

Рівненський державний гуманітарний університет
Факультет математики та інформатики
Кафедра математики з методикою викладання математики

Кваліфікаційна робота
бакалаврського рівня

на тему:

**Методичні особливості розв'язування задач з математики в
основній школі як засіб інтегрованого навчання**

Виконала: студентка 4 курсу
групи МІФ-41
спеціальності 014 Середня освіта (Математика)
Кізім Світлана Володимирівна

Керівник: канд. пед. наук, проф. кафедри
математики з МВ
Павелків Ольга Миколаївна

Рецензент: канд. фіз.-мат. наук, доц. кафедри
вищої математики

Марач Віктор Сільвестрович

Рівне – 2020 року

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ І. ПРЕДМЕТ ТА ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ	6
1.1. Поняття задачі. Функції та види математичної задачі	6
1.2. Роль і місце математичних задач у навчанні математики	10
1.3. Методи і способи розв’язування задач	14
1.4. Поняття інтегрованого навчання та його особливості.....	16
РОЗДІЛ ІІ. МЕТОДИКА РОЗВ’ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З МАТЕМАТИКИ ЯК	
ЗАСІБ ІНТЕГРОВАНОВОГО НАВЧАННЯ	23
2.1. Інтегрований урок як одна з нетрадиційних форм організації навчання	23
2.2. Способи розв’язування задач з математики як засіб інтегрованого навчання	28
2.3. Задачі прикладного характеру в інтегрованому навчанні	36
2.4. Методика проведення інтегрованих уроків з математики в основній школі.....	43
2.5. Практичне дослідження ефективності використання інтегрованого навчання в математиці.....	48
ВИСНОВКИ	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	52
ДОДАТКИ.....	56
Додаток А.....	56
Додаток Б	63
Додаток В.....	65

ВСТУП

Актуальність дослідження. В сучасній системі навчання йдуть постійні пошуки методів, принципів чи шляхів для вдосконалення та оптимізації освітнього процесу, які б сприяли всебічному розвитку учнів, можливості до самовираження, розширенню творчого потенціалу та готовності школярів до застосування набутих навичок в реальному житті. Одним із таких шляхів можна відмітити відновлення в освітньому процесі інтегрованого навчання, яке поступово набуває все більшої популярності, через можливість формувати у школярів якісно нові знання.

Через підвищення складності навчального матеріалу, збільшення об'єму матеріалу та скорочення кількості годин, виділених для його освоєння, саме застосування такого навчання є надзвичайно актуальним та більш оптимальним на даному етапі становлення освітньої системи. При правильній реалізації принципу інтеграції в навчальному процесі, учні зможуть здобути якісну, конкурентоспроможну освіту та можливість досягнення поставлених життєвих цілей. Принцип інтеграції є головним принципом реформування освіти в Україні.

Аналіз педагогічних та наукових джерел показує, що дослідження проблеми інтеграції знань на педагогічному та науковому рівні вивчали Б. Кедров, С. Гончаренко, О. Савченко, В. Тюхтін, Б. Новик, О. Спіркін та інші. Хоча присутня велика кількість досліджень в цьому напрямку, але сама проблема інтеграції як форми організації освітнього процесу, на сьогоднішній день, є недостатньо вивченою, а тому потребує більш детального вивчення, засвоєння теоретичних знань інтегрованого навчання.

У математиці головним засобом інтегрування виступають саме математичні задачі, які виконують як прикладну роль, так і є зв'язуючим елементом у встановленні зв'язків з різними навчальними предметами.

Основним завданням освітньої системи в Україні є становлення особистості, що включає в себе розвиток мисленнєвої діяльності учнів, засвоєння ґрунтовних знань, вироблення інтересу самостійно здобувати та

вміти їх застосувати при розв'язуванні практичних завдань. Хорошим способом для розв'язання цієї проблеми є сюжетні задачі. Математичні задачі, що можна розв'язати декількома способами, є таким освітнім матеріалом, за допомогою якого можна пробудити самостійність мислення, зацікавлення математикою, астрономією, фізикою, інформатикою, бажання до самореалізації, самовираження, прояву творчої уяви. Саме пошук різних способів розв'язування однієї і тієї ж задачі слугує механізмом прояву уваги на аналіз змісту та структури задачі, що в свою чергу призводить до стрімкого розвитку математичних здібностей та підвищення інтересу до навчального предмета.

Роль задач при вивченні математики неоціненна. Розв'язуючи задачі учні пробують якось застосовувати набуті знання для розв'язання практичних потреб. Розв'язання задач, при добре організованій діяльності, допомагає вихованню учнів, особливо вихованню волі, наполегливості, а також інших не менш корисних якостей.

Використання різних типів задач та способів їх розв'язування є прикладом інтегрованого навчання.

Отже, важливість проблеми здобуття інтегрованих знань учнями при розв'язуванні математичних задач та недостатньо досліджений аспект використання інтегрованого підходу при вивченні математики в школі і посприяло вибору теми дослідження: «Методичні особливості розв'язування задач з математики в основній школі як засіб інтегрованого навчання».

Об'єкт дослідження - становлення особистості школярів та формування інтегрованої системи знань учнів в процесі розв'язування математичних задач на уроці математики.

Предмет дослідження – математичні задачі як засіб інтегрованого навчання в основній школі.

Мета дослідження: теоретичне обґрунтування важливості розв'язування математичних задач як засобу інтегрованого навчання та дослідження особливості інтегрованого навчання на уроках математики.

Завдання дослідження:

- дослідити теоретичні аспекти математичних задач;
- дослідити дидактичні особливості інтегрованого навчання та його сутність;
- проаналізувати методику проведення інтегрованих уроків з математики;
- охарактеризувати етапи, форми, засоби та умови проведення інтегрованих уроків;
- розглянути фрагменти інтегрованих уроків математики з іншими навчальними дисциплінами.
- розробити інтегрований урок, як метод підвищення зацікавленості учнів в математичних задачах.

Методи дослідження. Для вирішення поставлених завдань були застосовані різні методи дослідження. Це аналіз і синтез (при визначенні мети, предмета та завдань дослідження); узагальнення і порівняння (опрацювання літератури та інших джерел, порівняння отриманих даних дослідження).

Практичне значення роботи проявляється у обґрунтуванні форм і методів формування у школярів знань при вивченні математики.

Дані матеріали досліджуваної теми можна використати при наступному дослідженні даної проблеми та при розробці інтегрованих уроків.

Структура дипломної роботи. Дана робота складається з таких частин: вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел (39 пунктів) та додатків. Загальний обсяг роботи 55 сторінок друкованого тексту і додатки.

РОЗДІЛ І. ПРЕДМЕТ ТА ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Поняття задачі. Функції та види математичної задачі

Поняття «задача» має багато різних значень в різних дисциплінах, єдиного визначення цього терміну не існує. Кожен автор в залежності від підходу до зв'язків між суб'єктами і самою задачею, надає даному поняттю різних значень.

З.І. Слєпкань зазначає, що «кібернетика, дидактика і методика навчання математики розглядають задачу як ситуацію зовнішньої діяльності, що запропонована окремо від суб'єкта діяльності. Психологія розглядає задачу як мету, задану в певних умовах, як особливу характеристику діяльності суб'єкта. Задача тут тлумачиться як суб'єктивне психологічне відображення тієї зовнішньої ситуації, в якій розгортається цілеспрямована діяльність суб'єкта» [32, с. 93].

Г.П. Бєвз говорить, що «*математична задача* - це будь-яка вимога обчислити, побудувати, довести, або дослідити що-небудь, що стосується просторових форм чи кількісних відношень, або запитання рівносильне такій вимозі» [2, с. 53].

«*Арифметичною задачею* називають вимогу знайти числове значення деякої величини, якщо дано числові значення інших величин та існує залежність, що пов'язує ці величини як між собою, так і з шуканою величиною» – означення, що дає З.І. Слєпкань [32, с. 93].

В школі, на практиці під задачами розуміють не тільки текстові чи сюжетні задачі, а й всі вправи, завдання, приклади, які потребують розв'язання чи знаходження невідомого.

Для всіх задач (окрім задач на доведення) «розв'язати задачу» означає знайти її розв'язок, або розв'язки, виконати те, що вимагається в задачі.

В результаті розв'язання таких видів задач, як: задачі, де потрібно обчислити щось, задачі на побудову чи дослідження, отримуємо розв'язок, а в задачі на доведення отримуємо підтвердження чи спростування твердження.

Важливо не ототожнювати такі поняття як «розв'язок», «розв'язання» та «розв'язування», адже це різні за змістом поняття.

«Розв'язок – це кінцевий результат процесу розв'язування задачі. Опис процесу розв'язування у вигляді послідовності всіх міркувань, зокрема подане в символічній формі, називають *розв'язуванням задачі*» [32, с. 95].

«Розв'язання – це логічна структура, сукупність всіх міркувань, що приводять до потрібного висновку» [2, с. 57].

Розв'язування задачі, як процес розумової діяльності досліджує наука психологія, а здійснює аналіз – методика навчання математики.

Нещодавно, почали досліджувати самі задачі, такі як вони є, а не лише їх способи та методи розв'язування, адже існує потреба в тому, щоб мати гарне знання структури кожної задачі, для знаходження оптимального способу її розв'язання.

Кожна задача має умову, те що дано в задачі та вимогу, те що треба знайти. Розв'язати задачу означає знайти відповідь на запитання, або задовольнити (виконати) вимогу задачі.

В навчанні математики задачі є як об'єктом вивчення предмету, так і засобом його навчання. З.І. Слєпкань виділяє основних «чотири функції задач – навчальна, розвивальна, виховна і контролююча:

➤ **навчальна функція** полягає у формуванні в учнів системи математичних знань, навичок і умінь на різних етапах навчання. За допомогою системи задач учні вчаться не лише застосовувати здобуті теоретичні знання, а й на етапі мотивації переконуються у потребі здобуття нових знань; у процесі розв'язування задач дістають додаткову теоретичну інформацію і відомості про методи розв'язування.

➤ **розвивальну функцію** задач спрямовано на розвиток мислення школярів, на формування в них розумових дій і прийомів розумової діяльності, просторових уявлень і уяви, алгоритмічного мислення, вміння математизувати ситуацію тощо. У процесі розв'язування задач діти виконують різні розумові

операції (аналіз, синтез, конкретизація й абстрагування, порівняння, узагальнення), висловлюють судження і міркування.

➤ **виховну функцію** задач спрямовано на формування в учнів наукового світогляду, вона сприяє екологічному, економічному, естетичному вихованню, розвиває пізнавальний інтерес, позитивні риси особистості (наполегливість, волю, відповідальність за доручену справу та ін.). Виховні функції задач допомагають пов'язати навчання з життям, ознайомити учнів з пізнавально важливими фактами, виховують у дітей свідоме ставлення до навчання, любов до Батьківщини, бажання зробити власний внесок у загальну справу. Внутрішня краса самої математики, оригінальність прийомів розв'язування задач збуджують у дітей естетичні почуття.

➤ **контролююча функція** задач полягає у встановленні навченості, рівня загального і математичного розвитку, стану засвоєння навчального матеріалу окремими учнями і класом загалом» [32, с. 93].

Для кожної задачі можна виділити основну з цих функцій, але ні одну з них не можна реалізувати віддалено одну від одної. В більшості, на даному етапі розвитку освіти, приділяють увагу розвивальній функції, але, звичайно, всі ці функції в навчанні є дуже важливими.

«Не випадково Д. Пойя (1887–1985), Е. Резерфорд (1871–1937), Н. Бор (1885–1962), А. Ейнштейн (1879–1955), П. Л. Капіца (1894 - 1984), Б. М. Кедров (1903 - 1985) та інші видатні вчені зазначали, що задачі мають не стільки сприяти закріпленню знань, тренуванню в їх застосуванні, скільки формувати дослідницький стиль розумової діяльності, метод підходу до явищ, що вивчаються» [32, с. 93].

Уже в теорії та на практиці показано, що розв'язання великої кількості задач не надає учневі вмінь розв'язувати всі задачі. Якщо в учня не буде сформований загальний метод чи підхід до задачі, вміння зробити її аналіз, з'ясувати вимогу, знайти план її розв'язання, то за таких умов він не буде в змозі сам розв'язати задачу.

Види задач з математики. З відповідністю того, що потрібно знайти в задачі чи яка задана вимога в ній З.І. Слєпкань поділяє їх на:

- задачі, де потрібно щось обчислити (задачі на обчислення);
- де треба щось довести (на доведення);
- задачі на побудову;
- на дослідження.

В *задачах де потрібно щось обчислити (задачах на обчислення)* необхідно відшукати число чи можливо і множину чисел, за уже заданими даними та числами, якими вони зв'язані між собою та з тими числами, що треба знайти. Прикладами таких задач є різні приклади, задачі на розв'язування рівнянь та нерівностей, розв'язування систем рівнянь та нерівностей, текстові задачі.

Задачі на побудову, в більшості випадків це геометричні задачі, де треба побудувати задану фігуру. До цього виду також відносять задачі, де необхідно побудувати графік вказаної функції, діаграму, переріз многогранників чи інших тіл.

У *задачах на доведення* задане твердження треба довести. Задачі на доведення цим самим не різняться з теоремами. У різних варіаціях підручників ці задачі можна знайти під різними темами як при доведенні теорем, так і в задачах, де треба довести твердження. Теореми в більшості числяться як важливі твердження, що поширено застосовують при розв'язуванні всіляких задач та при доведенні інших теорем. Проте, на деякі задачі можна спиратися як на теореми.

Задачі на дослідження характерні тим, що в них треба досліджувати якийсь процес, явище та ін.

У методиці навчання З.І. Слєпкань є класифікація, що «залежно від кількості розв'язків задачі на обчислення і побудову бувають *визначені і невизначені*. *Визначеними* називають задачі, які мають скінченну кількість розв'язків, а *невизначеними* ті, які мають безліч розв'язків. За характером даних розрізняють задачі із зайвими і суперечливими даними[32, с. 95].

