

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ЗАКЛАД
«ПІВДЕННОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ К. Д.УШИНСЬКОГО»

Факультет початкового навчання

Кафедра математики і методики її навчання

Ольга ЗАДОРІНА

Навчальний посібник
з дисципліни "Практико-орієнтовані задачі з
математики у 5-9 класах"



для здобувачів освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності А4 Середня освіта (Математика)

Одеса

2026

УДК 37.091.33-027.22:51:373.5(477)(076)

З-15

DOI: <https://doi.org/10.24195/Zadorina-math-2026>

*Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради
Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний
університет імені К.Д. Ушинського»
(Протокол № 9 від 22 січня 2026 р.)*

Рецензенти:

Ігор Михайлович Мітельман, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри методики викладання і змісту освіти КЗВО «Одеська академія неперервної освіти Одеської обласної ради», заслужений вчитель України.

Алла Володимирівна Прус, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри алгебри та геометрії Житомирського державного університету імені Івана Франка.

Задоріна О.М. Навчальний посібник з дисципліни "Практико-орієнтовані задачі з математики у 5-9 класах" для здобувачів вищої освіти за першим (бакалаврським) рівнем спеціальності А4 Середня освіта (Математика). Одеса: Університет Ушинського, 2026. 133 с.

Навчальний посібник розроблено відповідно специфіки підготовки майбутніх учителів за спеціальністю А4 Середня освіта (Математика). Матеріал посібника покликаний сформулювати у здобувачів освіти чітке розуміння сутності компетентнісного підходу, важливості наскрізних ліній компетентностей, а також озброїти їх конкретними методиками та алгоритмами роботи з практико-орієнтованими задачами.

© Задоріна О.М., 2026

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ I. Методичні особливості прикладної спрямованості курсу математики базової школи	
§1. Теоретичні засади впровадження в математичну освіту компетентісного підходу	9
1.1. Поняття і сутнісні характеристики компетентісного підходу у навчанні	9
1.2. Особливості моделювання освітнього середовища базової школи на засадах компетентісного підходу	13
1.3. Особливості тестових завдань за програмою PISA	16
§2. Суть прикладної спрямованості шкільного курсу математики в сучасній системі навчання	19
2.1. Ключові компетентності у змісті підручників з математики для 5-9 класів	19
2.2. Практико-орієнтовані завдання як фактор розвитку математичної грамотності учнів	23
2.3. Використання практико-орієнтованих завдань як засобу реалізації прикладної спрямованості шкільного курсу математики	26
§3. Наскрізнi лінії компетентностей та їх реалізація у курсі вивчення математики 5-9 класів	29
3.1. Характеристика наскрізних ліній: «Підприємливість і фінансова грамотність», «Екологічна безпека та сталий розвиток», «Громадянська відповідальність», «Здоров'я і безпека»	29
3.2. Методичні рекомендації щодо інтеграції та реалізації наскрізних ліній ключових компетентностей у процесі навчання математики у базовій школі	33

Розділ II. Практико-орієнтовані задачі як засіб формування математичної компетентності учнів 5-9 класів	
§4. Теоретичні основи складання практико-орієнтованих задач	37
4.1. Дидактичні вимоги до практико-орієнтованих задач в процесі навчання математики	37
4.2. Алгоритм складання практико-орієнтованої задач	40
4.3. Шляхи отримання практико-орієнтованої задачі	44
§5. Практико-орієнтована задача: структура та алгоритм її дослідження	48
5.1. Конструкція та складові практико-орієнтованої задачі	48
5.2. Алгоритм дослідження задачі з практичним змістом	51
5.3. Математичне моделювання як інструмент розв'язку практико-орієнтованої задачі	55
§6. Методика застосування практико-орієнтованих задач з математики у 5-9 класах	59
6.1. Роль практико-орієнтованих задач на уроках математики	59
6.2. Класифікація практико-орієнтованих задач	62
6.3. Види практико-орієнтованих задач	66
Розділ III. Структурований зміст практичних занять та методичні вказівки до їх виконання	
Практичне заняття 1. Теоретичні засади впровадження в математичну освіту компетентнісного підходу	69
Практичне заняття 2. Суть прикладної спрямованості шкільного курсу математики в сучасній системі навчання	71
Практичне заняття 3. Розв'язування практичних завдань з реалізації наскрізної лінії «Підприємливість і фінансова грамотність»	73
Практичне заняття 4. Розв'язування практичних завдань з реалізації наскрізної лінії «Екологічна безпека і сталий розвиток»	76

Практичне заняття 5. Розв'язування практичних завдань з реалізації наскрізної лінії «Громадянська відповідальність»	79
Практичне заняття 6. Розв'язування практичних завдань з реалізації наскрізної лінії «Здоров'я і безпека»	81
Практичне заняття 7. Алгоритм складання практико-орієнтованої задачі	84
Практичне заняття 8. Шляхи отримання практико-орієнтованої задачі	86
Практичне заняття 9. Конструкція та складові практико-орієнтованої задачі	89
Практичне заняття 10. Математичне моделювання як інструмент розв'язку практико-орієнтованої задачі	92
Практичне заняття 11. Роль практико-орієнтованих задач на уроках математики	95
Практичне заняття 12. Класифікація та види практико-орієнтованих задач	97
Висновки	99
Список рекомендованої літератури	101
Глосарій	105
Додатки	107

Вступ

Сучасна українська освіта переживає період докорінних змін, спрямованих на формування компетентного випускника, здатного до успішної самореалізації в житті та професійній діяльності. Одним із ключових аспектів цих змін є впровадження компетентнісного підходу до навчання, який передбачає не лише засвоєння знань, а й формування вмій застосовувати їх у реальних життєвих ситуаціях. У цьому контексті особливого значення набуває шкільний курс математики, який має не тільки розвивати логічне мислення, а й готувати учнів до розв'язання проблем, що виникають у повсякденному житті, професійній діяльності та громадській активності.

Для того, щоб у сучасному світі людина була успішною, вона повинна оволодіти низкою прийомів математичної діяльності та засвоїти навички такої діяльності до розв'язування прикладних задач. Не можемо не погодитися з думкою О.Я.Савченко, яка зазначала, що «школа повинна особливу увагу звертати на ті питання програми, з якими можуть її вихованці зустрітися у житті». [1, с.7].

Розв'язуючи прикладні задачі, учні мають можливість відчутти зв'язок математики з практикою, усвідомити значення та необхідність певної теми. При цьому вони не лише засвоюють математичні поняття, а й формують ключові компетентності, що є невід'ємною складовою математичного мислення.

Державний стандарт базової та повної середньої освіти основними цілями освітньої галузі «Математика» визначає:

- Опанування учнями системи математичних знань, умінь та навичок, необхідних у повсякденному житті та майбутній професійній діяльності, достатніх для успішного оволодіння на сучасному рівні предметів природничо-наукового та гуманітарного циклів, забезпечення неперервної освіти впродовж життя;

- Формування в учнів наукового світогляду, уявлень про ідеї та методи математики, про її роль у пізнанні дійсності;

- Інтелектуальний розвиток учнів. [2].

Саме тому практико-орієнтовані задачі є потужним інструментом для реалізації прикладної спрямованості шкільного курсу математики. Вони виступають не просто як цікаві приклади, а як ключовий фактор розвитку математичної грамотності учнів. Сучасний вчитель математики повинен не лише володіти глибокими предметними знаннями, а й уміти адаптувати навчальний матеріал до потреб реального світу, формуючи в учнів здатність застосовувати математику для аналізу, моделювання та розв'язання практичних проблем.

Метою цього посібника є надання студентам педагогічних університетів — майбутнім вчителям математики — системних теоретичних знань та практичних рекомендацій щодо створення, аналізу та ефективного застосування практико-орієнтованих задач у процесі навчання математики в 5-9 класах. Посібник покликаний сформувати у здобувачів освіти чітке розуміння сутності компетентнісного підходу, важливості наскрізних ліній компетентностей, а також озброїти їх конкретними методиками та алгоритмами роботи з практико-орієнтованими задачами.

Цей посібник адресований студентам, які вивчають дисципліну «Практико-орієнтовані задачі з математики у 5-9 класах». Він стане незамінним помічником у підготовці до лекційних та практичних занять, у самостійній роботі, а також послугує методичною основою для майбутньої педагогічної практики.

Структура посібника відповідає програмі навчальної дисципліни і охоплює два змістові модулі: "Методичні особливості прикладної спрямованості курсу математики базової школи" та "Практико-орієнтовані задачі як засіб формування математичної компетентності учнів 5-9 класів". Кожна тема містить теоретичний матеріал, приклади, питання для самоконтролю та завдання для самостійної роботи. Практичні завдання, що є невід'ємною частиною дисципліни, інтегровані в відповідні розділи для кращого засвоєння матеріалу.

Сподіваємося, що цей посібник стане надійним дороговказом на шляху до формування компетентного вчителя математики, здатного виховати покоління учнів, які успішно застосовуватимуть математичні знання для вирішення реальних викликів сучасного світу.

Розділ 1. Методичні особливості прикладної спрямованості курсу математики базової школи

§1. Теоретичні засади впровадження в математичну освіту компетентнісного підходу

1.1. Поняття і сутнісні характеристики компетентнісного підходу у навчанні

Сучасна освітня парадигма в Україні, як і в багатьох розвинутих країнах світу, орієнтована на формування ключових компетентностей учнів. Цей підхід, відомий як компетентнісний підхід, є фундаментальною основою нового Державного стандарту базової середньої освіти. Він передбачає перехід від засвоєння знань до формування здатності їх застосовувати в різноманітних життєвих ситуаціях.

Історичний контекст та еволюція компетентнісного підходу. Компетентнісний підхід не є абсолютно новим явищем в педагогіці, його витоки можна простежити ще в 60-70-х роках минулого століття в контексті професійної освіти, де наголос робився на підготовці фахівців, здатних ефективно виконувати конкретні робочі завдання. Згодом ідеї компетентності почали проникати в загальну освіту, особливо з усвідомленням того, що традиційна "знанцева" парадигма не завжди забезпечує готовність випускників до викликів швидкозмінного світу. Розвиток міжнародних досліджень якості освіти (як-от PISA) також стимулював переосмислення освітніх цілей, зосереджуючись на тому, що учні можуть робити з набутими знаннями.

Для повного розуміння сутності компетентнісного підходу необхідно розмежувати та чітко визначити базові поняття:

- **Компетенція:** Це суспільно визначена й нормативно закріплена вимога до освітньої підготовки учня, необхідна для його успішної діяльності в певній сфері. Це певна потенційна спроможність, яка виступає як набір взаємопов'язаних знань, умінь, цінностей, що формуються в процесі навчання

і можуть бути застосовані в широкому спектрі ситуацій. Компетенція є нормативною категорією, яка відображає очікувані результати навчання.

• **Компетентність:** Це особистісна інтегрована характеристика (властивість) людини, що виявляється у здатності успішно розв'язувати певні життєві та професійні задачі у різних сферах діяльності. Це набута якість особистості, що включає знання, вміння, навички, способи мислення, цінності, емоції, вольові якості, які дозволяють людині ефективно діяти в конкретній ситуації. Компетентність — це не просто сума окремих знань і вмінь, а їхня синергетична взаємодія, що дозволяє особистості мобілізувати їх для досягнення мети.

• **Компетентнісний підхід:** Це методологічний напрям в освіті, який полягає у формуванні в учнів здатності застосовувати знання, уміння та навички на практиці, вирішуючи реальні життєві та професійні завдання. Він зміщує акцент з накопичення інформації на розвиток здатностей до ефективної дії, тобто на досягнення не лише предметних, а й так званих "ключових" компетентностей. Цей підхід орієнтує освітній процес на результат, що вимірюється не кількістю засвоєної інформації, а якістю готовності до реальних життєвих викликів.

Структурні компоненти компетентності: Загалом, компетентність розглядається як багатокomпонентне утворення, що включає:

1. **Когнітивний (знаннєвий) компонент:** Система знань про світ, про себе, про способи діяльності, що є необхідними для ефективного розв'язання задач.

2. **Діяльнісний (операційний) компонент:** Володіння вміннями, навичками, способами і прийомами виконання дій, які дозволяють застосовувати знання на практиці. Це включає і практичні навички, і алгоритми дій, і досвід успішного застосування.

3. **Мотиваційний (ціннісний) компонент:** Ціннісні орієнтації, інтереси, потреби, мотивація до діяльності, особистісне ставлення до змісту і

результатів діяльності. Без внутрішньої мотивації та бажання діяти компетентність не буде реалізована повною мірою.

4. **Емоційно-вольовий компонент:** Здатність керувати своїми емоціями, долати труднощі, проявляти наполегливість у досягненні мети.

Сутнісні характеристики компетентнісного підходу в освітньому процесі:

1. **Практична спрямованість:** Головна мета — підготувати учня до життя, до розв'язання реальних проблем, а не лише до відтворення теоретичних знань. Навчання стає засобом розв'язання життєвих проблем, а не самоціллю.

2. **Інтеграція знань, умінь і навичок:** Компетентність не є сумою окремих елементів, а їхнім гармонійним поєднанням, що дозволяє діяти системно. Це вимагає міжпредметних зав'язків та створення цілісної картини світу.

3. **Особистісно-орієнтований характер:** В центрі освітнього процесу — учень з його індивідуальними потребами, здібностями та інтересами. Навчання будується з урахуванням досвіду учнів, а їхня активна позиція у пізнанні заохочується.

4. **Мотивація до навчання:** Завдяки зв'язку з реальним життям, проблемному навчанню та можливості бачити результати своїх дій, навчання стає більш значущим та цікавим для учнів.

5. **Розвиток критичного мислення та креативності:** Учні вчать аналізувати інформацію, виокремлювати головне, формулювати аргументи, знаходити нестандартні рішення, оцінювати власну діяльність та діяльність інших.

6. **Формування ключових компетентностей:** Окрім предметних компетентностей, велика увага приділяється формуванню загальних, "наскрізних" компетентностей, визначених Державним стандартом. До них належать: спілкування державною мовою; математична компетентність; компетентності в природничих науках і технологіях; інформаційно-

комунікаційна компетентність; навчання впродовж життя; громадянські та соціальні компетентності; культурна компетентність; підприємливість та фінансова грамотність; екологічна грамотність і здорове життя.

7. **Зміна ролі вчителя:** Вчитель перетворюється з транслятора знань на фасилітатора, наставника, організатора освітнього процесу, який створює умови для самостійної пізнавальної діяльності учнів.

Впровадження компетентнісного підходу в математичну освіту означає, що процес навчання математики повинен бути спрямований не лише на формування вмінь виконувати математичні операції, а й на здатність застосовувати математичні методи для моделювання, аналізу та розв'язання проблемних ситуацій у різних контекстах, що, власне, і є суттю математичної грамотності.

Запитання для самоконтролю:

1. У чому полягає відмінність між поняттями "компетенція" та "компетентність"?
2. Назвіть та охарактеризуйте основні компоненти компетентності.
3. Які сутнісні характеристики компетентнісного підходу роблять його пріоритетним у сучасній освіті?
4. Як змінилася роль вчителя в умовах компетентнісного підходу?

1.2. Особливості моделювання освітнього середовища базової школи на засадах компетентнісного підходу

Моделювання освітнього середовища на засадах компетентнісного підходу є ключовим етапом у реалізації сучасних освітніх стандартів. Освітнє середовище — це сукупність умов, що забезпечують освітню діяльність та розвиток особистості учня. Воно включає як фізичні (матеріально-технічна база, простір класу), так і соціально-психологічні (стосунки між учасниками освітнього процесу, атмосфера довіри, співпраці) та дидактичні (методи, форми, засоби навчання) аспекти.

Принципи моделювання компетентнісно-орієнтованого освітнього середовища:

1. **Особистісно-орієнтований підхід:** У центрі освітнього процесу — індивідуальні потреби, інтереси та можливості кожного учня. Освітнє середовище має стимулювати саморозвиток, самопізнання та самореалізацію особистості.

2. **Діяльнісний підхід:** Навчання відбувається через активну пізнавальну діяльність учнів. Це передбачає широке використання практичних завдань, проектної діяльності, досліджень, експериментів, що дозволяють застосовувати знання на практиці.

3. **Проблемність:** Створення ситуацій, що вимагають від учнів пошуку нестандартних рішень, формулювання гіпотез, аналізу інформації та критичного мислення. Це стимулює пізнавальний інтерес та розвиток креативності.

4. **Співпраця та діалог:** Формування атмосфери взаємодопомоги, взаємоповаги, відкритого спілкування між учнями та вчителем. Це сприяє розвитку комунікативних компетентностей та соціальної взаємодії.

5. **Відкритість та гнучкість:** Освітнє середовище повинно бути відкритим до змін, нових ідей та інтеграції з реальним світом. Гнучкість дозволяє адаптувати навчальний процес до актуальних потреб суспільства та можливостей учнів.

6. **Рефлексія:** Створення умов для самоаналізу та оцінки учнями власної діяльності, її результатів та способів досягнення. Це сприяє розвитку саморегуляції та вміння навчатися впродовж життя.

Роль вчителя в реалізації компетентнісного підходу та моделюванні освітнього середовища:

Роль вчителя у компетентнісно-орієнтованому освітньому середовищі кардинально змінюється. Він перестає бути єдиним джерелом знань і стає:

- **Навігатором/фасилітатором:** Допомогає учням орієнтуватися в інформаційному просторі, спрямовує їхній пошук, створює умови для самостійного набуття знань.

- **Організатором навчальної взаємодії:** Створює можливості для групової роботи, дискусій, обміну ідеями, що сприяє розвитку комунікативних та соціальних компетентностей.

- **Консультантом/тьютором:** Надає індивідуальну підтримку, допомагає долати труднощі, адаптує завдання до потреб кожного учня.

- **Експертом з оцінювання:** Оцінює не лише кінцевий результат, а й процес навчання, формуючи в учнів навички самооцінки та взаємооцінки.

- **Мотиватором:** Створює ситуації успіху, заохочує ініціативу, підтримує пізнавальний інтерес.

Практичні аспекти моделювання освітнього середовища:

- **Дизайн уроку:** Планування уроків з урахуванням активних та інтерактивних методів навчання (кейс-метод, дебати, рольові ігри, проблемні лекції, семінари-дискусії).

- **Використання освітніх технологій:** Застосування ІКТ (інформаційно-комунікаційних технологій) для доступу до інформації, візуалізації, моделювання, співпраці.

- **Застосування практико-орієнтованих задач:** Інтеграція в навчальний процес задач, що відтворюють реальні життєві ситуації та вимагають застосування математичних знань для їх вирішення.

- **Проектна та дослідницька діяльність:** Організація довгострокових проектів та досліджень, які вимагають від учнів самостійного планування, збору даних, аналізу та презентації результатів.

- **Організація простору класу:** Перетворення класу на гнучкий простір, де можлива робота в групах, індивідуальна робота, дискусії. Це може включати мобільні меблі, зони для співпраці тощо.

- **Створення атмосфери довіри та безпеки:** Важливо, щоб учні не боялися помилятися, ставити запитання, висловлювати власну думку.

Ефективне моделювання освітнього середовища на засадах компетентнісного підходу дозволяє не лише забезпечити високу якість навчання, а й сформувати в учнів стійку мотивацію до здобуття знань, уміння працювати в команді, критично мислити та успішно адаптуватися до викликів сучасного світу.

Запитання для самоконтролю:

1. Які ключові принципи лежать в основі моделювання компетентнісно-орієнтованого освітнього середовища?
2. Як змінюється роль вчителя в умовах компетентнісного підходу?
3. Наведіть приклади практичних кроків, які вчитель може зробити для створення компетентнісно-орієнтованого освітнього середовища на уроках математики.
4. Яке значення має атмосфера довіри та безпеки для ефективного функціонування компетентнісного освітнього середовища?

1.3. Особливості тестових завдань за програмою PISA

Міжнародне дослідження якості освіти PISA (Programme for International Student Assessment) є одним з найвпливовіших інструментів оцінювання освітніх систем у світі. Воно проводиться Організацією економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) кожні три роки серед 15-річних учнів, незалежно від класу, у якому вони навчаються. Основна мета PISA – оцінити, наскільки учні готові застосовувати свої знання та вміння у реальних життєвих ситуаціях. Це повністю відповідає компетентнісному підходу в освіті.

Ключові особливості тестових завдань PISA з математики:

1. **Орієнтація на математичну грамотність, а не на репродукцію знань:**

- Завдання PISA не перевіряють, наскільки добре учні запам'ятали формули чи правила, а наскільки вони здатні *міркувати математично, формулювати та розв'язувати* проблеми, *інтерпретувати* результати в реальному контексті.

- **Математична грамотність** у контексті PISA визначається як здатність особистості формулювати, застосовувати та інтерпретувати математику в різних контекстах для розв'язання проблеми. Вона включає математичне мислення, використання математичних понять, процедур, фактів та інструментів для опису, пояснення та прогнозування явищ.

2. **Контекстність та реалістичність:**

- Усі завдання PISA з математики представлені в **реальних, життєвих контекстах**, які можуть бути особистими, суспільними, професійними або науковими. Це можуть бути ситуації з повсякденного життя, новини, робочі сценарії, наукові експерименти тощо.

- Задача не формулюється як традиційна математична вправа, а як ситуація, що вимагає математичного аналізу для прийняття рішення.

3. **Багаторівневість мислення:**

Завдання PISA часто є комплексними і вимагають від учнів виконання декількох кроків:

- **Формулювання:** Визначення математичної проблеми з реальної ситуації, переклад її на математичну мову.

- **Застосування/Розв'язання:** Виконання математичних операцій, розрахунків, побудова моделей.

- **Інтерпретація:** Пояснення отриманих математичних результатів у контексті початкової реальної ситуації та їх критична оцінка.

Це потребує не лише володіння обчислювальними навичками, а й здатності до аналізу, синтезу, оцінки та рефлексії.

Використання різних форматів завдань: Поряд із завданнями з вибором однієї відповіді, широко використовуються завдання з відкритою відповіддю, де учні мають не лише надати розв'язок, а й обґрунтувати його, показати хід думок. Деякі завдання можуть вимагати роботи з графіками, таблицями, схемами, текстовою інформацією.

