

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Фізико-математичний факультет
Кафедра математики та методики її навчання

«Допущено до захисту»

Завідувач кафедри

_____ Бобилев Д. Є.

(підпис)_

Реєстраційний № _____

«__» _____ 2021 р.

«__» _____ 2021 р.

ЗАДАЧІ ОПТИМІЗАЦІЇ ФІНАНСОВИХ РЕСУРСІВ НА
ФАКУЛЬТАТИВНИХ ЗАНЯТТЯХ В ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ
(ЕКОНОМІЧНИЙ ПРОФІЛЬ)

Кваліфікаційна робота студента групи
МІм-16

ступінь вищої освіти магістр

спеціальності: 014.04 середня освіта

(математика)

Гук Олександр Юрійович

Керівник: канд. тех. наук, процесор

Корольський Володимир Вікторович

Оцінка:

Національна шкала _____

Шкала ЕСТ8 _____ Кількість балів _____

Голова ЕК _____

(підпис)

(прізвище, ініціали)

Члені ЕК _____

(підпис)

(прізвище, ініціали)

(підпис)

(прізвище, ініціали)

(підпис)

(прізвище, ініціали)

(підпис)

(прізвище, ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП	3
Розділ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ НАВЧАННЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЮ ЗАДАЧ ОПТИМІЗАЦІЇ ФІНАНСОВИХ РЕСУРСІВ НА ФАКУЛЬТАТИВНИХ ЗАНЯТТЯХ В ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ	6
1.1. Теорія використання задач оптимізації фінансових ресурсів в профільній школі (економічний профіль)	6
1.2. Логіко-дидактичний аналіз основних тем факультативних занять з економіки	17
1.3. Формування математичної, економічної та інформаційно- цифрової компетентностей засобами задач оптимізації фінансових ресурсів	26
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1	39
Розділ 2. МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ ЗАДАЧ ОПТИМІЗАЦІЇ ФІНАНСОВИХ РЕСУРСІВ НА ЗАНЯТТЯХ ФАКУЛЬТАТИВУ ЕКОНОМІЧНОГО ПРОФІЛЮ.....	41
2.1. Методичні особливості факультативного курсу «Фінансова математика» в профільній школі	41
2.2. Методика розв'язування задач оптимізації фінансових ресурсів на заняттях факультативу економічного профілю	52
2.3. Використання засобів дистанційного навчання факультативного курсу «Фінансова математика»	67
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2	71
ВИСНОВКИ	73
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	77
ДОДАТКИ	82

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасний розвиток всіх галузей суспільного життя неможливо уявити без застосування математичного апарату. Це, беззаперечно, стосується й всіх форм економічної та фінансової діяльності. Тому одним з головних завдань шкільної освіти є забезпечення математичної обізнаності учнів, забезпечення їх застосовувати математику для вирішення повсякденних задач, включаючи фінансові.

На теперішній момент не лише підприємці, фахові економісти та фінансисти повинні мати знання та вміння використовувати фінансово-математичні інструменти, але і свідомі громадяни, відповідальні за своє суспільне життя та життя своїх близьких. Розуміння економічних законів, методик розрахунку прибутків та витрат, визначення відсотків та аналіз фінансових ризиків тощо, це сьогодні обов'язкові знання будь-якої освіченої людини.

Поєднання математики та фінансової діяльності також перспективний напрямок професійного розвитку, можливість самореалізації та отримання добробуту. В рамках шкільної освіти економічний напрямок навчання є частиною одного з найважливіших аспектів практичного застосування математичного апарату, можливість практичної демонстрації важливості математики в повсякденному житті.

Проаналізувавши програми факультативних курсів, рекомендованих до впровадження в школі за напрямками «математика» та «економіка», а також шкільних підручників, можемо засвідчити, що практичним задачам з економіки приділяється значна увага в шкільній освіті. Застосування таких задач та методик дозволяє вчителю формувати в учнів математичні компетентності та допомагає їм засвоювати елементи суміжних предметів.

Разом з тим, динамічність економіки в цілому та фінансів зокрема, вимагають постійної уваги до осучаснення задач та програм профільної

освіти за цим напрямком, що обумовлює актуальність теми даної магістерської роботи.

Питаннями прикладних аспектів навчання математики займалися М.С. Лавінський, В.А. Швець, З.І. Слєпкань, Ю.В. Бицюра, В.В. Коваль та ін.

В шкільному курсі математики впровадження факультативних курсів економічного спрямування рекомендується у десятому та одинадцятому класах. Як свідчить досвід на цьому етапі учні вже добре розуміють природу фінансів, зацікавлені в майбутніх фінансових результатах своєї професійної діяльності. Вони з цікавістю вчаться на факультативних курсах у профільних економічних класах. Тим не менш, рівень математичних задач в рамках курсу «Фінансова математика» є досить складним, що вимагає кропіткої роботи від вчителя та учнів.

Також потрібно відмітити профорієнтаційну направленість факультативних курсів «Фінансова математика» для визначення прихильності до подальшої професійної діяльності учнів та їх підготовки до вступу у профільні ВНЗ.

Мета дослідження. Розглянути теоретичні, логіко-дидактичні, методичні та організаційні аспекти навчання розв'язуванню задач оптимізації фінансових ресурсів на факультативних заняттях в профільній школі (економічний профіль).

Предмет дослідження. Використання задач оптимізації фінансових ресурсів як засобу формування математичної, економічної та інформаційно-цифрової компетентностей на факультативних заняттях в профільній школі.

Об'єкт дослідження. Навчальний процес факультативних занять в школі з економічним профілем.

Для досягнення поставленої мети було визначено такі **завдання**:

- 1) проаналізувати стан вивченості проблеми у психолого-педагогічній, навчальній та методичній літературі;
- 2) проаналізувати основні положення нормативних документів в даного питання;
- 3) розкрити роль вивчення економічних та фінансових аспектів суспільної діяльності для створення дослідницького світогляду учнів;
- 4) провести логіко-дидактичний аналіз факультативних курсів «Фінансова математика»;
- 5) систематизувати основні теми та розділи факультативних курсів «Фінансова математика», висвітлити їх місце у шкільному курсі математики;
- 6) розробити методiku навчання учнів розв'язанню задач на оптимізацію фінансових ресурсів;

Результати дослідження представлені у публікації:

Особливості організації дистанційного навчання факультативних курсів економічного спрямування / О.Ю. Гук // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Розробка і впровадження педагогічних технологій дистанційного навчання на базі освітнього центру з використанням сучасних електронних засобів комунікації». - Київ, 2021р. - С.122-123 [34].

Запропонована в роботі методика пройшла апробацію та має акт впровадження у Комунальному закладі «Навчально-виховний комплекс «Криворізька спеціалізована школа І-ІІІ ступенів із поглибленим вивченням іноземних мов - дошкільний навчальний заклад» Криворізької міської ради Дніпропетровської області.

Структура роботи: вступ, два розділи, висновки до розділів, загальні висновки, список використаних джерел (63 позиції), додатки. Загальний обсяг роботи - 84 с.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ НАВЧАННЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЮ ЗАДАЧ ОПТИМІЗАЦІЇ ФІНАНСОВИХ РЕСУРСІВ НА ФАКУЛЬТАТИВНИХ ЗАНЯТТЯХ В ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ

1.1. Теорія використання задач оптимізації фінансових ресурсів в профільній школі (економічний профіль).

Завдання формування ефективної та сучасної освітньої системи в Україні є принципово важливим для розвитку країни в сучасному світі. Це стосується, перш за все, старшої школи, яка у світі останніх розробок Міністерства освіти та науки України, стає більш профільною. Програма «Нова українська школа» отримала старт у 2018/2019 навчальному році з початкової освіти. Цьому передувала підготовка нового Державного стандарту початкової загальної освіти. Розбудова профільної (старшої) школи за актуальними освітніми стандартами на компетентісних засадах планується розпочати не пізніше 2027 року.

Профільне навчання вважається одним із ключових напрямів удосконалення та розвитку системи шкільної освіти України. У 2013 році, у відповідності до постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти», була затверджена «Концепція профільного навчання у старшій школі» [1]. Вона передбачала «планомірне оновлення школи старшого ступеня і врахування інтересів, нахилів і здібностей, можливостей кожного учня, у тому числі з особливими освітніми потребами» [1].

Таким чином реалізовувався напрямок підготовки учнів старших класів, спрямованій на формування соціального та професійного самовизначення, а також враховувались вимоги сучасного ринку праці в Україні. Дана Концепція унормовувалася рядом нормативних документів, включаючи Закон України «Про освіту» [2], Закон України «Повну загальну середню освіту» [3], Національну доктрину розвитку освіти, Державний

стандарт базової і повної загальної середньої освіти, Концепції Нової української школи, Концепція розвитку інклюзивної освіти та ін.

Так, Закон України «Повну загальну середню освіту» № 1839-IX в редакції від 02.11.2021 визначає, що повна загальна середня освіта формується на таких рівнях:

- початкова освіта - перший рівень повної загальної середньої освіти, який передбачає виконання учнем вимог до результатів навчання, визначених державним стандартом початкової освіти;
- базова середня освіта - другий рівень повної загальної середньої освіти, що передбачає виконання учнем вимог до результатів навчання, визначених державним стандартом базової середньої освіти;
- профільна середня освіта - третій рівень повної загальної середньої освіти, що передбачає виконання учнем вимог до результатів навчання, визначених державним стандартом профільної середньої освіти [3].

Профільна середня освіта здобувається протягом трьох років, тобто десятого, одинадцятого та дванадцятого класів. При цьому, перший цикл середньої профільної освіти - профільно-адаптаційний (десятий рік навчання), другий цикл середньої профільної освіти - профільний (одинадцятий-дванадцятий роки навчання). Отримання середньої профільної освіти може бути реалізовано за академічним або професійним спрямуванням [2].

В Україні існує змістовна історія профільної освіти. У ХІХ – на поч. ХХ ст. працювали професійно-зорієнтовані класичні гімназії. Вони готували учнів до вступу до вищих навчальних закладів за профілем, технічним, медичним, педагогічним, комерційним, мистецьким та інших. Починаючи з двадцятих років ХХ ст. освітня система об'єднувала професійні школи різних типів, включаючи соціально-економічні, індустріально-технічні, будівельні і транспортні. Для навчання обдарованих дітей існували школи з

додатковим вивченням певних предметів (математики, музики, фізики, іноземних мов та ін.).

В шістдесяті-вісімдесяті роки ХХ ст. з'явилися навчально-виробничі комбінати з трудовим і професійним навчанням, а у школах було введено профільні факультативи. У 1980-х роках в ряді шкіл було організовано вивчення окремих предметів для подальшого навчання у ВНЗ.

Створення профільної середньої освіти відповідає і провідній зарубіжній практиці, яка в країнах Європи та США є профільною. Відповідно до світових стандартів термін профільного навчання становить три-чотири роки. Воно ґрунтується на затвердженому переліку навчальних предметів, змісту вмінь і компетентностей, необхідних для підготовки школярів до самостійного життя. Загальна концепція профільної освіти в країнах Європи охоплює такі елементи:

- профільні предмети, що належать обраному профілю навчання. Профільний предмет формує головну компоненту змісту навчання на даному рівні, та передбачає більш глибоке вивчення предметів певного профілю;
- предмети за вибором учнів, як загальноосвітні так і профільні, які дають учням можливість розвинути та поглибити знання з певної галузі у процесі вивчення розширені модулів з фаху або споріднених з ним;
- предмети практичного спрямування, які включають, у тому числі, волонтерську роботу у громаді [3].

Для України важливим є гармонійне поєднання принципів та особливостей національної освіти з провідними європейськими трендами впровадження профільного навчання. Такий підхід відкриває широкі можливості інтеграції української молоді в освітній та професійний простори розвинутих країн, перш за все Європи.

Тому основними принципами розбудови профільної середньої освіти в нашій країні повинні бути зведення до мінімуму кількості обов'язкових

предметів, активація індивідуалізації навчання, оптимізація числа профілів навчання відповідно до потреб економіки, впровадження компонентного формату змісту освіти, впровадження різних організаційних форм та методів шкільного навчання.

В цьому контексті навчання за економічним профілем в школі є перспективним та важливим напрямком. Так в Законі України «Про освіту» У (ст.12) задекларовано завдання «формування ключових компетентностей, спрямованих на досягнення загальної освітньої мети, зокрема інноваційність; навчання впродовж життя; громадянські та соціальні компетентності, пов'язані з ідеями демократії, справедливості, рівності, прав людини, добробуту та здорового способу життя, з усвідомленням рівних прав і можливостей; *підприємливість та фінансова грамотність*» [2].

Профіль навчання – це спосіб організації диференційованого навчання, який передбачає розширене, поглиблене і професійно зорієнтоване вивчення циклу споріднених предметів [3].

Метою профільного навчання за напрямками «економіка» та «фінанси» є створення умов для змістовної освіти учнів старших класів за цими напрямками у відповідності з їх індивідуальними можливостями, здібностями і потребами, а також впровадження професійної орієнтації учнів на майбутню спеціальність, яка користується попитом на ринку праці. В загальному освітньому сенсі це також буде сприяти самовдосконаленню особистості молоді, формування її розумового та культурного потенціалу.

Профільне економічне навчання дає змогу за рахунок змін у структурі, змісті й організації шкільного навчання враховувати інтереси молоді та створювати умови для навчання учнів старших класів відповідно до цих інтересів, а також намірів щодо соціального і професійного самовизначення. Реалізація вказаних мети та завдань базується на наступних принципах: принцип наступності й неперервності, принцип соціальної рівноваги, принцип гнучкості, принцип варіативності та принцип індивідуалізації.

Основою впровадження профільного економічного навчання у школі є виконання декількох вимог. По-перше, організація підготовки учнів до визначення профілю на завершальному етапі основної школи, у 8-9 класах. По-друге, створення функціональної матеріальної та методичної бази для формування професійної компетентності. Сюди ж можна включити виконання умови перспективності у навчанні. По-третє, впровадження варіативної складової навчального плану, що включає й складову економічного спрямування. Додатково бажано запровадження поглибленого вивчення основ економіки в основній школі.

Звісно, без планомірної роботи з учнями, вивчення їх потреб (анкетування, тестування, співбесіди тощо), а також роз'яснювальної роботи з батьками професійний напрямок у школі важко впровадити ефективно. Місцева влада в особі департаментів та відділів освіти та науки повинні враховувати перспективи регіонального ринку праці та запит на майбутніх фахівців за профілем.

Фактично, у 2019/2020 навчальному році учні одинадцятого класу вже опановували економіку на профільному рівні за програмою, затвердженою наказом МОН України від 14.07.2016 № 826. У вересні 2019 року учні десятого класу розпочали опанування економіки на профільному рівні (105 годин, 3 годин на тиждень) за новою навчальною програмою, що затверджена наказом МОН України від 23.10.2017 № 1407.

Програма «Економіка» для учнів десятого-одинадцятого класів розроблена на основі діючого Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти та відповідно до положень концепції Нової української школи (2016 р). Вона враховує багаторічний досвід викладання економіки в класах з поглибленим вивченням економіки.

Також існує перелік «Навчальні програми варіативної складової, рекомендовані Міністерством освіти і науки для використання в основній і старшій школі у загальноосвітніх навчальних закладах». В переліку рекомендованих програм зазначені наступні:

- Навчальна програма курсу за вибором для класів економічного профілю;
- «Математика в економіці» (Лавінський М.С., Пінчук О.П.);
- Програма спец курсу «Математика прибутків» (Желтуха Т.Т.);
- Навчальна програма курсу за вибором «Фінансова математика» (Бицюра Ю.В.).

Зазначені програми спрямовані на впровадження у класах з економічним профілем та досягнення конкретних цілей, серед яких основними є:

- засвоєння практичних знань про економічну діяльність суспільства;
- формування світогляду учнів з закріпленням основних цінності, як свобода діяльності, право приватної власності, дотримання громадської законності;
- набуття практичних навичок економічної діяльності, як підприємця, платника податків, користувача суспільних благ.

Окремо потрібно виділити можливість інтегрування профільного економічного навчання в процес підготовки до подальшого навчання у вищих навчальних закладах економічного та технічного напрямлення.

Навчання на факультативних курсах «Фінансова математика» має прикладний характер, що сприяє високій мотивації та стійкого інтересу учнів до вивчення математики, підвищує рівень пізнавальної активності та самостійності учнів, формує широкий світогляд.