Вчений в галузі методики навчання математики З.І. Слєпкань зазначає, що «слід погодитися з поглядами психологів, дидактиків і методистів стосовно того, що процес розв'язування задачі має складатися з таких етапів:

- 1) аналіз формулювання задачі, тобто відокремлення того, що в ній дано і що потрібно знайти, довести або дослідити;
- 2) пошук плану розв'язування;
- 3) здійснення плану, перевірка і дослідження знайденого розв'язку, тобто доведення того, що знайдений розв'язок задовольняє вимоги задачі;
- 4) обговорення (аналіз) знайденого способу розв'язування з метою з'ясування його раціональності, можливості розв'язування задачі лінійним методом чи способом» [32, с. 95].

Але не щоразу при розв'язуванні задач та не кожна задача потребує здійснення алгоритму всіх цих етапів. Зайвим для текстової чи сюжетної задачі буде здійснення кожного разу в кінці розв'язання перевірки, тому що для цього буде затрачено багато часу та зусиль, але все ж інколи це зробити буде потрібно для демонстрації правильності виконаної задачі. Етап дослідження можна не проводити під час розв'язування геометричних задач, при застосуванні тригонометрії та задачах на побудову.

1.2. Роль і місце математичних задач у навчанні математики

Математичні задачі в освітньому процесі займають досить важливе місце і відіграють провідну роль при вивченні математики.

У методиці викладання математики Р.С. Черкасов вказує, що «навчальні математичні задачі є досить ефективним, і часто незамінним, засобом засвоєння учнями понять і методів шкільного курсу математики, зокрема і математичних теорій взагалі. Задачам належить велика роль у розвитку математичного мислення учнів, у формуванні у них умінь і навичок щодо практичного застосування математики. Розв'язання задач сприяє досягненню тих цілей, які ставляться перед навчанням математики. Саме тому на розв'язування задач відводиться половина навчального часу уроків математики. Правильна

методика навчання розв'язуванню математичних задач відіграє істотну роль у формуванні високого рівня математичних знань, умінь і навичок учнів» [22, с. 133].

Не тільки виникнення, а й наступний розвиток математики як науки, складала саме задачі. Головну роль займали прикладні задачі, ті які висувало саме життя. Адже саме завдяки їм вчені старалися знайти нові, кращі алгоритми, способи та методи дослідження. Як приклад, можна взяти задачі виникнення інтегрального і диференціального числення, з якими зіштовхнулися відомі математики в XVII ст. Це були задачі на обчислення площ криволінійних фігур та дослідження різноманітних процесів. Саме вони слугували початковою точкою в становленні диференціального та інтегрального числення. А задачі, де розглянуті азартні ігри, підкидання грального кубика, рулетка, карти послугували відкриттю Б. Паскаля і П. Ферм теорії ймовірностей. І багато інших прикладів можна навести про застосування практичних задач в житті.

Слід погодитися з твердженням Г.П. Бевза, що «у навчальному процесі математичні задачі відіграють важливу роль. *По-перше*, розв'язуючи задачі, учні вчаться застосовувати набуті теоретичні знання для практичних потреб. Коли б учні на уроках математики вивчали тільки математичні поняття і теореми, а не розглядали, навіщо вони потрібні, користі від такого навчання було б небагато. Тільки розв'язуючи різні задачі, вони ознайомлюються з тим, як саме використовується математика різними спеціалістами. *По-друге*, розв'язування математичних задач дає учням дуже багато для розвитку їх мислення і просторової уяви. Адже при цьому доводиться аналізувати, зіставляти, будувати іноді досить довгі ланцюги силогізмів і т. ін. Важко знайти інший матеріал, більш придатний для розвитку мислення і уяви, ніж розв'язування задач. *По-третьє*, розв'язування задач, якщо його добре організувати, сприяє вихованню учнів, особливо вихованню волі, наполегливості та інших корисних якостей» [2, с. 53].

Надзвичайно актуальним для розвитку та формування мисленнєвої діяльності, розвитку інтелектуальної культури учнів є математичні задачі. У

тому, що математика для учнів стає найкращим та найцікавішим предметом заслуга саме задач.

Пізніше, велика кількість науковців звернула увагу на те, що в математиці задачі займають одну із найважливіших ролей. Для прикладу, С. І. Шохор-Троцький дослідив особливий метод в навчанні математиці (метод доцільних задач), для якого головна роль виділялася саме розв'язанню задач.

Велике значення навчанню учнів саме при розв'язуванні задач приділяється і на даний час.

Як сказав Г.П. Бевз: «не треба дуже відокремлювати вивчення теорії від розв'язування задач. Ці два види роботи повинні переплітатися і обумовлювати один одного. На уроках математики навчальний процес іде здебільшого від задач до теорії і потім від теорії до задач. Перехід від задач до теорії характеризує *проблемну ситуацію*. Саме на задачах бажано підводити до доцільності вивчення теорії. Перехід від теорії до задач характеризує застосування теорії» [2, с. 53].

Р.С. Черкасов відзначає, що «кожна конкретна навчальна математична задача передбачає досягнення найчастіше не однієї, а декількох педагогічних, дидактичних, навчальних цілей. Названі цілі характеризуються змістом задачі і призначенням, якого надає задачі вчитель. Дидактичні цілі, які ставить перед тією чи іншою задачею вчитель, визначають роль задач в навчанні математики. В залежності від змісту задачі та дидактичних цілей її застосування можна виділити її провідну роль.

Навчаючу роль математичні задачі виконують в процесі формування в учнів системи знань, умінь і навичок з математики та її конкретних дисциплін»[22, с. 135].

Виховну роль математичних задач також важко переоцінити, адже навчання досить сильно пов'язане з вихованням школярів і ні в якому разі не може бути ізольованим. Роль вчителя в навчанні математики не тільки навчити основним засадам предмету чи навчити як розв'язувати ті чи інші задачі, а й виховати в учнів якості, з якими він буде йти далі по життю.

Р.С. Черкасов наголошує, що «правильно організоване розв'язування задач виховує в учнів старанність (працьовитість), особливо в процесі самостійної роботи. Під час розв'язування задач формуються навички розумової праці учнів: ретельність (старанність), уважність, зосередженість. Розв'язування важких задач вимагає від учнів проявлення наполегливості в подоланні труднощів, упертості в досягненні мети. При цьому виховуються і розвиваються почуття обов'язку і відповідальності учня за якість засвоєння математичних знань, за оволодіння вміннями і навичками» [22, с. 146].

Процес оформлення розв'язку задачі в зошиті, використання при цьому різних форм та методів запису, розвиває в школярів охайність, лаконічність запису та вміння добре все впорядковувати, що в подальшому допомагає навчитися точному виконанню креслярських робіт, при використанні різноманітних інструментів та просто гарно оформлювати роботу в зошиті.

Розв'язування математичних задач розвиває та виховує у школярів математичний стиль мислення.

У математиці переважають арифметичні задачі (задачі на обчислення), які мають досить значне загальноосвітнє, виховне та, звичайно ж, практичне значення. Інші види задач зустрічаються менше.

На початку вивчення курсу математики використовують найпростіші задачі, поступово переходячи до складніших. Здійснюючи розв'язок таких задач, школярі опираються на бачення в уяві предмета, що досліджується. Учні навчаються співставляти відношення між предметами і їх величинами та переводити їх на математичну мову.

Отже, роль задач при вивченні математики неоціненна. Розв'язуючи задачі учні пробують якось застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних потреб.

1.3. Методи і способи розв'язування задач

Навчання математика не можливе без задач. Адже як зауважила З.І. Слєпкань «однією з найважливіших проблем шкільної математичної освіти є навчання учнів методів і способів розв'язування задач, самостійного пошуку розв'язку задач. Методи і способи розв'язування задач визначаються характером самих задач тими знаннями та допоміжними засобами, якими учні володіють на певному стані навчання» [32, с. 94].

Так як задачі – це основа математики, то для того щоб навчитися їх розв'язувати, необхідно вміти знайти правильний метод чи спосіб їх розв'язку.

«У методиці навчання математики *методом розв'язування задач* називають сукупність прийомів розумової діяльності або логічних математичних дій та операцій, за допомогою яких розв'язується великий клас задач. Поняття «*спосіб розв'язування задач*» – вужче. Це сукупність прийомів розумової діяльності або логічних математичних дій та операцій, які використовують для розв'язування окремої задачі, або невеликої сукупності задач певного виду» [32, с. 96].

В курсі алгебри одним із найпоширеніших і найкращих методів при розв'язуванні текстових задач є метод рівнянь. У геометрії під час вивчення задач на побудову розглядаються такі методи:

- алгебраїчний метод;
- метод геометричних місць;
- метод геометричних перетворень.

Також в геометрії поширений векторний метод розв'язування задач. А у алгебрі та початків аналізу найчастіше для дослідження функцій та побудови їх графіків використовують метод знаходження похідної, інтеграла, обчислення площ плоских фігур та об'ємів геометричних тіл.

«У процесі пошуку розв'язування багатьох задач на обчислення, доведення використовують синтетичний і аналітичний, а інколи аналітико-синтетичний метод міркувань, які прийнято називати синтетичним,

аналітичним і аналітико-синтетичним методом розв'язування задач відповідно» [32, с. 96].

В 5-6 класах, при розв'язуванні задач, найпоширенішим є синтетичний метод. Суть цього методу в тому, що міркування йде від умови до того, що потрібно знайти.

«Аналітичний метод сприяє свідомому пошуку розв'язку задачі, вчить учнів здійснювати такий пошук самостійно. При цьому розв'язування починається із записування відповідної формули, за якою обчислюється шукана величина, а потім здійснюється пошук невідомих величин, які входять до формули. Аналітичний метод широко використовується при розв'язуванні стереометричних задач на обчислення об'ємів, площ поверхонь геометричних тіл» [32, с. 97].

У своїй методиці викладання математики Р.С. Черкасов розрізняє такі методи розв'язування задач:

- *аналіз і синтез*: аналіз – це метод міркувань від невідомих шуканих до даних, синтез – це метод міркувань від даних до невідомих шуканих;
- *метод вичерпних проб*: він полягає у всановленні всіх логічних можливостей і вибір із них таких, які задовольняють умові задачі;
- *метод зведення*: суть цього методу полягає у виконанні послідовних перетворень над даними в задачі. Кінцем ланцюга таких перетворень, може бути стан, простий розклад якого дає необхідний результат;
- *метод моделювання (математичне, предметне)*: для моделювання залучають різні математичні об'єкти: числові формули, таблиці, буквені формули, функції, рівняння, нерівності та їх системи, ряди, геометричні фігури, графіки, діаграми, графи та інші;
- *метод знаходження наближених значень шуканих величин* [22, с. 151-159].

Одна з головних цілей вивчення математики є забезпечення хорошого розуміння основних методів та способів розв'язування математичних задач.

Для розв'язання задачі потрібно виконати те, що вимагається в ній, використовуючи певний алгоритм дій та операцій над числовими чи буквеними значеннями та залежностями, що задані в задачі, за допомогою оптимального способу їх розв'язування.

Способами розв'язування задач є:

- арифметичний;
- алгебраїчний;
- графічний;
- практичний [34].

Арифметичний спосіб характерний тим, що відповідь на вимогу задачі знаходиться за допомогою застосування певних арифметичних операцій над даними в результаті яких отримаємо розв'язок задачі. Арифметичні способи розв'язування однієї тієї ж задачі можуть бути різними. Вони будуть відрізнятися різним порядком дій, відношенням між заданими та шуканими значеннями та алгоритмом використання цих відношень.

Алгебраїчний спосіб характерний тим, що відповідь знаходиться в результаті складання та подальшого розв'язання рівнянь чи нерівностей.

Графічний спосіб – це спосіб розв'язання задачі за допомогою графіка, рисунку, діаграми, координатних прямих, променів, площин, відрізків, не використовуючи арифметичних дій.

Для *практичного способу* характерне використання підручних засобів: лінійки, рулетки, транспортира, циркуля та інших підручних засобів.

Отже, підбір правильного методу та способу розв'язування задач – це дуже важлива частина, майже половина роботи при розв'язанні будь-якої задачі, будь то задача на доведення, дослідження чи якась алгебраїчна задача на обчислення

1.4. Поняття інтегрованого навчання та його особливості

В сучасних умовах навчання, для створення інтегративного типу мислення учнів та їх майбутньої успішної конкурентоспроможності, негайною потребою стала поява та впровадження на практиці інтегрованого навчання як

інноваційного явища.

У сучасній школі саме інтеграція предметів є одним із важливих напрямків пошуку нових педагогічних рішень для ефективного розумового впливу педагогів на школярів.

Провідним принципом розвитку освітньої системи є принцип інтеграції. Сутність цього принципу полягає в розуміння умовності поділу природно-наукових і гуманітарних знань на окремі освітні області, прагнення до створення синтетичних, інтегрованих систем знань, що дають учням уявлення про цілісну картину світу, а не лише окремі його фрагменти.

Поняття «інтеграція» у методиці навчання математики З.І. Слєпкань визначається так: «це процес і результат створення нерозривного, пов'язаного, єдиного, суцільного» [32, с. 31].

У праці «Велика дидактика» Я.А. Коменського в XVII столітті було найперше введено це поняття.

Після дослідження даного поняття можна зазначити, що воно означає об'єднання в єдине ціле раніше роз'єднаних частинок з ускладненням та зміцненням зв'язків. Тобто інтеграція – це процес і його результат створення нерозривного єдиного цілого.

Інтеграція виникла на фоні протилежного явища в науці – диференціації. Під диференціацією розуміється розділення чогось на окремі відмінні предмети, а інтеграція – це об'єднання чогось в одне ціле.

Результатом інтеграції є поява нової інтегративної властивості, що не є просто набором властивостей об'єднаних об'єктів, а здійснює вищу ефективність функціонування усієї цілісності [4].