4. **Різноманітність змістових областей:** Завдання охоплюють чотири змістові області математики:

- **Кількість (Quantity):** Задачі, пов'язані з числами, кількісними співвідношеннями, відсотками, дробами, грошима.

- **Невизначеність і дані (Uncertainty and Data):** Задачі на ймовірність, статистику, аналіз графіків та діаграм, інтерпретації даних.

- **Зміна і залежності (Change and Relationships):** Задачі, що стосуються функціональних залежностей, пропорцій, швидкості, зміни величин (наприклад, графіки руху, динаміка цін).

- **Простір і форма (Space and Shape):** Задачі, пов'язані з геометричними формами, вимірюванням, масштабом, орієнтуванням у просторі (наприклад, плани будівель, карти, об'ємні фігури).

Значення PISA для української освіти: Участь України в PISA (з 2018 року) дозволила отримати об'єктивну картину стану математичної грамотності 15-річних учнів. Результати PISA показали необхідність посилення прикладної спрямованості шкільного курсу математики, формування саме компетентностей, а не лише знань. Це підтверджує актуальність розробки та

впровадження практико-орієнтованих задач у навчальний процес, щоб учні могли бачити зв'язок математики з реальним світом та використовувати її як інструмент для вирішення життєвих проблем.

Розуміння принципів побудови завдань PISA дозволяє вчителям математики ефективніше моделювати освітній процес, формувати в учнів навички, необхідні для успішного життя у 21 столітті, та готувати їх до оцінювання за міжнародними стандартами.

Запитання для самоконтролю:

1. Яка основна мета міжнародного дослідження PISA?
2. У чому полягає відмінність між перевіркою репродукції знань та оцінюванням математичної грамотності у завданнях PISA?
3. Назвіть основні етапи розв'язання математичної задачі в контексті PISA.
4. Які змістові області математики охоплює PISA? Наведіть приклади задач для кожної області.
5. Як результати PISA впливають на вимоги до сучасної української математичної освіти?

§2. Суть прикладної спрямованості шкільного курсу математики в сучасній системі навчання

2.1. Ключові компетентності у змісті підручників з математики для 5-9 класів

Реалізація компетентнісного підходу в освітньому процесі неможлива без відповідного змістового наповнення навчальних матеріалів, зокрема підручників. Сучасні підручники з математики для 5-9 класів розробляються з урахуванням нового Державного стандарту базової середньої освіти та навчальних програм, які чітко визначають перелік **ключових компетентностей**, що мають бути сформовані в учнів.

Ключові компетентності – це ті, що їх набуває кожна сучасна молода людина впродовж реалізації освітнього процесу, а також через спеціально організовані позанавчальні види діяльності. Вони є наскрізними, тобто формуються не лише на уроках математики, а й в інтеграції з іншими предметами та життєвим досвідом учнів.

Для математики 5-9 класів особливо важливими є наступні ключові компетентності та їх відображення у змісті підручників:

1. Спілкування державною (і рідною у разі відмінності) мовами:

Відображення у підручниках: Чітке, логічне формулювання математичних понять, властивостей, теорем. Завдання, що вимагають пояснення розв'язків, обґрунтування ходу міркувань, формулювання відповідей. Робота з текстовими задачами, де важливо правильно зрозуміти умову та виділити ключову інформацію. Обговорення математичних ідей у парах або групах.

2. Математична компетентність:

Відображення у підручниках: Це, власне, основна компетентність математичного курсу. Вона передбачає вміння оперувати числами, символами, формулами, геометричними фігурами; здатність логічно мислити, виявляти закономірності, будувати і досліджувати математичні моделі реальних об'єктів та процесів; розв'язувати задачі з практичним змістом,

оцінювати вірогідність і ризику, використовувати різні математичні методи. Сучасні підручники акцентують увагу на проблемних ситуаціях, які учні розв'язують, застосовуючи математичні знання.

3. **Компетентності в природничих науках і технологіях:**

Відображення у підручниках: Задачі, що пов'язані з фізичними явищами (швидкість, час, відстань, об'єм, маса), хімічними процесами (розчини, концентрації), біологічними даними (зростання, популяції). Використання математики для аналізу даних з географії, астрономії. Застосування математичних знань для розуміння принципів роботи простих механізмів, технічних пристроїв.

4. **Інформаційно-комунікаційна компетентність:**

Відображення у підручниках: Завдання, що передбачають використання калькулятора, комп'ютерних програм для побудови графіків, обробки даних (наприклад, електронних таблиць). Пошук та аналіз інформації з різних джерел (інтернет-ресурси, довідники) для розв'язання математичних задач. Презентація результатів у цифровому форматі. Хоча підручник може не містити прямого доступу до комп'ютера, він заохочує використання цих інструментів.

5. **Навчання впродовж життя:**

Відображення у підручниках: Завдання, що формують навички самостійного пошуку інформації, самоорганізації навчальної діяльності, самоконтролю та самооцінки. Заохочення до рефлексії над власним навчанням, вміння виправляти помилки, ставити нові цілі. Розділи "Перевір себе", "Повтори" та завдання з підвищеною складністю сприяють розвитку цих умінь.

6. **Громадянські та соціальні компетентності:**

Відображення у підручниках: Задачі, що стосуються статистики населення, соціальних опитувань, бюджету родини чи громади, справедливого розподілу ресурсів, екологічних проблем. Робота в групах, що вимагає

розподілу ролей, вміння слухати та аргументувати свою позицію. Формування відповідальності за спільний результат.

7. **Культурна компетентність:**

Відображення у підручниках: Задачі, що пов'язані з пропорціями в мистецтві, архітектурі, музиці. Історичні довідки про видатних математиків, розвиток математичних ідей у різних культурах. Розв'язання задач, що ґрунтуються на культурних традиціях (наприклад, розрахунок матеріалів для народних ремесел).

8. **Підприємливість і фінансова грамотність:**

Відображення у підручниках: Це одна з найважливіших наскрізних ліній. Задачі на розрахунок бюджету, планування витрат, заощадження, кредити, відсотки, податки, вартість товарів та послуг, порівняння цін. Завдання, що моделюють економічні ситуації, які вимагають прийняття раціональних рішень.

9. **Екологічна грамотність і здорове життя:**

Відображення у підручниках: Задачі, пов'язані з розрахунком споживання ресурсів (вода, електроенергія), переробкою відходів, аналізом екологічних даних (рівень забруднення, динаміка популяцій). Задачі про здоровий спосіб життя: розрахунок калорій, витрати енергії, пропорції поживних речовин, норми вживання вітамінів.

Сучасні підручники з математики прагнуть інтегрувати ці компетентності у зміст навчального матеріалу, використовуючи різноманітні форми подачі: від текстових задач з реальним контекстом до графіків, таблиць, діаграм та завдань, що вимагають міжпредметних знань. Це дозволяє учням не лише вивчати математику, а й бачити її прикладне значення та формувати життєво необхідні навички.

Запитання для самоконтролю:

1. Що таке "ключові компетентності" і чому вони є наскрізними?

2. Наведіть приклади, як компетентність "Спілкування державною мовою" реалізується у змісті математичного підручника.

3. Які дві ключові компетентності, на вашу думку, мають найбільший зв'язок з практико-орієнтованими задачами? Обґрунтуйте свою відповідь.

4. Яким чином сучасні підручники з математики інтегрують формування компетентностей?

2.2. Практико-орієнтовані завдання як фактор розвитку математичної грамотності учнів

У контексті компетентнісного підходу до навчання математики, **практико-орієнтовані завдання** набувають особливого значення. Вони є тим містком, що з'єднує абстрактний світ математики з реальними життєвими ситуаціями, допомагаючи учням усвідомити цінність математичних знань та вмінь. Розв'язування таких завдань є одним з найефективніших факторів розвитку **математичної грамотності** учнів.

Математична грамотність (у відповідності до визначення PISA, про яке йшлося раніше) — це здатність особистості формулювати, застосовувати та інтерпретувати математику в різних контекстах для розв'язання проблеми. Вона включає математичне мислення, використання математичних понять, процедур, фактів та інструментів для опису, пояснення та прогнозування явищ. Це означає, що учень не просто знає формули, а й розуміє, де і як їх можна застосувати, може перетворити реальну проблему на математичну модель і інтерпретувати отриманий результат.

Як практико-орієнтовані завдання сприяють розвитку математичної грамотності:

1. **Формування здатності "формулювати" проблему:** Практико-орієнтовані завдання подають проблему у неструктурованому, часто багатослівному контексті, який близький до реального життя. Учням потрібно самостійно виділити математичну суть, відкинути зайву інформацію, перевести проблему з "життєвої" мови на математичну (сформулювати рівняння, нерівність, функцію, визначити геометричну фігуру тощо). Це розвиває аналітичні здібності та вміння моделювати.

2. **Розвиток здатності "застосовувати" математику:** На відміну від стандартних вправ, де чітко вказано, яку формулу чи метод застосувати, практико-орієнтовані завдання вимагають вибору найбільш ефективного математичного інструменту. Учні вчаться обирати оптимальні алгоритми, методи обчислень, будувати математичні моделі, використовувати графіки,

таблиці, діаграми для розв'язання конкретної проблеми. Це поглиблює розуміння функціонального призначення математичних знань.

3. Посилення здатності "інтерпретувати" результати: Отриманий математичний результат (наприклад, число) сам по собі не завжди є кінцевим розв'язком практичної задачі. Учні повинні вміти інтерпретувати цей результат у контексті початкової проблеми. Наприклад, якщо відповідь – 3,75 людини, потрібно пояснити, що це означає в реальності (округлити до 4, якщо йдеться про цілу кількість людей). Це розвиває критичне мислення, вміння оцінювати правдоподібність результатів та пов'язувати їх з реальністю.

4. Розвиток математичного мислення та логіки: Практико-орієнтовані завдання часто є багатоетапними і вимагають послідовного застосування логічних операцій, побудови ланцюжків міркувань, обґрунтування кожного кроку. Це сприяє розвитку гнучкості мислення та вміння вибудовувати стратегії розв'язання.

5. Формування міжпредметних зв'язків: Такі завдання природно інтегрують знання з інших предметів (фізика, хімія, географія, економіка, біологія, інформатика), показуючи учням цілісність наукового пізнання світу. Це розширює кругозір учнів та допомагає їм бачити математику як універсальний інструмент.

6. Підвищення мотивації до навчання: Зв'язок математики з повсякденним життям робить її більш цікавою та значущою. Учні бачать, що математика – це не просто набір абстрактних правил, а реальний інструмент для вирішення проблем, з якими вони стикаються. Це стимулює пізнавальну активність та формує позитивне ставлення до навчання.

7. Розвиток навичок критичного оцінювання та прийняття рішень: Розв'язуючи практичні задачі, учні вчаться оцінювати достовірність даних, можливі ризики, вибрати найкращий варіант розв'язання з кількох можливих, обґрунтувати свій вибір.

Таким чином, цілеспрямоване включення практико-орієнтованих завдань у процес навчання математики є не просто даниною моді, а стратегічно

важливим кроком для формування математично грамотних випускників, здатних успішно функціонувати в сучасному інформаційному суспільстві.

Запитання для самоконтролю:

1. Дайте визначення математичної грамотності у контексті PISA.
2. Яким чином практико-орієнтовані завдання сприяють формуванню здатності "формулювати" проблему?
3. Чому вміння "інтерпретувати" результати є важливим компонентом математичної грамотності?
4. Як практико-орієнтовані завдання впливають на мотивацію учнів до вивчення математики?

2.3. Використання практико-орієнтованих завдань як засобу реалізації прикладної спрямованості шкільного курсу математики

Прикладна спрямованість шкільного курсу математики є однією з ключових вимог сучасного освітнього процесу, адже вона забезпечує формування в учнів умінь застосовувати математичні знання для вирішення проблем у реальному світі. **Практико-орієнтовані завдання** є найбільш ефективним інструментом для досягнення цієї мети, оскільки вони відтворюють контексти, з якими учні можуть зіткнутися в повсякденному житті, майбутній професії чи суспільній діяльності.

Основні напрями використання практико-орієнтованих завдань для реалізації прикладної спрямованості:

Посилення мотивації до вивчення математики: Коли учні бачать, як математика допомагає розв'язувати конкретні проблеми, що стосуються їхнього життя (наприклад, розрахунок бюджету для подорожі, планування ремонту, аналіз акційних пропозицій у магазині), їхній інтерес до предмета значно зростає. Практичні задачі роблять навчання змістовним і захопливим.

Формування цілісного уявлення про світ: Завдяки інтеграції математики з іншими предметами (фізика, хімія, біологія, географія, економіка, інформатика), практико-орієнтовані завдання допомагають учням усвідомити взаємозв'язок різних галузей знань. Це сприяє формуванню наукового світогляду та розумінню ролі математики як універсальної мови науки.

Розвиток умінь моделювання: Важливим етапом розв'язання практичної задачі є побудова її математичної моделі, тобто переклад реальної ситуації на мову математики (створення рівняння, системи, графіка, таблиці тощо). Учні вчаться абстрагуватися від несуттєвих деталей, виділяти головне, встановлювати взаємозв'язки між величинами. Це вміння є фундаментальним для успішної діяльності у багатьох сферах.

Формування навичок критичного мислення та прийняття рішень: Практичні задачі часто мають не одне готове рішення або вимагають

прийняття рішень за умов невизначеності. Учні вчать аналізувати вихідні дані, оцінювати ризики, вибирати оптимальні стратегії, обґрунтовувати свій вибір та оцінювати правдоподібність отриманих результатів у контексті реальності.

Розвиток комунікативних та соціальних компетентностей: Багато практико-орієнтованих завдань доцільно розв'язувати в групах. Це сприяє формуванню навичок командної роботи, розподілу обов'язків, взаємодії, обміну ідеями, обґрунтування власної думки та вміння слухати інших.

Збагачення життєвого досвіду учнів: Розв'язуючи задачі, пов'язані з реальним життям, учні не лише здобувають нові знання, а й поглиблюють своє розуміння світу, розширюють свій кругозір. Це допомагає їм краще орієнтуватися у суспільстві та бути готовими до дорослого життя.

Місце практико-орієнтованих завдань у структурі уроку:

Практико-орієнтовані завдання можуть використовуватися на різних етапах уроку математики:

- **На етапі мотивації:** Для створення проблемної ситуації, що стимулює інтерес учнів до вивчення нової теми.

- **Під час вивчення нового матеріалу:** Як ілюстрації для демонстрації застосування нових знань.

- **На етапі закріплення та систематизації знань:** Для відпрацювання навичок та інтеграції знань.

- **Для контролю та оцінювання:** Як частина самостійних або контрольних робіт, що перевіряють не лише знання, а й уміння їх застосовувати.

- **В позаурочній діяльності:** У рамках математичних гуртків, проектів, конкурсів.

Висновок:

Використання практико-орієнтованих завдань є невід'ємною складовою сучасної методики викладання математики. Вони є потужним засобом для реалізації прикладної спрямованості шкільного курсу, розвитку ключових

компетентностей учнів та формування їхньої математичної грамотності, що є запорукою успішної адаптації у сучасному світі.

Запитання для самоконтролю:

1. Яку роль відіграють практико-орієнтовані завдання у посиленні мотивації учнів до вивчення математики?
2. Як практико-орієнтовані завдання сприяють формуванню цілісного уявлення про світ?
3. Назвіть основні етапи розв'язання практико-орієнтованої задачі, пов'язані з моделюванням.
4. На яких етапах уроку математики доцільно використовувати практико-орієнтовані завдання?

§3. Наскрізнi лiнii компетентностей та їх реалiзацiя у курсi вивчення математики 5-9 класiв

3.1. Характеристика наскрiзних лiнii: «Пiдприємливiсть i фiнансова грамотнiсть», «Екологiчна безпека та сталий розвиток», «Громадянська вiдповiдальнiсть», «Здоров'я i безпека»

Новий Державний стандарт базової середньої освіти України, розроблений на засадах компетентнісного підходу, передбачає формування в учнів не лише предметних, а й ключових компетентностей, які реалізуються через наскрiзні лiнii. Наскрiзні лiнii — це соцiально значущi теми, що пронизують зміст усіх навчальних предметів і відображають провідні ідеї, які є цінностями сучасного українського суспільства. Вони сприяють формуванню в учнів цілісного світогляду, здатності до критичного мислення та вiдповiдальної громадянської позицiї.

Розглянемо детальніше чотири ключові наскрiзні лiнii, які особливо важливі для iнтеграцiї у шкiльний курс математики 5-9 класiв:

1. «Пiдприємливiсть i фiнансова грамотнiсть»

• **Суть:** Ця наскрiзна лiнii спрямована на формування здатності учнів використовувати математичні знання для прийняття рацiональних фiнансових рiшень, ефективного управлiння власними ресурсами, розвитку iнiцiативності, лiдерських якостей та здатності до генерацiї нових iдей. Вона передбачає розумiння базових економiчних i фiнансових понять, таких як бюджет, доходи, витрати, заощадження, iнвестицiї, кредити, вiдсотки, податки, вартiсть товарiв та послуг.

• **Чому важливо:** У сучасному свiтi, що швидко змiнюється, фiнансова грамотнiсть є невід'ємною частиною успішного дорослого життя. Розумiння математичних принципiв, що лежать в основi економiчних процесiв, допомагає учням стати вiдповiдальними споживачами, iнвесторами та пiдприємцями, здатними до адаптацiї та самостiйного вирiшення фiнансових питань.

- **Приклади ситуацій:** Розрахунок вигоди від акційних пропозицій; планування сімейного бюджету; обчислення відсотків за кредитом або депозитом; аналіз цін на товари та послуги; розрахунок вартості комунальних послуг; обґрунтування вибору між різними варіантами покупки або заощадження.

2. «Екологічна безпека та сталий розвиток»

- **Суть:** Ця наскрізна лінія передбачає формування екологічної свідомості, розуміння взаємозв'язків між людиною, природою та суспільством, а також відповідального ставлення до природних ресурсів. Вона розвиває здатність оцінювати наслідки людської діяльності на довкілля, шукати шляхи збереження природних систем та сприяти сталому розвитку.

- **Чому важливо:** Екологічні проблеми є глобальними викликами, що потребують участі кожного громадянина. Формування екологічної компетентності з раннього віку через призму математики дозволяє учням кількісно оцінювати екологічні ризики, аналізувати дані забруднень, розраховувати ресурсоспоживання та пропонувати математично обґрунтовані рішення для покращення екологічної ситуації.

- **Приклади ситуацій:** Розрахунок об'ємів відходів та можливих об'ємів переробки; аналіз даних про забруднення повітря/води; розрахунок споживання води та електроенергії в побуті; моделювання динаміки популяцій тварин або рослин; оцінка енергоефективності будівель; розрахунок площі лісів, що вирубуються.

3. «Громадянська відповідальність»

- **Суть:** Ця наскрізна лінія орієнтована на формування активної громадянської позиції, патріотизму, поваги до прав і свобод людини, здатності брати участь у суспільному житті та відповідально діяти в інтересах своєї громади та держави. Вона передбачає розвиток соціальної компетентності, вміння працювати в команді, приймати виважені рішення, усвідомлювати наслідки своїх вчинків.

- **Чому важливо:** Математика може бути використана для аналізу соціальних явищ, розуміння статистичних даних, що стосуються суспільства. Це дозволяє учням критично оцінювати інформацію, формувати обґрунтовану думку та брати участь у дискусіях з громадянських питань.

- **Приклади ситуацій:** Аналіз статистичних даних (наприклад, динаміка населення, рівень безробіття, результати виборів); розрахунок пропорцій при розподілі ресурсів у громаді; моделювання демографічних процесів; розгляд завдань, що ілюструють питання рівності, справедливості, дотримання законів у реальних ситуаціях.

4. «Здоров'я і безпека»

- **Суть:** Ця наскрізна лінія спрямована на формування відповідального ставлення до власного здоров'я та безпеки, а також здоров'я та безпеки інших. Вона включає розуміння принципів здорового способу життя, профілактики захворювань, надання першої допомоги, а також уміння діяти в надзвичайних ситуаціях.

- **Чому важливо:** Математика допомагає кількісно оцінювати параметри, пов'язані зі здоров'ям (наприклад, розрахунок індексу маси тіла, калорійності продуктів, норм споживання вітамінів). Це дає учням інструменти для прийняття обґрунтованих рішень щодо свого способу життя та безпеки.

- **Приклади ситуацій:** Розрахунок добової норми калорій та співвідношення білків, жирів, вуглеводів; аналіз графіків зміни температури тіла; обчислення безпечної швидкості руху; розрахунок відстані для зупинки транспортного засобу; моделювання поширення вірусних захворювань; розрахунок концентрації медичних препаратів.

Інтеграція цих наскрізних ліній у вивчення математики робить предмет більш життєвим, актуальним та допомагає учням усвідомити його практичну цінність для вирішення реальних проблем, сприяючи формуванню всебічно розвиненої та компетентної особистості.

Запитання для самоконтролю:

1. Що таке "наскрізні лінії компетентностей" і яке їхнє значення в сучасній освіті?
2. Які математичні знання та вміння можуть бути застосовані для формування фінансової грамотності? Наведіть приклади.
3. Як математика допомагає учням розвивати екологічну свідомість?
4. Які аспекти "Здоров'я і безпеки" можна інтегрувати через математичні задачі?
5. Чому важливо формувати "Громадянську відповідальність" через різні предмети, включаючи математику?

3.2. Методичні рекомендації щодо інтеграції та реалізації наскрізних ліній ключових компетентностей у процесі навчання математики у базовій школі

Ефективна інтеграція наскрізних ліній компетентностей у процес навчання математики є одним із головних завдань сучасного вчителя. Це не означає введення окремих тем, а передбачає пронизування всього змісту уроку ідеями, пов'язаними з цими лініями, через відповідні навчальні ситуації та завдання.

Загальні методичні підходи до інтеграції наскрізних ліній:

1. **Проблемно-орієнтований підхід:** Створення або використання навчальних ситуацій, які імітують реальні життєві проблеми, пов'язані з наскрізними лініями. Ці проблеми стають мотивом для вивчення математичного матеріалу.