Шкільна Навчальна програма зазначає, що прикладна спрямованість в математиці дозволяє створити запас моделей математики, які описують існуючі явища й процеси, формує у учнів необхідні знання та вміння роботи з такими моделями. Такий підхід підтримується й у дослідженні В.О.Швеця: «прикладна спрямованість ШКМ - це орієнтація цілей, змісту та засобів навчання математики у напрямку набуття учнями в процесі

математичного моделювання знань, умінь та навичок, які використовуватимуться ними в різних сферах життя» [59].

В інших наукових роботах прикладну спрямованість вивчення математики розуміють як «дві найважливіші взаємопов'язані, але цілком самостійні функції, які вона може реалізовувати: світоглядної та соціально-педагогічної» [49].

На заняттях курсу «Фінансова математика», як і на уроках математики в цілому, потрібно забезпечувати чіткий зв'язок теоретичного і практичного матеріалу. Практична спрямованість відповідних задач дозволяє зроби процес навчання корисним та цікавим. Більш того, закріплення теоретичних знань треба також реалізовувати в ході розв'язування практичних задач. Додатково формуються звичка до аналізу, систематичної праці, націленість на результат, вміння працювати з літературою [14].

У методичній літературі визначення прикладної задачі трактується по різному, а саме може набувати таких формулювань:

- задача, що потребує перекладу з природної мови на математичну;
- задача, яка близька за формулюванням і методами розв'язування до задач, що виникають на практиці;
- сюжетна задача, сформульована у вигляді задачі-проблеми.

Одночасно важливо відокремлювати практичні і прикладні задачі.

Практична задача - це задача, в якій ставиться лише питання, дані слід знайти самостійно. Іноді може вказуватись метод (подібні трикутники, формули площ, теорема косинусів тощо). Всі дані учні повинні визначити самостійно (виміряти, зважити, порахувати) [9].

Прикладна задача - задача, в якій ми маємо справу з готовими даними і зводиться вона, зазвичай, лише до побудови математичної моделі [55].

Так, за думкою І.М. Шапіро «завдання з практичним змістом визначається через фабулу і називається завданням прикладного характеру» [58]. Прикладна задача, як і завдання з практичним змістом, розв'язується

математичними засобами, спираючись при цьому на математичні правила і формули [54].

Таблиця 1.1

Класифікації прикладних задач

<i>За дидактичною метою</i>	тренувальні
	творчі
	дослідницькі
	контрольні
<i>За ступенем складності</i>	середньої складності
	підвищеної складності
<i>За змістом</i>	конкретні
	абстрактні
	міжпредметні
	історичні
	тематичні
<i>За способом подання умови</i>	текстові
	графічні
<i>За способом розв'язування</i>	експериментальні
	обчислювальні
	графічні
<i>За вимогою</i>	знаходження невідомого
	доведення
	конструювання

Окремо також можна виділити прикладні задачі практичного спрямування, прикладні задачі теоретичного спрямування та якісні прикладні задачі. Перші передбачають використання реального предмета або проведення експерименту, другі – не пов'язані з роботою з реальними об'єктами, треті – наявністю вимоги пояснити, дослідити або обґрунтувати.

В освітньому процесі прикладні задачі виконують три функції: освітню, розвиваючу та виховну.

Освітня функція характеризує прикладні задачі як інструмент формування цілісної системи знань та практичних навичок.

Розвиваюча функція дозволяє отримати навички осмислювати сутність понять, реалізовувати отримані знання на практиці, проводити аналіз результатів.

Виховна функція дозволяє найкраще втілити міжпредметний зв'язок.

Прикладні задачі факультативного курсу «Фінансова математика» мають відповідати певним вимогам:

- вони повинні мати реальний зміст, що характеризує практичну цінність математичних знань;
- вони повинні відповідати шкільним програмам і сучасним підручникам за змістом та формою;
- вони повинні бути визначені доступною і зрозумілою мовою;
- числові величини в прикладних задачах повинні відповідати існуючим на практиці;
- вони повинні відображати реальні ситуації з народного господарства, виробництва, економіки, фінансів.

Методологічно прикладні задачі курсу «Фінансова математика» повинні такі основні етапи їх розв'язування:

- формулювання задачі, її аналіз;
- визначення плану розв'язування задачі;
- реалізація плану, оцінка та вивчення знайденого рішення;
- обговорення (аналіз) реалізованого способу розв'язування для аналізу його ефективності, можливості розв'язування задачі іншим методом чи способом [7].

Задачі на оптимізації фінансових ресурсів для факультативного курсу «Фінансова математика» можуть бути доволі різноманітними. Прикладні задачі мають реальний зміст дій з коштами, які мають різні джерела формування та напрямки використання. Найголовнішим завданням будь-якого підприємства є формування оптимальної структури фінансів. Вона

відображає співвідношення власного та позичкового капіталу, характеризує фінансову стабільність та рентабельність, формує моделі оптимального розподілу ресурсів та максимізації прибутків.

В економічній практиці для оптимізації фінансових ресурсів використовують максимізацію рівня фінансової рентабельності, мінімізацію витрат, оптимізацію фінансових ресурсів за критерієм фінансового ризику та інші. Всі ці методи формують прикладні задачі математики, а також можуть бути розкладені на менш складні економічні задачі. З іншого боку є можливість будувати складні фінансові моделі.

Використання математичних моделей це найбільш відповідальний і складний етап вирішення прикладних задач. Якісне проведення даного етапу вимагає від учнів значної кількості умінь: відокремлювати важливі фактори, що визначають явище що досліджується, обирати математичний апарат для формування математичної моделі, використовувати всі фактори, що впливають на поведінку моделі.

Метод математичного моделювання є сучасним ефективним пізнавальним методом та потужним засобом розв'язування прикладних задач. «Він ґрунтується на застосуванні математичної моделі як засобу дослідження реальних об'єктів, процесів чи явищ і полягає у здійсненні певної послідовності етапів» [26].

Етапи математичного моделювання за змістом схожі в усіх дослідників. До них належать створення математичної моделі, дослідження математичної моделі, аналіз отриманих результатів.

Для учнів найбільш складним є перший етап. Формування математичного вигляду прикладної задачі та створення математичної моделі є досить складною задачею для учнів. Для цього вони повинні вміти:

- обробити інформацію прикладної задачі;
- виявляти та правильно проаналізувати взаємозв'язки між об'єктами, що задані за умовами задачі;
- формалізувати всі питання в задачі.

Відповідно, учням на курсі «Фінансова математика» потрібно вчитися формулювати зміст задачі математичними термінами, формалізувати запитання в ній, визначати потрібні змінні. Інколи проблема посилюється нерозумінням певних економічних термінів, законів, явищ. Тому теоретична частина курсу повинна надати учням достатній обсяг профільних знань. Також у процесі складання математичної моделі учні можуть звернути зайву увагу на несуттєві для обраної задачі властивості, на другорядні умови, що не мають впливу на розв'язок задачі.

Тому в процесі отримання відповідей у задачі прикладного змісту під час створення математичної моделі потрібно послідовно дотримуватися такого порядку дій:

- визначити взаємозв'язки та суттєві властивості об'єктів, які досліджуються в умові задачі;
- за допомогою математичних моделей створити неформальну модель, нестрогий опис процесу, з виділенням залежності між об'єктами.

Таким чином, розв'язуючи прикладні задачі в рамках курсу «Фінансова математика», учні не тільки знайомляться з математичними, економічними та фінансовими поняттями, засвоять математичне моделювання, але й наочно побачать зв'язок теорії математики з фінансовою практикою, усвідомлюють важливість математичних знань та навичок у повсякденному житті, зможуть знайти вихід з проблемних ситуацій. У процесі на факультативному курсі в учнів будуть формуватися навички активної розумової діяльності, а також важливі риси характеру: наполегливість, увага, зосередженість.

1.2. Логіко-дидактичний аналіз основних тем факультативних занять з економіки.

Сучасна школа потребує підвищеної уваги до підготовки майбутніх вчителів, що повинні володіти ґрунтовними теоретичними знаннями, дослідницькими прийомами, вмінням приймати самостійні кваліфіковані рішення при організації процесу навчання. В цей перелік входить грамотне проведення логіко-дидактичного аналізу тем, що вивчаються.

Виконання такого аналізу дозволяє визначити структуру компонентів навчального матеріалу, проаналізувати та реалізувати необхідні форми організації навчального процесу, підготувати засоби навчання та форми контролю. На основі цих знань та умінь можна приступати до навчального процесу.

Кожна тема факультативного курсу являє собою одиницю навчального матеріалу, в якій будується логічна організація взаємопов'язаних між собою питань, чітко виділяється ціль вивчення, окреслюється можливі варіанти засобів навчання, система контролю знань та умінь.

Логіко-дидактичний аналіз виконується через певну послідовність дій. На першому етапі визначається *мета навчання*. Вона задається викладачем, але повинна бути прийнята учнями. Потрібно діяти від мети до мотиву, психологічно сформувати потребу щось дізнатися, досягти бажаного результату. Тому під метою навчання будемо розуміти передбачення результатів і тих дій, які ведуть до досягнення цих результатів.

Щоб мета, поставлена вчителем, стала метою учня, вона має набути особистісний сенс для нього. В процесі формування мети необхідно, щоб усвідомлення майбутнього результату формувало відповідь навіщо цей результат потрібен учню. Для факультативного курсу з економіки це може бути вирішено через формування задач у вигляді максимально реалістичних кейсів з повсякденного життя.

В цілому дія цілепокладання дуже складна, тому що вона пов'язана з багатьма фактами та явищами. Вона тісно пов'язана з приблизним тематичним плануванням, міжпредметними зв'язками всередині предмета, цілями окремих тем курсу. Нерідко на практиці мотиви і цілі не поділяються. Після формування мети та цілі висловити очікуваний результат навчання у формі теоретичних фактів та умінь.

На практиці це означає, що створення позитивного мотиву повинно об'єднувати практичні задачі на набуття знань та умінь, цікаві факти, яскраві та зрозумілі методи вирішення завдань. Загалом мета повинна бути спрямована на результат діяльності, а мотив – на те, де цей результат може бути використаний.

В якості прикладу розглянемо тему «Структурні моделі економіки» з розділу «Дискретна математика» факультативного курсу «Фінансова математика».

Освітні та виховні цілі вивчення теми «Структурні моделі економіки» полягають в:

- продовжити розкриття змісту економіки як дедуктивної системи знань, включаючи побудову структури економіки на основі логічного зв'язку між її елементами, розкрити конструктивну природу економічної моделі, розкрити систему елементів та взаємодію між ними в економіці;
- систематизувати та узагальнити деякі структурні моделі економіки, розглянути їх особливості та відмінності;
- типізувати математичні завдання, розкрити операційний склад пошуку рішень задач певних типів, показати практичні програми, які вивчається у цій темі з теорії.

Безпосередніми мотивами вивчення цієї теми можуть бути:

- весь понятійний апарат теми становитиме основу понятійного апарату економічних процесів факультативного курсу;

- досліджувані моделі економіки та їх властивостей застосовуються при подальших побудовах фінансових моделей (можна вирішити завдання № 12, 14, 15).
- теорія та практика оптимізації фінансових ресурсів побудована на властивостях процесів різних економічних систем.
- на основі знання видів та властивостей економічних моделей можна вирішувати цікаві практичні завдання з розподілу ресурсів. Це розвиває логічне та конструктивне мислення учнів.

На другому етапі відбувається *логічний та математичний аналіз змісту курсу* (теоретичного та практичного матеріалу). Він, насамперед, зводиться до встановлення логічної організації навчального матеріалу з урахуванням специфіки аксіоматичного методу. Існують три способи логічної організації матеріалу: на змістовній основі, дедуктивний підхід до побудови курсу, побудова на дедуктивній основі.

Встановивши логічну організацію навчального матеріалу у темі, необхідно з'ясувати, які твердження доводяться, які запроваджуються як ілюстровані факти, який рівень логічної чистоти доказів, який метод використовується для доказу, які нові теоретичні твердження вводяться під час вирішення математичних завдань.

Математичний аналіз зводиться до з'ясування основної математичної ідеї теми. Потрібна відповідь на питання «про що в цій темі дізнаємося»?

Результатом виконання логіко-математичного аналізу буде визначення основного матеріалу, логічної суворості його вивчення та математичних методів та прийомів вивчення цього матеріалу. Серед прийомів логіко-математичного аналізу можна виділити наступні компоненти навчального матеріалу: теореми, алгоритми, математичні методи та практичні завдання. Крім того, факультативні курси математики спрямовані на надання допомоги у розкритті трактувань тем шкільного курсу математики.

На основі логіко-математичного аналізу теоретичного матеріалу тем курсу виконується аналіз математичних завдань. Він повинен містити відповіді на наступні питання: на скільки завдань сприяє розкриттю та поглибленню основного матеріалу теми?; як згруповані завдання відповідно до основного матеріалу теми?; як пов'язані групи завдань, спрямованих на вивчення основного матеріалу?; чи є у переліку завдань завдання здійснення пошуку рішення?; чи достатньо завдань для досягнення поставлених цілей?

Результатом аналізу математичних завдань буде у кожній темі факультативного курсу своя типологія, основні завдання, які необхідно вирішувати у класі, методичне забезпечення та ін.

Далі для прикладу розглянемо тему «Структурні моделі економіки» з розділу «Економічні моделі» факультативного курсу «Фінансова математика».

Матеріал у темі організований на дедуктивній основі, тому всім об'єктам та процесам, які вводяться у темі, даються визначення. На рис.1.1. зображено логічний ланцюжок у конструюванні визначень структурних моделей економіки.

Вибудований ланцюжок дозволяє вирішувати питання розкриття логіки дії – конструювання визначень об'єктів.

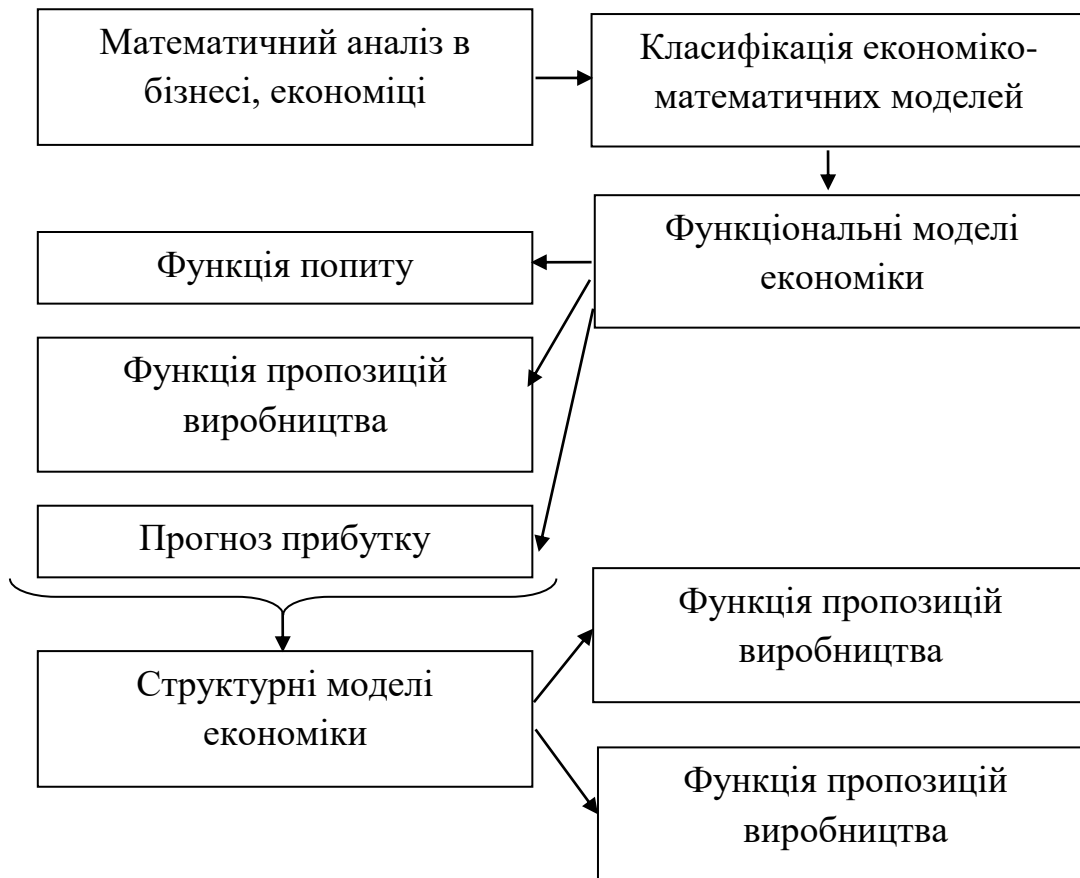


Рис 1.1. Схема вивчення структурних моделей економіки

Аналіз цього ланцюжка пов'язаних елементів показує, що найважчими для пояснення матеріалу буде класифікація економіко-математичних моделей. Названі поняття вводяться на основі ілюстрацій, та цей факт накладає певні вимоги використання наочності.