Поняття **інтеграція навчання** означає «відбір та об'єднання навчального матеріалу з різних предметів на основі міжпредметних зв'язків з метою цілісного, системного й різнобічного вивчення важливих наскрізних тем (тематична інтеграція); це створення інтегрованого змісту навчання – предметів, які об'єднували б в єдине ціле знання з різних галузей знань [17, с. 208].

Ідея інтегрованого навчання заснована на загальних наукових принципах та концепціях для декількох предметних галузей знань, які дають повну картину бачення людини, культури, світу та усвідомлення себе в цьому світі. Такий спосіб навчання, на сучасному етапі розвитку освіти, є настільки актуальним тому, що при правильній реалізації учні зможуть досягнути мету про засвоєння якісної освіти, тобто освіти конкурентоспроможної, здатної забезпечити досягнення конкретної життєвої цілі та можливість для самоствердження в соціумі [3].

Реалізація інтегрованого навчання в межах будь-якої школи є невід'ємною умовою при організації освітнього процесу для переходу на сучасний рівень освіти і передбачає суттєвий розвиток і поглиблення міжпредметних зв'язків, перехід від узгодження викладання предметів до їх істотної взаємодії.

Інтегроване навчання не тільки впроваджує особливі умови спілкування та діяльності школярів і вчителів, а й є робочою моделлю розвитку інтелектуальної діяльності та прийомів в навчанні, що сприяють всебічному розвитку школярів.

Нині ця проблема важлива для школи у зв'язку з можливістю створення інтегрованих курсів (математики з інформатикою, природознавство, суспільствознавство). І в нашій країні, і в зарубіжних системах освіти давно ставилося завдання створення єдиного інтегрованого курсу математики, не розділеного на предмети – алгебру, геометрію, алгебру і початки аналізу [32, с. 31].

Аналіз різних педагогічних та наукових джерел показує, що дослідження проблеми інтеграції знань на різних рівнях педагогічному та науковому вивчали Б. Кедров, С. Гончаренко, О. Савченко, Н. Светловська, В.Паламарчук, В. Тюхтін, Б. Новик, О. Спіркін та інші. Основу теорії міжпредметних зв'язків в процесі навчання досліджували В. Максимов, І. Волощук, Н. Лошкарьова, В. Федорова та багато інших.

Хоча присутня велика кількість досліджень в цьому напрямку, але сама

проблема інтеграції як форми організації освітнього процесу, на сьогоднішній день, є недостатньо вивченою.

У освітньому процесі інтегрований підхід виконує такі функції:

- освітню;
- виховну;
- методологічну;
- розвивальну;
- конструктивну.

На практиці інтеграція проявила себе якнайкращим чином, продемонструвавши доцільність та перспективу використання на уроках такого підходу. Для таких предметів як математика, астрономія, фізика, інформатика, здійснюється розробка єдиної альтернативної навчальної програма при впровадженні якої інтеграція буде основним дидактичним принципом навчання.

Головною метою інтегрованого навчання є:

- формування в учнів цілісного уявлення про навколишній світ, системи знань і вмінь;
- досягнення якісної, конкурентоздатної освіти;
- створення оптимальних умов для розвитку мислення учнів у процесі вивчення різноманітних предметів;
- активізація пізнавальної діяльності учнів на уроці;
- ефективна реалізація розвивально-виховних функцій навчання [27].

Інтегрований освітній процес повинен конструюватися за принципами:

- доступності;
- науковості;
- послідовності;
- системності;
- цілісності;
- логічності;
- вертикального тематизму .[9, 10].

Принципи інтегрованого навчання покликані, щоб певною мірою працювати на досягнення поставленої мети.

Завданням інтеграції навчання є подолання фрагментарності та не повноти знань учнів, забезпечення здобуття учнів комплексними знаннями, системою всебічних людських цінностей, формування цілісного світогляду, створення нового бачення об'єкту вивчення.

Інтеграція навчання дає можливість створити психологічний комфорт для засвоєння учнями знань і для самореалізації, розвивати комунікативні якості та вміння, підвищувати інтерес до знань, вміння вибирати головне з тексту, робити невеликі повідомлення з обраної теми, підвищити творчий потенціал учнів, розвивати логічне мислення, використовувати різні види роботи протягом уроку, підтримувати увагу учнів на високому рівні, знизити стомлюваність. Головною умовою досягнення стійких позитивних результатів використання інтеграції є оптимізація процесу навчання математики на основі активної пізнавальної та творчої діяльності учнів [39].

Суть інтегративного підходу до навчального процесу відрізняється від інших підходів (наприклад, міжпредметного) тим, що встановлення зв'язків між знаннями йде не від перебудови існуючих навчальних планів і програм, а шляхом дидактичного обґрунтування та перетворення реально існуючих зв'язків між поняттями, явищами, науками тощо [15, с. 32].

Якщо говорити про переваги такого навчання то це поживлення освітнього процесу, економія часу при навчанні, звільнення від перевтоми та інше (Табл. 1.1).

Таблиця 1.1 Переваги інтегрованого навчання

Для учнів	Для вчителів
1. Створення умов для формування бачення повного образу світу і розгляду тем з декількох сторін. 2. Сприяння до самостійної	1. Застосування міжпредметних зв'язків. 2. Повна свобода вибору теми, змісту, засобів

<p>реалізації, самовираження, ініціативності, вияву творчості, розкриття здібностей.</p> <p>3. Навколишній світ дітей пізнається ними у різноманітті та єдності.</p> <p>4. Розвивається потенціал, активізується пізнавальна активність.</p>	<p>навчання.</p> <p>3. Можливість проведення нестандартних уроків, використання різних форм і прийомів в навчанні.</p>
--	--

Основною формою організації інтегрованого навчання в школі є інтегрований урок.

С.П. Максимюк зазначає, що «інтегровані або бінарні уроки мають ту особливість, що на них максимальною мірою можна реалізувати міжпредметні зв'язки. Найбільша складність у їх проведенні – це компонування змісту, розробка структури уроку, визначення важливості того чи іншого аспекту у змісті уроку. У проведенні такого уроку беруть участь спеціалісти (вчителі) різного фаху, які в той чи інший момент включаються в роботу з класом» [18, с. 165].

Г.К. Селевко зазначає, що «інтегровані уроки, які широко практикуються останніми роками, найчастіше є однією із форм узагальнення знань» [30, с. 481].

Сьогодні навчальний процес потрібно створити так, щоб повною мірою залучити учнів до процесу пізнання. Цього можна досягти при створенні правильної системи інтегрованих завдань. [7, с. 39].

Інтегрованими можна назвати такі завдання, які мають за мету «синтез змісту (способів пізнання) з декількох тем, розділів програми або видів діяльності навколо однієї теми» [31, с. 46].

Простіше кажучи, інтегровані завдання це ціла серія завдань, розв'язання яких здійснюється для пошуку шляхів формування в учнів повного бачення світу, що важко створити при умові предметної системи в навчанні.

В школах найчастіше залучається система інтегрованих завдань для зацікавлення учнів до навчання.

Для того, щоб ці завдання були ефективними є певні умови – це обов'язкове врахування складності, кількості, обсягу тої інформації, що сприймається, спроможності в навчанні учнів та психологічної підготовки, професійної готовності вчителя [29, с.58].

Отже, інтегроване навчання спрямоване на всебічний розвиток школяра, зацікавлення учнів у навчанні, узагальнення знань з різних предметів, активізації пізнавальної діяльності, формування цілісного образу світу і розгляду явищ з декількох сторін.

РОЗДІЛ II. МЕТОДИКА РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З МАТЕМАТИКИ ЯК ЗАСІБ ІНТЕГРОВАНОГО НАВЧАННЯ

2.1. Інтегрований урок як одна з нетрадиційних форм організації навчання

Відшукування методів для вдосконалення освітньої системи привело до відновлення інтегрованого навчання, яке в сучасній освіті просувається і вже займає на практиці важливе місце.

Однією з форм організації інтегрованого навчання є інтегрований урок.

Інтегрований урок – урок, на якому вивчаються важливі і близькі за змістом блоки знань з різних предметів, підпорядковані одній темі (проблемі), а також використовуються різні прийоми і засоби їх засвоєння [17, с. 208].

Тобто це уроки, в яких фрагменти знань з різних навчальних предметів, об'єднані однією темою, але в навчальному плані вчать як окремі, створені для емоційного збагачення, розвитку уяви, мислення, сприйняття учня, що дає можливість з різних сторін дізнатися щось нове.

Інтегровані уроки можна проводити в різних варіаціях. Це можуть бути урок-конференція, урок-екскурсія, урок-дослідження, урок-похід, урок-подорож, комбінований урок та інші.

Інтегрування сприяє вирішенню низки конкретних завдань. Проте, кожен такий урок не можна відірвати від інших. Він повинен бути послідовно поєднаний із попередніми та наступними уроками, і бути складовою частиною усього освітнього процесу.

Інтегровані уроки є нетрадиційною формою організації навчального процесу.

Інтегровані уроки мають свою мету - це:

- активізація пізнавальної діяльності школярів, формування їх цілісного світогляду;
- підвищення якості засвоєння отриманих знань;
- створення відповідної творчої атмосфери в учнівському колективі;
- виявлення особливостей та здібностей кожного учня;

- розвивання навичок школярів самостійно працювати з додатковою літературою, опорними схемами та таблицями;
- зацікавлення учнів до вивчення матеріалу;
- достатня можливість для реалізації розвивально-виховної функції навчання [6].

Через те, що учню важко зосередити свою увагу на одній інформації, впровадження інтегрованих уроків, поєднання матеріалів різних дисциплін активізує інтерес та пізнавальну діяльність у дітей, забезпечує зацікавленість у навчанні, показує, де знання можна застосувати на практиці в реальному житті. Все вище сказане є суттєвими причинами для ефективності результатів при впровадженні інтеграційного підходу.

Інтегровані уроки можуть відбуватися на основі внутрішньопредметної (в межах одного навчального предмета), міжпредметної (внаслідок інтеграції навчальних дисциплін), або міжсистемної інтеграції: об'єднані по два, три, чотири предмети.

Для уроків з внутрішньопредметною інтеграцією процес пізнання може здійснюватися від часткового до загального або навпаки. Зміст матеріалу помалу наповнюється новою інформацією та зв'язками. Однією з особливостей інтегрованих уроків є те, що учні під час цих уроків не гублять вихідну проблему, а навіть розширюють коло зв'язаних з нею відомостей.

Під час проведення уроку на підході внутрішньопредметної інтеграції у свідомості учня з'являються якісно нові знання. Хоч і дітям цікавіше, коли матеріал більш складний, де можна трохи більше подумати, але на практиці вчителі стараються подати матеріал у найбільш зрозумілій формі.

Міжпредметні зв'язки посідають досить важливе місце під час розгляду основних природничих чи наукових понять. Завдяки такому підходу, ці поняття досліджуються з різних сторін, що сприяє їх кращому засвоєнню і розумінню. Міжпредметні зв'язки дають можливість краще вивчити матеріал і в більшому обсязі, заохочують учнів використовувати здобуті знання у повсякденному житті та в практичних потребах.

Незважаючи на те, що інтегрований урок чимось схожий з уроком використання міжпредметних зв'язків, але не можна говорити про їх ідентичність тому, що як сказав О.Я. Савченко «це – різні дидактичні поняття. Міжпредметні зв'язки передбачають включення в урок запитань і завдань з матеріалу інших предметів, що мають допоміжне значення для вивчення його теми. Це окремі короткочасні моменти уроків, які сприяють глибшому сприйманню та осмисленню якогось конкретного поняття. Якщо ж учитель проводить урок, на якому зінтегровано зміст різних предметів, і учні включаються у різні види діяльності, щоб в їхній свідомості та уяві виник правильний образ, то такий урок вважаємо інтегрованим» [28, с. 261]. А особливістю даного уроку є об'єднання фрагментів знань з різних дисциплін, які спрямовані на досягнення однієї мети.

При вивченні математики важливими є нестандартні інтегровані уроки, для яких присутнє відповідне структурування змісту й форми, що зацікавлює учнів та сприяє їхньому кращому розвитку та належному вихованню.

Класифікація таких уроків здійснюється за даними ознаками (табл. 2.1.) [8].

Таблиця 2.1. Класифікація інтегрованих уроків

Ознака	Вид уроку
За дидактичною метою	Уроки засвоєння нових знань Уроки формування практичних умінь і навичок Уроки узагальнення і систематизації знань Уроки контрольних робіт
За етапами навчальної діяльності	Вступні уроки Уроки первинного ознайомлення з матеріалом Уроки формування понять, вивчення законів і правил Уроки застосування знань на практиці Уроки формування практичних умінь і навичок Уроки повторення і узагальнення матеріалу

Для проведення ефективного інтегрованого уроку необхідні виконання наступних умов:

- правильний підбір змісту уроку, чітке визначення об'єкта вивчення;
- здійснення самоосвіти учнів в освітньому процесі;
- правильне поєднання індивідуальних і групових форм роботи;
- використання різних методів навчання, включаючи метод проблемного навчання, активізація розумової діяльності школярів на кожному з етапів уроку;
- врахування вікових, індивідуальних та психологічних особливостей кожного з учнів.

При підготовці до проведення інтегрованого уроку, вчитель повинен:

- переглянути та проаналізувати річне календарне планування з свого предмета та того з яким збирається інтегрувати;
- визначити загальні поняття, встановити потрібний час для їх розгляду;
- співставити матеріали навчальних програм з даних предметів, щоб визначити можливі варіанти побудови інтегрованих уроків;
- визначити завдання уроку;
- обрати форми та методи проведення уроку, розробити план та схему заняття;
- підібрати дидактичний матеріал для заняття;
- здійснити добір різних видів роботи на уроці для оптимального навантаження учнів [3];
- забезпечити потрібними для продуктивної пізнавальної діяльності учнів умовами, враховуючи інтереси, потреби та здібності кожного з учнів;
- встановити зв'язок із здобутими раніше знаннями і вміннями, враховуючи початковий рівень розвитку кожного з учнів;

- дотримання на всіх етапах освітньої діяльності логічності і емоційності;
- проводити паралелі з життям та особистим досвідом учнів.