2. **Контекстне навчання:** Подання математичних завдань у контексті, що відображає соціально значущі питання з наскрізних ліній. Це допомагає учням бачити практичну цінність математики.

3. **Міжпредметна інтеграція:** Постійне використання міжпредметних зв'язків. Математика виступає інструментом для розв'язання проблем, що виникають у межах інших навчальних предметів (фізика, географія, біологія, економіка тощо).

4. **Проектна та дослідницька діяльність:** Організація довгострокових або короткострокових проектів, що вимагають від учнів збору даних, їх аналізу за допомогою математичних методів та презентації результатів у контексті наскрізних ліній.

5. **Використання реальних даних:** Залучення до навчального процесу актуальних статистичних даних, графіків, діаграм, інформації з реальних джерел (новини, інтернет, ЗМІ), що ілюструють проблеми, пов'язані з наскрізними лініями.

6. **Групова робота та дискусії:** Організація роботи в малих групах, що сприяє обговоренню проблем, обміну ідеями, колективному пошуку рішень та розвитку комунікативних і соціальних компетентностей.

Конкретні рекомендації щодо реалізації наскрізних ліній у процесі навчання математики 5-9 класів:

1. «Підприємливість і фінансова грамотність»: * **Навчальні завдання:**

* Задачі на відсотки: розрахунок знижок, націнок, податків, відсотків за депозитами та кредитами. * Планування бюджету: задачі на складання сімейного бюджету, розрахунок доходів та витрат, оптимізацію споживання. * Порівняння пропозицій: аналіз цін, тарифів, вибір оптимального варіанту (наприклад, який тарифний план вигідніший, яка акційна пропозиція дає більшу економію). * Задачі на інвестиції та заощадження: моделювання простих інвестиційних сценаріїв, обчислення прибутку від заощаджень. * **Форми роботи:** Фінансові ігри, міні-проекти "Плануємо покупку", "Мій бюджет", "Вигідний кредит". Аналіз рекламних оголошень, квитанцій, чеків.

2. «Екологічна безпека та сталий розвиток»: * **Навчальні завдання:** *

Задачі на об'єми та площі: розрахунок об'ємів сміття, що виробляється, площі забруднених територій. * Пропорції та відсотки: обчислення частки перероблених відходів, складу забруднюючих речовин. * Задачі на швидкість та час: розрахунок швидкості танення льодовиків, поширення забруднення. * Аналіз даних: робота з графіками та таблицями, що відображають екологічні показники (температура, рівень CO₂, кількість опадів). * **Форми роботи:** Дослідницькі проекти "Енергозбереження в моєму домі", "Розрахунок вуглецевого сліду", "Аналіз екологічної ситуації в моєму регіоні".

3. «Громадянська відповідальність»: * **Навчальні завдання:** *

Статистичний аналіз: робота з даними переписів населення, результатами соціологічних опитувань (визначення середнього значення, медіани, моди). * Задачі на пропорційний поділ: розподіл ресурсів, голосів, мандатів відповідно до певних критеріїв. * Аналіз графіків: динаміка соціальних показників (народжуваність, смертність, рівень освіти). * **Форми роботи:** Дискусії,

дебати з використанням статистичних даних. Проєкти "Математика і вибори", "Бюджет громади: аналіз та пропозиції".

4. «Здоров'я і безпека»: * **Навчальні завдання:** * Розрахунок параметрів тіла: індекс маси тіла (ІМТ), оптимальна вага, норма пульсу. * Задачі на харчування: розрахунок калорійності продуктів, норм споживання вітамінів та мікроелементів, співвідношення БЖВ. * Безпека на дорозі: задачі на швидкість, гальмівний шлях, час реакції водія. * Аналіз даних: графіки захворюваності, ефективності ліків. * **Форми роботи:** Складання "Раціону здорового харчування", розробка "Безпечного маршруту до школи", аналіз інформації з медичних довідок та її математична інтерпретація.

Рекомендації щодо формулювання завдань:

- **Реалістичний контекст:** Завдання повинні бути максимально наближені до реальних життєвих ситуацій, зрозумілих та цікавих для учнів 5-9 класів.

- **Відкритість:** Часто варто формулювати завдання так, щоб вони допускали кілька шляхів розв'язання або вимагали додаткового пошуку інформації.

- **Проблемність:** Задача має викликати запитання, спонукати до роздумів, а не просто до застосування готової формули.

- **Міждисциплінарність:** Заохочувати використання знань з інших предметів, створюючи комплексні завдання.

Впровадження цих методичних рекомендацій допоможе вчителям математики ефективно реалізовувати наскрізні лінії компетентностей, роблячи навчання більш осмисленим, практично спрямованим та орієнтованим на формування компетентних громадян.

Запитання для самоконтролю:

1. Які загальні методичні підходи можуть бути використані для інтеграції наскрізних ліній у навчання математики?

2. Наведіть приклади, як можна реалізувати наскрізну лінію "Підприємливість і фінансова грамотність" через задачі на відсотки.
3. Які види практичних завдань доцільно використовувати для формування екологічної компетентності?
4. Опишіть, як математичні задачі можуть допомогти у розвитку громадянської відповідальності учнів.
5. Як можна інтегрувати тему "Здоров'я і безпека" у курс математики 5-9 класів за допомогою практико-орієнтованих завдань?

Розділ 2. Практико-орієнтовані задачі як засіб формування математичної компетентності учнів 5-9 класів

§4. Теоретичні основи складання практико-орієнтованих задач

4.1. Дидактичні вимоги до практико-орієнтованих задач в процесі навчання математики

Для того щоб практико-орієнтовані задачі максимально ефективно виконували свої функції у навчальному процесі та сприяли розвитку математичної компетентності учнів, вони повинні відповідати певним дидактичним вимогам. Ці вимоги гарантують не лише ефективність засвоєння матеріалу, а й формування життєво необхідних навичок.

Основні дидактичні вимоги до практико-орієнтованих задач:

Актуальність та життєвість контексту: Задача має бути пов'язана з реальними життєвими ситуаціями, які є зрозумілими, цікавими та актуальними для учнів 5-9 класів. Це можуть бути ситуації з повсякденного життя, побуту, спорту, охорони природи, фінансової сфери, професійної діяльності дорослих (на доступному для учнів рівні). Чим ближчий контекст до досвіду учнів, тим вища їхня мотивація до розв'язання.

Відповідність віковим особливостям та рівню знань учнів: Складність математичного апарату, необхідного для розв'язання задачі, має відповідати віковим можливостям учнів та матеріалу, який вони вже вивчили або вивчають. Водночас задача має містити елементи новизни, що стимулюють пізнавальний інтерес. Надто складні або надто прості задачі можуть знизити мотивацію.

Мотиваційний потенціал: Задача повинна викликати в учнів бажання її розв'язати, формувати розуміння "для чого мені це потрібно". Це досягається через цікавий сюжет, проблемну ситуацію, особистісну значущість результату.

Проблемність: Практико-орієнтована задача не повинна бути рутинною вправою. Вона має містити певну проблему, яка потребує осмислення, аналізу, пошуку нестандартних підходів. Умова може містити надлишкові або

приховані дані, що вимагає від учнів критичного мислення для їх виокремлення.

Чіткість та однозначність формулювання: Незважаючи на реалістичний контекст, формулювання математичної частини задачі має бути чітким, однозначним і не допускати двояких тлумачень. Умова має містити всі необхідні для розв'язання дані або вказувати на можливість їх пошуку.

Наявність декількох способів розв'язання (бажано): Якщо задача допускає кілька способів розв'язання (наприклад, арифметичний, алгебраїчний, графічний), це сприяє розвитку гнучкості мислення учнів, умінню обирати оптимальний шлях та бачити різні підходи до проблеми.

Наявність можливості інтерпретації та оцінки результату: Після отримання математичного розв'язку учні повинні мати можливість інтерпретувати його у контексті початкової практичної ситуації та оцінити правдоподібність і реалістичність результату. Це важливий етап формування математичної грамотності.

Міждисциплінарність (за необхідності): Практико-орієнтовані задачі часто передбачають використання знань з інших предметів (фізика, хімія, географія, економіка, біологія, інформатика), що сприяє формуванню цілісної наукової картини світу та розвитку ключових компетентностей.

Виховний потенціал: Задача може містити виховний аспект, формуючи ціннісні орієнтації (наприклад, відповідальне ставлення до здоров'я, фінансів, довкілля, громадянська позиція).

Дотримання цих вимог дозволить створювати та використовувати практико-орієнтовані задачі, які будуть не лише ефективним засобом навчання математики, а й потужним інструментом для підготовки компетентних та успішних особистостей.

Запитання для самоконтролю:

1. Чому актуальність та життєвість контексту є важливою дидактичною вимогою до практико-орієнтованих задач?

2. Як відповідність віковим особливостям учнів впливає на ефективність практико-орієнтованої задачі?
3. Що означає вимога "проблемність" щодо практико-орієнтованої задачі?
4. Яке значення має можливість інтерпретації результату для формування математичної грамотності?

4.2. Алгоритм складання практико-орієнтованої задачі

Складання якісної практико-орієнтованої задачі є мистецтвом, що вимагає від вчителя не лише глибоких знань математики, а й розуміння реального життя, педагогічної майстерності та креативності. Щоб полегшити цей процес, можна використовувати певний алгоритм, який допоможе систематизувати роботу та забезпечити відповідність задачі дидактичним вимогам.

Алгоритм складання практико-орієнтованої задачі:

Етап 1. Вибір реальної життєвої ситуації (контексту):

- **Мета:** Знайти проблему або явище з реального життя, яке може бути описане математичними засобами і є цікавим та зрозумілим для учнів.

- **Джерела ідей:**

- **Повсякденне життя учнів:** Бюджет сім'ї, покупки, подорожі, дозвілля, спорт, харчування.

- **Суспільні питання:** Екологія, статистика, демографія, соціальні опитування.

- **Професійна діяльність:** Задачі, пов'язані з різними професіями (інженер, архітектор, продавець, лікар, агроном – на доступному рівні).

- **Науково-популярні статті, новини, статистичні дані:** Джерела, що містять числову інформацію або описують процеси, які можна моделювати.

- **Приклад:** Ситуація з плануванням ремонту в кімнаті: розрахунок необхідної кількості матеріалів (фарба, шпалери, ламінат).

Етап 2. Збір та аналіз даних:

- **Мета:** Зібрати всю необхідну числову та текстову інформацію, що стосується обраної ситуації.

- **Дії:**

- Визначити, які конкретні величини та їхні значення потрібні для математичного опису ситуації.

- Здійснити пошук реальних даних (наприклад, ціни на будівельні матеріали в магазинах, норми витрати фарби на 1 м²).

- Визначити, чи є якісь неявні або приховані дані, які потрібно буде вивести або припустити (наприклад, площа вікон та дверей, які не фарбуються).

- **Приклад:** Для ремонту кімнати потрібно знати: розміри кімнати (довжина, ширина, висота), розміри вікон і дверей, норми витрати фарби/клею, вартість матеріалів.

Етап 3. Формулювання проблеми та запитання:

- **Мета:** Чітко і зрозуміло сформулювати питання, на яке учні мають дати відповідь, використовуючи математичні методи. Важливо, щоб питання стосувалося саме реальної ситуації, а не просто "розв'яжіть рівняння".

- **Дії:**

- Перетворити обрану життєву ситуацію на проблемне завдання.
- Сформулювати одне або декілька запитань, що вимагають застосування математики.

- Пам'ятати про вимогу проблемності: питання не має бути надто очевидним або таким, що розв'язується одним кроком.

- **Приклад:** "Скільки банок фарби необхідно придбати для фарбування стін кімнати та яка буде їхня загальна вартість?"

Етап 4. Математична інтерпретація (моделювання):

- **Мета:** Перевести реальну ситуацію та сформульоване запитання на математичну мову.

- **Дії:**

- Визначити, які математичні поняття, формули, операції потрібні для розв'язання.

- Побудувати математичну модель ситуації (наприклад, формули для площі, рівняння, пропорції).

- Встановити зв'язки між величинами.

• **Приклад:** Розрахунок площі стін ($S_{\text{стін}} = 2 * (\text{довжина} + \text{ширина}) * \text{висота} - \text{площа вікон} - \text{площа дверей}$), визначення кількості банок фарби ($\text{Кількість_банок} = S_{\text{стін}} / \text{норма_витрати_фарби на } 1\text{м}^2$, округлене до більшого цілого), обчислення загальної вартості ($\text{Вартість} = \text{Кількість_банок} * \text{ціна_однієї_банки}$).

Етап 5. Формулювання повної умови задачі:

• **Мета:** Об'єднати всі елементи в цілісну, логічно побудовану умову практико-орієнтованої задачі.

• Дії:

- Надати опис реальної ситуації.
- Чітко вказати всі необхідні дані (або інформацію про їх пошук).
- Сформулювати запитання до задачі.
- Перевірити, чи відповідає задача дидактичним вимогам

(актуальність, вік, мотивація, проблемність).

• **Приклад (узагальнений):** "Сім'я Петренків вирішила зробити ремонт у дитячій кімнаті, яка має форму прямокутного паралелепіпеда з розмірами... Для фарбування стін обрали фарбу, яка має витрату... Ціна однієї банки фарби... Вікна та двері фарбувати не потрібно, їхні розміри... Скільки банок фарби необхідно придбати та яка буде загальна вартість?"

Етап 6. Розв'язання задачі та перевірка:

• **Мета:** Самостійно розв'язати складену задачу, щоб переконатися в її коректності, обґрунтованості даних та можливості отримання реалістичної відповіді.

• Дії:

- Виконати всі математичні обчислення.
- Інтерпретувати отриманий результат у контексті початкової ситуації.
- Оцінити правдоподібність результату (чи відповідає він здоровому глузду).
- За необхідності скоригувати умову або дані.

Дотримання цього алгоритму допоможе майбутнім вчителям систематизувати процес створення практико-орієнтованих задач, забезпечуючи їхню ефективність та відповідність освітнім цілям.

Запитання для самоконтролю:

1. Назвіть основні етапи алгоритму складання практико-орієнтованої задачі.
2. Чому важливо починати складання задачі з вибору реальної життєвої ситуації?
3. Які джерела даних можна використовувати при складанні практико-орієнтованих задач?
4. У чому полягає математична інтерпретація проблеми?
5. Чому етап розв'язання та перевірки є невід'ємною частиною алгоритму складання задачі?

4.3. Шляхи отримання практико-орієнтованої задачі

Окрім самостійного складання практико-орієнтованих задач за алгоритмом, існує кілька ефективних шляхів їх отримання та адаптації, що дозволяють вчителю збагатити свій дидактичний матеріал. Використання різноманітних джерел і методів дає можливість постійно оновлювати банк задач та робити їх максимально актуальними та цікавими для учнів.

Основні шляхи отримання практико-орієнтованої задачі:

1. Переформулювання (контекстуалізація) традиційних математичних задач:

- **Суть:** Багато стандартних "сухих" математичних задач можуть бути перетворені на практико-орієнтовані шляхом додавання реалістичного контексту. Це вимагає від вчителя творчого підходу та вміння "побачити" життя за числами та формулами.

- **Метод:**

- Візьміть традиційну задачу (наприклад, "Знайти площу прямокутника зі сторонами...")

- Придумайте реальну ситуацію, де такий розрахунок може бути потрібен (наприклад, обклеювання шпалерами стіни, розрахунок площі килима, розміщення меблів).

- Додайте деталі, які роблять задачу живою (розміри, ціни, норми витрат).

- Сформулюйте запитання, орієнтоване на реальний результат.

- **Приклад:**

- *Традиційна:* Довжина прямокутника 8 м, ширина 5 м. Знайти периметр і площу.

- *Практико-орієнтована:* Сім'я планує обгородити ділянку прямокутної форми довжиною 8 м і шириною 5 м. Скільки метрів сітки потрібно придбати для огорожі? Якщо 1 метр сітки коштує 75 грн, яка буде загальна вартість огорожі? Скільки мішків добрив потрібно для цієї ділянки, якщо 1 мішок розрахований на 20 м²?

2. Використання реальних даних та статистичної інформації:

- **Суть:** Сучасний світ переповнений числовою інформацією: статистичні звіти, новини, рекламні буклети, цінники в магазинах, графіки звітів про погоду, спортивні таблиці тощо. Ця інформація є чудовою основою для створення практико-орієнтованих задач.

- **Метод:**

- Знайдіть цікаві та зрозумілі для учнів дані (наприклад, дані про споживання електроенергії, динаміку цін на пальне, результати спортивних змагань, медичну статистику).

- Сформулюйте на основі цих даних запитання, що вимагають математичних розрахунків, порівнянь, аналізу, прогнозування.

- **Приклад:** Аналіз показників лічильників води чи електроенергії за місяць/рік з метою оптимізації витрат; розрахунок вартості дзвінків за різними тарифними планами мобільних операторів; аналіз зміни кількості населення міста за останні роки за даними статистики.

3. **Створення задач на основі життєвих ситуацій учнів та їхнього оточення:**

- **Суть:** Задачі, що безпосередньо стосуються досвіду учнів, їхніх хобі, інтересів, проблем школи, міста, родини, є найбільш мотивуючими.

- **Метод:**

- Проведіть міні-опитування серед учнів про їхні інтереси, проблеми, які їх хвилюють.

- Використовуйте ситуації, що відбуваються в школі (наприклад, планування шкільної поїздки, розрахунок необхідної кількості продуктів для шкільного заходу, виготовлення декорацій).

- Залучіть учнів до складання таких задач.

- **Приклад:** Розрахунок часу, необхідного для проходження певного квесту; планування покупки нового гаджета з урахуванням бюджету та цін; розрахунок кількості інгредієнтів для улюбленого рецепту, якщо порція збільшується; обчислення площі шкільного подвір'я для озеленення.

4. Використання завдань з міжнародних досліджень (PISA) та їх аналогів:

- **Суть:** Завдання PISA є зразком практико-орієнтованих задач. Їх вивчення та адаптація дозволяють зрозуміти принципи побудови таких задач та навчити учнів працювати з ними.

- **Метод:**

- Ознайомтеся з офіційними публікаціями завдань PISA та аналогічними збірниками.

- Адаптуйте ці завдання до українського контексту, до віку та рівня підготовки учнів.

- Використовуйте їх як готові зразки або як основу для створення власних задач.

5. Співпраця з колегами та використання методичних посібників:

- **Суть:** Обмін досвідом з іншими вчителями, використання напрацювань колег, які вже мають досвід у складанні та застосуванні практико-орієнтованих задач, а також спеціалізованих методичних посібників.

- **Метод:** Участь у вебінарах, семінарах, конференціях; використання готових збірників компетентнісних задач.

Комбінуючи ці шляхи, вчитель може створити багатий та різноманітний дидактичний матеріал, який ефективно сприятиме формуванню математичної компетентності та прикладної спрямованості навчання математики.

Запитання для самоконтролю:

1. Які основні шляхи отримання практико-орієнтованої задачі ви знаєте?

2. Наведіть приклад перетворення традиційної математичної задачі на практико-орієнтовану.

3. Де можна знайти реальні дані для створення практико-орієнтованих задач?

4. Чому задачі, засновані на життєвих ситуаціях учнів, є найбільш ефективними?
5. Яку роль відіграє аналіз завдань PISA у процесі отримання практико-орієнтованих задач?

§5. Практико-орієнтована задача: структура та алгоритм її дослідження

5.1. Конструкція та складові практико-орієнтованої задачі

Практико-орієнтована задача має свою унікальну конструкцію, яка відрізняє її від традиційних математичних вправ. Її специфіка полягає в тому, що вона не просто вимагає застосування математичних знань, а й імітує процес розв'язання реальної проблеми, де необхідно спочатку зрозуміти контекст, а потім вже шукати математичний апарат для її розв'язання. Розуміння цієї конструкції є ключовим для вчителя при створенні та аналізі таких задач.

Основні складові практико-орієнтованої задачі:

1. Опис реальної ситуації (контекст):

○ Це початкова частина задачі, яка занурює учня в життєвий сценарій. Вона може бути викладена у формі розповіді, короткої історії, опису подій, ситуації з повсякденного життя, новини, професійної діяльності тощо.

○ **Призначення:** Мотивувати учня, показати зв'язок математики з реальністю, створити основу для формулювання проблеми.

○ **Особливості:** Контекст може містити надлишкову інформацію, яка не потрібна для математичного розв'язання, або, навпаки, мати приховані дані, які потрібно знайти або припустити (що вимагає критичного мислення та пошуку додаткової інформації).

2. Запитання (проблема):

○ Це чітко сформульоване запитання або сукупність запитань, які виникають з описаної реальної ситуації і вимагають математичного розв'язання.

○ **Призначення:** Спрямувати думку учня на конкретну ціль, перетворити життєву ситуацію на математичну проблему.

○ **Особливості:** Запитання повинно бути пов'язане з реальним життям, а не просто вимагати обчислення. Наприклад, "Скільки необхідно матеріалу для ремонту?" замість "Обчисліть площу".

3. Дані (інформація):

○ Це вся числова та текстова інформація, що надається в умові задачі і є необхідною для її розв'язання.

○ **Види даних:**

▪ **Явні дані:** Чітко вказані числові значення та одиниці виміру.

▪ **Приховані дані:** Інформація, яку можна вивести з контексту або яка потребує додаткових знань (наприклад, кількість днів у році, вартість стандартної послуги, яка не вказана напряму, але відома зі звичайного життя).

▪ **Надлишкові дані:** Інформація, яка присутня в описі ситуації, але не потрібна для розв'язання математичної частини задачі. Їх наявність формує навички відсіювання зайвого.

▪ **Недостатні дані:** Ситуація, коли для розв'язання задачі не вистачає інформації, і учню потрібно або зробити обґрунтовані припущення, або вказати на відсутність даних.

○ **Формати:** Дані можуть бути представлені у вигляді тексту, таблиць, графіків, діаграм, схем.

4. **Математична модель (що формується в процесі розв'язання):**

○ Це переведення реальної ситуації на мову математичних символів, рівнянь, функцій, геометричних фігур, логічних операцій.