У темі вводиться чотири визначення, у тому числі прибутку. Опис певних економічних моделей є основою для введення економічних функцій. До них належать функція попиту, функція пропозицій виробництва, прогнозування прибутку – після розгляду функціональних моделей економіки, та функція пропозицій виробництва, функція пропозицій виробництва – після розгляду структурних моделей економіки.

Математичні завдання, наведені програмі курсу, можна по відповідності вказаним функціям, об'єднати у п'ять груп: перша група задач

– № 1-7, друга – № 8-9, третя № 10-12, четверта № 13-15, п'ята № 16-20. Відповідно до обов'язкових результатів рішення «типових» завдань другої, третьої та четвертої груп має бути добре відпрацьовано класі та з усіма учнями.

Для визначення «типових» завдань потрібні набори груп завдань програми факультативного курсу порівняти з обов'язковими результатами та виділити їх перетин. В кожній з груп є завдання, вирішуючи які можна сформулювати основні елементи математичної діяльності на шкільному рівні. Так, наприклад, з першої групи це завдання №5 та №7.

Виділення основного матеріалу теми «Структурні моделі економіки», встановлення груп математичних завдань, що відповідають основному матеріалу, виділення «типових» завдань групи та завдань, що дозволяють навчати математичної діяльності, дозволяють визначити основні навчальні завдання та дії з їх вирішення.

На третьому етапі логіко-дидактичного аналізу відбувається **постановка основних навчальних завдань**. Такі завдання включають результат та події, щодо нього призводять. Тому на цьому етапі необхідно сформулювати основні теоретичні результати вивчення тем курсу з огляду на їх рівень узагальненості. Теоретичні результати найменше включають знання окремих конкретних фактів як об'єктів, на засвоєння яких спрямовані зусилля учнів. Вони містять типи визначень зі своїми логічними структурами, типи теорем, специфіку методів та прийомів, типологію математичних завдань. Для досягнення зазначених результатів необхідно відібрати адекватні навчально-пізнавальні дії.

Зазвичай для вивчення конкретних тем курсу ставлять дві-три загальні навчальні завдання. При плануванні факультативних занять ці навчальні завдання конкретизуються, виділяються підлеглі задачі.

Розглянемо далі тему «Структурні моделі економіки» з розділу «Дискретна математика» факультативного курсу «Фінансова математика». Основним навчальним завданням даної теми, як впливає з цілей навчання

та аналізу змісту навчального матеріалу, можливо формування як розуміння взагалі поняття «моделі економіки» та їх практичного застосування при вирішенні задач на економічні функції різних видів.

При розв'язанні цього навчального завдання можна вирішити додаткові задачі. По-перше, це розкрити логічну структуру взаємозв'язку визначень основних елементів теми від класифікації моделей економіки до правильного використання різноманітних функцій для вирішення задач оптимізації фінансових ресурсів. Результатом вирішення цієї додаткової задачі буде «ланцюжок» взаємопов'язаних визначень та вміння конструювати їх, виділяючи родову властивість та видові відмінності.

По-друге, розкрити структуру прийому доказів щодо індукції. Результат рішення – оволодіння послідовністю дій, що становлять прийом підтвердження з індукції.

По-третє, розкрити співвідношення між видами економічних моделей та практичними завданнями економіки, які вони дозволяють вирішити. Результат вирішення – закріплення послідовності дій при застосуванні функції до рішення математичних завдань, тому що ці дії значною мірою однакові в всіх подібних задачах.

Також відбувається поглиблення опанування прийомів пошуку вирішення математичних завдань шляхом використання загальних прийомів вирішення завдань на доказ. Актуалізуються загальні прийоми пошуку вирішення завдань на доказ.

На четвертому етапі відбувається **відбір основних засобів та методів навчання**. Специфіка формування відповідних засобів залежить від їх складу, рівня підготовки учнів у попередньому навчанні, особистих умінь та здібностей вчителя, технічних засобів школі (ПК ЕОМ, таблиці, дидактичні матеріали, зошити з друкарською основою, магнітна та інтерактивна дошка тощо). На практиці це означає, що засоби навчання, при однаковій програмі факультативного курсу, будуть відрізнятися в конкретній школі, класі та у конкретного вчителя.

Інакше вирішується питання про вибір прийомів та методів навчання. Вчитель повинен залежно від змісту навчального матеріалу варіювати методи як за джерелами навчання, так і з обліку видів діяльності учнів. Можна попрацювати з підручником, можна слухати пояснення вчителя. Одні теми краще вивчати алгоритмічними методами, інші вирішуються дослідницькими методами.

Для прикладу, розглянемо далі тему «Структурні моделі економіки» з розділу «Дискретна математика» факультативного курсу «Фінансова математика». В якості технічних засобів використовуються магнітна та інтерактивна дошка, проектор, презентація, математичні завдання як засіб реалізації математичної діяльності.

В якості прийомів використовуються графи для побудови «родоводу» поняття, покрокове складання економічних функцій, створення можливостей перенесення процесу складання на складання наступних функцій, робота з дидактичним матеріалом, складання таблиць формул для поступового їх запам'ятовування.

П'ятий етап логіко-дидактичного аналізу полягає у **визначені форм контролю та оцінки процесу** і результату навчальної діяльності учнів. Оскільки в цілі вивчення тем курсу входить формування результатів та дій, які до нього ведуть, то й оцінюватися мають не лише результати, а й дії. Зусилля учнів найчастіше спрямовані на запам'ятовування факту та отримання результату математичного завдання будь-якими засобами: вгадати, підігнати під відповідь, звернутися по допомогу. Тому у постановці навчальної завдання обов'язково потрібно вказувати дії, які повинні опанувати учні у рамках теми або курсу.

До організації контролю мають увійти завдання, які перевіряють рівень знань та навичок дітей. Важливо формувати дії, спрямовані на досягнення обов'язкові результати навчання конкретної теми.

Форми контролю та оцінки для теми «Структурні моделі економіки» будуть включати наступні елементи. По-перше, знання основних фактів та

видів щодо економічних моделей, запропонованих визначень, запропонованих для вивчення економічних функцій.

По-друге, володіння шляхом доказу по індукції, прийомом складання «родоводу» економічних моделей, загальними прийомами розв'язання задач, що конкретизують теоретичні факти лише на рівні обов'язкових результатів навчання; загальними прийомами пошуку розв'язання нестандартних математичних завдань.

Розподіл математичних завдань з уроків у домашні і класні детермінується цілями уроку та обов'язковими результатами навчання.

Самостійні роботи залежать від реалізованих цілей та виду діяльності учнів під час уроку. Необхідно передбачити ступінь самостійності виконання учнями кожної самостійної роботи: робота наводиться із зазначенням загальних рекомендацій про її виконання, використанням підручників та зошитів, з використанням консультацій вчителів або товаришів, повністю самостійно без будь-якої допомоги та т.п.

Виконання всіх п'яти етапів логіко-дидактичного аналізу тем курсу дозволяє скласти тематичний план вивчення окремих тем, визначити мету кожного уроку як ланки загального цілого у процесі засвоєння матеріалів. Вже дали можна вирішувати окремі методичні завдання навчального процесу. Так, наприклад, теми факультативних занять можна сформулювати на основі логіко-дидактичного аналізу, але кожен урок повинен мати свою тему.

Якщо ж логіко-дидактичного аналізу немає, вся інша робота малоефективна. Тому головним професійним умінням вчителя є вміння виконувати логіко-дидактичний аналіз тем відповідного факультативного курсу. Всі інші професійні вміння формуються з його основи.

1.3. Формування математичної, економічної та інформаційно-цифрової компетентностей засобами задач оптимізації фінансових ресурсів.

Згідно з новим державним стандартом шкільної освіти в сучасних підходах до освітнього процесу пріоритет надається компетентнісному підходу.

Компетенція – це сукупність взаємозалежних якостей особистості, включаючи знання, уміння, навички, що задані у певній сукупності предметів і процесів, та необхідні для ефективної результативної дії по відношенню до цих предметів і процесів. В певному сенсі це «коло відповідальності» людини в певному аспекті її соціальної діяльності.

Компетентність – це володіння людиною відповідної компетенцією. Спорідненим терміном до нього може бути «кваліфікованість».

В сфері освіти компетенція пов'язана з якісним оволодінням змістом освіти. Для учня це здатність здійснювати складні соціальні види діяльності. Компетентності повинні формуватися протягом всього навчання у школі і утворювати систему компетенцій, яка включає навчальну, соціальну, культурну, фінансову грамотність, компетентність у інформаційно-цифрових технологій та інші.

Математична компетентність – це вміння застосовувати математику у реальному житті, розуміти зміст і методи математичного моделювання, вміти будувати математичну модель, інтерпретувати отримані результати, визначати похибки обчислень [47].

Це одна з ключових складових загальних життєвих компетентностей, які визначаються у Державному стандарті базової та повної загальної середньої освіти.

Фактично математична компетентність складається з двох складових: здатність учня створювати математичні моделі існуючих соціальних процесів, включаючи економічні, та вміння використовувати на практиці

досвід математичної роботи для вирішення навчально-пізнавальних та практичних задач.

В свою чергу, математична компетентність сама включає ряд компетентностей, а саме.

Процедурна компетентність – уміння вирішувати типові математичні завдання. Для цього використовують наступні напрями придбання:

- формування алгоритмів вирішення типових математичних задач;
- систематизувати типові математичні завдання, реалізовувати процедури зведення задач до типових;
- формувати уявлення про «типове завдання», а також розвиток здатності зводити математичні завдання до типових
- використовувати різні джерела інформації для розробки алгоритмів розв'язання задач.

Логічна компетентність – реалізація дедуктивного методу доведення та спростування тверджень. Для цього використовують наступні напрями придбання:

- постійне використання на практиці апарату дедуктивних теорій;
- реалізовувати дедуктивні доведення правильності процедур вирішення типових завдань;
- дедуктивно обґрунтовувати шлях розв'язання задач, вміти визначати логічні похибки;
- використовувати математичний та логічний синтаксис в практичній роботі.

Технологічна компетентність – володіння сучасними математичними пакетами та прикладним програмним забезпеченням. Для цього необхідно створювати комп'ютерні моделі наявних задач з метою розв'язання.

Дослідницька компетентність – володіння засобами дослідження практичних та прикладних завдань математичними методами. Для цього використовують наступні напрями придбання:

- вчитися формулювати математичні завдання;

- створювати аналітичні моделі задач;
- формувати гіпотези через засвоєні математичні методи або власний досвід;
- аналізувати результати, одержані математичними методами;
- обробляти результати, що були отримані.

Методологічна компетентність – вміння оцінювати виправданість застосування математичних методів на подолання практичних і прикладних завдань з економіки. Для цього використовують наступні напрями придбання:

- аналіз ефективності розв'язання задач математичними методами;
- оцінка досвіду вирішення подібних завдань.

Компонентами математичної компетентності, як і будь-який інший, є:

- мотиваційний компонент;
- змістовний компонент;
- дієвий компонент.

Активація компонента мотивації відбувається шляхом позитивного відношення до предмета, розвиток пізнавального інтересу, забезпечення практичної направленості завдань. Потрібно пропонувати на факультативних курсах цікаві логічні завдання, ділові проекти, командну роботу.

Активація змістовного компонента здійснюється на основі диференційованого підходу через використання задач різноманітних рівнів складності. Необхідно створити на факультативних курсах оптимальні умови для переходу від дій під наглядом вчителя до самостійних дій. Потрібно дозволяючи учням самостійно визначати шляхи вирішення завдань.

Активація дієвого компоненту відбувається через встановлення цікавих та реальних завдань з фінансової математики.

Окрім того, потрібно зазначити такі складові математичної компетентності, як логічна, обчислювальна, інформаційно-графічна. Вони

характеризують можливість учня виконувати логічні дії, застосовувати обчислювальні уміння та готовність застосовувати надбані вміння та навички на практиці.

Формування математичної компетентності засобами задач оптимізації фінансових ресурсів повинно бути побудовано на наступні послідовності дій:

1. Чітко визначити та послідовно реалізовувати зв'язок задач навчання на курсах «Фінансова математика» з реальними соціальними завданнями у повсякденному житті.

2. Формування системи економічних та математичних знань шляхом розв'язання проблемних ситуацій, узагальнення та аналіз наявного матеріалу.

3. Формування особистої відповідальності за власний рівень знань та заохочення самоосвітньої діяльності.

Шляхами формування математичної компетентності на факультативних курсах «Фінансова математика» повинні стати:

1. Реалізація простих математичні моделі реальних об'єктів, процесів та явищ.

2. Активне працювати над технікою обчислень.

3. Будувати функції та їх графіки, вміти читати графіки залежностей.

4. Регулярно працювати з формулами.

5. Вчитися обирати найдоцільніший варіант вирішення завдань.

Формами набуття математичної компетентності на факультативних заняттях можуть бути реалізована парна та групова діяльність, проводиться інтегровані заняття, ділові ігри, розв'язання практичних кейсів, логічних задач, застосовуватися програмне забезпечення, робота з проектами.

Особливу увагу потрібно приділяти практичній складовій факультативних курсів «Фінансова математика». Бажано надавати учням приклади, відомі дітям з власного досвіду, використовуючи математичні поняття, формули, теореми, дотримуватися сучасного трактування, сучасної

термінології, сучасних методів вирішення завдань. Заняття на вибіркових курсах, орієнтовані на реалізацію компетентнісного підходу, повинні підвищувати мотивацію учнів, використовувати особистий досвід учнів, формувати у них вмінь добувати, осмислювати та використовувати інформацію з різних джерел, забезпечувати контроль навчальної діяльності.

Виходячи з соціального аспекту компетентностей, повинні відбуватися формування моральних цінностей особистості, стимулювання соціальних та комунікативних здібностей учнів, створення «мотивація успіху».

Вимоги до структури факультативних занять включають: конкретно встановлені цілі та завдання заняття, визначення типу заняття, окреслення зв'язку заняття з попередніми темами, оптимальність домашнього завдання. Для ефективної роботи на заняттях потрібно використовувати демонстраційний та роздавальний матеріал, презентації, забезпечити можливість учню отримувати частину завдань самостійно, організувати контроль над поточною та підсумковою діяльністю учнів, своєю часту перевірку завдань.

Вимоги до змісту факультативних занять та процесу навчання на курсі «Фінансова математика» включають всебічне сприяння розвитку учнів, включаючи пам'яті, увазі, мисленню, мовленню. Факультативне навчання математики може істотно впливати на школярів та стимулювати формування у них загальноосвітніх цінностей.

Формування інформаційно-цифрової компетентності засобами задач оптимізації фінансових ресурсів.

Інформаційно-цифрова компетентність – це впевнене та водночас критичне застосування інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) [11].

Зазвичай молоді люди вправно використовують і активно цікавляться інформаційно-комунікаційними технологіями та сприймають ці технології, як гармонійну частину свого життя. Тим не менш, в школі необхідно формування компетентностей «епохи інформації», а саме:

- навичок комунікації та навичок взаємодії у суспільстві;
- інформаційної грамотності, тобто спроможності швидко та ефективно здійснювати пошук інформації, здатність її творчо використовувати.
- інформаційно-комунікаційної грамотності, тобто вміння залучати комп'ютерні технології як інструмент для збору, досліджень та аналізу інформації.

Тому потрібно формувати у учнів прийняття занять факультативного курсу «Фінансова математика» як елементу суспільної інформаційної культури, а також можливість використовувати засоби інформатизації для вирішення різних проблемних життєвих ситуацій.