Завданням вчителя, під час проведення таких уроків, є забезпечити організованість та дисциплінованість дітей, залучити їх до роботи, підтримати ініціативність, стежити за етикетом спілкування школярів.

Характерними властивостями таких уроків є чіткість, компактність, логічна побудова навчального матеріалу, стислість, інформативність, повнота подання інформації. Структура інтегрованого уроку змінюється в залежності від поставленої мети і завдань.

Здебільшого типом інтегрованого уроку є урок повторення та узагальнення і він має відповідну структуру.

Учні разом з вчителем зіставляють досягнуті на даному уроці результати з поставленими завданнями та метою уроку, аналізують помилки і бачать переваги та ефективність даного уроку. На даному етапі вчитель повідомляє про рівень досягнень учнів на уроці.

Якщо навчальна тема об'ємна і завдання не можна виконати за урок, то інтегрований урок можна розтягнути на 2-3 уроки.

Вчитель також готує завчасно до інтегрованих уроків і своїх учнів.

За темпом сприйняття учнями основних понять з математики, за враженнями від уроку та емоційним станом вихованців можна сказати, що інтегрований урок є насправді ефективним. Адже важкою працею сучасного педагога є добре проведений урок, тим паче, якщо він не такий як інші, інтегрований, інтерактивний чи нестандартний.

Отже, інтегрований урок зобов'язує природне поєднання під час одного уроку матеріалу декількох навчальних предметів пов'язаних однією темою. Це дасть можливість розглянути поняття чи явище з кожної сторони, краще його зрозуміти, досягнути цілісності знань.

2.2. Способи розв'язування задач з математики як засіб інтегрованого навчання

Ключовою реформою Міністерства освіти і науки є впровадження Нової української школи, основна мета якої створити школу, де буде приємно навчатись і яка дасть школярам не лише знання, а й покаже де і як їх можна застосувати у реальному житті.

Основним завданням освітньої системи в Україні є виховання особистості, що включає розвиток мисленнєвої діяльності учнів, засвоєння ґрунтовних знань, зацікавленість самостійно здобувати їх та вміти застосувати при розв'язуванні практичних завдань. Хорошим способом для розв'язання цієї проблеми є сюжетні задачі. Математичні задачі, що можна розв'язати декількома способами, є тим навчальним матеріалом, за допомогою якого можна пробудити самостійність мислення, захоплення математикою, астрономією, фізикою, інформатикою, бажання до самореалізації, самовираження, прояву творчої уяви.

Пошук різних шляхів розв'язування однієї й тієї ж задачі спрямовує увагу учнів на аналіз змісту задачі, розуміння її структури. Це, у свою чергу, призводить до розвитку математичних здібностей та підвищує інтерес до предмета [1, с. 8].

Вміння аналізувати, синтезувати певний матеріал, які учні здобувають при розборі задач на уроках математики, в подальшому впливає на успішне вивчення всіх інших предметів.

Різні способи розв'язування однієї задачі є прикладом інтегрованого навчання. У дітей при цьому розвивається творчий потенціал, активізується пізнавальна діяльність, створюються умови для розгляду явищ з декількох сторін [1, с. 8].

Розв'язати задачу – це значить дати відповідь на задане в умові питання, використовуючи правильний алгоритм та операції над числами, залежностями чи вказаними в умові величинами.

Розглянемо схему, де зображено різні способи розв'язання

задач (Рис. 2.1).

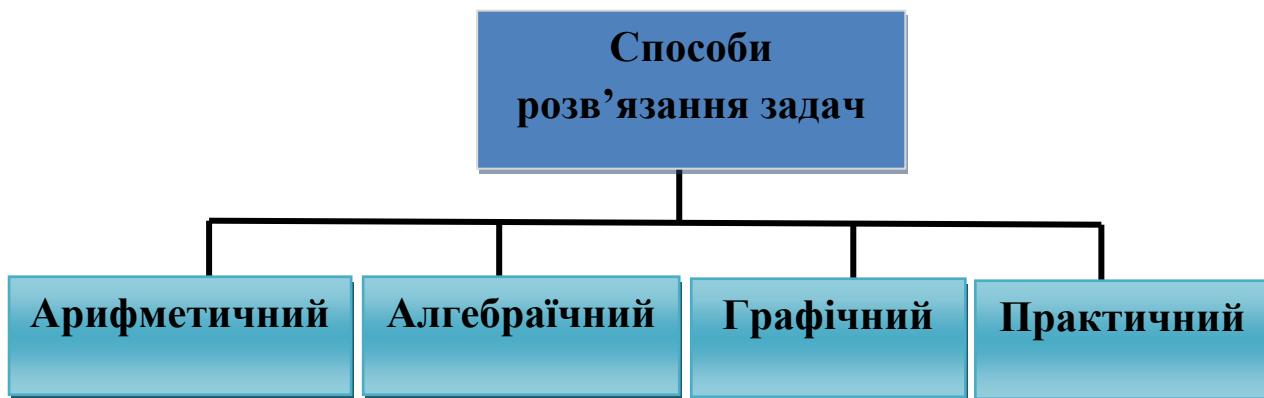


Рисунок. 2.1. Способи розв'язання задач

Для того щоб приступити до розв'язання задач необхідно знати, які є типи задач, якими способами їх можна розв'язати та яким з них краще скористатися. Методи та способи розв'язування задач розглянуто в пункті 1.3.

Розглянемо деякі приклади задач, які можна розв'язати різними способами.

Приклади задач

Задача 1. З одного куща смородини зібрали 18 кг ягід, а з другого – 12 кг. Усі ягоди розклали в ящики по 6 кг у кожний. Скільки ящиків використали [34]?

1 спосіб (арифметичний):

- 1) $18 + 12 = 30$ (кг) – усього ягід;
- 2) $30 : 6 = 5$ (ящ.) – використали.

2 спосіб (арифметичний):

- 1) $18 : 6 = 3$ (ящ.) – для ягід із першого куща;
- 2) $12 : 6 = 2$ (ящ.) – для ягід із другого куща;
- 3) $3 + 2 = 5$ (ящ.) – використали.

3 спосіб (алгебраїчний):

Нехай x – це кількість ящиків, що використали. Відомо, що за два дні зібрали ($18 + 12 = 30$) кг ягід. Складемо рівняння:

$$6x = 18 + 12$$

$$x = 30 : 6$$

$$x = 5(\text{ящ.})$$

4 спосіб (практичний):

Нехай 1 квадрату відповідає 1 кг. Зобразимо порожній ящик, у якому міститься 6 клітинок. Кожний порожній ящик заповнюємо 6 квадратиками, що відповідають 6 кг згідно з умовою. Відомо, що за 2 дні зібрали 30 кг.

Зобразимо таблицю 2.2., що відповідає умові задачі. Вона буде складатися з 5 ящиків.

Таблиця 2.2 Практичний спосіб розв'язування

1 кг		Порожній ящик								
1 ящик				2 ящик				3 ящик		
1	2	3		7	8	9		13	14	15
4	5	6		10	11	12		16	17	17
4 ящик				5 ящик						
19	20	21		25	26	27				
22	23	24		28	29	30				

Відповідь: використали 5 ящиків.

Задача 2. Відпочивальники санаторію «Свалява» помітили, що 200 г мінеральної води з природного джерела заповнюють склянку за 5 с. Визначте яка маса води наливається в склянку за 1 с [21].

1 спосіб (арифметичний):

Маса – 200 г,

Час – 5 с.

Знайти масу води за 1 с.

$$200 : 5 = 40(\text{г}) - \text{використали.}$$

2 спосіб (алгебраїчний):

Використаємо пропорцію:

$$200 \text{ г} - 5 \text{ с}$$

$$x \text{ г} - 1 \text{ с}$$

$$x = \frac{200 \text{ г} \cdot 1 \text{ с}}{5 \text{ с}} = 40(\text{г}).$$

Відповідь: за 1 с виливається 4г мінеральної води з природного джерела.

3 спосіб (практичний):

Використавши кран, підібрати такий потік води, щоб виконувалась умова задачі. Для виконання необхідні склянка і секундомір.

Задача 3. У 10 років Іванко має зріст 130 см. Який був зріст Іванка в 9 років, якщо за рік він підріс на 4% [1].

Алгебраїчний спосіб:

За умовою задачі, Іванко в 9 років має зріст 130 см, що на 4% більше ніж у 9 років. Отже зросту Іванка в 9 років відповідає 100% , а в 10 років – (100+4)%. Складемо короткий запис задачі:

Зріст у 9 років: ? –100%

Зріст у 10 років: 130 см – (100+4)%.

Нехай x – зріст Іванка в 9 років. Тоді складемо пропорцію:

$$\frac{x}{130} = \frac{100}{104}$$

Звідси:

$$x = \frac{130 \cdot 100}{104}$$

$$x = 125$$

Відповідь: зріст Іванка в 9 років становив 125 см.

Задача 4 Катер пройшов відстань між пристанями за течією річки за 2 год, а назад за 3 год. Знайдіть власну швидкість катера, якщо швидкість течії річки $2 \frac{\text{км}}{\text{год}}$. Побудуйте графік залежності $v = v(t)$ на двох ділянках руху [34].

Алгебраїчний спосіб:

Нехай власна швидкість катера – $x \frac{\text{км}}{\text{год}}$.

Тоді

$(x + 2) \frac{\text{км}}{\text{год}}$ – його швидкість за течією,

$(x - 2) \frac{\text{км}}{\text{год}}$ – швидкість катера проти течії,

$(x + 2) \cdot 2$ км – катер пройшов за течією,

$(x - 2) \cdot 3$ км – катер пройшов проти течії.

Оскільки відстані $(x + 2) \cdot 2$ км та $(x - 2) \cdot 3$ км рівні, то маємо таке рівняння:

$$(x - 2) \cdot 3 = (x + 2) \cdot 2$$

$$3x - 6 = 2x - 4$$

$$x = 10 \frac{\text{км}}{\text{год}}$$

Відповідь: власна швидкість човна – $10 \frac{\text{км}}{\text{год}}$.

Задача 5. Розв'яжіть рівняння. Зобразіть розв'язки на координатній прямій [1, с 10].

1) $11 + |x| = 13$; 2) $|-5x| = 0$ 3) $|-x| = -1$

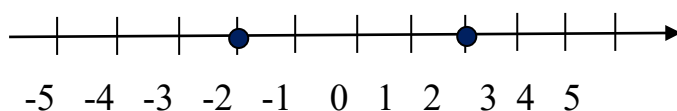
Алгебраїчний спосіб

1) $11 + |x| = 13$

$$|x| = 13 - 11$$

$$|x| = 2$$

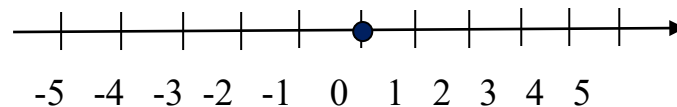
$$x = 2 \text{ і } x = -2$$



2) $|-5x| = 0$

$$-5x = 0$$

$$x = 0$$



3) $|-x| = -1$ – рівняння не має розв'язків.

Задача 6. Знайдіть невідомий член пропорції [1, с10]:

1) $x : 28 = 3 : 12$; 2) $30 : y = 5 : 8$

Алгебраїчний спосіб

1. Невідомим є крайній член пропорції $x : 28 = 3 : 12$. За основною властивістю пропорції $12x = 28 \cdot 3$. Звідси: $x = 28 \cdot 3 : 12 = 7$.

2. Невідомим є середній член пропорції $30 : y = 5 : 8$ За основною

властивістю пропорції: $5y = 30 \cdot 8$. Звідси: $y = 30 \cdot 8 : 5 = 48$.

Задача 7. Ганнуся купила 2 пломбіри і 1 еклер і заплатила 35 грн. Якби вона купила 1 морозиво і 2 тістечка, то заплатила б 40 грн. Скільки коштує морозиво і скільки коштує тістечко [1, с 10-11]?

Алгебраїчний спосіб:

Нехай x – ціна морозива, y – ціна тістечка. Тоді:

$$2x + y = 35$$

$$x + 2y = 40$$

Додамо рівняння й поділимо обидві частини на 3. Отримаємо:

$$3x + 3y = 75$$

$$x + y = 25$$

Підставимо вираз y у перше рівняння. Отримаємо:

$$x + 25 = 35$$

$$x = 35 - 25 = 10 \text{ (грн.)}$$

$$y = 25 - x$$

$$y = 25 - 10 = 15 \text{ (грн.)}$$

Відповідь: морозиво коштує 10 грн, тістечко – 15 грн .

Задача 8. Равлик за день піднімається на 4 м угору, а за ніч спускається на 2 м униз. За скільки днів він підніметься на вершину дерева, висота якого 10 м [36]?

З точки зору математики ця задача багатогранна, оскільки її можна розв'язати 4 способами.

1 спосіб (арифметичний)

1) $0 + 4 = 4 \text{ (м)}$ – за I день;

2) $4 - 2 = 2 \text{ (м)}$ – за I ніч;

3) $2 + 4 = 6 \text{ (м)}$ – за II день;

4) $6 - 2 = 4 \text{ (м)}$ – за II ніч;

5) $4 + 4 = 8 \text{ (м)}$ – за III день;

6) $8 - 2 = 6 \text{ (м)}$ – за III ніч;

7) $6 + 4 = 10 \text{ (м)}$ – за IV день.

2 спосіб (алгебраїчний):

Нехай x – це кількість днів, $(x - 1)$ – це кількість ночей. Тоді:

$$4x - 2(x - 1) = 10$$

$$4x - 2x + 2 = 10$$

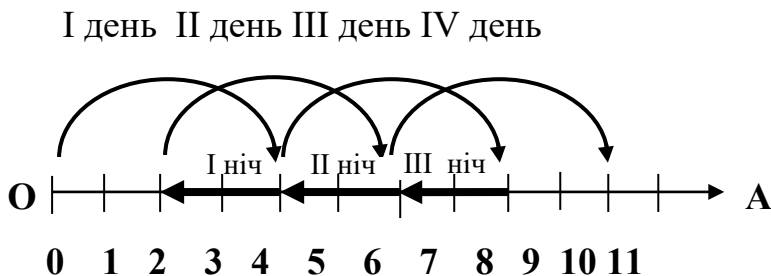
$$2x = 8$$

$$x = 4 \text{ (дні)}$$

$$x - 1 = 4 - 1 = 3 \text{ (ночі)}.$$

3 спосіб (графічний):

При розв'язуванні використовуємо промінь OA й умову задачі.

**4 спосіб (практичний, у формі гри):**

Для розв'язування задачі практичним способом нам необхідна рулетка довжиною 10 м і група дітей з 5 чоловік. Двоє тримають рулетку на протилежних кінцях, третій рахує дні, четвертий – ночі, а п'ятий виконує роль равлика. На позначці 10 м третій і четвертий учні підбивають підсумки. Можна запропонувати учням скласти цікаву розповідь або казку.

Відповідь: равлику потрібно 4 дні й 3 ночі.

Задача 9. Для туристичного походу 46 школярів підготували шестимісні та чотиримісні човни. Скільки було яких човнів, якщо всі діти помістилися в 10 човнах, вільних місць при цьому не залишилося [26]?

1 спосіб (арифметичний):

1. Скільки школярів помістилося б у човни, коли б вони були чотиримісними?

$$4 \cdot 10 = 40 \text{ (шк.)}$$

2. Але за таких умов, не помістилися б:

$$46 - 40 = 6 \text{ (шк.)}$$

3. Шестимісних човнів було:

$$6:2=3 \text{ (ч.)}$$

4. А чотиримісних човнів було:

$$10 - 3 = 7 \text{ (ч.)}$$

Відповідь: було 3 шестимісних та 7 чотиримісних човнів.

2 спосіб (алгебраїчний):

Припустимо, що було x шестимісних човнів, тоді $(10 - x)$ – кількість чотиримісних. У шестимісних човнах поміститься $6x$ школярів, а в чотиримісних: $4(10 - x)$ школярів. Всього було 46 школярів.

Складаємо рівняння

$$6x + 4(10 - x) = 46;$$

$$6x + 40 - 4x = 46;$$

$$2x = 46 - 40;$$

$$2x = 6;$$

$$x = 3.$$

Відповідь: було 3 шестимісні і $7 = 10 - 3$ чотиримісні човни.

3 спосіб (перебір варіантів):

Човнів було два види (чотирьохмісні, та шестимісні). Школярів було 46, то 7 – можлива максимальна кількість шестимісних човнів, тому що $7 \cdot 6 = 42$ (шк.), а 9 – максимальна кількість чотиримісних човнів, тому що $9 \cdot 4 = 36$ (шк.). Виходячи з цього, складемо таблицю:

Таблиця 2.2. Таблиця перебору можливих варіантів

К-сть човнів		К-сть школярів		К-сть школярів
6-місних	4-місних	У 6-місних	У 4-місних	
1	9	6	36	42
2	8	12	32	44
3	7	18	28	46
4	6	24	24	48
5	5	30	20	50

6	4	36	16	52
7	3	42	12	54

З таблиці 2.2. видно, що задовольняють умову значення 3 човна шестимісних і 7 човнів чотиримісних. [26]

Розв'язування задач різними способами має свої переваги. Це :

1. Активізація навчально-пізнавальної діяльності учня.
2. Розвиток здібностей і можливостей учня.
3. Використання нестандартних форм та прийомів навчання.
4. Школярі можуть краще вдосконалити вміння застосовувати набуті знання на практиці.
5. Можливість налагодити зв'язки з іншими предметами (фізикою, астрономією, географією, природознавством).

2.3. Задачі прикладного характеру в інтегрованому навчанні

З метою інтеграції навчання доцільно на уроках математики використовувати задачі прикладного характеру [39].

Прикладна задача – це задача, яка поставлена поза математикою, але розв'язується за допомогою математичних засобів [5].

Не виникає сумніву, що найефективнішим способом розвитку математичної діяльності учнів є розв'язування задач, особливо прикладних. Саме завдяки їм учні починають цікавитися математикою [25, с. 146].

Прикладні задачі при вивченні математики надзвичайно важливі, адже вони демонструють можливості практичного застосування цих задач в житті, а також допомагають закріпити і засвоїти вивчений матеріал. Розв'язування задач прикладного характеру допомагають розвивати пам'ять, увагу, інтелектуальну культуру, творче мислення.

Прикладні задачі в процесі вивчення математики можна використовувати для досягнення різних дидактичних цілей:

- ілюстрації навчального матеріалу;

- формуванню практичних умінь та навичок;
- мотивації до навчання;
- прикладна задача підвищує інтерес школярів до вивчення предмету, адже для більшості учнів цінністю математичної освіти являються її практичні можливості;
- закріплення й поглиблення раніше отриманих знань;
- для постановки проблеми перед вивченням нового матеріалу.

Використання прикладних задач забезпечує засвоєння школярами теорії, навчає учнів методів пошуку, мисленнєвим діям і т. д. [5].

Прикладні задачі шкільної програми з математики можна розбити на такі типи задач:

- 1) прикладні задачі з математики;
- 2) задачі на пропорційні величини;
- 3) задачі, які розв'язуються складанням рівнянь, або систем рівнянь;
- 4) оптимізаційні задачі;
- 5) задачі на знаходження відсоткових розрахунків, знаходження прибутків, нагромадження капталу;
- 6) прикладні задачі з використанням похідної;
- 7) задачі, які використовуються в процесі вивчення показникової і логарифмічної функції;
- 8) прикладні задачі у сімейному бюджеті;
- 9) задачі з комбінаторики та в теорії ймовірності;
- 10) задачі і міжпредметні зв'язки;
- 11) задачі на розчини та суміші;
- 12) прикладні задачі, які розв'язуються за допомогою формул прогресій. [25, с. 145].

Розглянемо декілька прикладів розв'язування задач прикладного характеру.

Задача 1. Перша друкарка за 6 год друкує 24 сторінки, а друга за 8 годин - 40 сторінок. За скільки годин спільної роботи ці друкарки надрукують 252 сторінки [26, с. 18]?

Розв'язання:

Таблиця 2.3. Продуктивність друкарок

К-сть сторінок	Час виконання роботи	Продуктивність за 1 годину	
I друкарка	24	6	$24 : 6 = 4$
II друкарка	40	8	$40 : 8 = 5$
Разом	252	?	$4 + 5 = 9$

Відповідь: за 28 год.

Задача 2. Батько вирішив обкласти кахлем стіну кухні, довжина якої $a = 6$ м, а висота $b = 3$ м. Чи вистачить йому 5 ящиків кахлю, якщо одна плитка має форму квадрата зі стороною $c = 15$ см, а в один ящик вміщується 160 плиток [36]?

Розв'язання

1) $6 \cdot 3 = 18$ (м²) – площа стіни.

2) $15 \cdot 15 = 225$ (м²) – площа однієї плитки.

3) $225 \cdot 160 = 36000$ (м²) – площа, яку можна обкласти кахлем з одного ящика.

4) $36000 \cdot 5 = 180000$ (м²) – площа, яку можна обкласти кахлем з п'яти ящиків.

5) $180000\text{см}^2 = 18\text{м}^2$.

Відповідь. Вистачить.

Задача 3. Щоб заквасити 3 кг капусти, необхідно приготувати маринад масою 1155 грамів, в який додають цукор, олію, гірчицю або брусницю, мариновані кісточкові плоди, моркву у відношенні $80 : 60 : 1 : 50 : 40$. Визначте скільки грамів кожної речовини додають в маринад ?

Розв'язання

Склад маринаду (1155г):

цукор – $80k$,

олія – $60k$,

гірчиця (брусниця) – $1k$,

плоди – $50k$,

морква – $40k$.

$$80k + 60k + k + 50k + 40k = 1155;$$

$$231k = 1155;$$

$$k = 1155 : 231;$$

$$k = 5 \text{ (г)} - \text{в одній частині.}$$

Тоді:

$$\text{цукор} - 80 \cdot 5 = 400(\text{г}),$$

$$\text{олія} - 60 \cdot 5 = 300(\text{г}),$$

$$\text{гірчиця} - 5(\text{г}),$$

$$\text{плоди} - 50 \cdot 5 = 250(\text{г}),$$

$$\text{морква} - 40 \cdot 5 = 200(\text{г}).$$

Відповідь: У маринаді 400 г цукру, 300 г олії, 5 г гірчиці, 250 г плодів, 200 г моркви.

Задача 4. Маса вітаміну С, щодня необхідна людині, відноситься до маси вітаміну Е, як 4 : 1. Яка добова потреба у вітаміні Е, якщо вітаміну С ми в день повинні вживати 60 міліграмів?

Розв'язання

Вітамін С: $4x - 60$ мг на добу;

вітамін Е: $1x - y$ мг на добу.

Тоді $y = 60 : 4$;

$y = 15$ (мг) – вітаміну Е потрібно на добу.

Задача 5. Задача індійського математика XII ст. Бхаскари. На березі річки тополя росла, та вітру порив її стовбур зламав. Тополя упала, і стовбур її кут прямий з течією річки утворив. Пам'ятайте, у тому місці ріка 4 фути була

шириною. Верхівка схилилась до краю, Залишивши 3 фути всього над водою. Прошу, тепер швидше скажіть мені ви: Тополя якої була висоти (рис.2.2)? (1фут = 0,3м.)

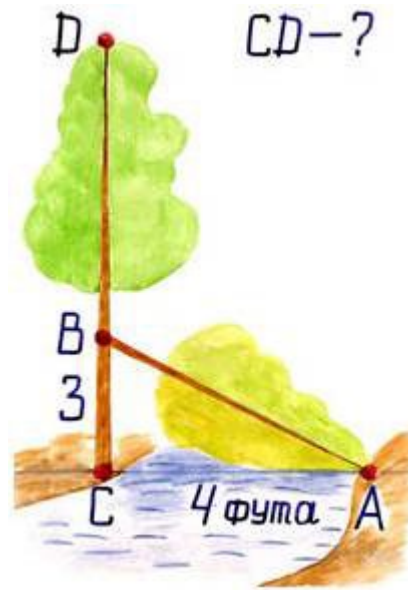


Рисунок. 2.2. Зображення задачі Бхаскари

Розв'язання

$$CD = \sqrt{3^2 + 4^2} + 3 = 5 + 3 = 8 \text{ (футів);}$$

$$CD = 0,3 \cdot 8 = 2,4 \text{ (м).}$$

Відповідь. 2,4 м.

Задача 6 . Одна рослина кульбаби (кореневище) займає площу наближено 10 м^2 і дає за рік біля 100 летючих насінин. Скільки квадратних кілометрів площі покриють всі нащадки однієї особини кульбаби через 6 років за умови, що вона розмножується без перешкод у геометричній прогресії? Відомо, що площа поверхні суші земної кулі складає 148 млн. кв. км. Чи вистачить цим рослинам на сьомий рік місця на поверхні земної кулі?

Елементарні функції курсу шкільної алгебри і початків аналізу як математичні моделі залежностей між реальними величинами різних природничих явищ і процесів [33, с. 22].

Розв'язання

Нехай $S_0 = 10 \text{ м}^2$ – початкова площа, яку займає одна рослина кульбаби. Тоді S_1, S_2, \dots, S_n – площі, які покривають нащадки однієї кульбаби через 1, 2, ..., n років відповідно за умови, що рослина розмножується без перешкод у геометричній прогресії.

При цьому

$$S_1 = S_0 \cdot 10^2, S_2 = S_1 \cdot 10^2 = S_0 \cdot 10^4,$$

$$S_3 = S_2 \cdot 10^2 = S_0 \cdot 10^6, \dots, S_n = S_{n-1} \cdot 10^2 = S_0 \cdot 10^{2n}.$$

Отже, $S_6 = 10 \cdot 10^{12} = 10^{13} \text{ (м}^2\text{)}.$

Оскільки площа поверхні суші земної кулі складає:

$$148 \cdot 10^6 \text{ км}^2 = 1,48 \cdot 10^{14} \text{ м}^2,$$

то на сьомий рік на поверхні суші місця для цих рослин не вистачить, тому що $S_7 = 10^{15} \text{ м}^2$.

Відповідь. За згаданих умов на сьомий рік місця на поверхні суші земної кулі для кульбаби не вистачить.

Розглянута задача фактично приводить до поняття показникової функції $S(n) = S_0 \cdot 10^{2n}$. Але одночасно для відповіді на поставлене питання можна було використати формулу n -го члена геометричної прогресії. Отже, задачі такого типу можна використовувати як на етапі закріплення знань про геометричну прогресію, так і на етапі формування нових функціональних понять [33, с. 22].

Задача 7. Зубчаста передача верстата складається з трьох шестерень різного діаметра: дві з них мають 15 і 25 зубців. Скільки зубців повинна мати третя велика шестерня, щоб при одному оберті інші повернулись ціле число разів [25, с. 146].

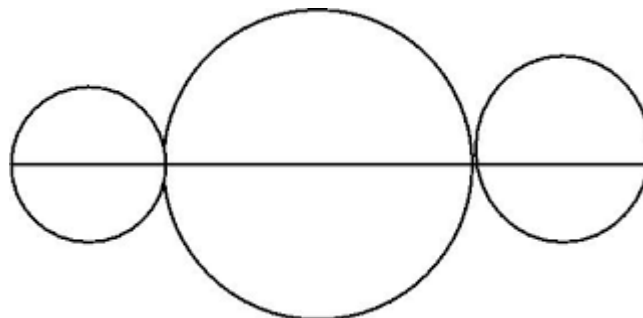


Рисунок 2.3. Зубчаста передача верстата

Розв'язання

Розглянемо рисунок 2.3.

До чисел 15 і 25 підберемо кратні їм числа. Дістанемо запис:

На 15 діляться 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105,

На 25 ділиться 25, 50, 75, 100, 125,

Бачимо, що у цих рядах чисел перше число, яке ділиться на 15 і 25 = 75.

Відповідь: велика шестерня повинна мати 75 зубців, щоб при одному її оберті кожна з малих повернулася ціле число разів.

Розв'язання задачі зводиться до знаходження НСК чисел 15 і 25 [25, с. 146].

Задача 8. У січні робітник ПГЗК в м. Горішні Плавні одержав зарплату 6800 грн, а в лютому – на 8% більше, ніж у січні. Зарплата лютого становила 80% від зарплати березня. Скільки грошей одержав робітник за ці три місяці [26, с.10]?

$$6800 \text{ грн.} - \text{це } 100\%$$

$$1\% - 6800 : 100 = 68 \text{ (грн.)}$$

$$8\% - 68 \cdot 8 = 544 \text{ (грн.)}$$

Зарплата робітника у лютому становить:

$$6800 + 544 = 7944 \text{ (грн.)}$$

x (грн.) – зарплата у березні

$$80\% = \frac{80}{100} = 0,8$$

$$0,8 \cdot x = 7944$$

$$x = 7944 : 0,8, \quad x = 9930$$

Зарплата робітника у березні становить 9930 грн.

За три місяці робітник одержав:

$$6800 + 7944 + 9930 = 24674 \text{ (грн.)}$$

Відповідь: 24674 грн.

Отже, можна зробити висновок, що основним засобом покращення прикладного спрямування при вивченні математики є саме прикладні задачі, але лише при правильному їх підборі. Вони допомагають розвивати пам'ять, увагу, інтелектуальну культуру, творче мислення, показують реалізацію міжпредметних зв'язків та є одним із засобів інтегрованого навчання.

2.4. Методика проведення інтегрованих уроків з математики в основній школі

В сучасній системі навчання йдуть постійні пошуки методів чи шляхів для вдосконалення та оптимізації освітнього процесу, які б сприяли всебічному розвитку учнів, можливості до самовираження, розширенню творчого потенціалу та готовності школярів до застосування набутих навичок в реальному житті. Одним із таких шляхів можна відмітити проведення інтегрованих уроків, в основі яких буде матеріал вибраний з декількох предметів, який взаємозв'язаний однією темою.

Ввівши інтегровані уроки в навчальний процес для вивчення математики, можна повністю змінити процес навчання. Саме завдяки цим нововведенням можна розв'язати конфлікт між різними знаннями з предметів та потребою їх комплексного використання в практичних цілях та в житті школярів.

При вивченні математики чи інших навчальних предметів зв'язок – типовий та логічний процес у навчанні. До того ж, відомий у всьому світі педагог Я.А. Коменський колись відзначив: «Усе, що перебуває у взаємному зв'язку, повинно викладатися у такому зв'язку», саме тому потрібно проводити інтегровані уроки щоб не розривати зв'язок між предметами, які і так взаємопов'язані.

Інтегрований урок – незвичний за замислом, способом організації, методикою проведення. Такий урок більше до вподоби школярам, ніж звичайне заняття, а отже впроваджувати його мають всі вчителі в навчальний процес. Інтегровані уроки можуть стати гарною альтернативою звичайним

формам роботи. Проте, всього, як кажуть, повинно бути в міру, адже при частому проведенні таких уроків може з'явитися проблема недостатчі часу для підготовки до уроку, чи велике перевантаження учнів і педагогів.

Такий урок можна провести у будь-якій формі. І. В. Малафійк зазначає, що «це можуть бути конференції, семінари, «симпозіуми», лекції і бесіди чи звичайні комбіновані уроки. Проводяться такі уроки не так часто, 1-2 рази на чверть, 2-3 рази на півріччя в одному класі. Його проведенню передуює серйозна підготовка учнів та вчителів» [19, с. 297-298].

Серед різних форм проведення інтегрованих уроків найбільш зручною є бесіда. Вона може відбуватися між учителем та учнями, які розглядають певну проблему чи явище, поступово з'ясовують його суть і закономірності. Учні мимоволі стають учасниками бесіди: наводять нові факти з життя, запитують про незрозуміле, допомагають у розв'язанні проблеми. У вигляді діалогу розглядається значна кількість прикладів. Учитель розкриває певну частину теми. Розпочинається дискусія, в ході якої знаходять істину [14].

У дидактиці І.В. Малафійк зазначає, що «інтегровані уроки мають ту особливість, що на них максимально можна реалізувати міжпредметні зв'язки. Найбільші труднощі в їх проведенні – організація, компонування змісту і визначення важливості того чи іншого аспекту.

Позитивні риси цих уроків: учні краще сприймають учителів, які упродовж дня спілкуються з ними; менше часу витрачається на підготовку домашніх завдань; менше підручників потрібно носити до школи; є можливість для глибшого вникнення, заглиблення, занурення в окремі моменти змісту матеріалу; більше можливостей для забезпечення рівневої підготовки; кращі можливості для впровадження ідеї модульності.

Проте є й негативні моменти: зменшується кількість повторення, підкріплення, а отже, і закріплення в пам'яті. Тому здвоєння уроків можливе тільки з тих навчальних предметів, на які навчальним планом передбачено 4 і більше уроків і дуже рідко коли – 3 уроки» [19, с. 297-298].

Характерними властивостями інтегрованих уроків з математики є чіткість, компактність, логічна побудова навчального матеріалу, стислість, інформативність, повнота подання інформації. Структура інтегрованого уроку може змінюватися в залежності від поставленої мети і завдань.

Л. Яковлева вказує, що «інтеграція уроків математики з історією, астрономією, географією, економікою, музикою, біологією, фізикою та іншими навчальними предметами дозволяє багатогранно розглянути багато важливих явищ, зв'язати уроки математики з життям, показати багатство і складність навколишнього світу, дати дітям заряд творчої енергії, допитливості. В учнів з'являється можливість створити не тільки власну модель світу, а й виробити свій спосіб взаємодії з ним» [39].

На сьогоднішній день існує велика кількість прикладів інтегрованих уроків. Переглянувши частину з них, можна зауважити, що вони мають свою характерну структуру. Здебільшого типом інтегрованого уроку є урок повторення та узагальнення.

Найперше, на що потрібно звернути увагу при побудові інтегрованого уроку – це підготовка.

При підготовці до проведення інтегрованого уроку з математики, вчитель повинен спочатку переглянути та проаналізувати річне календарне планування, вибрати певну тему для вивчення, визначити, з якими саме предметами можна зінтегрувати її (пошук міжпредметних зв'язків). Далі співставити матеріали навчальних програм з даних предметів, щоб визначити можливі варіанти побудови інтегрованих уроків, визначити загальні поняття, встановити потрібний час для їх розгляду, підібрати правильні задачі.

Наступним етапом є визначення завдань уроку, вибір різних форм та методів проведення і підбір дидактичних матеріалів для заняття. На таких уроках доцільним буде використання інтерактивних методів навчання та використання засобів ІКТ (презентації, наочні програми, відео-ролики, тощо).

Далі слід розробити детальний план та схему заняття для розуміння чіткої структури уроку та організованості. Наступним етапом є здійснення підбору різних видів роботи на уроці для оптимального навантаження учнів.

При підготовці до уроку необхідно враховувати інтереси, потреби та здібності кожного з учнів для кращого забезпечення потрібними для продуктивної пізнавальної діяльності учнів умовами. Важливим моментом уроку також є встановлення зв'язків із здобутими раніше знаннями та вміннями, враховуючи початковий рівень розвитку кожного з учнів. Для кращого сприймання учнями матеріалу добре було б навести приклади з особистого життя чи власного досвіду.

Завданням вчителя є забезпечити під час уроку організованість та дисциплінованість дітей, залучити їх до роботи, підтримати ініціативність, стежити за етикетом спілкування школярів.

Розглянемо детально кожен етап інтегрованого уроку з математики. Дамо коротку характеристику цих етапів.

Найпершим етапом такого уроку – є, звичайно, організаційний етап. Його структура складається з таких елементів:

- Привітання.
- Перевірка готовності учнів до уроку.

Другий – озвучення теми і мети уроку та мотивація навчальної діяльності учнів.

Третій етап уроку – актуалізацію опорних знань, можна провести у формі бесіди (8–10 хв.). Вступна бесіда на таких уроках займає більше часу, ніж на звичайних. Однією з переваг інтеграції є можливість об'єднувати матеріали різних предметів, що заощаджує час для викладу матеріалу і забезпечує сприймання школярами матеріалу уроку з різних сторін.

Наступні етапи можна проводити по-різному, відштовхуючись від теми й мети уроку. Як приклад, подальшими етапами можуть бути: аналіз та повторення важливого матеріалу, прийомів та способів для розв'язку задач;

застосування знань і вмінь учнів для розв'язування нових задач; узагальнення та систематизація знань і підбиття підсумків даного уроку.

Учні разом з вчителем зіставляють досягнуті на уроці результати з поставленими завданнями та метою уроку, аналізують помилки і бачать переваги та ефективність даного уроку.

І останнім етапом інтегрованого уроку є повідомлення домашнього завдання. Його потрібно дати окремо з кожного предмета, що інтегрували. Так, як дана структура є типовою, то учитель може внести у неї свої зміни залежно від основних завдань уроку та особливостей навчальних предметів, що інтегруються. [23].

Розглянемо приклади інтегрування різних тем з математики та інших навчальних дисциплін.

При вивченні теми з алгебри «Графік функції» її легко інтегрувати з інформатикою під час вивчення теми «Табличний процесор». На такому уроці можна побудувати потрібний графік, використовуючи знання з математики і перевірити правильність розв'язку за допомогою табличного процесора Microsoft Office Excel, скориставшись вкладкою «Вставка» – «Графік». Це допоможе наочно продемонструвати правильність побудови графіку, розглянути всі нюанси теми та реалізувати міжпредметні зв'язки з цих предметів. Конспект інтегрованого уроку у 7-му класі з даної теми продемонстровано в Додатку А.

Під час вивченні теми «Масштаб» з географії можна продемонструвати її зв'язок з математикою, розв'язуючи задачі, де, наприклад, потрібно знайти відстань між двома точками за планом або картою чи обчислити площу на місцевості, знаючи параметри на карті та її масштаб. Фрагмент інтегрованого уроку з географії та математики у 6-му класі представлено в Додатку Б.

Опора на математичні методи в програмах з хімії дозволяє кількісно оцінювати закономірності хімічних процесів, логічно обґрунтовувати окремі закони і теорії. Велике пізнавальне значення має побудова графіків, що відображають, наприклад, залежності відсоткової концентрації розчину від

маси розчиненої речовини в даній масі розчину теплового ефекту реакції від маси утвореної речовини. Такі графіки важливі для розвитку та конкретизації знань учнів про графіки й їх властивості. Вони в наочній та узагальненій формі виражають кількісні залежності хімічних процесів [39].

Розв'язування задач з хімії потребує вмінь розв'язувати пропорції, правильно обчислювати та округлювати числа. При цьому можна побачити зв'язок математики з хімією.

Фрагмент інтегрованого уроку з хімії та математики на тему «Розрахункові задачі на розчини» для 9-го класу представлено в Додатку В.

Отже, впровадження в навчальний процес інтегрованих уроків потребує серйозної підготовки як вчителя, так і учнів, але це дає позитивні результати.

2.5. Практичне дослідження ефективності використання інтегрованого навчання в математиці

Аналізуючи різні види джерел, наукову, педагогічну літературу, журнали, інтернет-ресурси, були розглянуті особливості інтегрованого навчання на уроках математики.

У роботі здійснено теоретичне обґрунтування важливості розв'язування різних задач як засобу інтегрованого навчання, розглянуто поєднання матеріалу з математики із іншими навчальними предметами.

Педагогічний експеримент – це своєрідно побудований і здійснений педагогічний процес, що включає принципово нові його елементи і поставлений так, що дає можливість глибше, ніж зазвичай, бачити зв'язки між різними його сторонами і правильно враховувати результати внесених змін.

Педагогічний експеримент створює умови для: перевірки ефективності запроваджень у освітній процес; порівняння впливу різних факторів на педагогічний процес; вибору оптимальних методів для організації певних ситуацій навчання та виховання; виявлення умов реалізації педагогічних задач;

виявлення специфіки та закономірностей протікання педагогічного процесу в конкретних умовах.

Експериментальна перевірка відбувалася на базі Рівненської ЗОШ I-III ступенів №22 у 7-у класі. Були залучені 32 учні (з високим, середнім і низьким рівнем успішності з математики).

Мета цього експерименту – дослідження рівня знань при розв'язуванні задач та виявлення впливу інтегрованого навчання на успішність учнів.

Для проведення експерименту проаналізована різна методична література з даної теми, навчальні програми, підручники та підібрані оптимальні методи і засоби для досягнення мети.

Під час експерименту основним методом дослідження було спостереження.

Для формування знань шляхом розв'язування задач, був підібраний та проведений інтегрований урок з математики та інформатики на тему «Графік функції». Інтегрований урок включав різні завдання, які були розв'язані математичними методами та засобами інформатики. Конспект проведеного уроку представлений в Додатку А.

У зв'язку із запровадженням карантинних заходів згідно розпорядження Міністерства освіти і науки України №1/9-154 експериментальна робота проводилась онлайн.

Тема дослідження актуальна, результат роботи засвідчили доцільність використання інтегрованих уроків, доцільність розв'язування різних видів задач.

ВИСНОВКИ

У роботі розглянуто математичні особливості розв'язування задач з математики в основній школі як засіб інтегрованого навчання. Тут було розглянуто теоретичні основи даної теми, підібрані різні види задач, досліджені дидактичні особливості інтегрованого навчання та його сутність, проаналізовано методику проведення інтегрованих уроків в педагогічній теорії й практиці, підібрано фрагменти інтегрування уроків математики з іншими навчальними дисциплінами, продемонстровані різні приклади задач та способи їх розв'язання.

Тема дослідження є надзвичайно актуальною на даному етапі становлення освітньої системи в Україні через ускладнення змісту освіти, зростання об'єму потрібної інформації та скорочення кількості годин, виділених на її засвоєння. Саме розв'язування задач як засіб інтегрованого навчання при вивченні математики допомагає створити умови для демонстрації явищ з декількох сторін, частково усунути суперечність між різними знаннями з предметів та потребою їх комплексного застосування в практичних цілях та житті школярів, показати зв'язок між шкільними предметами та досягнути мети про засвоєння якісної, конкурентоспроможної освіти.

Встановлені характерні властивості інтегрованих уроків з математики – це чіткість, компактність, логічна побудова навчального матеріалу, стислість, інформативність, повнота подання інформації. Структура інтегрованого уроку змінюється в залежності від поставленої мети і завдань. Найкращою формою проведення таких уроків виявилась бесіда.

У освітньому процесі різні математичні задачі відіграють досить важливу роль. Розв'язуючи задачі, учні вчаться застосовувати набуті знання на практиці в реальному житті. У процесі роботи продемонстровано, що різні способи розв'язування однієї задачі є прикладом інтегрованого навчання, а для інтеграції навчання доцільним буде застосування задач прикладного

характеру на уроках математики, щоб розвивати творчий потенціал та активізувати пізнавальну діяльність учнів.

Незважаючи на те, що принцип інтеграції став головним принципом реформування освіти в Україні, сама проблема інтеграції як форми організації освітнього процесу, на сьогоднішній день, є недостатньо вивченою.

В результаті проведення роботи були вирішені всі поставлені завдання, і, тим самим, досягнута основна мета.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабій Н.М. Способи розв'язування задач із математики як засіб інтегрованого навчання в школі. *Математика в школах України*. 2019. № 13-15 (601-603) травень. С. 8- 12.
2. Бевз Г. П. Методика викладання математики: навч. посібник. - 3-тє вид., перероб. і допов. Київ: Вища шк., 1989. 367с.
3. Вегера Н. С. Інтегровані уроки в початковій школі (Серія «Відкритий урок»): посібник. Тернопіль–Харків: Ранок, 2010. 160 с.
4. Гломозда В. Взаємодія тем інтегративного характеру як спосіб здійснення міжпредметних зв'язків. Педагогіка: респ. наук.-метод. зб. Київ, 1991. №. 30. С. 17–21.
5. Дерипаско А. А. Роль и место прикладных задач в процессе обучения математике. *Молодой ученый*. 2019. № 31 (269). С. 130-131. URL:<https://moluch.ru/archive/269/61849/>.
6. Жук Ю.О., Шишкіна М.П. Електронний підручник та проблема систематики комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання. *Нові технології навчання*. 2000. № 25. С. 44-49.
7. Іванчук М. Г. Основи технології інтегрованого навчання в початковій школі: навч. - метод. посібн. Чернівці: Рута, 2001. 97 с.
8. Іванчук М.Г. Інтегроване навчання: сутність та виховний потенціал. (Виховання особистості молодшого школяра в умовах інтегрованого підходу до навчання) / М. Г. Іванчук. – Чернівці : Рута, 2004. 359 с.
9. Іванчук М.Г. Інтегрований урок як специфічна форма організації навчання. *Початкова школа*. 2004. № 5. С.10-13.
10. Іванчук М.Г. Формування і розвиток особистісного потенціалу школяра в процесі інтегрованого навчання. Психологія: зб. наукових праць. Київ: КПУ імені М.П. Драгоманова, 2003. Вип. 19. С.127-131
11. Ілліш С.Д. Інтегрований підхід до навчання у початковій школі, його педагогічна цінність С.57-65. URL: <http://informatic.org.ua/fr/1/57-65.pdf>.

12. Ільченко В.Р. Інтеграція змісту освіти та сучасні проблеми загально-освітньої школи. *Імідж сучасного педагога*. 2002. № 2(21). С. 14-17.
13. Кірсанова В.О. Технологія інтеграції у навчально-виховному процесі. *Математика (Перше вересня)*. 1999. № 1. С. 4.
14. Клочко А.О. Інтегрований підхід як сучасна форма організації навчального процесу. URL: https://seanewdim.com/uploads/3/4/5/1/34511564/klochko_a_integrated_approach_as_a_modern_form_of_learning_process..pdf
15. Козловська І.М. Теоретико-методологічні основи інтеграції знань у навчальному процесі: основи дидактичної інтегродогії. *Молодь і ринок*. 2012. №11 (94). С. 32.
16. Коломієць А.М., Коломієць Д.І. Міжпредметні зв'язки у контексті проблеми інтеграції. *Педагогіка і психологія професійної освіти*. Львів, 1999. № 2. С.61-66.
17. Максименко В.П. Дидактика: курс лекцій: навч. посібн.. Хмельницький: ХмЦНП, 2013. 222 с.
18. Максимюк С.П. Педагогіка : навч. посібн. Київ: Кондор, 2005. 667 с.
19. Малафіїк І.В. Дидактика: навчальний посібник. Київ: Кондор, 2005. 397 с.
20. Масол Л.М. Загальна мистецька освіта: теорія і практика: монографія. Київ: Промінь, 2006. 432 с.
21. Математика 5 кл. / Тарасенкова Н.А. та ін. 2-ге вид. допов. Київ: Видавничий дім «Освіта», 2018. 240 с.
22. Методика викладання математики в середній школі: навч. посібн. для пед. ін-тів за спец. 2104 «Математика» і 2105 «Фізика» / Черкасов Р.С. та ін. Харків: Основа, 1992. 304 с.
23. Михайлюк Т.В. Особливості проведення інтегрованих уроків з використанням електронних засобів навчання у початковій школі. Біла Церква, 2014. 47 с.
24. Нова українська школа. URL: <https://mon.gov.ua/ua/tag/nova-ukrainska-shkola>

25. Овчар О. Методи розв'язування прикладних задач на уроках математики. *Молодь і ринок*. 2010. № 10(69). С. 145-150.
26. Пазиненко С.В. Збірник прикладних задач ДЛІЯ 5-6-Х КЛАСІВ «Математика навколо нас»: Збірник задач для вчителів математики і учнів загальноосвітніх шкіл. URL: <https://naurok.com.ua/zbirnik-prikladnih-zadach-93930.html> ст12- 14
27. Петрушина Л. Дидактична гра як засіб пізнавальної діяльності. *Така проста гра*. 2005. № 2. С.28-30.
28. Савченко О.Я. Дидактика початкової школи: підручник для студ. пед. Факультетів. Київ: Генеза, 2002. 368 с.
29. Светловская Н.Н. Об интеграции как методическом явлении и ее возможностях в начальном обучении. *Начальная школа*. 1990. № 5. С. 57-58.
30. Селевко Г.К. Модели интеграции содержания учебных дисциплин: Энциклопедия образовательных технологий. Москва: НИИ образовательных технологий, 2006. Т.1. С. 479–488.
31. Сердюкова М.С. Интеграция учебных занятий в начальной школе. *Начальная школа*. 1994. № 11. С. 45-49.
32. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: Підручник. - 2-ге вид., допов. і переробл. К.: Вища шк., 2006. 582 с.
33. Соколенко Л.О., Філон Л.Г., Швець В.О. Прикладні задачі природничого характеру в курсі алгебри і початків аналізу: практикум. навч. посібн. Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2010. 128 с.
34. Способи розв'язування текстових задач. URL: https://studopedia.com.ua/1_212132_sposobi-rozvyazuvannya-tekstovih-zadach.html.
35. Степанчук А.В., Гадюк Т.В. Інтеграція природничих дисциплін у школі. *Педагогіка і психологія*. 1996. №1. С. 18-24.
36. Тарасенкова Н.А. Математика: підруч. для 6 класу загальноосвіт. навч. закл. Київ: Видавничий дім «Освіта», 2014. 304 с.

37. Технологія інтегрованого навчання, особливості її застосування на уроках математики у початковій школі. URL: <http://ifreestore.net/4756/23/>.
38. Фіцула М.М. Педагогіка: навч. посібник для студ. вищих пед. закладів освіти. Київ: вид. центр «Академія», 2000. 554 с.
39. Яковлева Л. Інтеграція як чинник розвитку пізнавальної активності учнів.
URL:http://library.udpu.org.ua/library_files/psuh_pedagog_probl_silsk_shkolu/42_2/visnuk_14.pdf)

ДОДАТКИ

Додаток А

Інтегрований уроку з математики та інформатики для 7 класу на тему:

«Графік функції»

Тема: Графік функції

Мета: формувати в учнів розуміння поняття графіка функції, умінь будувати й аналізувати графіки функцій, характеризувати за графіками функцій процеси, які вони описують, спроможності розуміти функцію як певну математичну модель реального процесу, формувати навички будувати графіки у середовищі табличного процесора, вміти використовувати програмне забезпечення для автоматизації математичних обчислень. Розвивати міжпредметні зв'язки, просторову уяву, мислення, навички роботи в табличному процесорі, навички творчо-пошукової самостійної роботи. Виховувати ініціативу, сумлінність, інтерес до математики та інформатики.

Тип уроку: інтегрований урок з математики та інформатики.

Хід уроку

I. Організаційний момент

Вступне слово вчителя. Перевірка готовності учнів до уроку; план роботи на уроці.

II. Перевірка домашнього завдання

Взаємоперевірка за зразком: учні, отримавши правильного розв'язання перевіряють вправи домашнього завдання один одного.

III. Мотивація навчальної діяльності

Розглянемо задачу. Нехай функцію задано формулою $y = 4 - x^2$, при $-3 \leq x \leq 3$. При яких значеннях x функція набуває додатних значень? При яких значеннях x функція набуває від'ємних значень? Якби ми побачили графік цієї функції чи могли б відповісти на це запитання? Отже, щоб аналізувати графік, нам необхідно навчитися його будувати.

IV. Актуалізація опорних знань

Інтерактивна вправа «Мозковий штурм»

1. Вкажіть область визначення функції, заданої формулою $y = x^2 + 5$.
2. Чи існує таке значення аргументу, при якому функція $y = \frac{1}{x}$ дорівнює 0?
3. Чи існує таке значення аргументу, при якому функція $y = x^2 + (x - 1)^2$ дорівнює 0?
4. Якого значення набуде функція $y = -x + 1$ при $x = -1$; $x = 2$?
5. Чи належить графіку попередньої функції точка $A(3; -4)$?

V. Вивченого нового матеріалу

Ми будемо розглядати неперервні функції (чітке визначення дамо пізніше), які, по-перше, складається з точок, що щільно розташовані одна біля іншої; по-друге, перехід від однієї точки до другої настільки непомітним (плавним), що лінії які представляють графіки, є або плавними кривими, або частинами прямих (відрізками, променями тощо).

Графіком функції називається множина точок координатної площини, абсциси яких дорівнюють значенням аргументу функції, а ординати – відповідним значенням функції.

Щоб побудувати графік функції, треба скласти таблицю декількох значень її аргументу і знайти відповідні їм значення функції. Точки з отриманими координатами наносять на координатну площину і з'єднують їх лінією.

За допомогою графіка функції можна знаходити значення функції в інших точках координатної площини. Для цього треба знайти на осі абсцис потрібне значення аргументу, відповідну йому точку графіка, і з'ясувати яку ординату має ця точка графіка.

Якщо графік перетинає вісь абсцис, то можна зробити висновок, що функція набуває значення нуль при x , що дорівнює абсцисам точок перетину з віссю.

За графіком можна з'ясувати, при яких значеннях x функція набуває додатних значень (для яких значень x графік функції лежить вище осі абсцис), і при яких – від'ємних (при яких значеннях x графік функції лежить під віссю абсцис).

Покажемо, як можна побудувати графік функції, яку задано формулою (пояснює вчитель інформатики).

Нехай функцію задано формулою $y = x(6 - x)$, де $-1 \leq x \leq 5$.

Складемо таблицю деяких відповідних значень аргументу й функції:

x	-1	0	1	2	3	4	5
y	-7	0	5	8	9	8	5

Позначимо на координатній площині точки, координати яких указано в таблиці. З'єднаємо їх плавною лінією. Одержимо графік функції, заданої формулою $y = x(6 - x)$, де $-1 \leq x \leq 5$. Чим більше позначимо точок, що належать графіку і чи щільніше вони будуть розташовані, тим точніше буде побудований графік функції (Рис. 1).

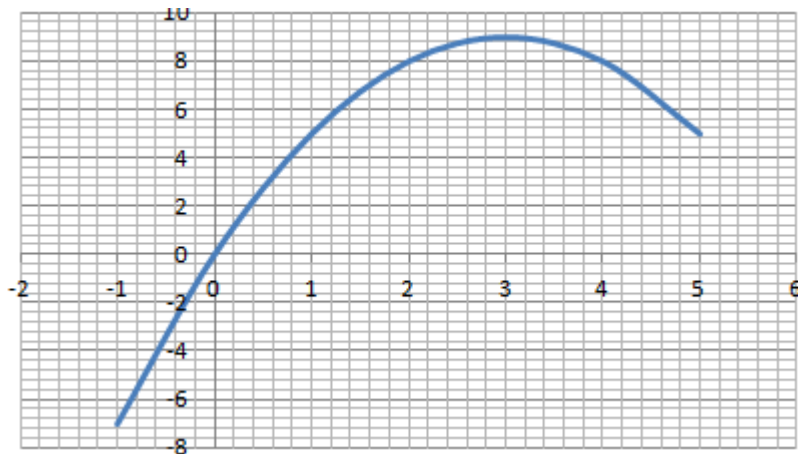


Рисунок 1. Графік функції $y = x(6 - x)$

Аналізуючи графік функції, ми можемо дізнатися, що функція додатна при $0 < x \leq 5$.

Для побудови графіка можна використати табличний процесор Microsoft Office Excel 2007. (Далі пояснення одночасно з демонстрацією на інтерактивній дошці).

Для цього зайдемо в середовище табличного процесора.

У комірці A2 запишемо «x», в комірці B2 запишемо «y». У комірці A3 запишемо найменше значення аргументу, в A4 – наступне значення і заповнимо комірки, виділивши 2 попередні і протягнувши по стовпцю до найбільшого значення аргументу(Рис. 2).

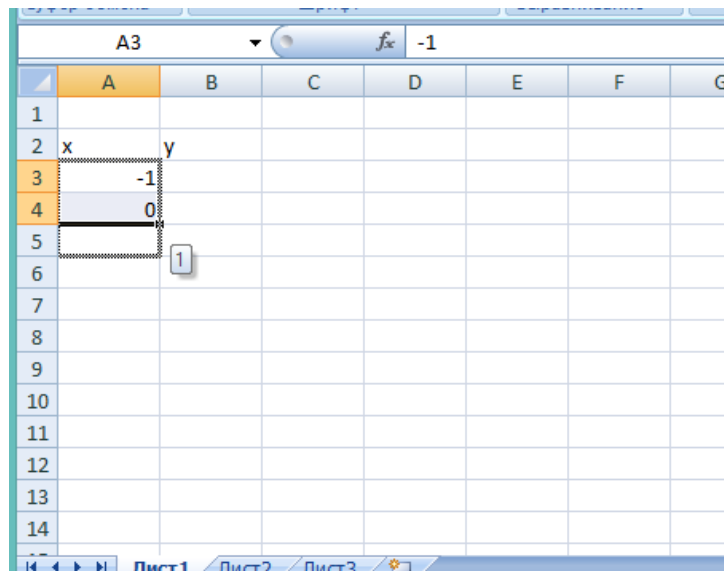


Рисунок 2. Автозаповнення комірок

У комірці B3 записуємо формулу для обчислення значення функції та натискаємо Enter(Рис. 3).

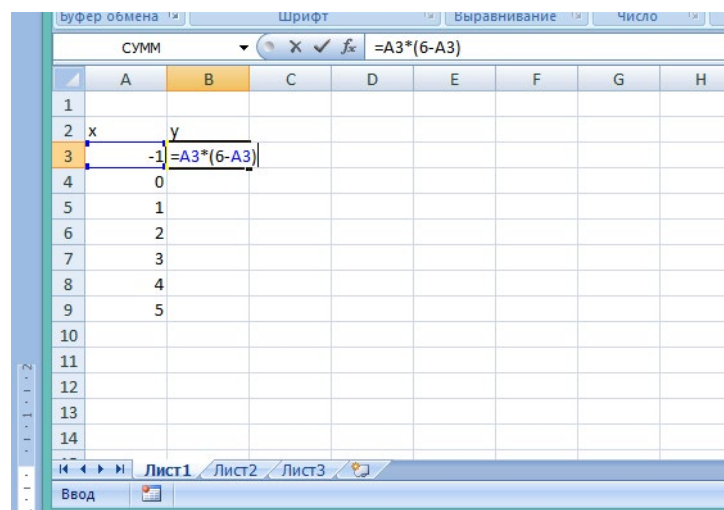
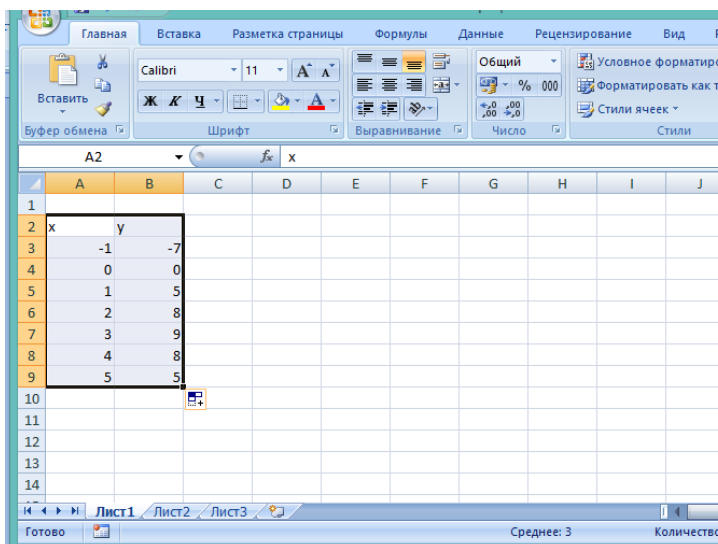


Рисунок 3. Ввід формули в комірку

Отриману формулу протягуємо по стовпцю й отримаємо таблицю для побудови графіка функції(Рис. 4).



x	y
-1	-7
0	0
1	5
2	8
3	9
4	8
5	5

Рисунок 4. Таблица для побудови графіка функції.

Виділяємо таблицю і будуємо точкову діаграму (Рис. 5). Отриманий графік можна аналізувати.

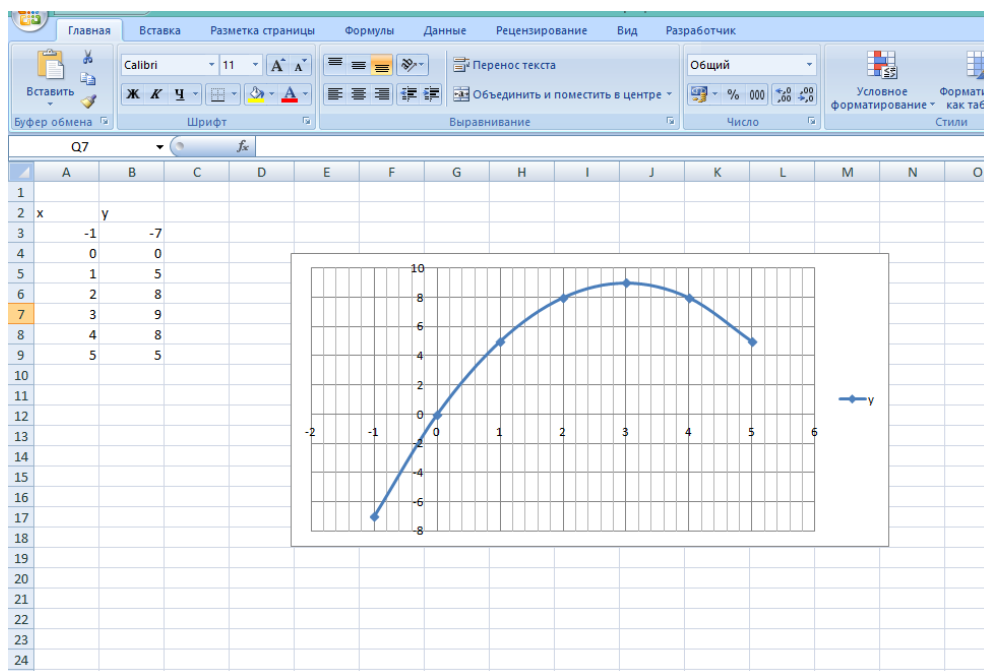


Рисунок 5. Графік функції.

Якщо функцію задано таблично, то значення в стовпець «у» заносяться вручну.

VI. Закріплення знань учнів. Відпрацювання навичок

Виконання письмових вправ в зошит та на комп'ютері.

Завдання 1. Виконайте вправи.

2. Побудуйте графік функції, яку задано формулою:

1) $y = x^2 + 2x$, де $-3 \leq x \leq 2$.

$$2) y = \frac{8}{x}, \text{ де } 1 \leq x \leq 8.$$

3. За допомогою табличного процесора Microsoft Office Excel побудуйте графік функції:

$$1) y = x^2 - 4x, \text{ де } -3 \leq x \leq 3.$$

$$2) y = 3x - 6, \text{ де } -3 \leq x \leq 2.$$

Завдання 2. Результати дослідження добової температури 15 вересня 2019 року подали таблицею.

Час спостереження (год)	0	3	6	9	12	15	18	21	24
Значення температури	7	6	5	9	10	12	8	7	5

Вважаючи залежність між часом та температурою неперервною функцією, побудувати графік функції, та визначити температуру о 13 годині та 17 годині.

VII. Підсумки уроку

Сьогодні на уроці ми спробували розібратися та зрозуміти, що таке графік функції, навчилися будувати й аналізувати графіки функцій у зошиті вручну та за допомогою прикладного програмного забезпечення на комп'ютері, характеризувати за графіками функцій процеси, які вони описують, та властивості даних функцій.

VIII. Домашнє завдання

Завдання 1. Побудуйте графік функції (в зошит та в Microsoft Office Excel), заданої формулою, склавши попередньо таблицю значень із кроком 1. Порівняйте графіки в зошиті та на комп'ютері (за видом функції та видом графіка). Які висновки ви можете зробити?

$$1) y = -2x, \text{ де } -3,5 \leq x \leq 4;$$

$$2) y = -x + 5, \text{ де } 1 \leq x \leq 5;$$

$$3) y = \frac{1}{2}x + 3, \text{ де } -2 \leq x \leq 2.$$

Завдання 2. Графіком функції є ламана KLMN, причому K(-4; 4), L(-2; 2), M(2; 7), N(3; 3). Накресліть графік функції та заповніть таблицю:

x	-3				1,25	2,5	
y		3,5	2				3

Яка область визначення та область значень функції?

**Фрагмент інтегрованого уроку з географії та математики на тему
«Масштаб та його використання» 6 клас**

Вчитель: Як знайти площу кімнати, якщо відомі її довжина та ширина?
(Відповідь: треба довжину помножити на ширину).

Діти, як ви гадаєте, скільки квадратних метрів площі потрібно людині для нормального відпочинку? (Відповіді учнів). Це лише ваші припущення, а правильна відповідь зазначена в умові задачі вашого підручника з математики.

Робота з підручником

Для нормального відпочинку людині потрібно не менше 8 м² площі. Туристичне бюро у Львові запропонувало квартиру, але забуло вказати її метраж. У рекламній листівці ми знайшли тільки план квартири, виконаний у масштабі 1 : 200.

Завдання

- Визначити за планом розміри всіх приміщень.
- Обчислити їх площу та загальну площу квартири.
- Чи достатня площа квартири для розміщення в ній сім'ї з 5 чоловік?
- Перевіряємо правильність виконання завдання.

Розміри приміщень на плані	Розв'язання (масштаб 1:200)	Площа
Вітальня		
$a = 3 \text{ см}$ $b = 2,5 \text{ см}$	$a = 3 \cdot 200 = 6 \text{ м}$ $b = 2,5 \cdot 200 = 5 \text{ м}$	$S = 5 \cdot 6 = 30 \text{ м}^2$
Спальня та передпокій		
$a = 2 \text{ см}$ $b = 1,5 \text{ см}$	$a = 2 \cdot 200 = 4 \text{ м}$ $b = 1,5 \cdot 200 = 3 \text{ м}$	$S = 4 \cdot 3 = 12 \text{ м}^2$

Кухня		
$a = 2 \text{ см}$	$a = 2 \cdot 200 = 4\text{м}$	$S = 4 \cdot 4 = 16 \text{ м}^2$
$b = 2 \text{ см}$	$b = 2 \cdot 200 = 4\text{м}$	
Ванна		
$a = 1 \text{ см}$	$a = 1 \cdot 200 = 2\text{м}$	$S = 2 \cdot 3 = 6 \text{ м}^2$
$b = 1,5 \text{ см}$	$b = 1,5 \cdot 200 = 3\text{м}$	
Комора		
$a = 2 \text{ см}$	$a = 2 \cdot 200 = 4\text{м}$	$S = 4 \cdot 1 = 4 \text{ м}^2$
$b = 0,5 \text{ см}$	$b = 0,5 \cdot 200 = 1\text{м}$	
Всього	-	$S = 80 \text{ м}^2$

Задача 2. Довжина крила комахи, намальованій в масштабі $20 : 1$, дорівнює 4 см . Яка його довжина насправді?

Розв'язання

Масштаб $20 : 1$

Нехай d – довжина крила комахи, d (на малюнку) = 4 см ;

Тоді

$$20:1 = 4:d \text{ (в природі).}$$

Отже,

$$20 = 4:d \text{ (в природі).}$$

$$d \text{ (в природі)} = 4 : 20 = 2 : 10 = 0,2 \text{ см} = 2\text{мм}$$

Відповідь: довжина крила комахи насправді 2 мм .

Фрагмент інтегрованого уроку з хімії та математики на тему:

«Розрахункові задачі на розчини» 9 клас

Задача з хімії. Приготувати 9%-ий розчин солі (NaCl) масою 200 г.

Дано:

$$m_{\text{розчину}} = 200\text{г}$$

$$w(\text{NaCl}) = 9\%$$

Знайти:

$$m_{\text{солі}} = ?$$

$$m_{\text{води}} = ?$$

Розв'язання

$$w = \frac{m_{\text{солі}}}{m_{\text{розчину}}}, m_{\text{солі}} = w \cdot m_{\text{розчину}} = 0,09 \cdot 200 = 18(\text{г})$$

$$m_{\text{води}} = m_{\text{розчину}} - m_{\text{солі}} = 200 - 18 = 182(\text{г})$$

Відповідь: $m_{\text{солі}} = 18$ (г), $m_{\text{води}} = 182$ (г).

Задача з математики. Скільки необхідно взяти солі і скільки води, щоб отримати 200 г 9% розчину солі?

Розв'язання

$$200 \text{ г} - 100\%$$

$$x \text{ г} - 9\%$$

$$1) \frac{200}{x} = \frac{100}{9}$$

$$x = \frac{200 \cdot 9}{100} = 18 \text{ (г)} - \text{солі.}$$

$$2) 200 - 18 = 182(\text{г}) - \text{води.}$$

Відповідь: 18 (г) солі, 182 (г) води.