○ **Призначення:** Структурувати проблему, зробити її доступною для математичного аналізу.

○ **Особливості:** Модель не є частиною умови задачі, але є невід'ємною частиною процесу її розв'язання. Учень має самостійно побудувати цю модель.

5. **Математичний розв'язок:** Це сукупність математичних обчислень, перетворень, міркувань, які приводять до отримання числового або аналітичного результату.

6. **Інтерпретація та оцінка результату:** Це повернення до реального контексту: отриманий математичний результат має бути пояснений і проаналізований у термінах початкової життєвої ситуації.

○ **Призначення:** Закріпити зв'язок математики з реальністю, розвинути критичне мислення.

о **Особливості:** Результат має бути правдоподібним та осмисленим. Наприклад, кількість людей не може бути дробовим числом.

Схема практико-орієнтованої задачі:

Реальна ситуація (опис, контекст, можуть бути надлишкові дані)

Проблема / Запитання (конкретне запитання, що вимагає математичного вирішення)

Дані (явні, приховані, необхідні, недостатні)

(Процес математичного моделювання)

Математичний розв'язок

Інтерпретація результату в реальному контексті та його оцінка

Розуміння цієї конструкції дозволяє вчителю не тільки ефективно використовувати готові практико-орієнтовані задачі, а й цілеспрямовано конструювати власні, забезпечуючи їхній високий дидактичний потенціал.

Запитання для самоконтролю:

1. Назвіть основні складові практико-орієнтованої задачі.
2. Яку роль відіграє опис реальної ситуації у структурі задачі?
3. Чим відрізняються "явні", "приховані", "надлишкові" та "недостатні" дані? Наведіть приклади.
4. Чому математична модель не є частиною умови задачі, але є її важливою складовою?
5. Навіщо потрібен етап інтерпретації результату у практико-орієнтованій задачі?

5.2. Алгоритм дослідження задачі з практичним змістом

Розв'язування практико-орієнтованих задач відрізняється від розв'язування традиційних математичних вправ, оскільки вимагає не лише застосування математичного апарату, а й розуміння реального контексту, вміння інтерпретувати результати та приймати рішення. Це комплексний процес, який можна описати певним алгоритмом (часто його ще називають циклом математичного моделювання або циклом PISA-задач).

Алгоритм дослідження (розв'язання) задачі з практичним змістом:

Етап 1. Розуміння та осмислення проблеми (з реального світу):

- **Мета:** Глибоко зрозуміти суть ситуації, описаної в задачі, та чітко усвідомити, що саме потрібно знайти або вирішити.

- **Дії учня:**

- Уважне прочитання умови задачі, виділення ключових слів та фраз.
- Визначення контексту задачі (з якої сфери життя вона взята).
- З'ясування незрозумілих термінів або понять.
- Виокремлення питання (або питань) задачі, на яке необхідно знайти відповідь.

Виявлення надлишкових, прихованих або недостатніх даних.

- Виявлення надлишкових, прихованих або недостатніх даних.

- **Особливості:** На цьому етапі ще не використовуються математичні символи, а відбувається "занурення" в реальну ситуацію.

Етап 2. Формулювання / Математизація (перехід від реального світу до математики):

- **Мета:** Перевести реальну проблему на мову математики, створити її математичну модель.

- **Дії учня:**

- Виділення всіх необхідних числових даних та їх одиниць виміру.
- Встановлення взаємозв'язків між величинами, що фігурують у задачі.
- Вибір відповідного математичного апарату (рівняння, нерівності, функції, геометричні формули, пропорції, статистичні методи тощо).

- Побудова математичної моделі, яка адекватно відображає реальну ситуацію. Наприклад, якщо задача про площу кімнати, то модель — це формула площі прямокутника, якщо про рух — формула шляху.

- **Особливості:** Цей етап є критично важливим, оскільки саме тут відбувається "математизація" реальності.

Етап 3. Застосування / Розв'язання (робота в математичному світі):

- **Мета:** Виконати всі необхідні математичні операції та обчислення для отримання результату в рамках математичної моделі.

- **Дії учня:**

- Виконання обчислень згідно з побудованою математичною моделлю.
- Застосування відповідних математичних правил, теорем, алгоритмів.
- Врахування порядку дій, правил округлення (якщо необхідно).
- Отримання математичного розв'язку (число, набір чисел, функція тощо).

- **Особливості:** Цей етап є переважно технічним, математичним.

Етап 4. Інтерпретація / Валідація (повернення до реального світу):

- **Мета:** Пояснити отриманий математичний результат у контексті початкової реальної проблеми та оцінити його правдоподібність.

- **Дії учня:**

- Переклад математичного результату назад у терміни реальної ситуації (наприклад, "12,5 банок фарби" перетворити на "13 банок фарби").
- Перевірка, чи має результат сенс у реальному світі (наприклад, якщо відповідь "швидкість -10 км/год", то це нереалістично).
- Оцінка, чи відповідає отриманий розв'язок на поставлене запитання, і чи вирішує він проблему.
- Прийняття рішення на основі отриманого результату, якщо задача передбачає вибір варіантів.

- **Особливості:** Цей етап є завершальним і найважливішим для формування компетентності, оскільки він замикає цикл "реальність – математика – реальність".

Схема алгоритму дослідження (цикл PISA-задач):



Цей алгоритм є універсальним для розв'язання будь-яких практико-орієнтованих задач і є основою формування математичної грамотності, оскільки він навчає учнів мислити системно, переходячи від абстрактного до конкретного і навпаки.

Запитання для самоконтролю:

1. Назвіть чотири основні етапи алгоритму дослідження практико-орієнтованої задачі.
2. Що відбувається на етапі "Розуміння та осмислення проблеми"?
3. У чому полягає суть етапу "Формулювання / Математизація"?
4. Чому етап "Інтерпретація та оцінка результату" є таким важливим для формування компетентності?

5. Чи може учень переходити між етапами в довільному порядку?
Поясніть свою відповідь.

5.3. Математичне моделювання як інструмент розв'язку практико-орієнтованої задачі

Математичне моделювання є невід'ємною частиною розв'язання будь-якої практико-орієнтованої задачі. Це процес перетворення реальної проблеми на математичну мову, її розв'язання математичними методами та інтерпретація отриманих результатів у термінах початкової проблеми. Фактично, кожен з етапів алгоритму розв'язання практико-орієнтованої задачі (що був розглянутий у 5.2) є складовою загального процесу математичного моделювання.

Сутність математичного моделювання:

Математична модель – це спрощене відображення реального об'єкта, процесу або явища за допомогою математичних символів, рівнянь, функцій, графіків, таблиць, логічних операцій тощо. Моделювання дозволяє досліджувати складні системи, прогнозувати їхню поведінку, оптимізувати процеси та приймати обґрунтовані рішення, не маючи безпосереднього контакту з оригіналом.

Етапи математичного моделювання у контексті розв'язання практико-орієнтованих задач:

1. Постановка задачі (проблеми):

○ Це початковий етап, що включає усвідомлення проблеми в реальному світі. Тут відбувається ідентифікація вихідної ситуації, виявлення ключових елементів та взаємозв'язків.

○ *Мета:* Чітко визначити, що саме необхідно вивчити або вирішити.

○ *Діяльність:* Аналіз умови задачі, виокремлення суті проблеми, з'ясування мети дослідження.

2. Побудова математичної моделі:

○ Це основний етап, де відбувається "переклад" реальної проблеми на математичну мову.

○ *Мета:* Створити систему математичних співвідношень, що адекватно описує реальну ситуацію.

- *Діяльність:*

- **Вибір змінних:** Визначення, які величини є невідомими, а які — заданими.

- **Символізація:** Заміна реальних об'єктів і процесів математичними символами та операціями.

- **Формулювання гіпотез:** Висунення припущень про взаємозв'язки між величинами (наприклад, лінійна, квадратична залежність).

- **Запис рівнянь, нерівностей, функцій, побудова графіків, таблиць:** Формалізація залежностей.

- **Спрощення:** Врахування лише суттєвих факторів, відкидання незначних деталей для створення робочої моделі.

- *Приклад:* Якщо потрібно розрахувати час, необхідний для подолання відстані з певною швидкістю, математичною моделлю буде формула $t=S/v$.

3. Дослідження математичної моделі (розв'язання):

- На цьому етапі відбувається безпосередня робота з математичною моделлю за допомогою математичних методів.

- *Мета:* Знайти розв'язок математичної задачі.

- *Діяльність:* Виконання обчислень, розв'язання рівнянь, дослідження функцій, побудова графіків, застосування статистичних методів тощо. Це суто математичний етап.

4. Інтерпретація результатів (повернення до реального світу):

- Отриманий математичний розв'язок необхідно "перевести" назад у терміни реальної проблеми.

- *Мета:* Зрозуміти, що означає математичний результат у контексті початкової життєвої ситуації.

- *Діяльність:* Пояснення отриманих чисел, графіків чи формул з точки зору реальності. Наприклад, якщо математичний розв'язок рівняння $x=2.5$, а x — це кількість людей, то інтерпретація буде "потрібно 3 людини".

5. Верифікація та валідація (перевірка на адекватність):

◦ *Верифікація*: Перевірка коректності самого математичного розв'язку (чи правильно виконані обчислення, чи немає помилок у логіці).

◦ *Валідація*: Оцінка адекватності моделі, тобто наскільки добре вона описує реальну ситуацію. Чи є отриманий результат правдоподібним? Чи відповідає він здоровому глузду? Якщо ні, можливо, потрібно скоригувати модель або вихідні дані.

◦ *Мета*: Переконатися, що модель є правильною і корисною для вирішення початкової проблеми.

Значення математичного моделювання для формування компетентностей:

- Розвиває **системне мислення** та вміння бачити цілісну картину, зв'язок між різними явищами.

- Формує **здатність до абстрагування** та формалізації реальних процесів.

- Виховує **критичне мислення** та вміння оцінювати адекватність та правдоподібність результатів.

- Посилює **прикладну спрямованість** математичної освіти, показуючи її практичну цінність.

- Сприяє формуванню **навичок прийняття рішень** на основі кількісного аналізу.

Математичне моделювання є потужним інструментом, що дозволяє учням не просто розв'язувати задачі, а й розуміти світ навколо себе, аналізувати його та впливати на нього за допомогою математики.

Запитання для самоконтролю:

1. Що таке математична модель і для чого вона використовується?
2. Назвіть основні етапи математичного моделювання.
3. У чому полягає відмінність між "постановкою задачі" та "побудовою математичної моделі"?
4. Чим верифікація відрізняється від валідації у процесі математичного моделювання?

5. Як математичне моделювання сприяє розвитку системного та критичного мислення учнів?

§6. Методика застосування практико-орієнтованих задач з математики у 5-9 класах

6.1. Роль практико-орієнтованих задач на уроках математики

Включення практико-орієнтованих задач у навчальний процес з математики в 5-9 класах є не просто методичним прийомом, а стратегічним кроком до реалізації цілей Нової української школи (НУШ) та формування компетентного випускника. Їхня роль на уроках математики є багатогранною і охоплює як мотиваційні, так і розвивальні та виховні аспекти.

Ключові ролі практико-орієнтованих задач на уроках математики:

1. Посилення мотивації та інтересу до вивчення математики:

Прикладна цінність: Учні бачать реальну користь від математичних знань, усвідомлюючи, що математика – це не абстрактний предмет, а потужний інструмент для вирішення повсякденних, життєвих проблем. Це змінює їхнє ставлення до навчання.

Зв'язок з реальністю: Задачі, що відображають життєві ситуації, роблять матеріал більш зрозумілим, близьким та захопливим. Замість сухої теорії, учні працюють з ситуаціями, які можуть стосуватися їх особисто.

Проблемний характер: Практичні задачі часто містять проблемну ситуацію, яка викликає пізнавальний дисонанс і спонукає до пошуку рішення.

2. Формування математичної грамотності:

Переклад з "життя" на "математику" і навпаки: Учні вчаться формулювати математичні проблеми з реальних ситуацій, будувати моделі, а потім інтерпретувати отримані математичні результати назад у контекст реального життя. Це є сутністю математичної грамотності (як визначено PISA).

Розвиток функціональних знань: Застосування знань у нових, нетипових умовах. Замість репродуктивного відтворення формул, учні вчаться обирати і комбінувати знання для розв'язання конкретної проблеми.

3. Розвиток ключових компетентностей:

Математична компетентність: Поглиблюється розуміння математичних концепцій, розвивається логічне та алгоритмічне мислення, вміння працювати з числовими даними.

Спілкування державною мовою: Необхідність аналізувати текстові умови, формулювати запитання, пояснювати хід розв'язання, аргументувати свої висновки.

Підприємливість і фінансова грамотність: Розрахунки бюджету, відсотків, цін, планування витрат, аналіз економічних ситуацій.

Екологічна грамотність та сталий розвиток: Аналіз даних про забруднення, ресурсоспоживання, планування природоохоронних заходів.

Здоров'я і безпека: Задачі, пов'язані з нормами харчування, безпекою на дорозі, розрахунками в медичній сфері.

Громадянська відповідальність: Аналіз соціальної статистики, пропорційний поділ ресурсів, розуміння суспільних процесів.

Інформаційно-комунікаційна компетентність: Використання ІКТ для пошуку даних, обробки інформації, візуалізації результатів.

4. **Поглиблення розуміння математичних понять та методів:**

На конкретних прикладах учні краще усвідомлюють призначення та сфери застосування математичних понять (наприклад, що таке відсоток не лише як дріб, а як інструмент для розрахунків у банку чи магазині).

Формули та теореми перестають бути абстрактними і набувають сенсу.

5. **Розвиток критичного мислення та вміння приймати рішення:**

Практичні задачі часто вимагають аналізу неповних або надлишкових даних, вибору оптимального шляху розв'язання, оцінки правдоподібності отриманих результатів та, зрештою, прийняття обґрунтованого рішення.

6. **Формування навичок співпраці та командної роботи:**

Багато практико-орієнтованих задач є комплексними, їх ефективніше розв'язувати в групах, що сприяє розвитку комунікативних навичок, розподілу ролей та взаємодії.

Отже, практико-орієнтовані задачі є потужним дидактичним інструментом, що дозволяє відійти від традиційного, "книжкового" навчання математики до формування життєво необхідних компетентностей, готуючи учнів до успішної адаптації у сучасному суспільстві.

Запитання для самоконтролю:

1. Яку найважливішу роль відіграють практико-орієнтовані задачі у підвищенні мотивації учнів до вивчення математики?
2. Як практико-орієнтовані задачі сприяють формуванню математичної грамотності учнів?
3. Назвіть не менше трьох ключових компетентностей, які розвиваються через розв'язання практико-орієнтованих задач. Наведіть короткі приклади.
4. Яким чином практичні задачі поглиблюють розуміння математичних понять?
5. Чому вміння приймати рішення є важливою навичкою, що розвивається під час роботи з такими задачами?

6.2. Класифікація практико-орієнтованих задач

Для ефективного використання практико-орієнтованих задач у навчальному процесі важливо розуміти їхню класифікацію. Це дозволяє вчителю цілеспрямовано обирати або створювати завдання, що відповідають конкретним дидактичним цілям, рівню підготовки учнів та певним аспектам формування компетентностей. Класифікація може ґрунтуватися на різних критеріях.

Основні критерії та види класифікації практико-орієнтованих задач:

1. За характером зв'язку з реальністю (за рівнем занурення в контекст):

• Задачі з явним практичним змістом (ситуаційні задачі):

Характеристика: Містять чітко виражений опис реальної життєвої ситуації, що є зрозумілою та близькою учням. Умова задачі формулюється у термінах цієї ситуації.

Приклад: "Скільки пачок кави потрібно купити, щоб вистачило на тиждень, якщо сім'я споживає по 2 чашки кави на день, а з 1 пачки можна приготувати 30 чашок?"

Призначення: Формування початкових навичок моделювання, розуміння зв'язку математики з життям.

• Задачі з прихованим практичним змістом:

Характеристика: Умова задачі може виглядати як звичайна математична, але її дані або питання мають певне практичне підґрунтя, яке потрібно усвідомити або "розкрити". Або ж її розв'язання має важливе практичне значення.

Приклад: "Відрізок довжиною 100 см поділили на три частини у відношенні 2:3:5. Знайти довжину кожної частини." (Може бути задачею про розподіл матеріалу, нитки, тканини, бюджету).

Призначення: Розвиток умінь бачити математику у "нематематичних" ситуаціях, глибше розуміння застосувань абстрактних понять.

2. За змістовими лініями математичної компетентності (відповідно до PISA):

• Задачі на "Кількість" (Quantity):

Характеристика: Пов'язані з числовою інформацією, операціями з числами, відсотками, пропорціями, дробами, грошовими розрахунками.

Приклад: Розрахунки вартості, знижок, податків, тарифів, кількості порцій.

• Задачі на "Зміну і залежності" (Change and Relationships):

Характеристика: Стосуються функціональних залежностей, прямої та оберненої пропорційності, швидкості, часу, відстані, зростання та спаду.

Приклад: Задачі на рух, динаміку цін, зміну температури, зростання рослин.

• Задачі на "Простір і форму" (Space and Shape):

Характеристика: Пов'язані з геометричними об'єктами, їхніми властивостями, вимірюванням площ, об'ємів, периметрів, кутів, масштабу, орієнтування в просторі.

Приклад: Розрахунок матеріалів для ремонту, площі ділянки, об'єму басейну, використання карт.

• Задачі на "Невизначеність і дані" (Uncertainty and Data):

Характеристика: Включають елементи статистики, ймовірності, аналізу даних, представлених у таблицях, графіках, діаграмах.

Приклад: Аналіз результатів опитувань, прогноз погоди, оцінка шансів на виграш у лотерею.

3. За дидактичними цілями:

• Навчальні задачі: Для первинного осмислення та закріплення матеріалу.

• Тренувальні задачі: Для відпрацювання навичок та автоматизації дій.

• Контрольні задачі: Для перевірки рівня засвоєння знань та сформованості компетентностей.

- **Розвивальні задачі:** Спрямовані на розвиток логічного мислення, креативності, самостійності (часто це задачі підвищеної складності або з нестандартним підходом).

4. За кількістю кроків розв'язання та складністю:

- **Прості (однокрокові) задачі:** Вимагають застосування одного-двох математичних дій.

- **Складні (багатокрокові) задачі:** Вимагають послідовного виконання кількох математичних операцій, іноді з проміжними інтерпретаціями.

- **Комплексні (проектні) задачі:** Можуть включати декілька підзадач, вимагати пошуку додаткової інформації, аналізу значного обсягу даних, розв'язання у групах.

5. За способом подання інформації:

- **Текстові задачі:** Подані у формі зв'язного тексту.

- **Задачі з таблицями, графіками, діаграмами:** Вимагають уміння читати та інтерпретувати візуальну інформацію.

- **Задачі з ілюстраціями, схемами, кресленнями:** Потребують роботи з візуальним матеріалом.

Ці класифікації не є взаємовиключними, а доповнюють одна одну. Одна і та ж задача може належати до кількох категорій одночасно (наприклад, бути ситуаційною, стосуватися "Кількості" та бути багатокроковою). Розуміння цих критеріїв дозволяє вчителю системно підходити до підбору та складання практико-орієнтованих задач, забезпечуючи їх ефективність у формуванні математичної компетентності учнів.

Запитання для самоконтролю:

1. У чому полягає відмінність між задачами з явним та прихованим практичним змістом? Наведіть власні приклади.

2. Назвіть чотири змістові лінії математичної компетентності, за якими класифікуються практико-орієнтовані задачі.

3. Чому важливо використовувати різні за складністю практико-орієнтовані задачі?
4. Які форми подання інформації можуть мати практико-орієнтовані задачі?
5. Як класифікація задач допомагає вчителю у плануванні уроків?

6.3. Види практико-орієнтованих задач

Класифікація практико-орієнтованих задач, розглянута у попередньому підрозділі, дає загальне уявлення про критерії їхнього розрізнення. Однак для практичного застосування на уроках математики вчителю корисно знати конкретні **види (типи)** таких задач, що найчастіше зустрічаються і є найбільш ефективними для формування компетентностей. Ці види відрізняються за своєю структурою, складністю та способом взаємодії учня з інформацією.

Основні види практико-орієнтованих задач:

1. Текстові задачі з побутовим або соціальним контекстом:

Характеристика: Найбільш поширений вид. Умова подається у формі зв'язного тексту, що описує ситуацію з повсякденного життя (покупки, ремонт, подорожі, планування часу, фінансові розрахунки, побутові вимірювання).

Призначення: Формування вміння виділяти математичну інформацію з неструктурованого тексту, перекладати її на математичну мову.

Приклад: "Батьки вирішили пофарбувати паркан навколо будинку. Довжина паркану 30 метрів, висота 1,5 метра. Однієї банки фарби вистачає на 10 м² поверхні. Скільки банок фарби їм потрібно купити, якщо фарбуватимуть паркан з обох боків, і яка буде загальна вартість фарби, якщо одна банка коштує 250 грн?"

2. Задачі з використанням таблиць:

Характеристика: Частина або вся необхідна для розв'язання інформація представлена у табличній формі (наприклад, розклади руху транспорту, тарифи, прайс-листи, статистичні дані, результати вимірювань).

Призначення: Розвиток умінь працювати з табличними даними, здійснювати вибірку, порівняння, аналіз, обчислення на основі таблиць.

Приклад: "Використовуючи таблицю тарифів мобільних операторів (дається таблиця з назвою оператора, вартістю хвилини розмови в мережі/поза мережею, вартістю СМС, об'ємом інтернету), визначте, який тариф буде найвигіднішим для учня, який планує витратити 50 грн на місяць, здійснює переважно дзвінки в мережі та активно користується інтернетом."

3. **Задачі з графіками та діаграмами:**

Характеристика: Умова містить графіки (лінійні, стовпчасті, кругові) або діаграми, які потрібно інтерпретувати, аналізувати та використовувати для відповіді на запитання.

Призначення: Формування графічної грамотності, вміння "читати" візуальну інформацію, робити висновки на основі графічного представлення даних.