Для цього курс «Фінансова математика» у питанні формування інформаційно-цифрової компетентності засобами задач оптимізації фінансових ресурсів повинен вирішувати наступні завдання:

- навчити учнів адаптуватися в сучасних інформаційних умовах;
- навчити учнів критично сприймати інформацію різного виду та джерел;
- навчити учнів ефективно здійснювати пошук, обробку, використання, зберігання та передачу інформації;
- виховувати готовність застосовувати інформаційно-комунікаційні компетентності на інших уроках у школі та у повсякденному житті.

Такі завдання та вимоги упровадження у процес навчання елементів нових інформаційних технологій ставлять особливі вимоги до вчителів факультативних курсів, серед яких основними є впевнена робота с навчальними та профільними інформаційно-комунікаційними технологіями, використання сучасних технологій у навчальному процесі, створення умов для використання відповідної техніки та програмного забезпечення, працювати активно та творчо.

В свою чергу школа повинна мати відповідну матеріальну базу набуття інформаційно-цифрової компетентності учнями. Для втілення такої компетентності потрібно відповідне матеріально-технічне забезпечення: інтерактивні дошки, проектори, потужний доступ до мережі Інтернет, програмне забезпечення і т. д.

Формування інформаційно-комунікаційних компетентностей на відбувається на факультативному курсі «Фінансова математика» вимагає урізноманітнити форми навчання, включаючи інтерактивні, індивідуальні та групові. Дієвим способом формування інформаційно-комунікаційної компетентності на заняттях є самостійна робота учнів. Її можна організувати за допомогою дистанційної освітнього середовища на всіх етапах вивчення тем курсу. Дистанційно можна проводити уроки, практикуми, тестування. Так учні отримують стійкі набуті компетентності.

Важливими факультативному курсі «Фінансова математика» є творчі види роботи. Вони спрямовуючі зусилля учнів на постійне освоєння світу, саморозвиток. Для цього на заняття курсу використовується розв'язання практичних ситуацій та кейсів, ділові ігри, розв'язання нестандартних завдань. Такий підхід формує стійкі компетентності комунікації та прийняття творчих рішень.

«Інформаційно-комунікаційна компетентність передбачає застосування інформаційно-комунікативних та комп'ютерних технологій, уміння працювати з різними джерелами інформації» [11]. Активно застосовуються навчальні онлайн-програми, електроні бібліотеки, підручники, тестові платформи.

Обов'язковою частиною проведення занять курсу «Фінансова математика» є застосування інноваційних форм подання навчальної інформації. Вона повинна бути інтерактивною, яскравою і динамічною, готувати учня до використання сучасних інформаційних технологій у професійні діяльності та повсякденному житті.

Для оцінювання та контролю теоретичних знань використовується самооцінювання, взаємооцінювання, взаємоопитування.

Визначальними ознаками отримання інформаційно-комунікаційної компетентності школярів на заняттях факультативного курсу «Фінансова математика» можуть вважатися:

- знання основного навчального матеріалу курсу;
- впевнення використання комп'ютера та інших технічних засобів ІКТ;
- достатній рівень знань навичок пошуку, критичного вивчення й використання інформації та даних;
- об'єктивне відношення до інформаційної діяльності;
- мотивація постійної самоосвітньої діяльності.

Формування економічної компетентності засобами задач оптимізації фінансових ресурсів.

Економічна компетентність – це сукупність економічних знань і практичних умінь, досвід, економічна культура та мислення, наявність стійкої потреби й інтересу до професійної компетентності [6].

До економічних компетентностей, які можуть набути учні в школі на спеціалізованих курсах можна віднести:

- набуті економічні знання, що забезпечують розуміння сутності економічних явищ та їх сукупностей, поняття законів роботи економіки;
- економічна свідомість, тобто відповідальне ставлення за власного та суспільного майна, дотримання законності, участь у громадському житті;
- набуте економічне мислення, що характеризує вміння аналізувати економічні дані, приймати ефективні економічні рішення, раціонально використовувати ресурси;
- економічні якості, тобто вміння адекватно оцінювати досягнуті результати, шукати шляхи усунення недоліків, вміння практично

застосовувати здобуті економічні знання, здатність налагодити власне економічне життя.

Заняття курсу «Фінансова математика» безпосередньо направлені на отримання учнями економічних компетентностей. Для цього були вирішені завдання оптимізації навчального плану курсів, забезпечення їх достатньою матеріально-технічною базою, використання засобів ІКТ та профільних прикладних комп'ютерних програм, забезпечення учнів ресурсами Internet з економічної освіти, міжпредметні зв'язки, впроваджена ефективна система оцінки економічних знань учнів.

На заняттях курсу «Фінансова математика» учні отримали знання про роль фінансових установ в економіці, вчать знаходити інформацію про види фінансових послуг, визначати доцільність користування тими чи іншими фінансовими послугами, вчать давати оцінку перевагам та недолікам різних фінансових продуктів.

Учні десятого та одинадцятого класів отримують навички, вміння, удосконалюють свої особисті якості: самостійність, пізнавальну активність, організованість, відповідальність, креативність, вміння працювати у колективі, виступати, дискутувати, професійно зростати. Для цього, окрім зазначених раніше, використовуються такі форми навчання як семінари, дебати, конференції, захист проектів.

Важливим складовим організації та реалізації факультативного курсу «Фінансова математика» є психолого-педагогічні особливості такої навчальної роботи. Прикладна спрямованість навчання таких курсів передбачає безпосередній вплив на цілі та засоби навчання, а також опосередкований вплив на процес навчання загалом. В цьому контексті розглянемо й психолого-педагогічні аспекти. Тему факультативний курс доцільно проводити саме у старших класах, десятому та одинадцятому.

До кожного віку характерний певний провідний вид діяльності. В старшій школі у учнів домінує навчання, проте змінюється його мотивація – з'являється особистісний сенс опанування знаннями. А як свідчить

практика, починаючи з дев'ятого класу пізнавальні інтереси старшокласників перетворюються на більш вибіркової, набувають активного характеру.

Широке коло пізнавальних інтересів, зростання свідомого ставлення до навчальної діяльності провокує розвиток активної уваги. Виявляється більш цільовий та систематичний підхід до вивчення матеріалу. У учнів виникає інтерес та потреба у поясненнях явищ, розвиваються вміння аргументувати судження, утворюється критичність мислення [51].

Таким чином, виникає необхідність впровадження прикладної складової навчальних предметів, внаслідок якої отримання знань, умінь та навичок буде застосовним у відповідних сферах життя.

Зацікавленість до навчального курсу в учнів визначається як яскравим викладом тем, а також тим, яким чином вчитель пов'язує набуті знання із практичним вирішенням життєвих проблем та задач. Необхідно переконати учня реальній значущості предмета. Саме це може допомогти більш ефективно вивчати математику у школі.

Всі прийоми та засоби навчання, які використовується під час заняття, а також задачі кожного заняття, мають бути орієнтовані на реалізацію прикладної спрямованості навчання. Це, разом із здібностями, знаннями та навичками, виступає одним із найважливіших факторів якості профільної освіти.

Слід заздалегідь ознайомити учнів із переліком якостей та умінь, які можуть бути набуті у процесі вивчення тем курсу «Фінансова математика»: здатність здійснювати математичний підхід до аналізу економічних явищ, отримання навичок дослідження математичних моделей, вміння абстрактно мислити, тощо. Це повинно стати внутрішньою потребою більшості учнів.

Це обумовлює системний характер навчального матеріалу факультативного курсу «Фінансова математика». Особливу увагу слід приділити моделюванню, як методу математики, а потім переходити до вивчення інших тем та розв'язання фінансових завдань. На етапі викладу

нового матеріалу доцільно віддати перевагу індуктивному та дослідницькому методам.

Так вчитель окресливши область застосування матеріалу курсу «Фінансова математика» організовує довільну увагу учнів і створює передумови активного застосування отриманих знань. Разом з контролем результатів навчання, тобто контролем умінь учнів застосовувати отримані знання.

Серед загальних психологічних механізмів реалізації мотивації, прикладної спрямованості, А. Прус виділяє два: мотиваційне перемикання та мотиваційне приречення. «Мотиваційне перемикання не працює, коли у учнів сформовано позитивне ставлення, інтерес до вивчення відсотків через розгляд реальних життєвих процесів. Мотиваційне приречення визначають як надання емоційного значення та змісту певному предмету шляхом встановлення зв'язків із відповідною емоцією (позитивною чи негативною)» [46].

В цілому психологічна оцінка структури курсу «Фінансова математика», в зв'язку з поставленою метою та завданнями, включає декілька елементів. Психологічна оцінка змісту уроку звертає увагу на сприймання тем курсу, активацію певних сторони пізнавальної діяльності учнів. Потрібно дотримуватися послідовності й системи у викладанні матеріалів. Використовувати словесно-логічні, образні сторони пізнавальної діяльності учнів, пам'ять та уяву.

Обов'язково потрібно підтримувати хороший емоційний фон заняття. Бажано перетворити навчальну інформацію на навчальний матеріал посильний для сприйняття учнів даного віку. Використовувати цікаві приклади з життя, творчі завдання, встановлені міжпредметні зв'язки, застосовувати дидактичні матеріали.

Організація уваги, як частина психолого-педагогічної підготовки занять курсу, повинна забезпечуватися використанням принципу наочності, використанням технічних засобів, інноваційних форм проведення занять.

Мова вчителя повинна бути правильною, емоційною, мелодійною, різнотональною на різних етапах заняття у зверненні до різних учнів. Дикція виразна, вольова. Все це доповнюється доречною мімікою, жестами, чіткою конгруентністю.

Постійно потрібно застосовувати діалог, обговорення та дискусія, чим додатково зосереджується увага на навчальному матеріалі. Періодично необхідно оцінювати зрозумілість наданої наукової інформації.

Для розвитку інтелектуальних здібностей, моральних та естетичних почуттів в учнів вчителю необхідно змінював форми роботи – пояснення, робота біля дошки, робота з підручником, робота з дидактичним матеріалом, робота в зошиті, бліцопитування.

Необхідно здійснювати оптимальний добір матеріалу для різних видів навчальної роботи: закріплення, повторення, систематизація й узагальнення матеріалу. Забезпечення участі всіх учнів, без виключення, у процесі повторення матеріалу та вирішення практичних завдань, наявність запитань по конкретній темі. Треба створити оптимальні умови для активної самостійної роботи кожного учня, раціонально використати час заняття.

Для активізації опорних знань з курсу треба використовувати методи бліцопитування та фронтального опитування. Постійно звертатися до опорних знань, засвоєних на попередніх заняттях. Для запам'ятовування матеріалу треба залучати учнів до активної діяльності в ігровій формі та шляхом наведення прикладів з життя. Проявляти такі процеси пам'яті як відтворення та впізнавання.

Активізація розумової діяльності школярів забезпечується можливістю учням самостійно робити висновки, завдання обиралися з дотриманням принципу підвищення складності. Важливо враховувати індивідуальних особливостей учнів картках для індивідуальної роботи, застосовувати окремі завдання, які б спонукали учнів використовувати індивідуальні знання. Не менш важливо забезпечити зворотного зв'язку між вчителем та учнями. І контролюючий, і навчальний характер повинні мати

зворотній зв'язок у таких виявах: учні можуть вільно дискутувати з учителем, підтримувати її думку, захищати свою відповідь.

Постійно повинен бути присутній діалог «учень-вчитель» та «вчитель-учень», чим додатково зосереджується увага на навчальному матеріалі. Постійно оцінюється зрозумілість наданої наукової інформації запитаннями до учнів. Помилки учнів розглядаються в спокійній манері, пропонуються пояснення та повторне проходження складних моменті уроку.

Потрібно максимально стимулювати ініціатива учнів, отримання самостійного результату у вирішенні вправ. Всі використані на уроці методи та прийоми повинні мати виховний характер.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

Готовність учнів до сучасного життя, формування їх професійних намірів та можливостей вимагає прикладної спрямованості навчання кожного предмета в школі, зокрема математики. Потрібно на новому рівні реалізовувати її прикладні аспекти, базуючись на сучасних суспільних вимогах життя, якості та спрямованості математичної освіти. Саме практичні завдання математики, зокрема у сфері економіки та фінансів, містить значний потенціал формування раціонального мислення учнів, диференціації навчання, посилення мотивації, творчої діяльності, використання методів наукового пізнання, тощо.

Значення таких прикладних курсів, як «Фінансова математика», в системі шкільної освіти дуже велике, оскільки вони універсальні та одночасно поглиблені у визначених напрямках навчання. У багатьох професіях використовуються економічні знання, такі знання виключно важливі й повсякденному житті.

Логіко-дидактичний аналіз – один з засобів формування та розвитку професійно значимих умінь вчителя бачити структуру змісту навчального предмета загалом, бачити логіку побудови курсу математики у профільній школі, бачити особливості процесу формування знань та вмінь учнів. На основі логіко-дидактичного аналізу складається розгорнутий тематичний план вивчення теми, визначаються цілі та завдання уроків, відбирається зміст уроків, організовується діяльність учнів.

З проведеного логіко-дидактичного аналізу факультативного курсу «Фінансова математика» у шкільній програмі математики можна дійти висновку, що такі курси можливо та потрібно впроваджувати в профільній школі. Це потребує організаційних, методичних зусиль, відповідної матеріальної бази та кваліфікованих кадрів. Також проведений аналіз дозволяє з'ясувати можливі форми та засоби для вивчення навчальних матеріалів курсу.

Стрімкий темп інформатизації суспільства, розвиток економічних відносин, актуалізують проблеми формування математичної, економічно та інформаційно-комунікаційної компетентності підростаючого покоління.

Розглянуті положення є теоретичною базою для розробки методики вивчення факультативного курсу «Фінансова математика» з урахуванням прикладної спрямованості у сучасній школі.

Набутий досвід роботи переконує, що впровадження в навчальний процес профільних шкіл та класів факультативного курсу «Фінансова математика» є важливим засобом унаочнення навчального процесу, підвищення зацікавленості учнів навчанням, розвитку творчих здібностей та пізнавальної активної самостійності, розвитку алгоритмічного мислення, формування інформаційної культури, здатність до аналітики.

Розділ 2. МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ ЗАДАЧ ОПТИМІЗАЦІЇ ФІНАНСОВИХ РЕСУРСІВ НА ЗАНЯТТЯХ ФАКУЛЬТАТИВУ ЕКОНОМІЧНОГО ПРОФІЛЮ

2.1. Методичні особливості факультативного курсу «Фінансова математика» в профільній школі.

В старшій школі профільного спрямування значне місце займають курси за вибором. Вони дозволяють змістовно вивчити профільні для школи предмети, а також певним чином визначають усвідомлене обрання майбутньої професії. Також відповідно до Національної доктрини розвитку освіти держава забезпечує економічну освіту.

Організація профільного навчання економічного спрямування у школі має певні методичні особливості. Так, вони повинні реалізовуватися у комплексі з іншими видами навчальної роботи профільної школі. По-перше, з профільними предметами, тобто предметами, що втілюють цілі, задачі та зміст конкретного профілю навчання. Вони вивчаються поглиблено і припускають повніше опанування законами, а також впроваджуються за певними технологіями навчання організації, проведення профільної практики учнів.

Профільні предмети повинні акцентуватися на практичному аспекті навчання за рахунок синергії знань і активних методів пізнання за специфікою профілю навчання. Обрання таких предметів здійснюється із переліку Міністерства освіти і науки України. В якості підсумку впровадження профільних предметів може бути здобуття певної професії, що документально засвідчується.

Вивчення профільних предметів може формувати курс у 5-10 годин на тиждень для десятого та одинадцятого класів, в залежності від кількості

матеріалу та складності професії. Забезпечити ці години можливо збільшено з допомогою додаткових годин, виділених з навчального плану.

По-друге, втілювати поєднання з спеціальними курсами. Вони являють собою навчальні курси відповідного профілю, що забезпечують поглиблене та більш ґрунтовне вивчення профільних предметів. Для класів економічного профілю спецкурс «Фінансова математика» буде саме таким. В цілому вибір подібних курсів здійснюється учнями на базі з їх бажань подальшої освіти і можливістю проводити їх самої школі. На вивчення спецкурсу може відводитись від 2-х до 7-и годин на тиждень по окремому класу. Навантаження залежить від кількості напрямків такого навчання та може бути збільшено за рахунок додаткових занять навчального плану.