Приклад: "За наведеним графіком зміни температури повітря протягом доби (дається графік), визначте: в який час температура була найвищою, найнижчою; які інтервали часу відповідають підвищенню/зниженню температури; знайдіть середню температуру за цей період."

4. **Задачі з ілюстраціями, схемами, кресленнями:**

Характеристика: Задача доповнена візуальним матеріалом (план квартири, схема місцевості, креслення деталі, фотографії об'єктів), що містить необхідну інформацію (розміри, форми, розташування).

Призначення: Розвиток просторового мислення, вміння переносити інформацію з візуального джерела на математичну модель.

Приклад: "Використовуючи план кімнати, що має масштаб 1:100 (дається зображення плану), розрахуйте, скільки метрів плінтуса потрібно для цієї кімнати, якщо дверний отвір має ширину 0,9 м."

5. **Задачі-кейси (проблемні ситуації):**

Характеристика: Комплексні, часто багатокрокові задачі, що описують розгорнуту проблемну ситуацію, яка потребує глибокого аналізу, збору додаткової інформації, прийняття рішень. Можуть бути розв'язані індивідуально або в групах.

Призначення: Розвиток навичок системного мислення, дослідницьких умінь, вміння працювати з великим обсягом інформації, приймати виважені рішення.

Приклад: "Сім'я планує відпочинок на морі. Необхідно обрати найбільш економічний варіант переїзду (автобус, потяг, власний автомобіль),

враховуючи кількість осіб, відстань, витрати пального, вартість квитків та час у дорозі." (Така задача може містити декілька підзадач).

6. **Задачі-проекти:**

Характеристика: Завдання, що вимагають тривалої, самостійної або групової роботи, яка включає збір реальних даних (через спостереження, вимірювання, опитування), їх математичний аналіз, розв'язання проблеми та презентацію результатів.

Призначення: Формування дослідницьких, комунікативних, презентаційних компетентностей, навичок самоорганізації.

Приклад: "Дослідити споживання води/електроенергії в родині за місяць (або за певний період), проаналізувати отримані дані, виявити пікові навантаження та розробити рекомендації щодо економії ресурсів."

Використання різноманітних видів практико-орієнтованих задач дозволяє вчителю зробити навчальний процес більш гнучким, цікавим та ефективним, максимально адаптуючи його до потреб та можливостей учнів 5-9 класів і забезпечуючи всебічний розвиток їхніх ключових компетентностей.

Запитання для самоконтролю:

1. Які переваги мають текстові задачі з побутовим контекстом порівняно з суто математичними?
2. Які навички розвиває розв'язання задач з таблицями або графіками?
3. Наведіть приклад практико-орієнтованої задачі, що використовує ілюстрацію або схему.
4. У чому полягає відмінність між задачею-кейсом та задачею-проектом?
5. Чому важливо використовувати різні види практико-орієнтованих задач у навчальному процесі?

Розділ III. Структурований зміст практичних занять та методичні вказівки до їх виконання

Практичне заняття 1. Теоретичні засади впровадження в математичну освіту компетентнісного підходу

Мета: Поглибити розуміння сутності компетентнісного підходу, проаналізувати особливості моделювання освітнього середовища та специфіку тестових завдань за програмою PISA. Розвивати навички аналізу, критичного мислення та обґрунтування власної позиції щодо актуальних питань математичної освіти.

План заняття та завдання для обговорення/виконання:

Завдання 1. Дискусія «Компетентнісний підхід vs. Знанієвий підхід: переваги та виклики»

- Порівняйте ключові особливості знанієвого та компетентнісного підходів у викладанні математики.
- Наведіть конкретні приклади, як компетентнісний підхід змінює характер навчання та взаємодії між учителем і учнем на уроках математики.
- Визначте, які виклики стоять перед учителями та освітньою системою України при повному переході до компетентнісного навчання математики.
- Обговоріть, які переваги отримують учні, якщо навчання математики орієнтоване на формування компетентностей.

Завдання 2. Аналіз кейсів: «Моделювання компетентнісно-орієнтованого освітнього середовища»

• **Кейс 1:** Уявіть, що ви є вчителем математики у 7 класі. Ваша мета — створити освітнє середовище, що сприятиме розвитку математичної компетентності та навчання впродовж життя. Запропонуйте 3-5 конкретних ідей щодо:

- організації простору класу;
- типів завдань, які ви будете використовувати;
- форм взаємодії учнів;
- ролі вчителя на уроці.

• **Кейс 2:** Розгляньте ситуацію: у класі є учні з різним рівнем математичної підготовки, але всім необхідно сформувати базові компетентності. Як ви будете моделювати освітнє середовище, щоб забезпечити особистісно-орієнтований підхід та діяльнісний підхід для кожного учня?

Завдання 3. Практичний аналіз завдань PISA з математики

• **Крок 1: Ознайомлення.** Ознайомтеся з кількома прикладами завдань з математики з попередніх циклів PISA (можна використовувати офіційні сайти PISA або адаптовані збірники).

• **Крок 2: Аналіз.** Для кожного обраного завдання PISA:

- Визначте, який реальний контекст (життєва ситуація) покладено в основу задачі.
- Які математичні поняття та вміння необхідні для її розв'язання?
- Наскільки завдання відповідає вимогам до формування математичної грамотності (формулювання, застосування, інтерпретація)?
- Які ключові компетентності, окрім математичної, розвиває це завдання?

• **Крок 3: Адаптація / Створення.** Спробуйте адаптувати одне з проаналізованих завдань PISA для учнів 5-6 класу або 8-9 класу, або ж запропонуйте власну ідею практико-орієнтованої задачі в стилі PISA на основі життєвої ситуації, що стосується учнів базової школи.

Завдання 4. Рефлексія

- Наскільки змінилося ваше уявлення про компетентнісний підхід після цього заняття?
- Які нові ідеї щодо організації навчання математики у вас з'явилися?
- Що ви вважаєте найважливішим у підготовці майбутніх учителів математики до роботи в умовах компетентнісного підходу?

Практичне заняття 2. Суть прикладної спрямованості шкільного курсу математики в сучасній системі навчання

Мета: Поглибити розуміння прикладної спрямованості математичної освіти, проаналізувати її реалізацію в підручниках та роль практико-орієнтованих завдань у розвитку математичної грамотності учнів. Розвивати навички критичного аналізу навчальних матеріалів та конструювання завдань з прикладної спрямованості.

План заняття та завдання для обговорення/виконання:

Завдання 1. Аналіз підручників: «Ключові компетентності у змісті підручників з математики»

Крок 1: Ознайомлення. Оберіть кілька діючих підручників з математики для 5-9 класів (бажано різних авторів/видавництв).

Крок 2: Аналіз. Перегляньте зміст підручників і спробуйте визначити, як у них реалізується прикладна спрямованість та формування ключових компетентностей. Зверніть увагу на:

- Наявність ілюстрацій, схем, діаграм, що відображають реальні ситуації.
- Формулювання задач: чи є задачі з життєвим контекстом, наскрізними лініями?
- Наявність рубрик «Математика навколо нас», «Математика в професіях», «Історичні довідки» тощо.
- Чи є завдання, що вимагають застосування математичних знань у нестандартних ситуаціях?

Крок 3: Обговорення. Порівняйте підходи різних підручників. Який з них, на вашу думку, найкраще відображає прикладну спрямованість і чому? Запропонуйте, що можна покращити.

Завдання 2. Практикум: «Математична грамотність через практико-орієнтовані завдання»

Крок 1: Вибір теми. Оберіть будь-яку тему з курсу математики 5-9 класів (наприклад, "Відсотки", "Площі та об'єми", "Координатна площина", "Рівняння", "Дроби" тощо).

Крок 2: Створення завдання. Сформулюйте 2-3 практико-орієнтовані завдання до обраної теми, які:

Мають чіткий життєвий контекст (наприклад, фінансовий, екологічний, побутовий).

Сприяють розвитку математичної грамотності (тобто вимагають не лише обчислень, а й аналізу, моделювання, інтерпретації).

Можуть бути використані для учнів відповідного віку.

Крок 3: Взаємоперевірка. Обміняйтеся завданнями з колегами (іншими учасниками заняття). Проаналізуйте завдання один одного за критеріями: актуальність, чіткість формулювання, наявність проблемного характеру, відповідність віку учнів.

Завдання 3. Дискусія: «Прикладна спрямованість як засіб реалізації компетентнісного підходу»

- Обговоріть, як саме прикладна спрямованість математики допомагає формувати ключові компетентності учнів (наведіть конкретні приклади для різних компетентностей).

- Які методи та прийоми навчання, окрім використання практико-орієнтованих завдань, можуть посилити прикладну спрямованість математики на уроках?

- Яка роль учителя у забезпеченні прикладної спрямованості?

Завдання 4. Рефлексія

- Назвіть 3-5 конкретних ідей або висновків, які ви виносите з цього заняття.

- Як ви плануєте застосовувати отримані знання та навички у своїй майбутній педагогічній діяльності?

Практичне заняття 3. Розв'язування практичних завдань з реалізації наскрізної лінії «Підприємливість і фінансова грамотність»

Мета: Формування вмінь розв'язувати практико-орієнтовані задачі, що стосуються фінансової грамотності та підприємливості, з використанням математичних знань. Розвиток навичок фінансового планування, аналізу та прийняття обґрунтованих рішень.

План заняття та завдання для обговорення/виконання:

Завдання 1. Розв'язування задач на відсотки та ціноутворення

Задача 1.1. Знижки та акції: У супермаркеті проходить акція: при купівлі товару на суму понад 500 грн надається знижка 15% на весь чек. Родина придбала продукти на суму 480 грн та додатково вирішила купити пакет соку вартістю 25 грн. Чи варто їм купувати сік, щоб отримати знижку, і наскільки це буде вигідно (чи дійсно вони заощадять)? Розрахуйте обидва варіанти.

Задача 1.2. Податки: Заробітна плата працівника становить 15 000 грн. З неї утримується податок на доходи фізичних осіб (ПДФО) у розмірі 18% та військовий збір 1,5%. Скільки грошей працівник отримує "на руки" після вирахування податків?

Задача 1.3. Прибуток: Приватний підприємець закупив 100 одиниць товару по 150 грн за одиницю. Він планує продати цей товар з націнкою 40%. Якою буде ціна однієї одиниці товару для покупця? Який загальний прибуток отримає підприємець, якщо продасть весь товар?

Завдання 2. Фінансове планування та бюджетування

Задача 2.1. Сімейний бюджет: Родина Петренків має щомісячний дохід 25 000 грн. Їхні щомісячні витрати становлять: комунальні послуги – 3 000 грн, продукти – 10 000 грн, транспорт – 1 500 грн, розваги – 2 000 грн. Решту вони планують відкладати.

- Скільки грошей родина може відкладати щомісяця?
- Скільки грошей вони заощадять за рік?

- Якщо вони планують поїздку на море, яка коштує 30 000 грн, скільки місяців їм знадобиться для накопичення цієї суми?

Задача 2.2. Вибір депозиту: Банк пропонує два види депозитів:

- "Стандартний": 12% річних, виплата відсотків наприкінці терміну.
- "З капіталізацією": 11% річних, відсотки нараховуються щомісяця на суму з урахуванням раніше нарахованих відсотків. Ви маєте 10 000 грн. Розрахуйте, яку суму ви отримаєте через рік за кожним видом депозиту. Який депозит вигідніший? (Припустити, що відсотки розраховуються на початкову суму для "Стандартного" і щомісяця для "З капіталізацією").

Завдання 2.3. Міні-проект «Планування святкування дня народження»: Уявіть, що ви плануєте святкування дня народження. Вам необхідно:

- Визначити бюджет (наприклад, 1000 грн).
- Скласти список витрат (їжа, напої, прикраси, подарунки, розваги).
- Знайти ціни на необхідні товари/послуги (можна використовувати інтернет-магазини).
- Розрахувати загальні витрати та перевірити, чи вкладаєтесь ви у бюджет. За необхідності, скоригуйте план.

Завдання 3. Дискусія «Математика як інструмент підприємництва»

- Наведіть приклади, як математичні розрахунки допомагають у веденні власної справи (наприклад, планування запасів, розрахунок рентабельності, ціноутворення, аналіз попиту).
 - Які математичні навички є ключовими для успішного підприємця?
 - Обговоріть, як можна розвивати підприємницькі здібності учнів на уроках математики.

Завдання 4. Рефлексія

- Які нові знання або навички з фінансової грамотності ви отримали під час заняття?
 - Як ви вважаєте, чи є ці знання корисними для повсякденного життя та майбутньої професії?

- Запропонуйте ідею практико-орієнтованої задачі, яку ви могли б використати зі своїми учнями з теми «Підприємливість і фінансова грамотність».

Практичне заняття 4. Розв'язування практичних завдань з реалізації наскрізної лінії «Екологічна безпека і сталий розвиток»

Мета: Формування вмінь розв'язувати практико-орієнтовані задачі, що стосуються екологічної безпеки та сталого розвитку, з використанням математичних знань. Розвиток екологічного мислення, здатності аналізувати вплив людської діяльності на довкілля та пропонувати шляхи його збереження.

План заняття та завдання для обговорення/виконання:

Завдання 1. Аналіз споживання ресурсів

Задача 1.1. Споживання води: Середня сім'я з трьох осіб у місті щодня використовує 250 літрів води.

- Скільки води сім'я споживає за тиждень? За місяць (30 днів)? За рік?
- Якщо 1 кубометр води коштує 40 грн, скільки грошей сім'я витрачає на воду за рік?
- Запропонуйте 3 способи, як можна зменшити щоденне споживання води в цій родині, і приблизно оцініть, на скільки відсотків це може скоротити витрати.

Задача 1.2. Виробництво сміття: За статистикою, одна людина продукує близько 350 кг сміття на рік.

- Скільки сміття продукує родина з чотирьох осіб за рік?
- Скільки сміття продукує уся школа, в якій навчається 500 учнів та працює 50 вчителів та інших працівників, за рік?
- Якщо лише 20% сміття підлягає переробці, скільки кілограмів сміття зі школи щорічно відправляється на полігон?

Завдання 2. Енергозбереження та альтернативні джерела енергії

Задача 2.1. Економія електроенергії: Стара лампочка розжарювання споживає 100 Вт, а сучасна LED-лампочка – 10 Вт. Обидві працюють у кімнаті по 5 годин на добу. Вартість 1 кВт·год електроенергії – 2.64 грн.

- Скільки електроенергії (у кВт·год) споживає кожна лампочка за місяць (30 днів)?
- Скільки грошей можна заощадити за місяць, замінивши стару лампочку на LED?
- За скільки місяців окупиться LED-лампочка, якщо її вартість 80 грн?

Задача 2.2. Сонячні панелі: Для покриття потреб у електроенергії будинку потрібно 300 кВт·год на місяць. Одна сонячна панель виробляє в середньому 25 кВт·год на місяць.

- Скільки сонячних панелей потрібно встановити, щоб повністю забезпечити потреби будинку в електроенергії?
- Якщо вартість однієї панелі 5000 грн, яка буде загальна вартість обладнання?
- Розрахуйте, через скільки років окупиться встановлення сонячних панелей, якщо середній тариф на електроенергію 2.64 грн/кВт·год?

Завдання 3. Дискусія «Математика для сталого майбутнього»

- Наведіть приклади, як математичні моделі та розрахунки використовуються для прогнозування екологічних змін (глобальне потепління, поширення забруднень).
- Як математика допомагає оцінювати ефективність природоохоронних заходів?
- Які математичні навички є ключовими для громадян, що піклуються про довкілля та сталий розвиток?

Завдання 4. Рефлексія

- Які нові факти про екологічні проблеми та можливості їх вирішення ви дізналися під час заняття?
- Як ви вважаєте, чи може кожен з нас впливати на екологічну ситуацію за допомогою раціонального використання ресурсів?

- Запропонуйте ідею практико-орієнтованої задачі з математики, що стосується теми «Екологічна безпека і сталий розвиток», яку ви б використали зі своїми учнями.

Практичне заняття 5. Розв'язування практичних завдань з реалізації наскрізної лінії «Громадянська відповідальність»

Мета: Формування вмінь розв'язувати практико-орієнтовані задачі, що стосуються громадянської відповідальності, з використанням математичних знань (зокрема, елементів статистики, пропорційного розподілу, аналізу даних). Розвиток навичок критичного мислення при роботі з соціальною інформацією та обґрунтуванням рішень.

План заняття та завдання для обговорення/виконання:

Завдання 1. Аналіз соціально-демографічних даних

Задача 1.1. Зміни в населенні: За даними статистики, населення міста Х у 2000 році становило 150 000 осіб, а у 2020 році – 142 500 осіб.

- На скільки відсотків зменшилося населення міста за цей період?
- Припустимо, що темп зменшення населення залишиться таким самим. Яким буде орієнтовне населення міста у 2030 році?
- Які фактори (з точки зору громадянської відповідальності) могли вплинути на ці зміни?

Задача 1.2. Розподіл ресурсів: Уявіть, що шкільний благодійний фонд зібрав 10 000 грн для придбання нового обладнання для трьох кабінетів: математики, фізики та хімії. Було вирішено розподілити кошти пропорційно до кількості учнів, які відвідують ці кабінети щодня: математика – 150 учнів, фізика – 100 учнів, хімія – 50 учнів.

- Скільки грошей отримає кожен кабінет?
- Обговоріть, чи є такий розподіл справедливим. Запропонуйте інший варіант розподілу, якщо вважаєте за потрібне, і обґрунтуйте його.

Завдання 2. Математика у волонтерській діяльності та місцевому самоврядуванні

Задача 2.1. Волонтерський проект: Група волонтерів планує зібрати 50 000 грн для купівлі медикаментів для лікарні. Вони організували благодійний ярмарок, на якому вдалося зібрати 60% від необхідної суми.

- Скільки грошей вже зібрано?

- Скільки ще потрібно зібрати?
- Якщо волонтери вирішили провести ще один захід, на якому планують зібрати 25% від решти суми, скільки грошей буде зібрано після цього заходу?

Задача 2.2. Бюджет громади: Місцева громада планує виділити 200 000 грн на покращення інфраструктури. 40% коштів буде направлено на ремонт доріг, 35% – на освітлення вулиць, а решта – на облаштування дитячого майданчика.

- Скільки коштів буде виділено на кожен пункт?
- Які математичні інструменти могли бути використані для прийняття рішення про такий розподіл?
- Як мешканці громади можуть контролювати використання цих коштів?

Завдання 3. Дискусія «Роль статистики у громадянському суспільстві»

- Обговоріть, чому вміння аналізувати статистичні дані (опитування, демографічні показники, результати виборів) є важливим для кожного громадянина.
- Наведіть приклади, як некоректна інтерпретація статистичних даних може призвести до хибних висновків або маніпуляцій.
- Як математика допомагає розвивати критичне ставлення до інформації у ЗМІ та соціальних мережах?

Завдання 4. Рефлексія

- Які аспекти громадянської відповідальності стали для вас більш зрозумілими через призму математичних задач?
- Як ви бачите можливості інтеграції тематики громадянської відповідальності в уроки математики?
- Запропонуйте ідею практико-орієнтованої задачі, яку ви могли б використати зі своїми учнями для розвитку громадянської відповідальності.

Практичне заняття 6. Розв'язування практичних завдань з реалізації наскрізної лінії «Здоров'я і безпека»

Мета: Формування вмінь розв'язувати практико-орієнтовані задачі, що стосуються здоров'я та безпеки життєдіяльності, з використанням математичних знань (розрахунки, статистика, пропорції). Розвиток відповідального ставлення до власного здоров'я, розуміння ризиків та важливості дотримання правил безпеки.

План заняття та завдання для обговорення/виконання:

Завдання 1. Здоровий спосіб життя: харчування та фізична активність

Задача 1.1. Розрахунок калорій: Середня добова норма калорій для підлітка становить приблизно 2500 ккал. Сніданок учня складався з: вівсяна каша (250 г, 100 ккал/100 г), яйце варене (1 шт., 80 ккал), шматочок хліба (30 г, 240 ккал/100 г), чай без цукру (0 ккал).

- Скільки калорій спожив учень на сніданок?
- Яку частину від добової норми становить цей сніданок?
- Запропонуйте, що можна додати або зменшити у сніданку, щоб він був більш збалансованим за калорійністю.

Задача 1.2. Оптимальне навантаження: Лікар рекомендує підлітку щоденно проходити 10 000 кроків для підтримки фізичної активності. Середній крок підлітка становить 60 см.

- Яку відстань (у кілометрах) має проходити підліток щодня?
- Якщо підліток рухається зі швидкістю 4 км/год, скільки часу йому потрібно щодня приділяти ходьбі, щоб виконати цю норму?
- Які математичні параметри (швидкість, відстань, час) важливі для планування фізичної активності?

Задача 1.3. Склад продуктів: На етикетці йогурту вказано: вуглеводи – 12 г, білки – 4 г, жири – 2 г на 100 г продукту. Якщо ви з'їли порцію йогурту вагою 150 г:

- Скільки грамів вуглеводів, білків та жирів ви спожили?
- Виразіть ці показники у відсотках від загальної маси порції.

Завдання 2. Безпека життєдіяльності та перша допомога

Задача 2.1. Дозування ліків: В інструкції до ліків зазначено: "Дозування для дітей 6-12 років – 5 мл 3 рази на добу". Об'єм флакона – 100 мл.

- На скільки днів вистачить одного флакона ліків?
- Якщо курс лікування становить 7 днів, скільки флаконів ліків потрібно придбати?
- Чому точне дотримання дозування є критично важливим для здоров'я?

Задача 2.2. Безпечна відстань на дорозі: Водій, що рухається зі швидкістю 60 км/год, має безпечну дистанцію до автомобіля попереду, яка дорівнює половині швидкості (у метрах).

- Яка безпечна дистанція має бути між автомобілями при швидкості 60 км/год?
- Якщо швидкість зменшиться до 30 км/год, на скільки метрів зменшиться безпечна дистанція?
- Чому математичний розрахунок дистанції є важливим елементом безпеки на дорозі?

Задача 2.3. Поширення інфекцій: У класі 25 учнів. На початку тижня 20% учнів захворіли на грип. До кінця тижня кількість хворих збільшилася на 5 осіб.

- Скільки учнів було хворих на початку тижня?
- Скільки учнів захворіло до кінця тижня?
- Виразіть у відсотках, яка частина класу була хворою на кінець тижня.
- Які математичні інструменти (графіки, таблиці, розрахунки) можуть бути використані для відстеження поширення інфекційних захворювань?

Завдання 3. Дискусія «Математика як основа свідомого вибору»

- Обговоріть, як математичні розрахунки допомагають нам приймати свідомі рішення щодо власного здоров'я (наприклад, вибір продуктів, планування фізичної активності, розуміння медичних показників).
- Яку роль математика відіграє у розумінні та дотриманні правил безпеки (наприклад, розрахунок ризиків, ймовірностей, оптимальних дій)?
- Як можна використовувати уроки математики для формування у школярів ціннісних орієнтирів щодо здоров'я та безпеки?

Завдання 4. Рефлексія

- Які нові знання про взаємозв'язок математики та тем здоров'я/безпеки ви отримали?
- Як ви вважаєте, чи варто приділяти більше уваги цій наскрізній лінії на уроках математики? Чому?
- Запропонуйте ідею практико-орієнтованої задачі, яку ви могли б використати зі своїми учнями для реалізації наскрізної лінії «Здоров'я і безпека».

Практичне заняття 7. Алгоритм складання практико-орієнтованої задачі

Мета: Закріплення теоретичних знань про алгоритм складання практико-орієнтованої задачі та розвиток практичних навичок її конструювання з використанням реальних даних.

План заняття та завдання для обговорення/виконання:

Завдання 1. Аналіз та деконструкція готової практико-орієнтованої задачі

- **Крок 1: Вибір задачі.** Оберіть будь-яку практико-орієнтовану задачу з підручника, збірника або інтернету.
- **Крок 2: Деконструкція.** Проаналізуйте обрану задачу, розклавши її на складові елементи згідно з алгоритмом складання:
 - Яка реальна життєва ситуація (контекст) покладена в основу?
 - Яке питання (проблема) задачі?
 - Які дані надано? Чи є надлишкові, приховані або недостатні дані?
 - Яку математичну модель необхідно побудувати для розв'язання?
 - Як інтерпретується результат у реальному контексті?
- **Крок 3: Обговорення.** Представте свій аналіз групі. Оцініть ефективність задачі, її відповідність вимогам до практико-орієнтованих завдань.

Завдання 2. Складання практико-орієнтованої задачі за алгоритмом

Крок 1: Вибір теми та контексту.

- Оберіть тему з курсу математики 5-9 класів (наприклад, "Відношення і пропорції", "Площі фігур", "Лінійні функції", "Статистичні характеристики").
- Придумайте або знайдіть реальну життєву ситуацію (контекст), яка може бути пов'язана з цією темою і є цікавою для підлітків (наприклад, планування подорожі, розрахунок витрат на хобі, спортивна статистика, приготування їжі).

Крок 2: Збір та аналіз даних. Зберіть необхідні реальні дані для обраної ситуації (можна використовувати інтернет, довідники, особистий досвід). За потреби, можна вигадати реалістичні дані.

Крок 3: Формулювання проблеми та запитань. Сформулюйте чітке запитання (або декілька), що виникає з реальної ситуації та вимагає математичного розв'язання.

Крок 4: Побудова математичної моделі. Визначте, які математичні поняття та формули будуть потрібні для розв'язання.

Крок 5: Формулювання повної умови задачі. Запишіть повну умову практико-орієнтованої задачі.

Крок 6: Розв'язання та перевірка. Розв'яжіть свою задачу самостійно, переконайтеся в її коректності та правдоподібності результату.

Завдання 3. Презентація та взаємооцінювання складених задач

- Кожен учасник (або група, якщо працювали в групах) представляє свою складену практико-орієнтовану задачу.
 - Група оцінює запропоновані задачі за критеріями:
 - Реалістичність контексту.
 - Чіткість формулювання.
 - Наявність проблемності.
 - Математична коректність.
 - Потенціал для формування компетентностей.
 - Надайте конструктивний зворотний зв'язок один одному.

Завдання 4. Рефлексія

- Наскільки складно або легко було самостійно скласти практико-орієнтовану задачу?
 - Який етап алгоритму виявився для вас найважчим/найцікавішим?
 - Які висновки ви зробили щодо якості та ефективності практико-орієнтованих задач?
 - Як цей досвід допоможе вам у подальшій педагогічній практиці?

Практичне заняття 8. Шляхи отримання практико-орієнтованої задачі

Мета: Систематизувати знання про різні шляхи отримання практико-орієнтованих задач та розвинути навички їхньої трансформації та адаптації з різних джерел.

План заняття та завдання для обговорення/виконання:

Завдання 1. Трансформація традиційних задач у практико-орієнтовані

Крок 1: Вибір традиційної задачі. Оберіть 2-3 традиційні математичні задачі з підручника для 5-9 класів, які не мають яскраво вираженого практичного контексту (наприклад, задачі на рух, на сумісну роботу, на обчислення площі/об'єму без конкретного застосування).

Крок 2: Контекстуалізація. Для кожної обраної задачі:

- Придумайте реальний життєвий або професійний контекст, у якому ця задача могла б виникнути.
- Переформулюйте умову задачі, додавши деталі, що зроблять її практико-орієнтованою.
- Сформулюйте запитання, яке вимагає інтерпретації математичного результату в реальному світі.

Приклад (для демонстрації, не для виконання):

- *Традиційна:* "Знайти площу прямокутника зі сторонами 12 см і 8 см."
- *Трансформована:* "Для виготовлення декоративної подушки потрібно вирізати прямокутний шматок тканини розміром 120 см на 80 см. Скільки квадратних метрів тканини знадобиться для пошиття однієї такої подушки? Якщо тканина продається за ціною 150 грн за 1 м², скільки коштуватиме тканина для однієї подушки?"

Крок 3: Обговорення. Представте свої трансформовані задачі. Оцініть, наскільки успішно вдалося надати їм практичного змісту.

Завдання 2. Створення задач на основі реальних даних та ситуацій

Крок 1: Вибір джерела. Оберіть одне з джерел реальних даних або ситуацій:

- Стаття з новин (економіка, екологія, соціальні питання).
- Графік або діаграма (наприклад, звіт про температуру, дані про продажі, спортивна статистика).
- Прайс-лист або рекламний буклет магазину.
- Особиста життєва ситуація (планування бюджету, ремонт, організація події).

Крок 2: Конструювання задачі. На основі обраного джерела:

- Виділіть числову інформацію та можливі взаємозв'язки.
- Сформулюйте 1-2 практико-орієнтовані задачі, які вимагатимуть математичних розрахунків, аналізу або порівняння.
- Зазначте, для якого класу (віку учнів) ця задача була б найбільш актуальною.

Крок 3: Презентація. Представте своє джерело та складені задачі. Обґрунтуйте свій вибір джерела та потенційну користь задачі для учнів.

Завдання 3. Аналіз завдань PISA як джерела практико-орієнтованих задач

Крок 1: Ознайомлення. Згадайте особливості завдань PISA, які ми обговорювали раніше.

Крок 2: Дискусія. Обговоріть:

- Як можна використовувати завдання PISA (або їхні аналоги) у своїй педагогічній практиці? Чи варто їх адаптувати?
- Які елементи PISA-завдань є найбільш цінними для запозичення при складанні власних задач?
- Які виклики можуть виникнути при використанні PISA-подібних завдань на уроках?

Завдання 4. Рефлексія

- Який з розглянутих шляхів отримання практико-орієнтованих задач здається вам найбільш ефективним і чому?
- Які нові інструменти для збагачення дидактичного матеріалу ви відкрили для себе?

- Як ви плануєте використовувати ці знання для підвищення прикладної спрямованості своїх уроків математики?

Практичне заняття 9. Конструкція та складові практико-орієнтованої задачі

Мета: Поглибити розуміння структури та складових елементів практико-орієнтованої задачі, розвинути навички її аналізу та формулювання.

План заняття та завдання для обговорення/виконання:

Завдання 1. Аналіз складових елементів практико-орієнтованої задачі

Крок 1: Вибір задачі. Оберіть 2-3 практико-орієнтовані задачі з різних джерел (підручники, збірники, інтернет) або ті, що були складені на попередніх заняттях.

Крок 2: Розбір за елементами. Для кожної обраної задачі визначте та заповніть наступну таблицю (або просто проаналізуйте усно/письмово):

Складова задачі	Опис з обраної задачі
1. Опис реальної ситуації (контекст):	Що є контекстом? Чи є він зрозумілим та актуальним для учнів?
2. Запитання (проблема):	Яке головне запитання? Чи є воно чітким? Чи вимагає воно математичного розв'язання, а не просто відповіді на фактичне питання?
3. Дані (інформація):	Перерахуйте всі надані числові та текстові дані. Чи є дані явними, прихованими, надлишковими, недостатніми?
4. Математична модель (що формується):	Яка математична модель необхідна для розв'язання (які формули, рівняння, залежності)?
5. Математичний розв'язок:	Опишіть етапи розв'язання.
6. Інтерпретація та оцінка результату:	Як результат інтерпретується у реальному контексті? Чи є він правдоподібним?

Крок 3: Обговорення. Обговоріть, наскільки повно та чітко представлені всі складові в аналізованих задачах.

Завдання 2. Вдосконалення умови задачі

Крок 1: Вибір задачі. Оберіть традиційну математичну задачу або просту текстову задачу, що має потенціал, але не є повноцінною практико-орієнтованою.

Крок 2: Вдосконалення. Переформулюйте умову задачі таким чином, щоб додати або посилити її практико-орієнтовані складові:

- **Посиліть контекст:** Зробіть його більш розгорнутим, життєвим, з додаванням деталей.
- **Уточніть питання:** Перетворіть його на проблему, що вимагає вибору, обґрунтування або прийняття рішення.
- **Додайте (або приховайте) дані:** Введіть надлишкові дані або зробіть деякі дані прихованими, щоб учням довелося їх знаходити або робити припущення.
- **Передбачте інтерпретацію:** Зробіть так, щоб розв'язання вимагало повернення до реального контексту.

Приклад:

Вихідна: "Знайти об'єм прямокутного паралелепіпеда з вимірами 5 м, 4 м, 2 м."

Вдосконалена: "У родини є прямокутний басейн розмірами 5 м в довжину, 4 м в ширину і 2 м в глибину. Вони вирішили повністю наповнити його водою. Скільки кубічних метрів води знадобиться? Якщо 1 м³ води коштує 35 грн, скільки коштуватиме наповнення басейну? Які додаткові витрати (наприклад, фільтрація, дезінфекція) слід врахувати, щоб басейн був придатним для використання?"

Крок 3: Обговорення. Презентуйте вдосконалені задачі та обговоріть, як змінилася їхня структура та дидактичний потенціал.

Завдання 3. Дискусія: «Важливість кожної складової для ефективності задачі»

- Яка складова практико-орієнтованої задачі, на вашу думку, є найважливішою для залучення учнів та формування компетентностей? Обґрунтуйте.

- Що станеться, якщо одна зі складових (наприклад, контекст або інтерпретація) буде відсутня або слабо виражена?

- Як розуміння конструкції задачі допомагає вчителю не тільки розв'язувати, а й створювати якісні практико-орієнтовані завдання?

Завдання 4. Рефлексія

- Які нові знання про структуру задач ви отримали?
- Як цей досвід вплине на ваш підхід до вибору та адаптації навчальних завдань?

- Наскільки важливим ви вважаєте самостійне складання практико-орієнтованих задач для майбутнього вчителя?

Практичне заняття 10. Математичне моделювання як інструмент розв'язку практико-орієнтованої задачі

Мета: Поглибити розуміння процесу математичного моделювання як послідовності етапів розв'язання практико-орієнтованих задач. Розвинути навички побудови, дослідження та інтерпретації математичних моделей у реальних контекстах.

План заняття та завдання для обговорення/виконання:

Завдання 1. Покрокове розв'язання практико-орієнтованої задачі з акцентом на етапи моделювання

Задача: Сім'я планує відпочинок на морі та хоче орендувати будинок. Вони знайшли два варіанти, що їх влаштовують:

Варіант А: Будинок коштує 800 грн за добу. Додатково потрібно сплатити одноразовий збір за прибирання 200 грн.

Варіант Б: Будинок коштує 750 грн за добу, але необхідно сплатити комісію агенції у розмірі 10% від загальної вартості оренди. Сім'я планує відпочивати 7 діб. Який варіант буде для них вигіднішим і наскільки?

Крок 1: Розуміння та осмислення проблеми (Постановка задачі).

- Що потрібно дізнатися?
- Які вихідні дані є у задачі?
- Яке рішення потрібно прийняти?

Крок 2: Формулювання / Математизація (Побудова математичної моделі).

- Які змінні можна ввести для кожного варіанта?
- Які математичні вирази описуватимуть загальну вартість оренди для Варіанта А та Варіанта Б?

Крок 3: Застосування / Розв'язання (Дослідження математичної моделі).

- Виконайте розрахунки для Варіанта А.
- Виконайте розрахунки для Варіанта Б.
- Порівняйте отримані результати.

Крок 4: Інтерпретація / Валідація (Інтерпретація та оцінка результату).

- Який варіант вигідніший? Наскільки?
- Чи є отриманий результат правдоподібним?
- Яке рішення повинна прийняти родина?

Обговорення: Наскільки чітко кожен крок розв'язання відповідає етапам математичного моделювання?

Завдання 2. Побудова математичної моделі для нової ситуації

Ситуація: Клас 8-А (28 учнів) планує організувати екскурсію до місцевого краєзнавчого музею. Вхідний квиток для дорослого коштує 80 грн, для учнів – 50 грн. Вартість послуг екскурсовода для групи до 30 осіб – 300 грн. Транспортні витрати (автобус) – 800 грн. На кожні 10 учнів потрібен один супроводжуючий дорослий (вчитель).

Завдання:

- Сформулюйте проблему, яка може виникнути при плануванні цієї екскурсії.
- Побудуйте математичну модель для розрахунку загальної вартості екскурсії для класу.
- Яка зміна в умовах (наприклад, збільшення кількості учнів, зміна вартості квитка) найбільше вплине на загальну вартість? Обґрунтуйте свою відповідь за допомогою моделі.

Завдання 3. Дискусія: «Математичне моделювання у повсякденному житті»

- Наведіть приклади, коли математичне моделювання (навіть несвідомо) використовується людьми у повсякденному житті для прийняття рішень (наприклад, планування покупок, вибір маршруту, економія ресурсів).
- Як розвиток навичок математичного моделювання допомагає учням стати більш компетентними громадянами?
- Які труднощі можуть виникнути в учнів при побудові математичних моделей та як їх можна подолати?

Завдання 4. Рефлексія

- Які нові інсайти щодо математичного моделювання ви отримали під час заняття?
- Наскільки важливим, на вашу думку, є навчання математичного моделювання в школі?
- Запропонуйте ідею для практико-орієнтованої задачі, яку можна було б розв'язати, акцентуючи увагу на етапах математичного моделювання.

Практичне заняття 11. Роль практико-орієнтованих задач на уроках математики

Мета: Поглибити розуміння багатогранної ролі практико-орієнтованих задач у навчанні математики, її впливу на мотивацію учнів, формування компетентностей та розвиток критичного мислення.

План заняття та завдання для обговорення/виконання:

Завдання 1. Дискусія: «Мотиваційний потенціал практико-орієнтованих задач»

Крок 1: Обговорення досвіду. Поділіться власним досвідом: чи помічали ви, як змінюється зацікавленість учнів, коли вони розв'язують задачі з реального життя порівняно з абстрактними математичними задачами?

Крок 2: Аналіз мотиваційних факторів. Наведіть конкретні приклади, як практико-орієнтовані задачі:

- Підвищують інтерес до вивчення математики.
- Допомагають усвідомити практичну цінність математичних знань.
- Сприяють формуванню внутрішньої мотивації до навчання.

Крок 3: "Проблемні" ситуації. Які труднощі можуть виникнути у вчителя при спробі мотивувати учнів до розв'язання таких задач, і як їх можна подолати?

Завдання 2. Вплив на формування ключових компетентностей

Крок 1: Вибір компетентності. Оберіть одну з ключових компетентностей (наприклад, спілкування державною мовою, інформаційно-комунікаційна компетентність, соціальна та громадянська компетентність, екологічна грамотність).

Крок 2: Приклад та обґрунтування.

- Складіть короткий опис (або знайдіть приклад) практико-орієнтованої задачі з математики, яка, на вашу думку, найкраще розвиває обрану вами компетентність.
- Обґрунтуйте, які саме дії учня під час розв'язання цієї задачі сприяють розвитку зазначеної компетентності.

Крок 3: Обговорення. Представте свої приклади та обґрунтування. Обговоріть, наскільки ефективно практико-орієнтовані задачі "працюють" на формування різних компетентностей.

Завдання 3. Роль у розвитку мислення та прийнятті рішень

Крок 1: Дискусія. Обговоріть, як розв'язання практико-орієнтованих задач:

- Розвиває критичне мислення (аналіз, оцінка, порівняння).
- Формує системне мислення (бачення цілісної картини).
- Навчас приймати обґрунтовані рішення на основі математичного аналізу.

Крок 2: Приклад з життя. Наведіть приклад з власного досвіду або з життя, коли математичні розрахунки допомогли вам або комусь іншому прийняти важливе рішення.

Завдання 4. Рефлексія

- Назвіть три найважливіші, на вашу думку, ролі практико-орієнтованих задач у навчальному процесі.
- Як цей практичний досвід змінив ваше уявлення про потенціал практико-орієнтованих задач на уроках математики?
- Які конкретні зміни ви готові внести у свою педагогічну практику після цього заняття?

Практичне заняття 12. Класифікація та види практико-орієнтованих задач

Мета: Систематизувати знання про класифікацію та види практико-орієнтованих задач, розвинути навички їхнього розпізнавання, аналізу та цілеспрямованого використання у навчальному процесі.

План заняття та завдання для обговорення/виконання:

Завдання 1. Аналіз практико-орієнтованих задач за критеріями класифікації)

Крок 1: Вибір задач. Оберіть 3-4 різноманітні практико-орієнтовані задачі з різних джерел (підручники, збірники, інтернет) або ті, що були складені на попередніх заняттях.

Крок 2: Класифікація. Для кожної обраної задачі визначте її характеристики за такими критеріями (можна у форматі таблиці або просто перелічити):

- **За характером зв'язку з реальністю:** явний чи прихований практичний зміст.
- **За змістовими лініями компетентності PISA:** "Кількість", "Зміна і залежності", "Простір і форма", "Невизначеність і дані".
- **За дидактичними цілями:** навчальна, тренувальна, контрольна, розвивальна.
- **За складністю:** проста, складна, комплексна (багатокрокова, проектна).
- **За способом подання інформації:** текстова, з таблицями, з графіками/діаграмами, з ілюстраціями/схемами.

Крок 3: Обговорення. Обговоріть, наскільки легко було класифікувати задачі. Чи були задачі, що важко було віднести до однієї категорії? Чому?

Завдання 2. Дидактичний потенціал різних видів задач

Крок 1: Обговорення видів. Згадайте основні види практико-орієнтованих задач: текстові, з таблицями, з графіками/діаграмами, з ілюстраціями/схемами, задачі-кейси, задачі-проекти.

Крок 2: Оцінка ефективності. Для кожного з перелічених видів задач:

- Визначте, які конкретні математичні вміння та які ключові компетентності він розвиває найкраще.
- Наведіть короткий приклад (або ідею прикладу) задачі цього виду.
- Оцініть, для яких етапів уроку (пояснення нового матеріалу, закріплення, контроль) цей вид задачі є найбільш доречним.

Крок 3: Порівняння. Порівняйте дидактичні можливості, наприклад, текстової задачі та задачі з діаграмою. Коли доречно використовувати кожен з них?

Завдання 3. Складання задачі певного виду

Крок 1: Вибір. Оберіть один з видів практико-орієнтованих задач, який ви ще не складали (наприклад, задача-кейс або задача з графіком, якщо раніше робили тільки текстові).

Крок 2: Конструювання. Складіть невелику практико-орієнтовану задачу обраного виду, використовуючи алгоритм та враховуючи необхідні складові.

Крок 3: Презентація. Представте свою задачу. Поясніть, чому ви обрали саме цей вид, і які його переваги для формування компетентностей учнів.

Завдання 4. Рефлексія

- Які нові інсайти щодо класифікації та видів практико-орієнтованих задач ви отримали?
- Наскільки важливим є розуміння цих аспектів для ефективного планування уроків математики?
- Яку стратегію ви будете використовувати для систематичного включення різноманітних практико-орієнтованих задач у свою педагогічну практику?

Висновки

У сучасному освітньому просторі, позначеному динамічними змінами та викликами часу, математична освіта відіграє ключову роль у формуванні компетентного та успішного громадянина. Даний посібник був розроблений з метою системного висвітлення теоретичних та практичних аспектів застосування практико-орієнтованих задач з математики у 5-9 класах, наголошуючи на їхній невід'ємній ролі в контексті компетентнісного підходу та вимог Нової української школи.

Протягом розгляду змістових модулів ми акцентували увагу на таких ключових аспектах:

1. **Компетентнісний підхід як парадигма сучасної освіти:** Було показано, що компетентнісний підхід змінює фокус з репродуктивного відтворення знань на формування здатності учнів застосовувати ці знання у реальних життєвих ситуаціях. Це вимагає відмови від традиційного "знанієвого" підходу на користь діяльнісного та особистісно-орієнтованого навчання. Особлива увага була приділена аналізу завдань PISA, які є яскравим прикладом оцінювання саме математичної грамотності, а не лише академічних знань.

2. **Прикладна спрямованість математики:** Доведено, що прикладна спрямованість є наскрізною ідеєю шкільного курсу математики, яка забезпечує усвідомлення учнями практичної цінності математичних знань та їх інтеграцію з іншими сферами життя. Практико-орієнтовані завдання виступають ключовим фактором розвитку математичної грамотності, дозволяючи учням переходити від абстрактних понять до їх конкретного застосування.