Якщо в профільній школі є варіативна частина предметів, які співпадають з напрямком факультативу, можуть бути задіяні вибірково-обов'язкові предмети. До них належать предмети, які вводяться в навчальний план з ціллю загального розвитку учнів. До них, у школі економічного профілю, може належить «Фінансова грамотність» або «Підприємництво».

Організаційно процес обрання вибірково-обов'язкових предметів відбувається на запитів учнів, які обирають самостійно з запропонованого переліку. Наприклад, з чотирьох можливих вибірових предметів учні можуть обрати два, один у десятому, а другий у одинадцятому класі. На опанування вибірково-обов'язкових предметів відводиться 3 години на тиждень.

Більш простими для реалізації є навчальні курси на вибір, що входять до навчального плану. Вони можуть бути не лише вибраного школою та учнем профілю. Тут відбувається поглиблення знань з певних дисциплін, наприклад, «Психологія споживання». Необхідно враховувати можливість зміни учнями курсу таких навчальних програм на вибір. Тоді їх доцільно втілювати як навчальні модулі більш змістовних форм навчання.

Для впровадження профільного навчання за напрямком «Фінансова математика» більше за все підходять *факультативні курси*. Це спеціалізовані курси, які не входять до основних годин навчальної програми та можуть обиратися учнями самостійно. Вони направлені на додаткове та більш ґрунтовне здобуття профільних знань. За положенням школа надає учню право визначити для себе факультативний курс.

Кількість годин факультативу визначається навчальним закладом за рахунок додаткових годин, які можуть дорівнювати до п'яти годин на тиждень. Додатковою особливістю є те, що у школах, які працюють за універсальним профілем навчання, учні можуть відвідувати курси факультативу в іншому навчальному закладі.

Загалом навчальні програми профільного рівня розробляються та затверджуються Міністерством освіти і науки України. Це також стосується програм спецкурсів. Навчальні програми курсів на вибір, факультативів розробляються школами та використовуватись після розгляду предметними комісіями Науково-методичної ради з питань освіти Міністерства освіти і науки України.

Програма курсу за вибором «Фінансова математика» біла розроблена для впровадження в школах з економічним профілем. В магістерській роботі були запропоновані корективи до зазначених у переліку «Навчальних програм варіативної складової, рекомендованих Міністерством освіти і науки для використання в основній і старшій школі у загальноосвітніх навчальних закладах» на основі досвіду роботи автора в навчальних закладах та використанні сучасних технологій освіти.

За базу програми курсу взято розділи математики та теми з фінансів, для розробки яких можна використати програмні засоби. Додаткові знання надаються з інформатики.

Програма розроблена для факультативного курсу за вибором для учнів десятих або/та одинадцятих класів економічного профілю.

Факультативний курс за вибором «Фінансова математика» поглиблює перелік задач економічного змісту, дає можливість ознайомитися з методиками застосування математичних знань у фінансовій та економічній діяльності, передбачених базовим та профільним навантаженням. Він орієнтований на вирішення задач прикладного характеру у сфері фінансів, підприємництва та економіки.

Мета курсу факультативного курсу «Фінансова математика» полягає у формуванні знань та навичок учнів старших класів, необхідних для опанування профільних дисциплін у школах з економічним профілем. Він призначений для впровадження шкільних навчальних закладах економічного напрямку та підготовки учнів до вступу у профільні вищі навчальні заклади.

Основними завданнями курсу є:

- надання учням ґрунтовних знань теорії та методів математики в економіці, категорій фінансової математики;
- використання отриманих на уроках «Алгебри» та «Геометрії» знань та навичок розв'язування задач економічного та фінансового змісту;
- формування розуміння всіх етапів розв'язування задач економічного характеру, особливості застосування математики в цьому процесі;
- розвиток логічного мислення учнів, інформаційних компетенцій, пам'яті, уваги;
- надання економічної компетентності.

Програма курсу «Фінансова математика» містить ряд тем які корелюються з іншими складовими профільного навчання шкіл та класів з економічним напрямом. Вона пропонує використовувати різноманітні форми навчання, включаючи лекції, практичні ігри, тематичні доповіді, практикуми з вирішення завдань економічного змісту.

Курс розрахований на 35 академічних годин протягом одного начального року. Тижневе навантаженням планується у обсязі одна година. Розподіл навчального часу є орієнтовним. Всі навчальні години розподілені по темам, але пропонується використовувати гнучкий підхід – учитель може змінювати розподіл годин залежно від можливостей обраного класу учнів.

Пропонується учням набуття нових знань, практичне застосування вже набутих, розв'язування прикладних задач з евристичним навантаженням. Основна вимога до задач курсу - вони повинні легко розв'язуватися стандартними програмними засобами.

Факультативний курс «Фінансова математика» призначений для учнів десятих або/та одинадцятих класів економічного профілю, які готуються до вступних іспитів з математики.

Програму курсу розроблено на основі програм факультативного курсу «Фінансова математика» (автори Вайнтрауб М.А., Стрельченко О.С., Стрельченко І.Г.) [11], навчальних посібників [5], [6], [7], [9]. Додатковий матеріал для розв'язування задач міститься у посібниках [16], [48], [44], [23], [43], [51]. Програма пройшла апробацію в Комунальному закладі «Навчально-виховний комплекс «Криворізька спеціалізована школа І-ІІІ ступенів із поглибленим вивченням іноземних мов - дошкільний навчальний заклад» Криворізької міської ради Дніпропетровської області.

Програма складається з чотирьох розділів у першому семестрі, з чотирьох розділів у другому та залікової роботи. У кожному розділі надаються теоретичні аспекти питання та за допомогою інформаційних технологій пропонується вирішення ряду задач.

Перший розділ, «Економічні моделі», складається з двох тем, та передбачає розгляд теоретичних та практичних аспектів класифікації економіко-математичних моделей, функціональних моделей економіки (функція попиту, функція пропозицій виробництва, прогноз прибутку) та структурних моделі економіки (модель статистичної рівноваги ринку, модель міжгалузевого балансу).

Другий розділ програми, «Побудова аналітично заданої функції», закріплює навички учнів досліджувати поведінку функції за її графіком, визначати значення функції (найбільше та найменше на заданому проміжку), точки екстремуму, відрізки зростання та спадання. Ознайомлення системою координат і графіком функції у цій системі. Потрібно узагальнити набути знання для розв'язування прикладних задач. Крім того, доцільно продемонструвати можливості застосування графіків до розв'язування рівнянь та нерівностей.

Також в даному розділі надаються учням відомі математичні методи інтерполяції та екстраполяції. Це допоможе учням більш глибоко зрозуміти задач на найбільше та найменше значення функції на проміжку. Вводиться поняття математичного моделювання задачі.

В третьому розділі, «Обробка статистичної інформації», відбувається розгляд випадкових величин, закону розподілу випадкової величини, полігон, гістограма. Теми розділу дозволять поглибити знання учнів щодо методів опрацювання таблично-заданої функції. Статистична інформація добре обробляється за допомогою комп'ютера, що дозволить не тільки опрацьовувати статистичні дані, а й аналізувати одержані результати, підвищуючи інформаційні компетенції.

В п'ятому розділі, «Відсотки та дисконт», вивчаються види відсоткових ставок, прості та складні відсотки, поточна та майбутня вартість грошей. Також надаються поняття дисконту, дисконтування, терміну позики і величини відсоткової ставки, ануїтету. Учні набувають вмінь знаходити прості та складні відсотки, початкову та майбутню вартість грошей, дисконтувати, приймати обґрунтовані рішення щодо вигідності вкладення грошей або одержання кредиту.

В шостому розділі, «Елементи теорії ймовірностей і математичної статистики в економіці», вивчаються найпростіші статистичні показники, математичне сподівання, дисперсія, коефіцієнт ризику. Вирішуються завдання на обчислення економічного ризику, математичне сподівання

прибутку, найпростіші статистичні показники (середня арифметична, середня хронологічна, середня гармонічна). Також учні вивчають застосування понять і методів теорії ймовірностей до розв'язування задач економічного змісту.

В цьому розділі, «Розподіл ресурсів», вивчаються задачі лінійної алгебри розподілу фінансових та матеріальних ресурсів, балансовий аналіз, витрати виробництва та прибуток, виробничі функції. Учні ґрунтовно розбирають економічні залежності, закони розподілу ресурсів, обсяг випуску продукції, поняття продуктивності праці, витрат виробництва, граничного та середнього прибутку. Вирішуються задачі міжгалузевої економіки, розподілу ресурсів, визначення витрат та прибутку, будують виробничі функції.

Восьмий розділ, «Інвестиційна привабливість». В цьому розділі учні мають показати навички створення математичних моделей, проаналізувати можливості комп'ютерних програмних засобів і вибрати один із них для реалізації обраної моделі.

У курсі розглядаються задачі економічного змісту, які розв'язуються алгебраїчними методами, оперують вмінням використовувати розрахункові формули, виконувати функцій, що передбачено шкільним курсом математики.

Завдання залікової роботи – дати знання та практичні вміння учням самостійно обирати задачу, формулювати її математичну модель та розв'язувати її за допомогою комп'ютерних профільних програм. Також є можливість замінити залікову роботу іншою темою, пов'язану з ґрунтовною самостійною роботою на дослідження та аналіз результатів.

Таблиця 2.1.

Календарно-тематичне планування та зміст навчального матеріалу
курсу «Фінансова математика»

Номер заняття	Розділ	Тема заняття
1	Економічні моделі (2 год)	Економічні моделі. Класифікація економіко-математичних моделей. Функціональні моделі економіки (функція попиту, функція пропозицій виробництва, прогноз прибутку).
2		Структурні моделі економіки. Модель статистичної рівноваги ринку. Модель міжгалузевого балансу.
3	Побудова аналітично заданої функції (8 год)	Залежні і незалежні змінні. Географічне завдання функціональної залежності.
4		Лінійні моделі в економіці. Значення функції, точки екстремуму, відрізки зростання та спадання. Загальне рівняння прямої.
5		Методи визначення рівняння прямої.
6		Лінійні функції багатьох змінних. Інтерполявання функцій.
7		Лінійне рівняння з однією змінною та його розв'язання. Лінійне рівняння попиту і пропозицій.
8		Аналіз прибутковості. Аналіз збитковості.
9-10		Розв'язування систем лінійних рівнянь. Системи лінійних нерівностей. Графічний спосіб розв'язування та його використання в економічних задачах
11		Обробка статистичної інформації (2 год)
12	Обробка статистичної інформації.	

Продовження таблиці 2.1.

Номер заняття	Розділ	Тема заняття
13	Відсотки та дисконт (4 год)	Прості відсотки. Поточна, майбутня та загальна вартість. Обчислення вартості в задачах на прості відсотки
14		Дисконт, відсоткова ставка.
15		Складні відсотки. Формула складних відсотків. Складний дисконт.
16		Сукупний дохід і дійсна вартість. Знецінення грошей. Ануїтет, види ануїтету.
17	Елементи теорії ймовірностей і математичної статистики в економіці (4 год)	Математичне сподівання, дисперсія, коефіцієнт ризику
18		Найпростіші статистичні показники
19-20		Застосування елементів теорії ймовірностей до розв'язування задач економічного змісту.
21	Розподіл ресурсів (6 год)	Застосування лінійної алгебри до визначення розподілу ресурсів.
22		Балансовий аналіз.
23-24		Витрати виробництва. Прибуток.
25-26		Виробничі функції. Обсяг випуску продукції.
27-28	Інвестиційна привабливість (4 год)	Майно підприємства та амортизація.
29-30		Інвестиційна привабливість підприємства, проекту.
30-35	Залікова робота (5 год)	

Орієнтовні результати навчання визначені в наступних таблицях:

Таблиця 2.2.

Учні повинні мати уявлення про

Учні повинні мати уявлення		
- способи задання функції	- поняття апроксимації, інтерполяції	- поняття випадкової величини
- застосування алгебри логіки в економічних задачах	- закон попиту та пропозиції за графіками їх функцій	- означення прибутку, загальних, постійних, змінних витрат
- математичний аналіз в економіці	- графи та графіки в економічному плануванні	- про функціональні моделі економіки
- прості відсотки та складні відсотки	- поняття амортизації	- рівняння вартості

Таблиця 2.3.

Учні повинні знати

Учні повинні знати		
- поняття функції	- закон розподілу випадкової величини	- означення попиту, пропозиції
- порівняння, абстракцію, абстрагування	- обчислення поточної та загальної вартості	- основні логічні прийоми формування понять
- функціональні моделі економіки	- правила побудови сітьового графіка	- класифікацію економічних моделей
- інтерполювання функцій	- аналіз прибутковості-збитковості	- модель міжвідомчого балансу

Таблиця 2.4.

Учні повинні вміти

Учні повинні вміти		
- найбільше та найменше значення функції на проміжку	- застосовувати синтез і аналіз, логічні закони при розв'язуванні економічних задач	- розробляти сітьове планування, будувати сітьові графіки
- застосовувати системи лінійних рівнянь та нерівностей при розв'язуванні економічних завдань	- використовувати прості та складні відсотки	- розв'язувати задачі, які ґрунтуються на поняттях амортизації

При вивченні матеріалу курсу розглядаються довільні економічні системи з визначеною метою свого функціонування. Вони мають певні параметрами, що прямо, або опосередковано впливають на економічні результати діяльності. Частина параметрів системи може бути сталими величинами, а частина – змінними, що є залежними від зовнішніх впливів.

Вхідні змінні економічних моделей можуть бути керовані, що змінюються в певному інтервалі, та некеровані. Останні визначаються зовнішнім середовищем.

Розрізняють два вигляду економіко-математичних моделей: статистичні і динамічні. У даному контексті особливий інтерес представляє останні. Динамічні моделі відтворюють закономірності економічного розвитку у часі. Вони встановлюють функціональну залежність між невідомими змінними і часом на основі відомих законів розвитку економіки. Саме у використанні закономірностей розвитку складається основна відмінність динамічних моделей від статичних.

2.2. Методика розв'язування задач оптимізації фінансових ресурсів на заняттях факультативу економічного профілю

Задач оптимізації фінансових ресурсів можуть бути однокритеріальними або багатокритеріальними. В першому випадку рішення обирається згідно одного критерію, в другому – на основі аналізу кількох критеріїв оптимальності. Також потрібно враховувати доцільність використання задач для яких на кінцевий результат, окрім управлінських дій, впливатимуть і некеровані чинники. Для всіх видів подібних задач доцільно використовувати математичні методи моделювання та оптимізації.

В програмі факультативного курсу «Фінансова математика» використовуються обидва види задач оптимізації, а також ряд завдань менш складного наповнення. Так останні розділ програми містить задачу багатокритеріального вибору найкращого з кількох однотипних альтернативних інвестиційних проектів.

Для обробки інформації задач оптимізації фінансових планів за умов ризику, спочатку використовують статистичні методи розрахунку імовірності отриманні прибутку.

Прикладами недетермінованих оптимізаційних задач виступають задачі управління портфелем фінансових активів, управління валютним резервом, формування кредитного тощо.

Далі будуть наведені приклади задач за відповідними розділами програми факультативного курсу «Фінансова математика» та її темами, методики розв'язання та моделювання конкретних економічних ситуацій. Інструменти математичного моделювання, як складова частина процедури прийняття рішення, має особливо вагомі можливості.

В залежності від навантаження програми, здібностей учнів та міркувань вчителя, задачі програми можуть бути змінені.

Розділ 3 «Обробка статистичної інформації». Задавання до теми «Основні статистичні показники»

Завдання: оцінити рівень ризику діяльності на основі показників ризику через узагальнюючі статистичні показники. Здійснити висновки за рівнем ризику.

Таблиця 2.5

Рівень збитків від діяльності

Варіанти										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	25	20	110	85	10	17	22	35	7	22
2	55	50	120	90	25	18	24	45	9	23
...										
20	84	50	65	65	32	35	18	35	2	15

Таблиця 2.6

Рівень Показники ризику через узагальнюючі статистичні показники

ХАРАКТЕР ПОКАЗНИКІВ РИЗИКУ	НАЙМЕНУВАННЯ ПОКАЗНИКУ	ЗНАЧЕННЯ
Середній рівень	Середнє арифметичне	19,5
	Модальне значення	15
	Медіанне значення	17,5
Абсолютні показники варіації	Розмах варіації	20
	Дисперсія	58,06
	Середнє квадратичне відхилення	7,62
Відносні показники варіації	Середнє відносне відхилення, %	33,33%
	Коефіцієнт варіації, %:	
	– через середнє арифметичне;	39,07%
	– через моду;	50,80%
	– через медіану	43,54%

Згідно розрахованих показників можемо зробити наступні висновки: Середнім значенням прибутку (збитку) є 19,5 од. з наведених показників. Найбільш часто зустрічається значення прибутку (збитку) у 15 од.

Серединою ряду з наведених показників є величина 17,5 од. Різниця між максимальним і мінімальним значеннями прибутку (збитку) становить 20 од. Величина ризику на одиницю очікуваного прибутку (збитку) складає 39,07 – через сер. арифметичне; 50,80 – через моду; 43,54 – через медіану.

Розділ 3 «Обробка статистичної інформації». Задавання до теми «Обробка статистичної інформації»

Завдання: оцінити рівень прибутковості діяльності на основі показників ризику через ймовірнісні характеристики. Розрахувати показники ризику через узагальнюючі статистичні показники, розрахувати імовірності комерційних операцій, побудувати графіки для накопичених ймовірностей. Оцінити рівень ризику операцій і дати їхній рейтинг.

Таблиця 2.7

Показники ефективності операцій

Номер варіанта	Операції					
	А		Б		В	
	Прибуток	Ймовірність	Прибуток	Ймовірність	Прибуток	Ймовірність
1	600	0,15	800	0,2	500	0,1
	500	0,2	450	0,15	350	0,05
	200	0,1	100	0,2	300	0,4
	250	0,1	120	0,05	250	0,05
	350	0,3	450	0,12	400	0,3
	500	0,15	680	0,8	300	0,1
варіанти

Продовження таблиці 2.7

Номер варіанта	Операції					
	А		Б		В	
	Прибуток	Ймовірність	Прибуток	Ймовірність	Прибуток	Ймовірність
20	80	0,15	150	0,14	130	0,05
	20	0,13	120	0,06	120	0,05
	168	0,17	80	0,3	80	0,3
	78	0,11	100	0,3	80	0,15
	223	0,19	60	0,1	50	0,15
	156	0,25	120	0,1	120	0,3

Розв'язання. Визначення імовірні характеристики операцій та показники ризику через узагальнюючі статистичні показники.

Таблиця 2.8.

Показники ризику через узагальнюючі статистичні показники

№ з./п.	Найменування показника	Значення для операцій		
		А	Б	В
1	Середній очікуваний прибуток	450	450	360
2	Модальне значення прибутку	500	450	300
3	Медіанне значення прибутку	500	450	400
4	Середнє квадратичне відхилення	150,00	221,36	66,33
5	Коефіцієнт варіації, %:			
	▪ За очікуваним значенням	33,33%	49,19%	18,43%
	▪ За модальним значенням	30,00%	49,19%	22,11%
	▪ За медіанним значенням	30,00%	49,19%	16,58%

Таблиця 2.9

Імовірні характеристики операцій

Операція	Прибуток	Імовірність		Накопичена ймовірність		Зворотна ймовірність	
		Коеф.	%	Коеф.	%	Коеф.	%
А	600,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,8	0,8
	500,0	0,5	0,5	0,8	0,8	0,5	0,5
	200,0	0,3	0,3	1,0	1,0	0,8	0,8
Б	800,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,8	0,8
	450,0	0,6	0,6	0,8	0,8	0,4	0,4
	100,0	0,2	0,2	1,0	1,0	0,8	0,8
В	500,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,9	0,9

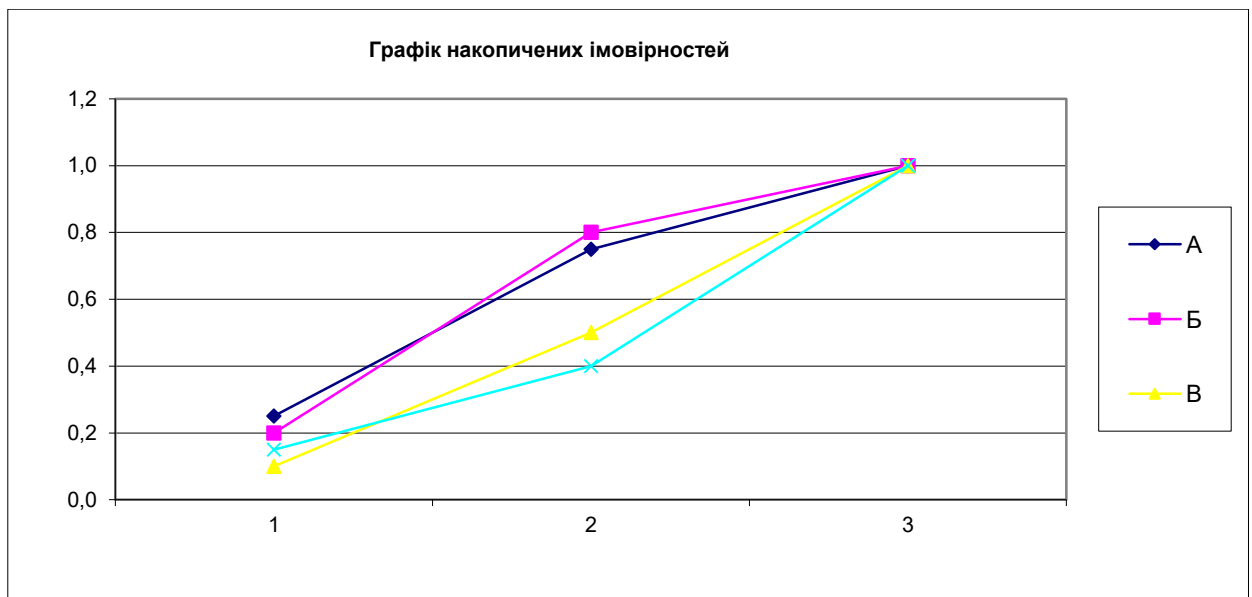


Рис 2.1. Графік накопичених ймовірностей

Згідно розрахованих показників можемо зробити наступні висновки: Середнім очікуваним значенням прибутку для А, Б, В є, відповідно, 450, 450, 360 од. Найбільш часто зустрічається значення прибутку у 500, 450, 300 од., відповідно. Серединою ряду з наведених показників є величина 500, 450, 400 од., відповідно. Величина ризику на одиницю очікуваного прибутку (збитку) складає

для А: 33,33; 30,00; 30,00;

для Б: 49,19; 49,19; 49,19;

для В: 18,43; 22,11; 16,58, відповідно до бази обчислення.

Розділ 4 «Відсотки та дисконт». Задавання до теми «Сукупний дохід і дійсна вартість. Знецінення грошей. Ануїтет, види ануїтету.»

Завдання: обґрунтування рішень при формуванні інвестиційного портфеля шляхом оцінки прибутковості акцій

Оцінимо необхідну прибутковість акцій і дати рекомендації з їх ефективності.

Таблиця 2.10

Показники ринку акцій

Показники, %	Значення
Безпечна ставка (R_{rf})	10
Прибутковість ринку (R_m)	12
Рівень ризику, бета	1,2

Необхідна прибутковість:

$$K_s = R_{rf} + \beta(R_m - R_{rf}) = 0,1 + 1,2(0,12 - 0,1) = 0,124$$

Таким чином, значення 12,4% є найменшим рівнем прибутковості при рівні ризику 1,2. Якщо очікуваний прибуток на акції перевищить необхідну прибутковість, то акції необхідно придбати.

Тепер оцінимо ефективність акцій і дати рекомендації про дії з ними (чи купувати, чи реалізовувати).

Таблиця 2.11

Показники ринку акцій

Показники	Значення
Без ризикова ставка (R_{rf}), %	5
Доходність ринку (R_m), %	7
Рівень ризику, бета	1,3
Доходність акцій А, %	10
Доходність акцій В, %	11

Необхідна прибутковість:

$$K_s = R_{rf} + \beta(R_{m} - R_{rf}) = 0,05 + 1,3(0,07 - 0,05) = 0,076$$

Таким чином, необхідна прибутковість складає 7,6% при рівні ризику 1,3. Доходність акцій і А, і В перевищує це значення, тому необхідно купувати обидва види цих акцій.

Розділ 5 «Елементи теорії ймовірностей і математичної статистики в економіці». Задавання до теми «Застосування елементів теорії ймовірностей до розв'язування задач економічного змісту»

Завдання: Вихідна інформація для аналізу. Необхідно проаналізувати дані, розрахувавши наступні показники: побудувати емпіричний розподіл, побудувати графік інтегральної кривої розподілу, побудувати зони ризику на основі граничних рівнів збитків, оцінити величину імовірності «роботи» у кожній зоні ризику, зробити загальні висновки стратегії підприємства

Таблиця 2.13

Рівень збитків від діяльності

№ З/П	Збитки	№ З/П	Збитки
1	25	11	95
2	55	12	75
3	45	13	65
4	65	14	85
5	30	15	90
6	70	16	110
7	65	17	120
8	68	18	120
9	72	19	50
10	90	20	35

Граничні рівні збитків	
Рівень ризику	
Хд.п.	60
Хк.р.	90
Хк.т.	100

Таблиця 2.14

Граничні рівні збитків

Рівень ризику	Варіанти											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Хд*п.	60	70	60	50	30	10	12	65	12	7	8	60
Хк*р.	90	95	85	80	45	15	15	85	17	12	14	75
Хк*т.	100	105	95	90	50	17	18	95	39	16	18	85

де:

$X_{д*п.}$ – рівень гранично припустимого ризику (величина гранично припустимих збитків);

$X_{к*р.}$ – рівень гранично критичного ризику (величина гранично критичних збитків);

$X_{к*т.}$ – рівень гранично катастрофічного ризику (величина гранично катастрофічних збитків).

Розрахунок. Визначаємо ймовірні характеристики збитків:

Таблиця 2.15

Інтервал	Частота	Імовірність по інтервалам		Накоплена імовірність		Зворотна імовірність	
		Коеф.	%	Коеф.	%	Коеф.	%
25-44	3	0,15	15,0%	0,15	15,0%	0,85	85,0%
45-64	3	0,15	15,0%	0,3	30,0%	0,85	85,0%
65-84	7	0,35	35,0%	0,65	65,0%	0,65	65,0%
85-104	4	0,2	20,0%	0,85	85,0%	0,8	80,0%
105-124	3	0,15	15,0%	1	100,0%	0,85	85,0%
Разом	20	0,65	100,0%	-	-		

Будуємо криву розподілу та середні значення інтервалу:

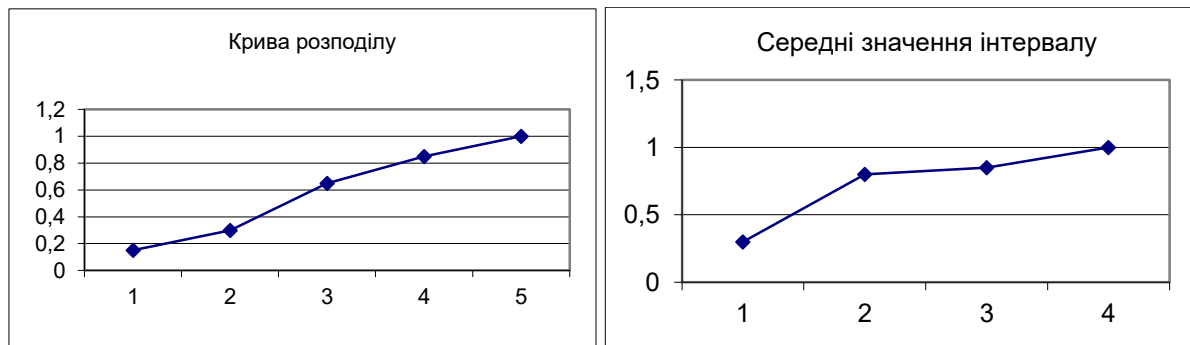


Рис 2.2. Крива розподілу та середні значення інтервалу

Визначаємо ймовірні характеристики збитків у визначених інтервалах:

Таблиця 2.16

Інтервал	Частота	Імовірність по інтервалам		Накоплена імовірність		Зворотна імовірність	
		Коеф.	%	Коеф.	%	Коеф.	%
25 - 60	6	0,3	30,0%	0,3	30,0%	0,7	70,0%
60 - 90	10	0,5	50,0%	0,8	80,0%	0,5	50,0%
90 - 100	1	0,05	5,0%	0,85	85,0%	0,95	95,0%
100 - 120	3	0,15	15,0%	1	100,0%	0,85	85,0%
Разом	20	1	100,0%	-	-	-	-

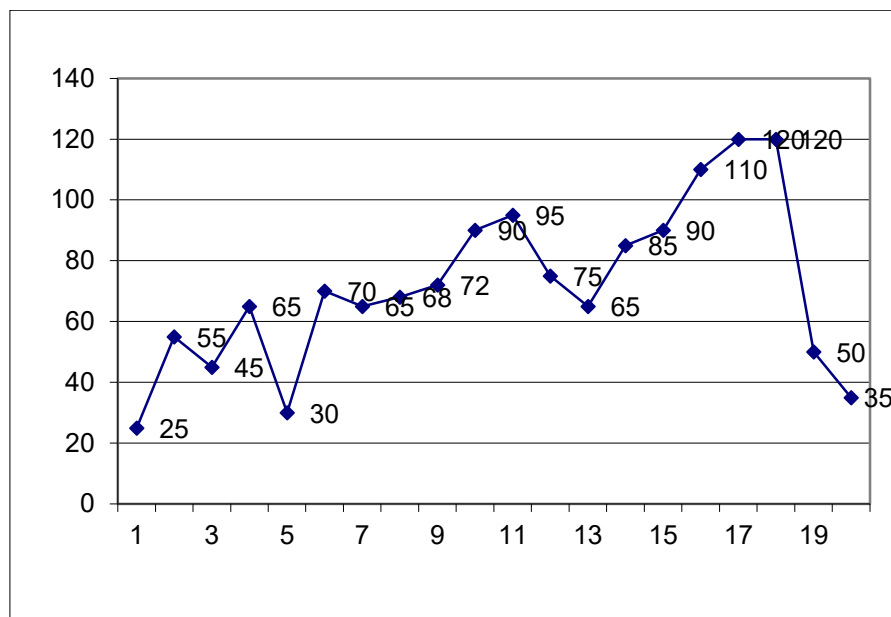


Рис 2.3. Імовірність отримання збитків

Згідно розрахованих даних можна зробити висновок про те, що найбільш вірогідною за вказаних умов є можливість потрапити у другу зону ризику (60-90), тобто зазнати збитків на рівні від 60 до 90. Найменша ж вірогідність зазнати збитків на рівні від 90 до 100 (передостанній інтервал).

Розділ 7 «Розподіл ресурсів». Задавання до теми «Застосування лінійної алгебри до визначення розподілу ресурсів»

Завдання: Компанія виготовляє продукцію двох різних видів. Для створення першого виду продукції використовують два види ресурсів: сировина і електроенергія. Вихідні дані містяться у таблиці.

Таблиця 2.17

Ресурси підприємства	Витрати підприємства на одиницю продукції, грн.		Наявні матеріали, грн.
	I вид	II вид	
Сировина	0,8	0,5	400
Електроенергія	0,4	0,8	365

Оцінка можливостей реалізації продукції засвідчило, що місячний попит на перший вид продукції перевищує попит на другий вид не більше ніж на 100 кг. Додатково встановлено, що попит на перший вид продукції не перевищує 350 кг за місяць. Роздрібна ціна одиниці продукції першого виду - 16 грн., а другий – 14 грн.

Визначити обсяг виготовлення кожного виду продукції Q що повинно щомісяця виробляти підприємство, щоб виручка B від збуту прямувала до максимуму?

Розв'язок. Використаємо графічний метод. Позначимо: через x_1 - місячний обсяг випуску продукції першого виду, кг; через x_2 - місячний обсяг випуску продукції другого виду, кг.

Побудуємо економіко-математичну модель задачі. Критерієм оцінки буде виручка від реалізації продукції (B), яка розраховується за формулою:

$$B = \sum_{i=1}^n C_i \cdot Q_i,$$

де C_i - ціна одиниці i -го виду продукції, грн.; Q_i - обсяги виробленої продукції, кг.

Цільова функція буде мати вигляд:

$$L(\bar{x}) = 16x_1 + 14x_2 \rightarrow \max;$$

при обмеженнях

$$\begin{cases} 0,8x_1 + 0,5x_2 \leq 400, \\ 0,4x_1 + 0,8x_2 \leq 365, \\ x_1 - x_2 \leq 100, \\ x_2 \leq 350, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Знайдемо область припустимих розв'язків.

1. $0,8x_1 + 0,5x_2 = 400$, $x_1 = 0, x_2 = 800$, $x_1 = 500, x_2 = 0$.
2. $0,4x_1 + 0,8x_2 = 365$, $x_1 = 0, x_2 = 456,25$, $x_1 = 912,5, x_2 = 0$.
3. $x_1 - x_2 = 100$, $x_1 = 0, x_2 = -100$, $x_1 = 100, x_2 = 0$.
4. $x_2 = 350$.
5. $x_1, x_2 \geq 0$ - I чверть.

Областю припустимих розв'язків є п'ятикутник $OABCDE$.

Для визначення значень екстремуму цільової функції при графічному розв'язку знайдемо вектор \bar{c} , який є градієнтом функції L

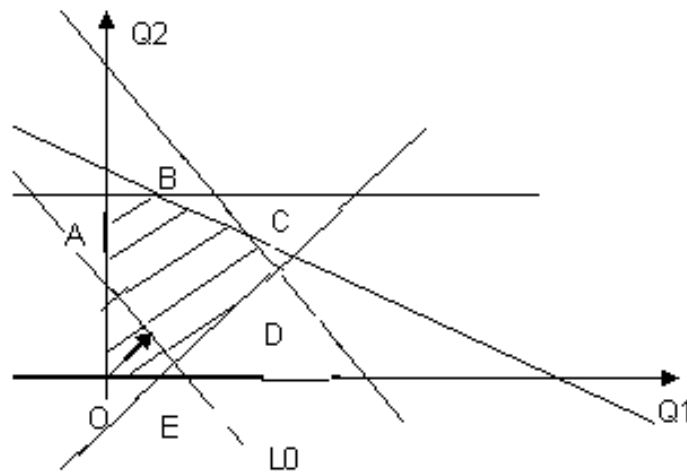


Рис 2.4. Областю припустимих розв'язків

$$\bar{c} = \text{grad } L = \left(\frac{\partial L}{\partial x_1}; \frac{\partial L}{\partial x_2} \right).$$

$$\bar{c} = (16; 14)$$

Проводимо лінію рівня L_0 , яка є перпендикулярною до вектора \bar{c} . Цільова функція досліджується на максимум, то переміщується лінія рівня

за напрямком вектора \bar{c} . Точкою виходу з області припустимих значень є точка C , координати якої визначаються як перетин прямих $0,8x_1 + 0,5x_2 = 400$ та $0,4x_1 + 0,8x_2 = 365$. Розв'язком системи є значення $x_1 = 312,5$ кг і $x_2 = 300$ кг.

Розділ 7 «Розподіл ресурсів». Задавання до теми «Виробничі функції. Обсяг випуску продукції»

Завдання: обґрунтування підприємницьких рішень на основі оцінки критичних границь фінансової стійкості кількісної оцінки рівня банкрутства двохфакторної та п'ятифакторної моделі

Двухфакторна дискримінаційна модель оцінки ймовірності банкрутства розраховується:

1. Через коефіцієнти покриття (Kn) і відносини боргу до активів (Ko)

$$Z = -0,3877 - 1,0736 Kn + 0,0979 Ko$$

2. Через фінансово-економічні показники

$$Z = -0,3877 - 1,0736 PA/KO + 0,0979 DO/CA,$$

де PA – поточні активи,

DO – довгострокові зобов'язання,

KO – короткострокові зобов'язання,

CA – сукупні активи,

Z – інтегральний показник рівня банкрутства.

Таблиця 2.17

Показники діяльності підприємства

Показники	Значення по періодах	
Поточні активи	86932	123938
Короткострокові зобов'язання	18941	10783
Боргові зобов'язання	82	154
Сукупні активи	233767	281196

Значення Z у звітному і попередньому роках однакові і складають - 5,32. Відповідно до кількісних критичних значень Z можемо зробити висновок про те, що ймовірність платоспроможності фірми висока.

Також можна дати кількісну оцінку рівня банкрутства п'ятифакторної моделі. П'ятифакторна дискримінаційна модель оцінки ймовірності банкрутства (модель Альтмана) розраховується:

1. Через перемінні фактори

$$Z=1,2X1-1,4X2+3,3X3+0,6X4+1,0X5$$

Економічна сутність факторів:

Z - інтегральний показник рівня банкрутства,

$X1$ – показник ступеня ліквідності активів,

$X2$ – Рівень рентабельності всіх невикористаних активів, характеризує рівень генерування прибутку активами,

$X3$ – рівень прибутковості активів (чи всього капіталу),

$X4$ – характеризує співвідношення і ступінь забезпечити покриття позикового капіталу,

$X5$ – показник оборотності активів.

2. Через фінансово-економічні показники

$$Z=1,2PK/A+1,4+3,3ЧД/A+0,6СВРК/ЗК+1,0ОП/A,$$

де PK – робочий капітал (оборотний капітал),

A – сума всіх активів,

$ЧП$ – чистий прибуток,

$ОП$ – обсяг продукції,

$ЧД$ – чистий дохід,

$СВРК$ – сума власного робочого капіталу,

$ЗК$ – сума позикового капіталу.

Таблиця 2.18

Показники діяльності

Показник	Позначення	Період часу	
		звіт.	попер.
Робочий (оборотний) капітал	РК	86932	123938
Сума всіх активів	А	233767	281196
Чистий(нерозподілений)прибуток	ЧП	46153	-
Сума власного робочого капіталу	СВРК	214510	270087
Чистий дохід	ЧД	185846	-
Сума позикового капіталу	ЗК	19023	10937
Обсяг продаж(реалізації)	ОП	202067	-

Обчислені за п'ятифакторною дискримінаційною моделлю значення Z у звітному і попередньому роках однакові і складають 10,99. Відповідно до кількісних критичних значень Z можемо зробити висновок про те, що ймовірність банкрутства низька.

Кількісну оцінку ризику на основі аналізу фінансового стану підприємства.

Таблиця 2.19

Показники діяльності підприємства

Показник	Позначення	Період часу	
		звіт.	попер.
Поточні активи	ПА	86932	123938
Поточні зобов'язання	ПО	18941	10783
Поточні витрати	ПВ	165451	-
Загальні зобов'язання фірми	ЗЗО	19023	10937
Власний капітал	ВК	214510	270087
Займаний капітал	ЗК	19023	10937
Всього балансу	ВБ	233767	281196

Таблиця 2.20

Критерії діяльності підприємства

Критерії	Періоди часу		Висновки	Рек-ний стандарт
	звіт.	попер.		
1	2	3	4	5
1. Абсолютні показники				
Обсяг продажів (<i>ОП</i>)	202067	-	-	-
Сума всіх активів (<i>А</i>)	233767	281196	знизилась на 47429	-
Чистий нерозподілений прибуток (<i>ЧП</i>)	46153	-	-	-
Робочий капітал (<i>РК</i>)	86932	123938	зменшився на 37006	-
2. Відносні показники				
Коефіцієнт поточної ліквідності <i>К1</i>	4,5	11,5	зменшився на 7,00	-
Коефіцієнт платоспроможності <i>К3</i>	112,8	246,9	знизився більш ніж у два рази	50-100%
Коефіцієнт заборгованості <i>К4</i>	0,08	0,04	збільшився на 0,04	0,3-0,5
Коефіцієнт маневреності <i>К5</i>	41	46	скоротився на 5%	40-60%
Коефіцієнт автономії <i>К6</i>	92	96	скоротився на 4%	50-60%

Учні повинні зробити відповідні висновки.

2.3. Використання засобів дистанційного навчання факультативного курсу «Фінансова математика».

В Україні практика дистанційного навчання була започаткована рядом ВНЗ ще у 1997 році. Через три роки був створений Український центр дистанційної освіти при Національному технічному університеті «Київський політехнічний інститут». За цим прикладом в університетах України відкриваються центри дистанційного навчання, починається дослідне впровадження дистанційного навчання.

Цей процес проходить повільно, в окремих вищих навчальних закладах та школах. Тим не менш, з'являлися посібники та окремі статті, в яких наводилися методи розробки дистанційних курсів, впровадження дистанційного навчального процесу, його організації. При цьому існувало відразу декілька підходів до дистанційного навчання.

В першому випадку навчанні панувала технологія комп'ютерного навчання: електронна пошта, ТБ, телефон, книжки, презентаційні й інтерактивні технології.

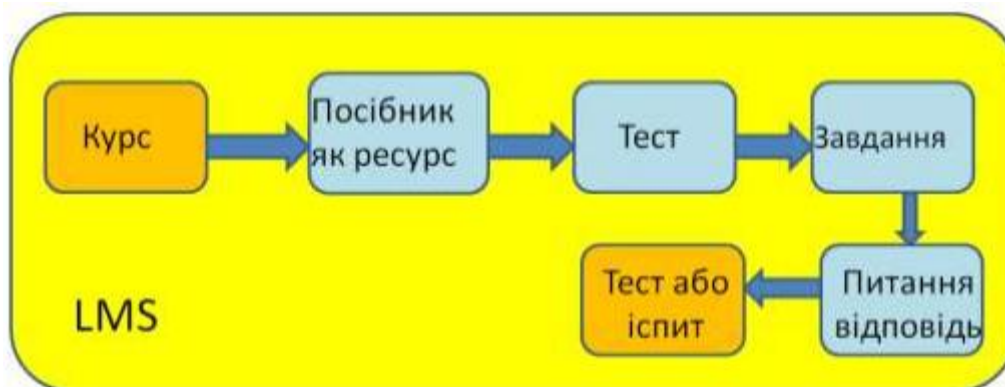


Рис 2.5. Структура курсу технології комп'ютерного навчання

Інший варіант організації дистанційного навчання базувався на таксономії Блума та на «універсальному дизайн для навчання» (UDL), які стали основою дистанційного навчання в провідних країнах світу, зокрема в США.



Рис 2.6. Структура курсу технології комп'ютерного навчання

Третій варіант, хронологічно останній, об'єднував інструменти навчальної аналітики, репозитарії в Moodle та таксономію Блума, що дозволило ефективно оцінювати результати дистанційного навчання та виявляти у учня потрібні компетентності.



Рис 2.7. Сучасна структура курсу на основі компетенція підходу

Дистанційний курс це принципова складова дистанційної освіти. Він може слугувати для доставки навчального матеріалу та розміщення виконаних учнями завдань. Він може бути задіяний для організації змішаного навчання. При цьому, дистанційний курс це проектна діяльність вчителя, до якої потрібна спеціальна підготовка.

Навчальний заклад також повинен бути готовим до впровадження дистанційного навчання, зокрема підготувати стандарти дистанційних курсів. Не менш важливим є наявність відповідних засобів ІКТ у школі. Ефективне дистанційне навчання є результатом спільної роботи з планування, створення дистанційних курсів, організації процесу їх дистанційної передачі учням, провадження актуального оцінювання навчальної діяльності. Таке навчання спонукає учнів не тільки до опанування навчальної програми, а й до активної соціальної діяльності.

Події 2020 року змусили вітчизняну освіту більш ретельно зайнятися впровадженням технологій дистанційного навчання. Пандемія COVID-19 на фактично заборонила очне навчання, зробивши дистанційне навчання єдиною доступною формою передачі знань. Що стосується інструментів дистанційного навчання, то за опитуваннями заклади загальної середньої освіти використовували наступні засоби: месенджери Viber, Skype та ін. (99% закладів), соціальні мережі (73 %), різноманітні хмарні сервіси (72 %), канали YouTube (61 %), сайт школи, блоги вчителів (55 %), платформи дистанційного навчання Moodle, Google Classroom (19 %).

Організація дистанційного навчання велась у двох режимах. Асинхронному, коли учасники працювали з затримкою в часі, та синхронному коли учасники перебували у системі дистанційного навчання одночасно. Перший режим забезпечував гнучкість навчання, а другий – фактично відтворював очне навчання, з його ефективністю та наявними засобами контролю успішності.

Також виникла проблема адаптації традиційної методики вивчення предмета до нових умов, нестачі засобів матеріально-технічної бази шкіл, слабою підготовкою вчителів до використання нових технологій.

На сьогодні, враховуючи досвід організації освітнього процесу під час карантину, школам потрібно організувати дії всіх вчителів та обрати єдиний підхід та єдині засоби доставки інформації для дистанційного навчання. Це стосується також факультативних курсів.

Такими єдиними платформами можуть бути середовища Suite for Education, Moodle, Classdojo, «Мій клас». Вони ефективно забезпечують роботу всіх учасників освітнього процесу, а учням не потрібно додатково реєструватися в сервісах. Вчитель для кожного класу створює окремий курс власного предмета, а адміністратор платформи під'єднує учнів до курсів.

Альтернативою може бути організація освітнього процесу з використанням платформи Google Classroom. В даному випадку потрібно прослідкувати, щоб учні приєдналися до всіх створених для них класів. Додатково є можливість створити і завантажити матеріали з Google Діску, а також використовувати автоматичне створення журналу оцінок.

Альтернативним варіантом є використання віртуальних дошок, наприклад Padlet. Цей інструмент дозволяє створити по одній дошці для кожного класу та надати до нього доступ всім учителям та учням. Кожен педагог розміщує в окремих постах навчальний матеріал на дошці. Окрім завантаження текстових матеріалів, презентацій, відео та посилань, вчителі може на віртуальній дошці демонструвати власний екран. Віртуальна дошка доступна для роботи на різноманітних пристроях.

Також можна створити навчальний сайт/блог, скориставшись хмарним сервісом Google Сайти. Створити сайт може класний керівник на основі готового шаблону сервісу Google Сайти. Можна розмістити адреси сайтів для кожного класу на шкільному сайті. Тим не менш, потрібно пам'ятати, що перелік технологій дистанційного навчання у школі повинен бути не великим та уніфікованим для всіх предметів.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

Впровадження факультативних курсів економічного напрямлення, у тому числі курсу «Фінансова математика», є беззаперечно актуальним для профільних шкіл та класів. Питання набуття економічних компетенції, особливо у поєднанні з математичними методами та моделями, а також інструментами інформаційно-комунікаційних технологій, постає сьогодні досить гостро. Існуючі програми аналогічних факультативних курсів мають визначену направленість, від економічної грамотності до моделювання економіки, але виглядають дещо не збалансованими для комплексного розуміння оптимального розподілу ресурсів підприємства.

Саме цей параметр діяльності підприємства, ефективна робота та співвідношення витрат та результатів, визначає успішність будь якої підприємницької діяльності. Тому нами було удосконалено програму факультативного курсу «Фінансова математика» шляхом доопрацювання переліку тем, наповнення їх сучасним матеріалом та, що є особливо важливим, практичними завданнями з прив'язуваннями їх до реального життя. Подібні завдання демонструють учням зв'язок між математичними розрахунками та практичними результатами їх застосування в реальному житті.

В роботі складно охопити всі задачі запропонованого курсу. В якості прикладів були продемонстровані основні варіанти задач по розділам, з рішеннями та рекомендованим оформленням. Слід зазначити, що значна більшість з них дозволяють закріпити математичні навички на рівні засвоєння алгоритму, що у випадку розв'язання більш складних задач реалізація їх етапів не викликала труднощів.

Особлива увага була приділена дистанційному навчанню на профільних факультативних курсах. Це сама по собі перспективна технологія, підкріплена достатньою на сьогодні матеріальною базою шкіл, але в умовах пандемії вона стає життєво необхідною. В роботі були

розглянуті основні інформаційно-комунікаційні технології дистанційного навчання, актуальні платформи та прикладне програмне забезпечення. Факультативні курси «Фінансова математика», без суттєвої втрати якості, можуть викладатися дистанційно.

ВИСНОВКИ

Головною задачею економіки є визначення альтернативних рішень практичної задачі, їх формалізація, порівняння з іншими альтернативами та оцінка всього дерева рішень за допомогою побудови моделей. Вказані альтернативи маю певний критерії оптимальності, який дозволяє оцінювати ступінь досягнення поставленої мети. Особливість економічної системи полягає у тому, що усі проблемні питання мають обмеження у вигляді нестачі всіх видів ресурсів які потрібно оптимально використовувати для вирішення поставлених задач.

Виходячи з цього, побудова моделі економічних процесів для пошуку альтернативних управлінських дій може бути забезпечена єдиним науково обґрунтованим засобом досліджень – математичним моделюванням. Воно вважається найбільш ефективним з кількісних методів аналізу, а також здатне забезпечити дослідників не лише загальними напрямками реалізації рішень, а й забезпечити їх числовим вираженням результативності економічного рішення.

Засоби математичного моделювання мають широкі можливості в економіці, але потребують грамотних фахівців їх використання та аналізу. Саме таку ціль, готувати майбутніх спеціалістів в даній галузі, в загальному вигляді, ставлять перед собою профільні курси економіко-математичної направленості.

Прикладна спрямованість факультативних профільних курсів в школі забезпечує явний зв'язок між математикою та економічними аспектами сучасного життя, як для фізичної особи, так і для підприємств. Наочність результатів розв'язання економічних задач математичними методами і моделями сприяє формуванню інтересу учнів до навчання, підвищує їх мотивацію та спонукає до самостійного розвитку.

При реалізації навчального курсу фінансового спрямування в школі потрібно визначити такі засоби, методи та організаційні форми навчання, які дозволять ефективно передати знання учням, сформувані визначені для курсу компетенції. До останніх належать, в першу чергу, математична, економічна та інформаційна компетентності. Одно часто бажано розкрити творчий потенціал учня, сформувані у нього навички самостійного оволодіння знаннями, спонукати розвиток їх критичного мислення.

Завдання розробленого факультативного курсу «Фінансова економіка» охоплюють вісім ключових розділів, включаючи «Економічні моделі», «Побудова аналітично заданої функції», «Обробка статистичної інформації», «Відсотки та дисконт», «Елементи теорії ймовірностей і математичної статистики в економіці», «Розподіл ресурсів», «Інвестиційна привабливість». Їх опанування дозволить учню отримати сталі математичні компетентності, навички використання інформаційно-комунікативних технологій, застосовувати математичний апарат для різних сферах діяльності людей. Крім того, здійснюється значний позитивний вплив на вивчення суміжних предметів шкільної програми.

В ході виконання роботи були розв'язані поставлені в ній завдання. Проаналізувати стан вивченості проблеми у психолого-педагогічній, навчальній та методичній літературі, визначено, що названа проблема в літературі представлена, а її прикладна реалізація недостатньо досліджена та методологічно описана. Також зроблений аналіз основних положень нормативних документів в даного питання, який засвідчив достатню увагу профільних урядових установ до врегулювання даного питання.

Розкрита роль вивчання економічних та фінансових аспектів суспільної діяльності для створення дослідницького світогляду учнів, визначені основні елементи навчальних компетентностей в даному питанні.

Здійснено логіко-дидактичний аналіз факультативних курсів «Фінансова математика» за рекомендованими програмами, методичними розробками та підручниками, виявлено, що є необхідність оптимізації

навчального матеріалу відповідних програм та ґрунтовній розробці практичних завдань даного курсу.

На цій основі систематизувати основні теми та розділи факультативних курсів «Фінансова математика», зроблені рекомендації щодо місця такого курсу у шкільному курсі математики.

Розроблено методику навчання учнів розв'язанню задач на оптимізацію фінансових ресурсів, розділену на відповідні теми восьми розділів запропонованої програми для учнів десятого та одинадцятого класів.

В результаті факультативний курс «Фінансова економіка» висвітлює зв'язок математики і економічної діяльності суспільства, включаючи задоволення потреб конкретної людини. Він сприяє набуттю цілісності соціалізованої особистості, яка вміє працювати на результат особисто та у команді, спроможна ефективно розподіляти обов'язки, брати на себе відповідальність за обрані рішення.

Як було зазначено, існуючі програми подібних факультативних курсів мають визначену направленість, від економічної грамотності до моделювання економіки, але виглядають дещо не збалансованими для комплексного розуміння оптимального розподілу ресурсів підприємства. Тому в роботі було удосконалено програму факультативного курсу «Фінансова математика» шляхом доопрацювання переліку тем, наповнення їх сучасним матеріалом та, що є особливо важливим, практичними завданнями з прив'язуваннями їх до реального життя. Даний факультатив розширює коло задач фінансового змісту, забезпечує можливість працювати з прийомами реалізації математичних знань до розв'язування задач прикладного характеру у сфері фінансів, підприємництва та економіки.

Прикладні задачі успішно поліпшують систему задач шкільного курсу математики. Вони направлені на використання на різних етапах уроку та можуть реалізовувати різні навчальні цілі. Так, можна готувати учнів до

вивчення нової теми, сприяти поглибленню знань у процесі вивчення певних розділів математики та застосуванню отриманих знань в житті.

Важливим для організації факультативного курсу «Фінансова економіка» є розробка дистанційної складової. Технологія дистанційного навчання дозволяє більш гнучко організовувати підкріплена достатньою на сьогодні матеріальною базою шкіл, але в умовах пандемії вона стає життєво необхідною. В роботі були розглянуті основні інформаційно-комунікаційні технологій дистанційного навчання, актуальні платформи та прикладне програмне забезпечення. Факультативні курси «Фінансова математика», без суттєвої втрати якості, можуть викладатися дистанційно.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про затвердження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти: Постанова Кабінету Міністрів України, від 23 листопада 2011 р. № 1392. Офіційний вісник України, 2010 р., № 65, ст. 2289.
2. Про освіту: Закон України, редакція від 21 листопада 2021 р. № 2145. Офіційний вісник України, Відомості Верховної Ради (ВВР), 2017, № 38-39, ст. 380.
3. Про загальну середню освіту: Закон України, від 23 листопада 2011 р. № 1392. Офіційний вісник України, 2011 р., № 70, ст. 189.
4. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти: постанова Кабінету міністрів України від 23.11.2011 №1392. Офіційний вісник України, 2010 р., № 65, ст. 22.
5. Балк М.Б. О математизации задач, возникающих на практике / М.Б. Балк, В.А.Петров // Математика в школе. - 1986. - №3. - С. 55.
6. Березька К.М. Фінансова математика: навчальний посібник / К.М.Березька , В.М.Неміш. - Тернопіль: ТНЕУ, 2010. - 201 с.
7. Борисенко О.Д. Збірник задач з фінансової математики / О.Д.Борисенко, Ю.С.Мішура, В.М.Радченко, Г.М.Шевченко. - Київ: Редакційно-видавничий центр КНУ, 2007. - 255с.
8. Боровских А. Что такое процент? / А. Боровских, Н. Розов // Математика.- 2012.- №1. - С.23-25.
9. Бочаров П.П.Финансовая математика/ П.П. Бочаров, Ю.Ф. Касимов. - М.: Физматлит, 2005. - 223 с.
10. Бродський Я. Про прикладну спрямованість навчання математики / Я. Бродський // Рідна школа. - 2006.-№2.- С.60-63.
11. Вайнтрауб М.А., Стрельченко О.С., Стрельченко І.Г. Фінансова математика: Навчальний посібник. - Київ: ТОВ "Арт-програми", 2002. - 120 с.

12. Василевский А.Б. Обучение решению задач: уч. пособие для студентов пед. институтов по спец. «Математика»/А.Б.Василевский. - Минск: Вышэйша школа, 1988. - 255 с.
13. Васильченко І.П. Фінансова математика / І.П.Васильченко, З.М. Васильченко. - Київ.: Кондор, 2007. - 184 с.
14. Винокуров Е.Ф. Школьное кономическое образование и учитель математики / Е.Ф. Винокуров // Математика в школе.- 2001.-№2.- С. 23- 27.
15. Війчук Т.І. Навчання учнів створенню математичних моделей у процесі розв'язування прикладних задач у 5-9 класах/ Т.І.Війчук // Народна освіта. - 2013р. - №1(19). - С.6-8.
16. Возняк Г.М. Взаємозв'язок теорії з практикою в процесі вивчення математики / Г.М. Возняк, М.П. Маланюк - Київ: Радянська школа, 1989.- 127 с.
17. Возняк Г.М. Прикладніє задачі в мотивації обучения //Математика в школе. - 1990. - №2. - С.9-11.
18. Дорофеев Г.В. Постановка текстових задач как один из способов підвищення інтереса учащихся к математике / Г.В.Дорофеев, О.В. Тараканова // Математика в школе. -1988. - №5. - С. 25.
19. Дорофеев Г.В.Вивчення відсотків в основній школі /Г.В.Дорофеев, Л.В. Кузнецова, С.С. Мінаєва// Математика в школі. - 2002. - № 1. - С. 19-24.
20. Дубовик О.В. Старовинні життєві бізнес-задачі /О.В.Дубовик //У світі математики. -2001. -№1.- С.24-29.
21. Ісаєва Г. Метод проектів - ефективна технологія навчання [Електронний ресурс] /Г. Ісаєва //Методика і технологія. - 2005.
22. Кайдаш В.В. Елементи прикладної математики: 9 кл. /В.В. Кайдаш //Все для вчителя. - 2002. -№3. - С.4-5.
23. Колягин Ю.М. О прикладной и практической направленности обучения математике/ Ю.М. Колягин, В.В. - Математика в школе. -1985. - №6. - С. 27.

24. Кушнір В. Особливості творчості у розв'язуванні задач / В. Кушнір, Г. Кушнір // Математика в школі. - 2010. - № 10. - С. 8-17.
25. Лавринчук В.П. Математика для економістів: теорія та застосування: Підручник. / В.П. Лавринчук, Т.І. Готинчан, В.С. Дронь, О.С. Кондур. - Київ: Кондор, 2007. - 596 с.
26. Лебедев В. Анализ и решение текстових задач /В. Лебедев // Математика в школі. - 2002. - №11. - С. 8.
27. Левітас Г.Г. Об алгебраическом решении текстових задач/ Г.Г.Левітас // Математика в школі. - 2000. - №8. - С. 13.
28. Лисенко В.І. Економічні задачі у загальноосвітній школі /В.І.Лисенко // Математики. - 2003. - №21. - С.13-19.
29. Медведев Г.А. Начальный курс финансовой математики. Учебное пособие/Г.А.Медведев. - Москва: Острожье, 2000. - 280 с.
30. Межейнікова Л.С. Математичні задачі на сімейний бюджет в основній школі/ Л.С.Межейнікова // Дидактика математики: проблеми і дослідження. -2004.- №21.- С.62-68.
31. Межейнікова Л.С. Математичні задачі на сімейний бюджет в основній школі // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт. - Вип. 21. - Донецьк: фірма ТЕАН, 2004. - С.62-68.
32. Межейнікова Л.С.Математичні задачі з фінансовим змістом в основній школі / Л.С Межейнікова., В.О. Швець. - Харків.:ВГ "Основа", 2005. - 94 с.
33. Могершит С. В. Основи економічних знань.— К.: Академія, 2000.
34. Особливості організації дистанційного навчання факультативних курсів економічного спрямування / О.Ю. Гук // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Розробка і впровадження педагогічних технологій дистанційного навчання на базі освітнього центру з використанням сучасних електронних засобів комунікації». - Київ, 2021р. - С.122-123.
35. Мерзляк А.Г. Алгебра 11 клас: підручник для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням математики/
36. А.Г.Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С.Якір. - Харків: Гімназія, 2017. - 416 с.

37. Мерзляк А.Г. Збірник задач і завдань для математичного оцінювання / А.Г.Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С.Якір. - Харків: Гімназія, 2001. - 127 с.
38. Мерзляк А.Г. Математика 5 клас: підручник для загальноосвітніх навчальних закладів / А.Г.Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С.Якір. - Харків: Гімназія, 2013. - 352 с.
39. Мерзляк А.Г. Математика 6 клас: підручник для загальноосвітніх навчальних закладів / А.Г.Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С.Якір. - Харків: Гімназія, 2014. - 397 с.
40. Мицкевич А.А.Сборник заданий по економике с решениями: Пособие для преподавателей: В 3 кн. /А.А.Мицкевич. - Москва.: Вита-Пресс, 2001. -592 с.
41. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів: Математика 9 клас. [Електронний ресурс]. - 2017.
42. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів: Математика 10-11 класи. [Електронний ресурс]. - 2017.
43. Петриненко Г.А. Методика розв'язування задач на відсотки, розчини і сплави /Г.А.Петриненко //Математика в школах України. - 2004. - №16. - С.17-20.
44. Петров В.А. Злементи фінансової математики на уроках /В.А.Петров // Математика в школі. - 2002.-№8.- С.38-42.
45. Пометун О.І. Реалізація компетентнісного і діяльнісного підходів/ О. І. Пометун // Педагогічні інновації: ідеї, реалії, перспективи. - 2004. - №1 - С.146-157.
46. Прус А. Прикладна спрямованість стереометрії / А.Прус, В.Швець. - Київ: Шкільний світ, 2007. - 128 с.
47. Раков С. А. Формування математичних компетентностей випускника школи як місія математичної освіти / С.А. Раков // Математика в школі. - 2005. - №5. - С. 2-8.
48. Рахматов Н.Х. Иллюстрация математических методов на прикладных задачах /Н.Х.Рахматов// Математика в школі. - 1989. - №2. - С. 30.

49. Симонов С.Б. Проценти и банковские расчеты/ С.Б.Симонов // Математика в школе. - 1998. - №4. - С. 37-44.
50. Сисоєнко В.М. Розв'язування задач на відсотки /В.М.Сисоєнко // Математика в школах України. - 2006. -№10.- С.22-27.
51. Слепкань З.І. Методика навчання математики: Підручник.-2-ге вид., допов. і переробл. / З.І.Слепкань - Київ.: Вища шк., 2006. - 582 с.
52. Сухіна Л. Застосування моделювання під час вивчення відсотків / Л.Сухіна // Математика в школі. - 2000.- №5. - С.33-34.
53. Терешин Н.А. Прикладная направленность школьного курса математики: Книга для учителя /Н.А.Терешин - Москва: Просвещение, 1990. - 96 с.
54. Фоминих Ю. Одну задачу несколькими методами /Ю.Фоминих // Математика в школе. - 2004. - №20. - С. 17.
55. Фридман Л. М. Психолого-педагогические основы обучения математики в школе: Учителю математики о пед. психологии / Л.М. Фридман.- Москва: Просвещение, 1983. - 159 с.
56. Черватюк О.Г. Елементи цікавої математики на уроках математики. Посібник для вчителів /О.Г.Черватюк, Г.Д.Шиманська. - Київ: Радянська школа, 1968. - 320 с.
57. Четиркин Е.М. Финансовая математика / Е.М.Четиркин. - Москва: Дело, 2001. - 400 с.
58. Шапиро И.М. Использование задач с практическим содержанием в преподавании математики: Книга для учителя / И.М.Шапиро - М.: Просвещение, 1990. - 96 с.
59. Швець В.О. Теорія та практика прикладної спрямованості шкільного курсу стереометрії/ В.О.Швець, А.В.Прус. - Житомир: Вид-во ЖДУ ім.Франка, 2007. - 156с.
60. Швець В.О. Математичне моделювання як змістова лінія шкільного курсу математики / В.О.Швець // Дидактика математики : проблеми і дослідження : міжнародний збірник наукових робіт. - Донецьк : Вид-во ДонНУ, 2009. - № 32. - С. 16-23.

61. Шевкин А.В. Еще раз об изучении процентов / А.В.Шевкин // Математика в школе. - 1993. - №1.- С.20-22.
62. Шоферовська Л.С. До проблеми введення елементів фінансової математики в школу /Л.С. Шоферовська// Неперервна професійна освіта: теорія і практика. -2002. -№4 - С. 80 - 86.
63. Шоферовська Л.С. Задачі про податки в курсі математики основної школи /Л.С. Шоферовська // Дидактика математики: проблеми та дослідження. - Випуск 20. - Донецьк: Фірма ТЕАН, 2003.- С. 18-21.
64. Шоферовська Л.С. Фінансові задачі в шкільному курсі математики / Л.С. Шоферовська // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики.: Збірник наукових праць, Т.1. - Кривий Ріг: Видавничий відділ Нац. Мет. АУ, 2002. - С.41-42.