3. **Наскрізні лінії компетентностей як основа інтеграції:** Детально розглянуто реалізацію наскрізних ліній, таких як "Підприємливість і фінансова грамотність", "Екологічна безпека та сталий розвиток", "Громадянська відповідальність" та "Здоров'я і безпека", через розв'язання математичних задач. Це дозволяє не тільки поглибити розуміння

математичних концепцій, а й сформувати ціннісні орієнтири та соціально важливі навички.

4. Практико-орієнтована задача як освітній інструмент: Визначено дидактичні вимоги до таких задач, їхню конструкцію та складові елементи, а також алгоритм складання та дослідження. Особливу увагу приділено математичному моделюванню як універсальному інструменту розв'язання задач з практичним змістом, що включає етапи від постановки проблеми до інтерпретації результатів.

5. Методика застосування та різноманіття задач: Розкрито роль практико-орієнтованих задач на уроках математики, їхню здатність підвищувати мотивацію, розвивати критичне мислення та навчати приймати обґрунтовані рішення. Представлено класифікацію та різноманітні види таких задач (текстові, з таблицями, графіками, кейси, проекти), що дозволяє вчителю гнучко добирати та створювати завдання відповідно до конкретних дидактичних цілей.

Практичні заняття посібника були спрямовані на відпрацювання навичок трансформації традиційних задач, створення нових завдань на основі реальних даних, а також глибокого аналізу та розуміння структури та ролі практико-орієнтованих завдань у контексті сучасних освітніх викликів.

Загалом, даний посібник покликаний надати вчителям математики 5-9 класів необхідні теоретичні знання та практичні інструменти для ефективного впровадження практико-орієнтованих задач у навчальний процес. Це, у свою чергу, сприятиме формуванню не просто математично обізнаних учнів, а й компетентних, критично мислячих особистостей, здатних застосовувати свої знання для вирішення реальних проблем сучасного світу.

Список рекомендованої літератури

1. Бурда М. І. Компетентнісна орієнтація змісту шкільних підручників з математики. *Проблеми сучасного підручника*: зб. наук. праць / за заг.наук. ред. О. М. Топузова. Київ : Педагогічна думка, 2014. Вип. 14. С. 78 –85.
2. Волошена В. В. Дидактичні вимоги до компетентнісно-орієнтованих задач в процесі навчання математики. *Проблеми сучасного підручника*: Інститут педагогіки НАПН України: Педагогічна думка, Вип. 27, с.36-45, 2021
3. Єршова А., Голобородько В., Крижановський О. Геометрія : підруч. для 7 кл. закладів загальної середньої освіти. Харків : Гімназія, 2024. 288 с.
4. Єршова А., Голобородько В., Крижановський О. Геометрія : підруч. для 8 кл. закладів загальної середньої освіти. Харків : Гімназія, 2016. 256 с.
5. Істер О. С. Математика. 6 клас : підруч. для загальноосвіт. навч. закладів. Київ : Генеза, 2014. 296 с.
6. Мерзляк А. Г., Якір М. С. Геометрія : підруч. для 7 кл. закладів загальної середньої освіти. Харків : Гімназія, 2024. 272 с.
7. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Геометрія для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням математики : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів. Харків : Гімназія, 2017. 304 с.
8. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Геометрія для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням математики : підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів. Харків : Гімназія, 2017. 224 с.
9. Мерзляк А. Г., Якір М. С. Математика : підруч. інтегров. курсу для 7 кл. закладів загальної середньої освіти (у двох част.) : Част. 1. Харків : Гімназія, 2024. 320 с.
10. Мерзляк А. Г., Якір М. С. Математика : підруч. інтегров. курсу для 7 кл. закладів загальної середньої освіти (у двох част.) : Част. 2. Харків : Гімназія, 2024. 336 с.
11. Мерзляк А. Г., Номіровський Д. А., Полонський В. Б., Якір М. С. Алгебра і початки аналізу : початок вивч. на поглиб. рівні з 8 кл., проф. рівень

: підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти. Харків : Гімназія, 2018. 512 с.

12. Мерзляк А. Г., Номіровський Д. А., Полонський В. Б., Якір М. С. Алгебра і початки аналізу : початок вивч. на поглиб. рівні з 8 кл., проф. рівень : підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти. Харків : Гімназія, 2019. 304 с.

13. Мерзляк А. Г., Номіровський Д. А., Полонський В. Б., Якір М. С. Геометрія : початок вивч. на поглиб. рівні з 8 кл., проф. рівень : підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти. Харків : Гімназія, 2018. 272 с.

14. Мерзляк А. Г., Номіровський Д. А., Полонський В. Б., Якір М. С. Геометрія : початок вивч. на поглиб. рівні з 8 кл., проф. рівень : підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти. Харків : Гімназія, 2019. 240 с.

15. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Алгебра для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням математики : підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів. Харків : Гімназія, 2017. 368 с.

16. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Алгебра для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням математики : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів. Харків : Гімназія, 2017. 416 с.

17. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Геометрія для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням математики : підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів. Харків : Гімназія, 2017. 224 с.

18. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Геометрія для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням математики : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів. Харків : Гімназія, 2017. 304 с.

19. Мерзляк А. Г. Математика: підруч. для 5 кл. загальноосв. навч. закладів / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонський, М. С. Якір. Харків : Гімназія, 2013. 352 с.

20. Мерзляк А. Г. Математика: підручник для 6 класу / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонський, М. С. Якір. Харків : Гімназія, 2006. 304 с.

21. Савченко О.Я. Умій вчитися: навч. посіб. для молодших школярів/ О.Я.Савченко.— К.: Освіта, 1996.— 192 с.
22. Скворцова С. О., Недялкова К. В. Математика : підруч. для 6 кл. закл. загал. серед. освіти (у 2-х ч.) Харків : Вид-во «Ранок», 2023. 448 с.
23. Скворцова С., Недялкова К. Методичні підходи, реалізовані у підручнику з математики для учнів 6 класів (за підручником «Математика. 6 клас» Світлани Скворцової та Катерини Недялкової). *Український педагогічний журнал*. Інститут педагогіки НАПН України. № 3. Київ, 2023. С. 205 – 215.
24. Тарасенкова Н. А. Математика. 5 кл. : підруч. для закладів загальної середньої освіти / Н.А. Тарасенкова, І.М. Богатирьова, О.П. Бочко, О.М. Коломієць, З.О. Сердюк. Вид. 2-ге, доопр. Київ : Видавничий дім «Освіта», 2018. 240 с.
25. Тарасенкова Н.А., Богатирьова І. М., Коломієць О. М., Сердюк З. О. Математика: навчальний підручник. Київ: Освіта, 2020. 288 с.
26. Чашечникова О. С. Формування творчої особистості учня в процесі навчання математики. Розвиток математичних здібностей. Суми : ВВП "Мрія". 2014. 210 с.
27. Шкільний О., Нелін Є., Милянник А., Простакова Ю. Математика : підруч. для 7 кл. закладів загальної середньої освіти. Частина 1. Харків : Ранок, 2024. 317 с.
28. Шкільний О., Нелін Є., Милянник А., Простакова Ю. Математика : підруч. для 7 кл. закладів загальної середньої освіти. Частина 2. Харків : Ранок, 2024. 301 с.
29. Захарійченко Ю., Паньков А., Задоріна О. «Жива математика: алгебра – 8». – Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2022. – 124 с.

Електронні ресурси

1. Переліки підручників, рекомендованих МОН на 2024-25 навч. рік.
URL: <https://imzo.gov.ua/pidruchniki/pereliki/>

2. Програма з математики для 5–9 класів. URL:
<https://ru.osvita.ua/school/program/program-5-9/56128/>
3. Ресурс підручників (електронні версії). URL:
<https://pidruchnik.com.ua>
4. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти.
URL:
<https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/derzhavni-standarti>
5. Бібліотека Університету Ушинського : офіційний сайт.
URL : <https://library.pdpu.edu.ua/>
6. Концепція НУШ. URL :
<https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>
7. Модельні навчальні програми. URL :
<https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/modelni-navchalni-programi-dlya-5-9-klasiv-novoyi-ukrayinskoyi-shkoli-zaprovadzhuyutsya-poetapno-z-2022-roku;>
<https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi>)
8. Офіційний сайт PISA (Програма міжнародного оцінювання учнів)
https://www.oecd.org/en/about/programmes/pisa.html?utm_source

Глосарій

Алгоритм дослідження задачі з практичним змістом – послідовність етапів, що включає розуміння проблеми, математизацію, розв'язання та інтерпретацію результату в реальному контексті.

Діяльнісний підхід – підхід у навчанні, що передбачає активну пізнавальну діяльність учнів, спрямовану на самостійне здобуття знань і формування вмінь через практичну роботу.

Знанієвий підхід – традиційний підхід у навчанні, орієнтований переважно на передачу учням готових знань та формування репродуктивних навичок.

Компетентнісний підхід – орієнтація освітнього процесу на формування та розвиток ключових і предметних компетентностей учнів, що дозволяють їм ефективно діяти в життєвих ситуаціях.

Ключові компетентності – загальні здатності особистості, необхідні для її успішної самореалізації, життєдіяльності та активної участі в суспільстві.

Математична грамотність – здатність людини формулювати, застосовувати та інтерпретувати математику в різноманітних контекстах, щоб описувати, пояснювати та прогнозувати явища.

Математична модель – спрощене відображення реального об'єкта, процесу або явища за допомогою математичних символів, рівнянь, функцій тощо.

Математичне моделювання – процес побудови, дослідження математичної моделі реального об'єкта або явища та інтерпретації отриманих результатів.

Наскрізні лінії компетентностей – соціально значущі для суспільства та особистості питання, які сприяють формуванню ціннісних орієнтирів учнів та реалізуються через зміст усіх навчальних предметів.

Практико-орієнтована задача – задача, що описує реальну життєву ситуацію, яка вимагає використання математичних знань та вмінь для її розв'язання та інтерпретації результату у контексті початкової проблеми.

Прикладна спрямованість навчання математики – орієнтація змісту та методів навчання на показ застосувань математики у реальному житті, інших науках та професійній діяльності.

PISA (Programme for International Student Assessment) – міжнародна програма з оцінювання освітніх досягнень учнів, що досліджує, наскільки 15-річні учні готові до життя в сучасному світі, зокрема їхню математичну грамотність.

ДОДАТКИ

Додаток А

БЛАНК-ПОМІЧНИК

для складання практико-орієнтованої задачі з математики (5–9 класи)

1 Назва задачі:

(Коротка назва: про що буде задача?)

Наприклад: “Пікнік у парку”, “Моя сімейна бюджетна таблиця”, “Садимо дерева біля школи”

2 Ситуація з життя (Контекст):

(Уяви або опиши справжню ситуацію з твого життя, школи, родини або дозвілля, де можуть знадобитися математичні знання.)

Підказки:

- Щось купували в магазині
 - Готували страву
 - Планували поїздку
 - Малювали, будували, майстрували
-

3 Що відомо (Дані):

(Які числа, одиниці вимірювання, правила чи інша інформація є у задачі?)

Приклад:

- Ціна квитка — 50 грн
 - У класі 28 учнів
 - Довжина клумби — 3,5 м
-

4 Що треба дізнатися (Питання):

(Сформулюй одне або кілька питань, які можна розв’язати за допомогою математики.)

Приклади:

- Скільки всього грошей потрібно?
 - Яка площа клумби?
 - Скільки фарби знадобиться?
-

5 Яку математику використаємо (Модель):

(Які формули, правила чи математичні дії знадобляться?)

Підказки:

- Дії з дробами, відсотками
 - Формули площ, об'ємів
 - Пропорції
 - Середнє арифметичне
 - Таблиці, діаграми
-

6 Розв'язання:

(Покажи, як ти розв'язуєш задачу. Можна з поясненням кроків або в зручній формі: таблиця, рисунок, короткий запис.)

• Обчислення:

...

• Опис кроків:

...

7 Що означає відповідь (Інтерпретація):

(Поясни словами, що означає отриманий результат у реальному житті.)

Приклад:

"Отже, для всієї екскурсії нам потрібно 1400 грн."

8 Мій висновок (Рефлексія):

(Що нового я дізнався? Чи схожа ця задача на щось із мого життя? Чи було цікаво?)

💡 Порада вчителю: Діти можуть створювати задачі в парах або групах, оформлювати їх на постерах, в Google Docs або зошитах. Бланк стимулює розвиток критичного мислення та застосування математики у практичному контексті.

Приклад використання бланку-помічника

БЛАНК-ПОМІЧНИК

Тема: Площі чотирикутників (8 клас)

1 Назва задачі:

Проектування сцени до шкільного концерту

2 Ситуація з життя (Контекст):

До свята "Останній дзвоник" учні 8-х класів проектують сцену для концерту на шкільному подвір'ї. Сцена матиме форму складної фігури, яка включає прямокутник, до якого з одного боку приєднано трикутник (як "пандус"), а з іншого — ромбоподібну декоративну платформу. Необхідно обчислити загальну площу сцени для визначення кількості дерев'яного покриття та фарби для фарбування.

3 Що відомо (Дані):

- Прямокутна частина сцени має розміри: $12 \text{ м} \times 4 \text{ м}$;
- Трикутник, що примикає до короткої сторони, має основу 4 м, висоту 3 м;
- Ромб має сторону 5 м, а гострий кут дорівнює 60° ;
- На 1 м^2 сцени потрібно 0,4 л фарби

4 Що треба дізнатися (Питання):

1. Яка загальна площа сцени?
2. Скільки літрів фарби знадобиться для її фарбування?
3. Чи вистачить 30 літрів фарби, які вже є в наявності?

5 Яку математику використаємо (Модель):

$$- S_{\text{прямокутника}} = a \cdot b$$

$$- S_{\text{трикутника}} = \frac{1}{2} \cdot a \cdot h$$

$$- S_{\text{ромба}} = a^2 \cdot \sin \alpha$$

- Множення на коефіцієнт для розрахунку витрат фарби

6 Розв'язання:

$$1. \text{ Площа прямокутника: } S_1 = 12 \times 4 = 48 \text{ м}^2$$

$$2. \text{ Площа трикутника: } S_2 = \frac{1}{2} \times 4 \times 3 = 6 \text{ м}^2$$

$$3. \text{ Площа ромба: } S_3 = 5^2 \times \sin 60^\circ \approx 25 \times 0.866 = 21.65 \text{ м}^2$$

$$4. \text{ Загальна площа сцени: } S = 48 + 6 + 21.65 = 75.65 \text{ м}^2$$

$$5. \text{ Кількість фарби: } V = 75.65 \times 0.4 \approx 30.26 \text{ л}$$

7 Що означає відповідь (Інтерпретація):

Для повного фарбування сцени потрібно приблизно 30,26 літра фарби, а отже, 30 літрів — не вистачить, потрібно ще хоча б 0,3 літра.

8 Мій висновок (Рефлексія):

У цій задачі я обчислював площі складних фігур, використовував знання з геометрії та тригонометрії, а також перевіряв, як математичні розрахунки впливають на реальні рішення (планування матеріалів). Було цікаво поєднати точні обчислення з творчим проектом.

Зразок оформлення розв'язку практико-орієнтованої задачі з виділенням етапів математичного моделювання.

Тема: Лінійна функція

Назва задачі: Витрати на мобільний зв'язок

1. Аналіз реальної ситуації (Усвідомлення проблеми):

Учень користується мобільним зв'язком, який має щомісячну абонплату. Крім абонплати, за кожну додаткову хвилину розмови після ліміту нараховується плата. Потрібно з'ясувати, як змінюється загальна вартість зв'язку залежно від кількості хвилин понад ліміт.

2. Формулювання математичної моделі:

Нехай щомісячна абонплата становить 100 грн, а кожна додаткова хвилинка коштує 2 грн. Позначимо кількість хвилин понад ліміт за x , а загальні витрати — за y . Отже, модель витрат: $y = 2x + 100$ (лінійна функція).

3. Виконання математичних обчислень (Маніпуляції з моделлю):

Обчислимо вартість для кількох значень x :

- $x = 0 \rightarrow y = 2 \times 0 + 100 = 100$ грн
- $x = 10 \rightarrow y = 2 \times 10 + 100 = 120$ грн
- $x = 20 \rightarrow y = 2 \times 20 + 100 = 140$ грн

4. Інтерпретація результату (Повернення до реальності):

Чим більше хвилин понад ліміт, тим вищі витрати. Наприклад, за 10 додаткових хвилин — 120 грн, а за 20 — уже 140 грн. Функція дозволяє прогнозувати витрати і контролювати баланс.

5. Оцінка результату (Рефлексія, перевірка адекватності):

Функція має вигляд $y = kx + b$ — це лінійна функція, де $k = 2$, $b = 100$. Графік — пряма, яка починається з точки $(0; 100)$. Модель адекватно описує ситуацію.

Бланк для самостійного розв'язку

1. Аналіз ситуації (опиши проблему)

2. Склади математичну модель

- Формула: $y = \underline{\quad} \times x + \underline{\quad}$
- x — _____
- y — _____

3. Обчисли значення функції (заповни таблицю)

x (хвилин понад ліміт)	y (грн)
0	_____
5	_____
10	_____
15	_____
20	_____

4. Побудуй графік функції



5. Що показує функція (інтерпретація результату)

6. Висновок

Критерії оцінювання практико-орієнтованої задачі

№	Критерій	Максимум балів
1	Розуміння ситуації (контексту задачі)	1
2	Формулювання математичної моделі	3
3	Правильність математичних обчислень і логіка рішень	3
4	Інтерпретація результату (зв'язок із життям)	2
5	Повнота і логічність оформлення (структура, мова)	2
6	Творчий підхід / оригінальність (за потреби)	1
	Загальна кількість балів	12

Пояснення до кожного критерію:

1. Розуміння ситуації (1 бал)

- 1 бал – контекст описаний чітко, життєво, доречно;
- 1 бал – контекст частково зрозумілий або поверхневий;
- 0 балів – ситуація не описана або не має сенсу.

2. Формулювання моделі (3 бали)

- 3 бали – математична модель коректна і повністю відповідає ситуації;
- 2 бали – модель частково правильна або є незначні похибки;
- 1 бал – модель не відповідає контексту;
- 0 балів – модель відсутня.

3. Обчислення (3 бали)

- 3 бали – всі обчислення правильні, логіка дотримана;
- 2 бали – є дрібні помилки або нечітка послідовність;
- 1 бал – численні помилки або пропущені етапи;
- 0 балів – обчислення не проведені.

4. Інтерпретація (2 бали)

- 2 бали – результат осмислений, пояснений, пов'язаний із контекстом;

- 1 бал – часткова або поверхнева інтерпретація;
- 0 балів – результат не пояснено.

5. Оформлення (2 бали)

- 2 бали – робота структурована, охайна, логічно послідовна;
- 1 бал – певна неохайність або порушення структури;
- 0 балів – оформлення відсутнє або незрозуміле.

6. Творчість (1 бал)

- 1 бал – учень самостійно придумав ситуацію або запропонував нестандартний підхід;
- 0 балів – стандартна робота без елементів самостійності.

Практико-орієнтовані задачі з математики для 5–9 класів з урахуванням наскрізних змістових ліній ключових компетентностей (НУШ)

Наскрізна лінія: Екологічна безпека та сталий розвиток

✦ Озеленення шкільного подвір'я

Тема: Площі чотирикутників (8 клас)

Суть задачі: Обчислення площі майданчика для висадки газону та обсягів поливу

🔍 Шаблон розв'язку:

1. Контекст: Школа планує озеленити ділянку 12×6 м.
2. Модель: $S = a \cdot b$, об'єм води = $S \times 5$ л/м²
3. Обчислення: $S = 72$ м², води потрібно: $72 \times 5 = 360$ л
4. Інтерпретація: потрібно 360 л води на один полив.



✦ Сортування відходів

Тема: Кругові діаграми (6 клас)

Суть задачі: Аналіз часток пластикових, паперових, органічних відходів

🔍 Шаблон розв'язку:

1. Контекст: У школі зібрали 20 кг сміття: 8 — пластик, 7 — папір, 5 — органіка
2. Модель: Частка = маса/загальна маса, побудова діаграми
3. Обчислення: $8/20 = 40\%$, $7/20 = 35\%$, $5/20 = 25\%$
4. Інтерпретація: більшість — пластик. Варто зменшити споживання.



Наскрізна лінія: Здоров'я і безпека

✦ Пульс під час фізичних вправ

Тема: Лінійна функція (7 клас)

Суть задачі: Залежність частоти пульсу від часу навантаження

🔍 Шаблон розв'язку:

1. Контекст: Пульс зростає на 3 уд/хв кожні 2 хв бігу
2. Модель: $y = 1.5x + 70$
3. Обчислення: $x = 10 \rightarrow y = 1.5 \times 10 + 70 = 85$
4. Інтерпретація: після 10 хв бігу пульс — 85 уд/хв



✦ Калорійність шкільного сніданку

Тема: Відсотки, пропорції (6 клас)

Суть задачі: Підрахунок калорій за етикетками продуктів

🔍 Шаблон розв'язку:

1. Контекст: Йогурт (120 ккал), булочка (180 ккал), чай (0 ккал)
2. Модель: Сума калорій усіх продуктів
3. Обчислення: $120 + 180 = 300$ ккал
4. Інтерпретація: сніданок містить 20–25% добової норми



Наскрізна лінія: Громадянська відповідальність

★ Шкільний бюджет

Тема: Відсотки, діаграми (6 клас)

Суть задачі: Розподіл 5000 грн між проєктами: спорт, книги, заходи



🔍 Шаблон розв'язку:

1. Контекст: На спорт — 40%, книги — 30%, заходи — 30%
2. Модель: Відсоток від загальної суми
3. Обчислення: спорт = 2000 грн, книги = 1500, заходи = 1500
4. Інтерпретація: чи є справедливим такий розподіл?

★ Голосування за ідею

Тема: Ймовірність (9 клас)

Суть задачі: Аналіз шансів прийняття

ініціативи



🔍 Шаблон розв'язку:

1. Контекст: з 25 учнів 18 «за», решта — «проти» або «утримались»
2. Модель: $P = \text{сприятливі} / \text{всі} = 18/25 = 0.72$
3. Інтерпретація: шанси високі — 72%, ініціатива має підтримку

Наскрізна лінія: Підприємливість та фінансова грамотність

✦ Кишенькові витрати

Тема: Пропорції, відсотки (6 клас)

Суть задачі: Планування витрат: харчування, транспорт, розваги



🔍 Шаблон розв'язку:

1. Контекст: щотижневий бюджет — 300 грн
2. Модель: поділ у відсотках (40%, 30%, 30%)
3. Обчислення: 120, 90, 90 грн
4. Інтерпретація: чи достатньо на все? що змінити?

✦ Кафе в шкільному дворі

Тема: Лінійна функція, рівняння (7 клас)

Суть задачі: Розрахунок прибутку, точка безбитковості

🔍 Шаблон розв'язку:

1. Контекст: витрати — 800 грн, прибуток з порції — 20 грн
2. Модель: $y = 20x - 800$
3. Розв'язання: $y = 0 \rightarrow 20x - 800 = 0 \rightarrow x = 40$
4. Інтерпретація: при продажі 40 порцій — безбитковість

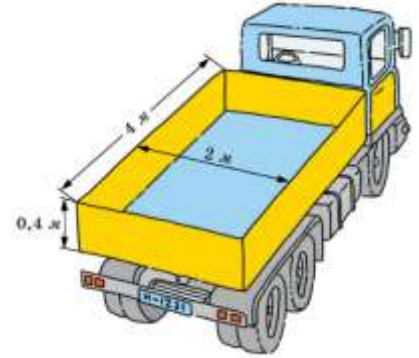


Практико-орієнтовані задачі з математики для реалізації у 5-9 класах (за концепцією НУШ)

Задача 1. Пан Микола купив стару вантажівку, форма кузова якої являє собою прямокутний паралелепіпед (див. рисунок).

Завдання 1. Обчисліть об'єм вантажного простору кузова (м^3).

Завдання 2. Підлогу та внутрішні бічні стіни кузова вантажівки потрібно перефарбувати. Вартість перефарбування становить 1000 грн за квадратний метр (м^2). Обчисліть вартість перефарбування (грн).



Задача 2. Артем щодня готує свою фірмову шаурму, яка користується великою популярністю. Для приготування однієї порції він використовує інгредієнти, наведені на рисунку.



Завдання 1. Скільки гривень

потрібно для придбання всіх необхідних інгредієнтів, щоб створити одну порцію фірмової шаурми Артема?

Завдання 2. Артем продає одну порцію своєї фірмової шаурми за 90 грн. На скільки відсотків вартість продажу шаурми більша, ніж її реальна ціна?

Завдання 3. Скільки порцій своєї фірмової шаурми потрібно продати Артему, щоб заробити 18 000 грн чистого прибутку?

Завдання 4. У червні Артем продав рекордні 1000 порцій шаурми. Артем є ФОП на 3-й групі єдиного податку, тому йому потрібно сплатити до державного бюджету податок в розмірі 5 % від зароблених грошей за цей

місяць. Скільки гривень чистого прибутку заробив Артем за червень з урахуванням сплати податку?

Завдання 5. У вихідні дні Артем у середньому продає на 10 порцій шаурми більше, ніж у середньому в будні дні. Визначте загальну кількість порцій шаурми, яку продає Артем у будні дні, якщо його середньотижневий прибуток становить 4800 грн.

Задача 3. Компанія спеціалізується на виробництві скляних кульок, поверхня яких покривається фарбою (див. рисунок). Діаметр кожної скляної кульки становить 10 см. Відомо, що одного літра фарби достатньо для покриття площі 44 м^2 .



Завдання 1. Визначте кількість скляних кульок, які можна пофарбувати одним літром фарби. Уважайте, що $\pi = 22/7$.

Завдання 2. Один стажер цієї компанії стверджує: «Для фарбування скляної кульки вдвічі більшого діаметра потрібно вчетверо більше фарби». Визначте, чи є це твердження правильним. Відповідь обґрунтуйте.

Завдання 3. Перед упаковкою пофарбованих скляних кульок проводиться перевірка якості. Спочатку перевіряється форма кульки. Імовірність того, що форма кульки не має помилок, становить 0,9. Якщо форма без помилок, то далі перевіряється лакофарбове покриття на наявність дефектів. Імовірність того, що лакофарбове покриття без дефектів за умови, що форма була без помилок, становить 0,8. Усі скляні кульки, виявлені з дефектом (форми або покриття), одразу вилучаються. Загалом перевіряється 1000 скляних кульок. Обчисліть, скільки бездоганно кришталевих куль можна очікувати

Завдання 4. У ході подальшої перевірки було проінспектовано 2500 скляних кульок. З них 630 кульок виявилися з дефектом. Визначте, на скільки відсотків

фактичне число кульок відрізняється від кількості кульок з дефектом, яка б очікувалася згідно з раніше встановленими показниками якості.

Задача 4. У таблиці наведено інформацію про показники чисельності населення п'яти найбільш густонаселених міст України (станом на 2020 рік, округлені до найближчих ста тисяч жителів).

Місто	Київ	Харків	Одеса	Дніпро	Донецьк
Кількість населення, млн	3,0	1,4	1,0	1,0	0,9

Джерело: uk.wikipedia.org

Завдання 1. Укажіть медіану (у млн) кількості населення із даних таблиці.

Завдання 2. Визначте розмах ряду даних (у млн), використовуючи дані таблиці.

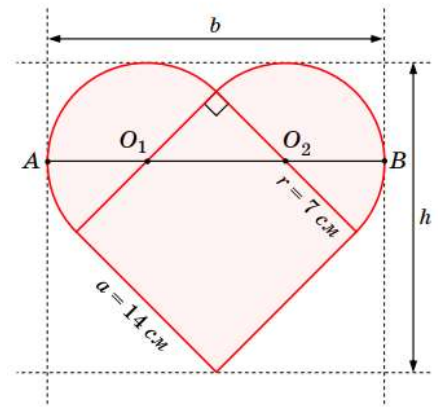
Завдання 3. Обчисліть середнє значення кількості населення (у млн) в місті, використовуючи дані таблиці.

Завдання 4. На скільки відсотків кількість населення Харкова більша за кількість населення Одеси, використовуючи дані таблиці?

Завдання 5. Станом на 2020 рік кількість населення України за найкращими показниками наближено дорівнювало 45,625 млн осіб. Визначте ймовірність того, що навмання обрана людина в цей період, що народилася в Україні, буде мешканцем одного з п'яти найбільш густонаселених міст України.

Завдання 6. Місто Запоріжжя має менше мешканців, ніж місто Донецьк, і посідає шосте місце в цьому переліку. Як зміниться розмах ряду даних, якщо в таблицю включити місто Запоріжжя?

Задача 5. Компанія виробляє декоративні металеві підвіски у формі серця. Кожна підвіска складається з квадрата зі стороною $a=14$ см, до якого на двох суміжних сторонах прилягають два півкруга радіусом $r=7$ см (див. рисунок).



Завдання 1. Серця виготовлені з тонких металевих листів. Відомо, що 1 дм^2 такого металевого листа важить 120 г. Обчисліть масу одного серця (у грамах). Уважайте, що $\pi = 22/7$.

Завдання 2. Обчисліть довжину діагоналі квадрата зі стороною $a = 14$ см (у см).

Завдання 3. Визначте довжину (у см) відрізка AB , що відповідає ширині b серця. Цей відрізок проходить через центри O_1 та O_2 прикріплених півкругів.

Завдання 4. Визначте довжину (у см) висоти h серця.

Завдання 5. Серця виготовляються в червоному та білому кольорах та упаковуються в коробки різних кольорів. Серця пропонуються у фабричних магазинах. У коробці 15 сердець червоного кольору, а решта сердець – білі. Імовірність того, що навмання витягнуте серце виявиться червоного кольору, дорівнює $0,75$. Визначте кількість білих сердець.

Завдання 6. Покупцям дозволяється витягувати два серця з коробки одне за одним, не дивлячись. Використовуючи інформацію з попереднього завдання, визначте ймовірність того, що покупець дістане з коробки два серця різних кольорів.

Задача 6. Підвісний міст має горизонтальну довжину 1200 м від опори до опори (див. рисунок 1). Лінію підвісного троса між двома однаковими опорами можна приблизно зобразити у прямокутній системі координат на площині графіком функції

$$f(x) = \frac{1}{2500}x^2 + 4 \quad (\text{див. рисунок 2}), \text{ де } f(x)$$

– висота несучого троса над дорогою в точці з абсцисою x . Значення x і $f(x)$ задано в метрах.



Рис. 1

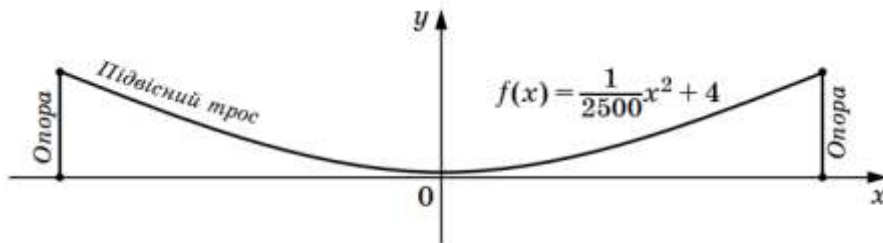


Рис. 2

Завдання 1. Обчисліть висоту (y м) підвісного троса над дорогою посередині мосту.

Завдання 2. Обчисліть висоту (y м) опори.

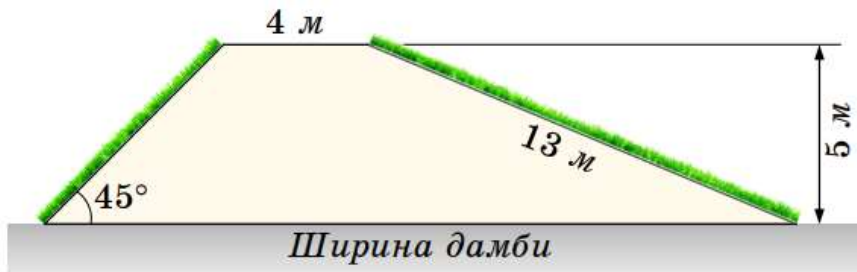
Завдання 3. Птах сідає на підвісний трос на відстані 400 м від лівої опори. Обчисліть, на якій висоті (y м) над дорогою знаходиться трос у цьому місці.

Завдання 4. Інший птах сідає на підвісний трос. Трос знаходиться на висоті 10,25 м над дорогою. Визначте всі можливі координати точки, де міг би сидіти птах.

Завдання 5. Міст вирішили прикрасити гірляндами, які кріпляться до підвісного троса. Для економії енергії гірлянди монтують лише на тих ділянках троса, де його висота над дорогою не перевищує 8 м. Визначте горизонтальну довжину ділянок мосту (y м), які будуть прикрашені гірляндами.

Завдання 6*. Міська рада розглядає можливість введення плати за проїзд по новому мосту. Дослідження показали, що залежність щоденного доходу D (у грн) від вартості проїзду p (у грн) описується функцією: $D(p) = -150p^2 + 1800p + 3000$. Визначте вартість проїзду по мосту (у грн), щоб щоденний дохід був найбільшим.

Задача 7. На рисунку зображено поперечний переріз дамби. Поперечний переріз являє собою трапецію, висота якої становить 5 м, менша основа – 4 м. Менша бічна сторона трапеції нахилена до більшої основи (ширини дамби) під кутом 45° , довжина більшої бічної сторони – 13 м.



Завдання 1. Обчисліть ширину основи дамби (у м).

Завдання 2. Визначте площу поперечного перерізу дамби (у m^2).

Завдання 3. Скільки кубометрів ґрунту необхідно для прямої ділянки дамби довжиною 100 м?

Завдання 4. Густина насипного ґрунту становить 900 кг/м^3 . Обчисліть, скільки тон ґрунту потрібно для спорудження цієї ділянки дамби.

Завдання 5. Одна вантажівка може перевезти близько 7,5 тон ґрунту. Обчисліть, скільки вантажівок потрібно для спорудження прямої ділянки дамби довжиною 100 м.

Завдання 6. Вартість ґрунту становить 120 грн за 1 м^3 , а вартість перевезення однієї вантажівки – 800 грн. Якою буде загальна вартість (у грн) будівництва 100-метрової ділянки дамби?

Задача 8. У ліцеї навчається 800 учнів. У ньому щорічно з кожного учня збирається плата за ксерокопіювання (див.таблицю). Одна клітинка таблиці порожня. Розмір плати залежить від класу навчання.



Класи	1–4	5–9	10–11
Частка учнів	30 %		$\frac{1}{5}$
Плата, грн	80	100	130

Завдання 1. Визначте кількість учнів, що навчаються в ліцеї з 5 по 9 класи.

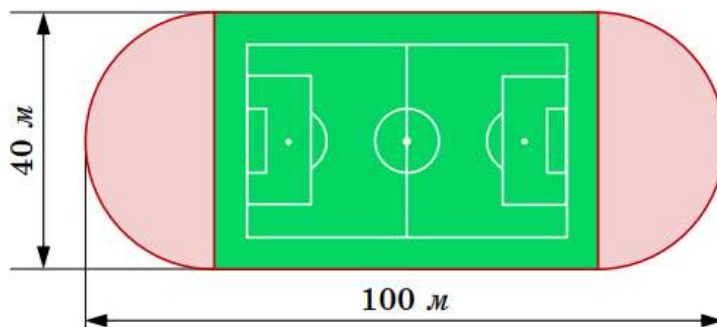
Завдання 2. Суми коштів за плату за ксерокопіювання всіх учнів утворюють ряд даних. Обчисліть середню суму коштів (у грн), що припадають на одного учня цього ліцею.

Завдання 3. Випадковим чином обирається один учень ліцею для участі в зйомках рекламного ролика. Обчисліть імовірність того, що цей учень належить до числа тих, хто навчається з 5 по 11 класи.

Завдання 4. На скільки відсотків менше коштів за ксерокопіювання збирається з усіх учнів 1–4 класів, ніж з усіх учнів 5–9 класів?

Завдання 5. На скільки відсотків менше коштів за ксерокопіювання збирається з усіх учнів 1–4 класів, ніж з усіх учнів 5–9 класів?

Завдання 6. Ліцей має спортивний майданчик, що складається з центральної прямокутної секції та двох прилеглих півкругів (див. рисунок). Визначте площу (у m^2) цього майданчика.



Задача 9. Олена планує придбати горіхи в кіоску. Їй потрібно придбати 500 г фундука, 300 г кеш'ю та 200 г волоських горіхів. Користуючись даними в таблиці, знайдіть середню вартість (у грн) за 100 г придбаних Оленою горіхів.

Найменування товару 	Ціна 
Фундук	250 грн/кг
Кеш'ю	400 грн/кг
Волоський горіх	150 грн/кг

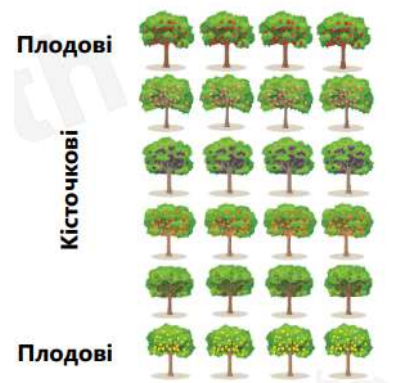
Задача 10. Компанія замовила 10 наборів по 2 банки та 10 наборів по 3 банки джему в кожному. Середня ціна однієї банки джему з усіх наборів дорівнює 72 грн. Середня ціна банки з джемом із набору з двох банок дорівнює 75 грн. Визначте середню ціну з набору по 3 банки джему.



Задача 11. На підприємстві, що займається виробництвом дронів, є 7 українських і 3 іноземні філіали. Відомо, що середня кількість дронів, вироблених в одній українській філії, складає 26 одиниць, а середня кількість дронів, вироблених в одній іноземній філії, складає 46 одиниць. Визначте середню кількість дронів, вироблених в одній філії компанії.



Задача 12. Фермер вирішив посадити 2 види плодкових дерев (груша та яблуна) і 4 види кістянок (абрикос, слива, вишня та персик) в 6 рядів, де в кожному ряду мають бути однакові дерева. У першому та останньому ряду мають бути плодіві



дерева, а всередині – по 1 ряду кожного виду кістянок (див. рисунок). Скільки всього варіантів оформлення саду в нього є?

Відповіді:

№1: 1) 3,2 м³; 2) 12800 грн;

№2: 1) 60 грн; 2) 50%; 3) 600; 4) 25500 грн; 5) 100.

№3: 1) 1400; 2) твердження є правильним. Якщо діаметр збільшити вдвічі, то радіус також збільшиться вдвічі. Площа поверхні сфери з вдвічі більшим діаметром у чотири рази більша, ніж у початкової сфери. Тому скляна кулька з вдвічі більшим діаметром потребує в чотири рази більше фарби.; 3) 720; 4) 10%.

№4: 1) 1 млн.; 2) 2,1 млн.; 3) 1,46 млн.; 4) 40%; 5) 0,16; 6) розмах ряду даних збільшиться.

№5: 1) 420 г; 2) $14\sqrt{2}$ см; 3) $14+7\sqrt{2}$ см; 4) $10,5\sqrt{2} + 7$ см; 5) 5; 6) $\frac{15}{38}$.

№6: 1) 4 м; 2) 148 м; 3) 20 м; 4) (-125;10,25); (10,25; 125); 5) 200 м; 6) 6 грн.

№7: 1) 21 м; 2) 62,5 м²; 3) 6250 м³; 4) 5625 т; 5) 750; 6) 1350000 грн.

№8: 1) 400; 2) 100 грн; 3) 0,7; 4) 52%; 5) 12720; 6) $400\pi + 2400$ м².

№9: 27, 5 грн.

№10: 70 грн.

№11: 32.

№12: 48.

Рекомендації для вчителів щодо організації групової роботи над практико-орієнтованими задачами з математики у 5–9 класах.

◆ **1. Формування груп**

- **Оптимальна кількість учнів у групі:** 3–4 особи.
- Формуйте **різномірівневі групи**, щоб учні могли навчати одне одного.
- Можна запропонувати **ротацію ролей** у групах (щоб кожен спробував себе в іншій ролі).

◆ **2. Ролі в групі**

Призначення ролей підвищує відповідальність і взаємодію. Наприклад:

- □ **Аналітик** — формулює модель, пояснює логіку.
- ✎ **Розв’язувач** — виконує обчислення.
- ▮ **Інтерпретатор** — пояснює, що означає розв’язок у реальному житті.
- 🗣️ **Презентатор** — презентує результат від групи.

💡 *Ролі можна чергувати в різних задачах.*

◆ **3. Організація процесу**

1. **Оголосіть мету роботи:** «Ми будемо працювати над задачею, яка допоможе застосувати математику в реальному житті».
2. **Видайте бланк задачі** або проєкт (можна використати шаблон, див. додаток Б).
3. **Озвучте очікувані результати:** модель, розв’язок, пояснення, висновок.
4. **Надайте таймінг:** наприклад, 15–20 хв на роботу, 5 хв на презентацію.

◆ **4. Форми оцінювання**

- ✓ **Формувальне оцінювання:** під час спостереження вчитель дає зворотний зв'язок.
 - **III Картка оцінювання групи:** групи можуть самостійно оцінювати себе за критеріями (я можу створити такий бланк).
 - **Оцінка за роллю:** кожен відповідає за свою частину в загальному результаті.
-

◆ 5. Підтримка учнів

- Задавайте **відкриті запитання:** «Чому ви обрали цю модель?», «Чи є інші варіанти?»
 - Підказуйте, але не давайте готові відповіді.
 - Заохочуйте пояснення: «Поясни своєму товаришу, як ти це зробив».
-

◆ 6. Підсумок уроку

- Запитайте:
 - «Що нового ми дізналися?»
 - «Як ця задача стосується реального життя?»
 - «Що виявилось найважчим?»
- Попросіть учнів зробити **рефлексію:** що вдалося / що хочеш покращити.

Шаблон групового завдання з математики

Клас: _____ Дата: _____

Тема: _____

Назва задачі: _____

Склад групи:

1. _____ (Аналітик)
2. _____ (Розв'язувач)
3. _____ (Інтерпретатор)
4. _____ (Презентатор)

1. Аналіз ситуації:

Опишіть умову задачі та реальну ситуацію, до якої вона відноситься:

2. Математична модель:

Складіть формулу або рівняння, яке описує ситуацію:

Пояснення змінних:

x — _____

y — _____

3. Розв'язання задачі:

Обчислення, побудова таблиці чи графіка:

4. Інтерпретація результату:

Поясніть, що означає результат у реальному житті:

5. Висновок:

6. Презентація:

Коротко запишіть, що саме ви будете презентувати класу:

Приклад: Групове завдання з математики

Клас: 8 Дата: _____

Тема: Квадратні рівняння

Назва задачі: Розрахунок кількості матеріалів для благоустрою земельної ділянки

Склад групи:

1. _____ (Аналітик)
2. _____ (Розв'язувач)
3. _____ (Інтерпретатор)
4. _____ (Презентатор)

1. Аналіз ситуації:

У фермера є прямокутна ділянка, довжина якої на 6 м більша за ширину.

Площа ділянки дорівнює 247 м^2 . Чи вистачить 63 м сітки, щоб обгородити ділянку?

2. Математична модель:

Позначимо ширину ділянки за x (м), тоді довжина — $x + 6$ (м).

Складемо рівняння для обчислення площі:

$$x(x + 6) = 247$$

x — ширина, $x + 6$ — довжина, $x(x + 6)$ — площа

3. Розв'язання задачі:

Розв'яжіть квадратне рівняння: $x^2 + 6x - 247 = 0$

4. Інтерпретація результату:

Знайдені значення x і $x + 6$ — це розміри ділянки (м).

5. Висновок:

Зробіть висновок щодо практичної цінності обчислень.

6. Презентація:

Коротко запишіть, що саме ви будете презентувати класу:
