

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

Кваліфікаційна робота
магістерського рівня

на тему :

**Методичні підходи здійснення міжпредметних зв'язків у процесі
профільного навчання математики сучасної школи**

Виконала: студентка 2 курсу магістратури,
групи М-М-21
спеціальності 014 Середня освіта (Математика)
Стрихалюк Олена Петрівна

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

Рецензенти: канд. фіз.- мат. наук, доц.
Сяський Василь Олексійович

канд. фіз.-мат. наук, доц. кафедри ВМ
Марач Віктор Сільвестрович

Рівне – 2020 року

Зміст

РОЗДІЛ I. НАУКОВО – ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	6
1.1 Сучасний зміст поняття «міжпредметні зв'язки».....	6
1.2 Класифікація і функції міжпредметних зв'язків у сучасній школі	7
1.3. Роль математичних компетентностей профільного навчання	17
Розділ II. МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ПРИ ВИКЛАДАННІ МАТЕМАТИКИ	24
2.1 Компетентність як педагогічне явище.....	24
2.2 Застосування міжпредметних зв'язків на уроках математики в класах профільного рівня.....	52
2.3 Взаємодія математики з гуманітарними предметами	55
2.4. Використання елементів інтерактивних технологій навчання на уроках математики	77
2.5. Практична перевірка ефективності методики здійснення міжпредметних зв'язків у навчальному процесі	82
ВИСНОВКИ.....	84
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	86
ДОДАТКИ.....	Error! Bookmark not defined.

ВСТУП

Реформування системи освіти в Україні, зумовлене необхідністю подолати негативні явища, що мають місце в українському суспільстві, набуло нині глобального характеру. Ми є свідками й учасниками процесів, котрі безпосередньо пов'язані з реформуванням змісту освіти. Це — затвердження та введення в дію Державних стандартів початкової освіти та базової середньої освіти, реформування системи оцінювання учнів. Результатами навчання визнаються рівень навчальних досягнень та компетенції учнів. «Визначення навчальних досягнень учнів є особливо важливим з огляду на те, що навчальна діяльність у кінцевому підсумку повинна не просто дати людині суму знань, умінь та навичок, а сформувати її компетенції».

Міжпредметні зв'язки — це узгодженість між навчальними предметами, що дає змогу розглядати явища і факти реальної дійсності з різних точок зору, з позиції різних навчальних предметів. Сукупність знань з різних навчальних предметів розкриває зв'язки, що виявляються в дійсності, нерідко одні й ті самі факти, явища різні науки вивчають з різних точок зору, в різних аспектах. Пізнання цих зв'язків важливе для формування наукового світогляду школярів.

Міжпредметні зв'язки мають на меті показати і такий їх аспект, коли можливості одного предмета сприяють розв'язанню завдань

іншого. Вони являють собою відображення у змісті навчальних дисциплін тих діалектичних взаємозв'язків, які об'єктивно діють у природі і пізнаються сучасними науками.

Тому проблема міжпредметних зв'язків як дидактична умова та засіб забезпечення глибокого і всебічного засвоєння основ наук у школі завжди актуальна.

Таким чином актуальність проблеми обумовила вибір теми нашого дослідження.

Об'єктом дослідження є процес навчання математики в загальноосвітній школі.

Предмет дослідження – здійснення міжпредметних зв'язків у процесі навчання математики.

Мета дослідження полягає в розкритті міжпредметних зв'язків у процесі профільного навчання математики.

Гіпотеза дослідження – систематичне і цілеспрямоване використання міжпредметних зв'язків при навчанні математики сприятиме підвищенню результативності навчання та забезпечить вищий рівень знань, вмінь та навичок учнів.

Поставлена мета і сформульована гіпотеза дослідження передбачає розв'язання конкретних **завдань**:

1. Проаналізувати стан досліджуваної проблеми в теорії та практиці навчання математики сучасної школи.

2. Показати доцільність використання міжпредметних зв'язків при навчанні математики в основній школі.

3. Провести перевірку запропонованої методики.

Для розв'язання поставлених завдань було використано весь комплекс методів дослідження:

1. Теоретичні (аналіз психолого-педагогічної, навчальної, та методичної літератури з проблем дослідження; аналіз змісту програм і підручників різних авторів та предметів).

2. Емпіричні (вивчення та узагальнення вітчизняного та зарубіжного педагогічного досвіду; спостереження, анкетування, тестування, бесіди з вчителями).

РОЗДІЛ I. НАУКОВО – ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1 Сучасний зміст поняття «міжпредметні зв'язки»

Сучасна наука розвивається на основі поглиблення взаємопов'язаних процесів диференціації наукового пізнання. Результатом диференціації є виділення у самостійні галузі науки окремих теоретичних систем. Центральною проблемою диференціації наук є проблема співвідношення наук, що характеризуються єдністю двох аспектів цього процесу зв'язком і розмежуванням.

Наука, як єдине ціле, існувала вже дуже давно. Лише згодом від неї відокремилась логіка, математика, астрономія. А у XVIII ст. завершився процес відокремлення від єдиного наукового пізнання фізики, хімії, біології. Але зв'язок між цими науками існує завжди. З часом з'являються і набувають значного розвитку синтезовані науки і разом з тим продовжується диференціація наук.

Зміни, що відбуваються в структурі і змісті науки проектуються на шкільні навчальні плани і предметні програми. Це знаходить відображення в підручниках і навчальних посібниках. При цьому незмінною залишається орієнтація освітнього процесу на предметну систему навчання. В цьому є свої плюси і мінуси. Зупинимось конкретніше на міжпредметних зв'язках.

В умовах розробки нових навчальних планів і програм, підготовки підручників і їх методичного забезпечення проблема узгодженості між шкільними предметами стає актуальною. Тому ця проблема активно обговорюється в педагогічній пресі, різних наукових конференціях. Проблема міжпредметних зв'язків зацікавила педагогів ще в далекому минулому (Я. Каменський, Д. Локк, А. Дістервег, І. Гербарт та ін.). Видатні педагоги минулого спостерігали вузьку уяву учнів про взаємозв'язок між предметами в процесі навчання.

Видатний педагог Ян Амос Каменський в своїй «Великій дидактиці» писав: «Все, що знаходиться у взаємозв'язку, повинно вчитися в такому ж взаємозв'язку». [18]

Багато педагогів визнавали доцільність такого підходу до навчання дітей. Дуже ґрунтовно ідея міжпредметних зв'язків розкрита в педагогічних творах великого педагога К. Д. Ушинського. Використання міжпредметних зв'язків, зауважував він, полегшує весь процес навчання, розвиває інтерес дітей. Великий педагог Сухомлинський В. О. у своїй праці «Сто порад учителю» особливу увагу приділяє необхідності всестороннього вивчення матеріалу на першому етапі, бережливому відношенню вчителів до процесу осмислення фактів, законів, які можуть бути в подальшому основою для вивчення тем та розділів іншого предмета.

1.2 Класифікація і функції міжпредметних зв'язків у сучасній школі

На предмет навчання всебічно впливають міжпредметні зв'язки—від постановки завдань і організації до його результатів.

Методологічна функція міжпредметних зв'язків у навчальному пізнанні виявляється через єдність різноманітних процесів і явищ,що вивчаються різними навчальними предметами. Міжпредметні зв'язки сприяють виявленню загального, особливого і одиничного у вивченні об'єктів. Широке використання міжпредметних зв'язків сприяє залученню школярів до системного мислення. Вони розширюють область пізнання, виділяючи зв'язки між елементами знань з різних навчальних дисциплін як об'єкти засвоєння. Міжпредметні зв'язки допомагають учням розвивати здатність синтезувати знання із різних предметів,здатність водичному бачити загальне і з позицій загального оцінювати особливе.

Учні можуть зрозуміти роль окремих наук у загальній системі знань про світ лише в процесі системного освоєння основ наук. Цьому і сприяють між предметні зв'язки світоглядних ідей як універсальних форм знання, в яких виражено і зміст, і спосіб пізнання світу, і ставлення донього. [16]

Міжпредметні зв'язки будуть виконувати свою функцію тільки тоді, коли ідея міжпредметності знань застосовується педагогічним колективом регулярно.

Освітня функція між предметних зв'язків полягає в тому,що з їх допомогою вчитель формує такі якості знань учнів, як

системність,глибина,усвідомленість,гнучкість.Міжпредметні зв'язки допомагають формувати математичні поняття,сприяють засвоєнню зв'язків між ними.

Розвивальна функція міжпредметних зв'язків визначається їх роллю в розвитку системного і творчого мислення учнів, у формуванні їхньої пізнавальної активності, самостійності, позитивної мотивації навчання. Виховна функція міжпредметних зв'язків виражена в їх сприянні всім напрямкам виховання школярів у процесі навчання. Вчитель математики реалізує комплексний підхід до виховання, спираючись на зв'язки з іншими предметами.

Конструктивна функція міжпредметних зв'язків полягає в тому, що з їх допомогою вчителі математики вдосконалює зміст навчального матеріалу,форми і методи організації навчання, здійснює комплексний підхід до навчальної і позакласної роботи.

Комунікативна функція міжпредметних зв'язків спрямована на формування готовності та здатності учнів розуміти інших, поважати їх думку, іншу точку зору.Завданням міжпредметного навчання є навчити учнів встановлювати й засвоювати зв'язки між пізнавальними і навчальними вміннями в процесі взаємозв'язаного вивчення конкретних предметів. Ця діяльність може мати позитивний результат тільки в тому випадку, якщо учень буде всебічно розвинутий і комунікативний. [22]

Усі функції міжпредметних зв'язків взаємопов'язані, їх реалізація ефективно впливає на освіту, виховання і всебічний розвиток особистості учня в процесі навчання.

Важливе значення в цьому освітньому процесі має удосконалення методів і форм організації навчального процесу (інтегровані (комплексні) уроки, міжпредметні екскурсії, конференції, конкурси, олімпіади, підготовка доповідей міжпредметного характеру, проблемно-пізнавальних завдань.). Такі форми й методи організації навчально-пізнавальної діяльності учнів сприяють продуктивнішій реалізації принципу єдності навчання, виховання й розвитку компетентної особистості.

Класифікації міжпредметних зв'язків

Функції міжпредметних зв'язків є дуже різноманітні у навчальному процесі і тому їх класифікація не може мати лінійний характер. З позиції цілісності процесу навчання математично пізнавальних зв'язків функціонують на рівні трьох взаємозв'язаних типів:

1. Змістовно-інформаційні;
2. Операційно-діяльнісні;
3. Організаційно-методичні.

Кожний з названих типів міжпредметних зв'язків ділиться на види.

Відповідно до основних видів знань, що входять в інформаційну структуру навчального предмета, можна виділити такі види змістовно – інформаційних міжпредметних зв'язків:

1. Наукові – за складом наукових знань: фактологічні (факти), понятійні (поняття), теоретичні (теорії, закони, проблеми);
2. Методологічні – за знаннями про пізнання: історико-наукові

(історія науки), семіотичні (мова науки), логічні (логіка, структура наукових теорій);

3. Світоглядні – за знаннями про ціннісні орієнтації.

Фактологічні зв'язки (міжпредметні зв'язки на рівні фактів) – це встановлення спорідненості фактів, що вивчаються в різних навчальних предметах. Необхідно розрізняти факти-зв'язки і факти-явища. Фактичні зв'язки можуть здійснюватися в рамках внутрішньо циклових або між циклових зв'язків навчальних предметів. Пізнавальна діяльність учнів при цьому спирається на процеси запам'ятовування й актуалізації фактичного матеріалу. На цьому етапі відбувається перенесення й узагальнення знань, проходять розумові процеси аналізу і синтезу. В школярів формуються вміння аналізувати факти, зіставляти їх і порівнювати, узагальнювати і пояснювати, уміння ввести факти з різних навчальних предметів у загальну систему знань просвіт.

Понятійні зв'язки. Поняття — це форма людського мислення, за допомогою якого пізнаються загальні, істотні ознаки предметів.

Теоретичні зв'язки. Теорія — це система наукових знань, в якій відображено взаємозв'язок фактів, понять, наслідків, практичних положень, що належать до певної предметної області. Разом з тим кожна конкретна теорія узагальнює зв'язки і відношення, які виявляються в інших предметних областях. Теоретичні міжпредметні зв'язки в

сучасних умовах навчання є по елементним приростом нових компонентів загальнонаукових теорій і знань, одержаних на уроках зі споріднених предметів.

1) До операційно-діяльнісного типу міжпредметних зв'язків належать зв'язки між способами навчально-пізнавальної діяльності й уміннями учнів. У шкільних навчальних програмах спеціально виділений розділ «Навчальні досягнення учнів», у якому названі уміння, якими мають оволодіти учні в результаті вивчення тієї чи іншої теми.

2) Методів наукового пізнання природи й навчально-виховних завдань: уміння оцінної діяльності; уміння пізнавальної діяльності; уміння практичної діяльності. До міжпредметних зв'язків названого типу належать наступні їх види:

- 1) практичні, які сприяють виробленню трудових, обчислювальних, експериментальних, мовних умінь;
- 2) пізнавальні, які сприяють формуванню загальнонаукових умінь розумової, творчої, навчальної, пізнавальної діяльності;
- 3) ціннісно-орієнтаційні, необхідні для вироблення умінь комунікативної, художньо-естетичної діяльності, що має велике значення у формуванні загального світогляду школяра. Найбільш загальні уміння, які надають навчальній діяльності пізнавального, розумового характеру є інтелектуальні уміння. Вони важливі для вивчення всіх предметів, але можуть набувати специфічних рис залежно від змісту навчального матеріалу й застосування відповідних наукових методів. Наприклад, у предметах природничо-

наукового циклу специфічні міжпредметні зв'язки за методами науки пов'язують мислення учнів із загально науковими методами абстрагування, моделювання, аналогії, уявного експерименту. Застосування математичних методів у курсах фізики, хімії, біології, географії дає змогу кількісно оцінити процеси, що вивчаються.

Творчі уміння відносяться до узагальнених загально предметних умінь. Вони відображають структуру творчої діяльності учня при вивченні будь-якого предмета: бачення проблеми; виявлення нового зв'язку об'єкта; вміння альтернативно розв'язувати проблеми; самостійне перенесення знань і умінь в нову ситуацію; узагальнення накопичених знань.

Міжпредметні зв'язки здійснюються на основі використання відповідних методів і організаційних форм навчання. Через це ще виділяють ще один тип міжпредметних зв'язків – організаційно-методичні. Цей тип зв'язків підпорядкований змістовно-інформаційному та операційно-діяльністному типам зв'язків, які мають самостійне значення. [16]

Види зв'язків організаційно-методичного типу розрізняються:

1. За часом здійснення:
 - хронологічні – зв'язки за послідовністю їх здійснення, супутні (синхронні), перспективні (випереджувальні));
 - хронометричні – зв'язки за тривалістю взаємодії системоутворюючих елементів (локальні, середньої дії, тривалої дії);
2. За широтою здійснення (міжкурсові, міжциклові,

внутрішньоциклові);

3. За способами засвоєння зв'язків у різних видах знань (пошукові, творчі, репродуктивні);

4. За напрямом (прямі, відновні, зворотні,);

5. За постійністю реалізації (постійні, систематичні);

6. За рівнем планування навчально-виховного процесу (поурочні, тематичні та ін.);

7. За загальнопредметними вміннями (пізнавальні, навчальні, оцінні), які формуються на основі узгоджених між учителями суміжних предметів єдиних підходів до розвитку в учнів вмінь навчальної діяльності; За формами організації роботи учнів і вчителя (індивідуальні, колективні, групові, семінари, інтегровані уроки, екскурсії), в яких реалізуються комплексні між предметні зв'язки, тобто зв'язки, в яких є єдина спільна навчальна мета.

Часовий чинник вказує:

1) Які знання з інших шкільних предметів, вже одержані учнями, а який матеріал ще тільки буде потрібно вивчати в майбутньому (хронологічні зв'язки);

2) яка тема в процесі здійснення міжпредметних зв'язків є головною за термінами вивчення, а яка другорядною (хронологічні синхронні зв'язки).

3) як довго відбувається взаємодія в процесі здійснення міжпредметних зв'язків.

Важливу для конкретного предмета роль грають цільові між

предметні зв'язки, оскільки без їх реалізації вивчення даного навчального матеріалу вважається неможливим. Використання міжпредметних зв'язків забезпечує не тільки вивчення навчального предмету, але і сприяє глибшому і всебічному розвитку учня.

Реалізація попередніх міжпредметних зв'язків при плануванні навчального курсу полягає у визначенні допоміжних його завдань на основі виявлення дидактичних цілей навчання інших предметів на відповідному етапі. Перспективні міжпредметні зв'язки повинні ініціюватися предметами, що потребують елементів змісту іншого навчального предмету.

Міжпредметні зв'язки за напрямом демонструють:

1) чи є один, два або декілька навчальних предметів джерелом між предметної інформації для конкретно даної навчальної теми, що вивчається на міжпредметній основі;

2) чи використовується міжпредметна інформація тільки при вивченні навчальної теми базового навчального предмета, чи дана тема є також «постачальником» інформації для інших тем, інших предметів відповідно до навчального плану школи (зворотні або відновні зв'язки).

Міжпредметні зв'язки за уміннями, що формуються, умовно можна розділити на такі види:

• за уміннями планування (складання плану майбутньої дії; прийняття плану розв'язання лише після аналізу умов, даних і

основної частини майбутньої дії

- за інтелектуальними вміннями (логічнообґрунтувати (доводити) відповіді на поставлені питання; знаходити спільність і відмінність, порівнювати явища, робити висновки й узагальнення раціональним способом (таблиць для порівняння, графіків для дослідження залежності); єдиного підходу до застосування систем одиниць вимірювання;

- за вміннями працювати з інформацією (вибору джерела інформації (підручника, книги, довідника, Internet) і знаходження необхідних даних;

За методами і засобами навчання міжпредметні зв'язки можна розділити на наступні види:

- методичні прийоми навчальної роботи з різних предметів (усне опитування, самостійна робота учнів, картки-завдання, лабораторні роботи, бесіда, поєднання викладу й закріплення);

- координація методичних прийомів вивчення однотипних елементів у різних предметах доцільне застосування однакових (різних) методів дослідження при вивченні спорідненого навчального матеріалу на уроках різних предметів;

- єдиний підхід до методики формування умінь і навичок учнів у навчальному процесі

(форми організації і структура занять, показ прийомів діяльності, способи управління розумовою діяльністю учнів.

Види міжпредметних зв'язків можуть відрізнятися залежно від обраного базового критерію. Наприклад, за критерієм спрямованості зв'язки можуть бути прямі та зворотні. Прямий зв'язок буде, коли є інтеграція двох предметів. Наприклад, вивчення математики на хімічній основі. Зворотний зв'язок. Його можна показати на прикладі цих же предметів, але вже хімія вивчатиметься на математичній основі. В цьому випадку по відношенню до математики здійснюватиметься зворотний зв'язок, а по відношенню до хімії—прямий.

За критерієм просторового розташування зв'язки діляться на горизонтальні і вертикальні. Коли інтегровані предмети вивчаються одночасно, то це горизонтальний зв'язок. Вертикальний зв'язок буде, якщо інтегровані предмети вивчаються в різний час. У такому разі для здійснення міжпредметної інтеграції доцільно або повернутися назад, або рухатися вперед.

За критерієм вираженості зв'язки розподіляються на спрямовані й супутні. Спрямований зв'язок або явний—зв'язок, що визначається планами, стандартами, програмами. Супутній зв'язок або неявний є фоновим матеріалом при вивченні тієї або іншої теми.

Наведений перелік класифікацій міжпредметних зв'язків можна продовжувати. Проте якою б не була запропонована модель класифікації МПЗ, вона завжди має спиратися на три основні системи творчі складові: інформаційна структура навчального предмета; морфологічна структура навчальної діяльності; методичні особливості організації процесу навчання для досягнення конкретної мети(результату).

1.3. Роль математичних компетентностей профільного навчання

Під поняттям «математична компетентність» розуміють спроможність особистості бачити та застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст і метод математичного моделювання, будуючи математичну модель,

досліджувати її методами математики , інтерпретувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень. Математична компетентність поєднує як галузеві, так і предметні компетентності разом. [16]

Предметно-галузеві математичні компетентності :

1. Процедурна компетентність – уміння розв'язувати типові математичні задачі.

Напрямки набуття:

- Використовувати на практиці алгоритм розв'язання типових задач.
- Систематизувати типові задачі, знаходити критерії зведення задач до типових; розпізнавати типову задачу або зводити її до типової.
- Використовувати різні інформаційні джерела для пошуку процедур розв'язувань типових задач (підручник, довідник, інтернет – ресурс)

2. Логічна компетентність – володіння дедуктивним методом доведення та спростування тверджень.

Напрями набуття:

- Оволодівати й використовувати на практиці понятійний апарат дедуктивних теорій
- Будувати, удосконалювати та використовувати на практиці власну систему математичних уявлень
- Використовувати математичну та логічну символіку на практиці

3. Технологічна компетентність – володіння сучасними математичними пакетами.

Для цього необхідно розв'язувати типові задачі з використанням основних типів професійного математичного забезпечення (пакети символічних перетворень, динамічної геометрії – Gran-2D (3D)). Саме за допомогою програми Gran- 2D був розроблений урок, який ви зможете побачити у Додатку А .Вміти розраховувати похибки під час виконання наближених обчислень, будувати комп'ютерні моделі для предметної обласної задачі з метою їх наближеного або точного розв'язання.[20]

Компоненти математичної компетентності :

- Мотиваційний – внутрішня мотивація, інтерес
- Змістовий- комплекс математичних знань, умінь, навичок
- Дійовий- навички навчальної праці (самостійність, самооцінка, самоконтроль)

Роль міжпредметних зв'язків в підготовці учнів до сприйняття. Реалізація взаємозв'язків на початку пояснення допомагає конкретизувати навчальну ціль заняття, заохочення, спонукання такої багатопланової розумової діяльності учнів допомагають вчителю швидко включити їх в активне сприйняття нового матеріалу.

Для того, щоб з найменшими витратами часу, включити учнів в активне засвоєння знань за допомогою міжпредметних зв'язків, необхідно оволодіти нескладними методичними прийомами.

Психологічні прийоми міжпредметних зв'язків. Психологічні основи міжпредметних зв'язків були закладені вченням академіка І. П. Павлова про динамічний стереотип і другу сигнальну систему. Фізіологічним механізмом засвоєння знань І. П. Павлов вважав утворення в корі головного мозку складних систем тимчасових зв'язків, які він ототожнював з тим, що в психологічному плані асоціації – це зв'язки між усіма формами відображення об'єктивної дійсності, в основі яких лежить відчуття. «Все навчання заключається в утворенні тимчасових зв'язків, – пише він, - а це є думка, мислення, знання». Для встановлення найбільш міцних та диференційованих зв'язків вирішальну роль має утворення в корі головного мозку вогнищ оптимальної збудливості. Утворення цих вогнищ залежить від інтенсивності подразника.

Засвоєні раніше знання, які залучаються вчителем або учнями при вивченні нового матеріалу, виступають в ролі додаткових подразників, впливаючи на функціональний стан ділянок кори великих півкуль головного мозку, пов'язаних з майбутньою діяльністю учнів із засвоєння знань.

Як правило, предмети і явища реальної дійсності, пов'язані між собою низкою різних обставин, постають взаємозв'язаними в пам'яті людини. Зустрівшись з одним із даних предметів чи явищ, людина по асоціації може пригадати й інший предмет, пов'язаний з ним.

Успіх навчання буде залежати від кількості необхідних взаємозв'язаних фактів, подій, явищ, які допомагають розвивати здібності вихованців швидко та точно відновлювати в пам'яті раніше засвоєні знання. В формуванні цієї здатності міжпредметним зв'язкам належить важлива роль. Асоціація (зв'язок) повинна лягати в основу вивчення розумової діяльності людини.

Міжпредметні асоціації набувають першорядного значення. Джерела утворення міжпредметних асоціацій знаходяться в середині навчального предмета, так як в його системі містяться «зародки» ряду інших навчальних предметів. Не тільки самі предмети, але й окремі поняття також є джерелами міжпредметних асоціацій.

Встановлення зв'язків між навчальними предметами в процесі викладання є необхідною педагогічною умовою для формування цілісних та системних знань учнів. [18]

Володіння прийомами перенесення знань одного предмета при засвоєнні вносять в аналітико-синтетичну діяльність учнів велику ціленаправленість в розв'язанні конкретних задач, підвищує активність самостійних методів вибору, забезпечує кращу організацію розумової діяльності і, нарешті, виробляє логічну послідовність в розв'язанні як загальних, так і окремих задач.

Знання людини, виступають як результат його мислення, разом з тим є основним засобом пізнання. Нове, як правило, засвоєння на основі відомого, відштовхуючись від якого людина може вийти на нову сходинку: «Нове, невідоме людині, закономірність розкривається лише через встановлення нових зв'язків з уже відомим».

Саме тут міжпредметним зв'язкам відводиться важливе місце. Знання з суміжних предметів розширює межі можливостей учнів, відштовхується від

відомого, тобто швидше та правильніше знаходить шлях до засвоєння нового. Тому міжпредметні зв'язки як метод розумової діяльності можна приймати як систему синтезу і узагальнення в розв'язуванні пізнавальних задач.

Міжпредметні зв'язки в процесі вивчення нового матеріалу. В щоденній практиці широко розповсюджені різноманітні засоби та прийоми по використанню міжпредметних зв'язків при поясненні нового матеріалу, особливо метод бесіди, який має ряд переваг. По-перше, програмний матеріал суміжних предметів має багатосторонні зв'язки. По-друге, метод бесіди активно сприяє концентрації уваги та розвитку мислення учнів. По-третє, в більшості випадків бесіда з використанням відомого матеріалу сприяє економії часу уроку. По-четверте, на різноманітність прийомів реалізації міжпредметних зв'язків вплив здійснює і рекомендована раніше учням література.

Успішне вивчення нового матеріалу в тісному взаємозв'язку з раніше вивченим можна забезпечити і методом шкільної лекції.

Використання міжпредметних зв'язків в шкільній лекції сприяє більш послідовному сприйманню учнями нового матеріалу на уроці. Природно, що самі міжпредметні зв'язки без активних методів викладання не можуть дати високоефективного результату, але тим не менше використання їх в навчальній практиці при інших рівних умовах сприяють економії часу уроку і самопідготовки, дає можливість логічніше та природніше використовувати в шкільній лекції елементи бесіди, активізуючи розумову діяльність учнів.

В формуванні міцних та системних знань важливу роль відіграє самостійна робота учнів з підручником та книгою. Взаємозв'язок з суміжними предметами при самостійній роботі особливо сприяє виробленню навичок та вмінь порівнювати, аналізувати, узагальнювати та інше.

Міжпредметні зв'язки здійснюють суттєвий вплив на характер самостійної роботи учнів, активізують повторення і закріплення матеріалу окремих розділів декількох різних предметів і явищ реальної дійсності.

Міжпредметні зв'язки в процесі закріплення та повторення. Вивчаючи той чи інший предмет, учні знають багато фактів і положень, висновків, законів. Щоб вони були більш усвідомлено і міцно засвоєні, необхідна систематична робота по закріпленню вивченого матеріалу. Закріплення необхідне для того, щоб в свідомості «перекинути мости» до використання окремих знань і умінь в подальшій навчальній діяльності. Вчителі, які творчо працюють, часто використовують міжпредметні зв'язки в процесі закріплення з метою активізації пізнавальної діяльності учнів і досягають помітних результатів.

Один із прийомів використання міжпредметних зв'язків при первинному та наступному закріпленні навчального матеріалу – це переказування, при якому вчитель закріплює матеріал лише повторенням основних положень проробленого матеріалу, акцентуючи увагу на головному. Закріплення вивченого матеріалу з використанням міжпредметних зв'язків перш за все навчає учнів переносити знання із одного предмета на інший. Однією з форм закріплення є читання відповідних фрагментів матеріалу підручника. Основне завдання такої форми закріплення знань буде не лише в тому, що зміст різних предметів переплітається між собою, а те що знання одного предмета необхідні для вивчення іншого.

Таким чином, міжпредметні зв'язки допомагають урізноманітнювати способи закріплення вивченого матеріалу. Вони не лише звільняють вчителя від зайвих повторювань при закріпленні, але й привчають учнів до принципово нових логічних операцій: порівняння матеріалу різних дисциплін, виділенню головного.

Реалізація міжпредметних зв'язків відіграє вагому роль і при узагальненому повторенні, під яким розуміємо таке повторення, коли відновлюються не лише найбільш суттєві факти пройденого навчального матеріалу, але й існуючі між ними закономірні зв'язки і відношення, відкриваються джерела їх виникнення і шляхи розвитку. Існує навіть такий

матеріал, який без повторювально-узагальнених уроків з використанням взаємозв'язків міцно закріпити неможливо.

Міжпредметні зв'язки в узагальнюючому повторенні сприяють такому розчленуванню знань учням, при якому із всієї сукупності знань сторін і ознак предмету чи явища виділяється їх сутність і відкидаються їх несуттєві ознаки.

Реалізація міжпредметних зв'язків в узагальнюючому повторенні сприяє більш раціональному розвитку в учнів таких розумових операцій, як порівняння, аналіз, класифікація.

При реалізації міжпредметних зв'язків виникають такі запитання: Який матеріал суміжного предмета необхідно використати в узагальнюючому повторенні? Яка методика взаємозв'язків в ході узагальнення? Як запобігти перевантаженню і зекономити час? Відповіді на всі ці запитання багато в чому залежать від вчителя, і перш за все від його знань із суміжного предмета, від його вміння підготувати учнів до цілеспрямованого використання комплексу знань.

При відборі матеріалу для узагальнення необхідно продумати зміст головних понять та ідей свого предмету, а потім визначити, який матеріал суміжних предметів сприяє, допомагає виконати завдання узагальнення.

Розділ II. МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ПРИ ВИКЛАДАННІ МАТЕМАТИКИ

2.1 Компетентність як педагогічне явище

У вітчизняній педагогічній літературі уживаються й поняття «компетенція» («компетенції», «групи компетенцій»), і поняття «компетентність» («групи компетентностей»). Тлумачний словник подає вельми схожі трактування цих загальних понять.

Компетенція:

- добра обізнаність із чим-небудь;
- коло повноважень якої-небудь організації, установи чи особи.

Компетентний:

- який має достатні знання в якій-небудь галузі, який з чим-небудь добре обізнаний, тямущий;
- який ґрунтується на знанні, кваліфікований;
- який має певні повноваження, повноправний, повновладний.

Поняття «компетенція» традиційно вживається у значенні «коло повноважень», «компетентність» же пов'язується з обізнаністю, авторитетністю, кваліфікованістю. Тому доцільно в педагогічному сенсі користуватися саме терміном «компетентність».

Компетентність — це володіння людиною відповідною компетенцією, що містить її особистісне ставлення до предмета діяльності.

Освітня компетенція як рівень розвитку особистості учня пов'язана з якісним опануванням змісту освіти.

Освітня компетентність — це здатність учня здійснювати складні культуровідповідні види діяльності [4].

Отже, освітня компетентність — це особистісна риса, що вже склалася. Компетентний спеціаліст, компетентна людина — дуже гідна перспектива.

Основні складові компетентності:

- знання, але не просто інформація, а швидко змінювана, динамічна, різноманітна, яку треба вміти знайти, відсіяти від непотрібної, перевести в досвід власної діяльності;

- уміння використовувати ці знання в конкретній ситуації; розуміння, яким чином добути ці знання, для яких знань який метод потрібний;

- адекватне оцінювання себе, світу, свого місця у світі, конкретних знань, необхідності чи зайвості його для своєї діяльності, а також методу його здобування чи використання [5].

Найбільш універсальними є *ключові* компетентності, що формуються засобами міжпредметного й предметного змісту. Перелік ключових компетентностей визначається на основі цілей загальної середньої освіти та основних видів діяльності учнів, що сприяють оволодінню соціальним досвідом, навичками життя й практичної діяльності в суспільстві. Ключові компетентності за своїм характером є наскрізними, й вони досягаються через усі без винятку навчальні предмети та виховні заходи. Значна роль у формуванні ключових компетентностей належить математиці. Адже головна мета навчання математики в середній школі полягає у формуванні в учнів предметної математичної і ключових компетентностей, необхідних для їхньої самореалізації у швидкозмінному світі. Тому складовими навчальних досягнень учнів із курсу математики є не лише володіння навчальним матеріалом у межах вимог навчальної програми і здатність його відтворювати, а й здатність учня актуалізувати, інтегрувати й застосувати в конкретній життєвій ситуації навчальний досвід, логічно міркувати, обґрунтовувати свої дії; здатність застосовувати обчислювальні навички й досвід вимірювання величин у практичних ситуаціях; уміння та навички знаходити потрібну інформацію,

аналізувати її та застосовувати в стандартних і нестандартних ситуаціях, мати власні оцінні судження [3]. Математика як навчальний предмет, що впливає на розвиток розумових здібностей, надає унікальні можливості для формування мислення учнів. Набуті знання, математичні методи дослідження учні вчаться застосовувати в різних сферах життєдіяльності. Це сприяє виконанню одного з найважливіших завдань навчання та виховання — формування світогляду.

До ключових компетентностей учня входить вміння вчитися, загальнокультурна компетентність, громадянська компетентність, соціальна, полікультурна, підприємницька, здоров'язберігаюча компетентність та компетентність у застосуванні інформаційних і комунікаційних технологій [2].

Формування вміння вчитися відбувається через набуття учнями досвіду практичної та дослідницької діяльності, застосувань знань у пізнанні світу. Загальнокультурна компетентність розвивається у школярів через формування ціннісних орієнтацій на збереження природи, гармонійну взаємодію людини і природи, вміння екологічно взаємодіяти з довкіллям. Громадянська компетентність — через усвідомлення цілісного образу своєї країни на основі розгляду та аналізу природи, господарства. У процесі формування в учнів ціннісних орієнтацій на збереження природи, гармонійної взаємодії людини і природи, умінь екологічно виважено взаємодіяти з довкіллям формується соціальна компетентність. Здоров'язберігаюча компетентність розвивається через виховання в учнів ціннісних орієнтацій на збереження природи, гармонійну взаємодію людини і природи, вміння екологічно виважено взаємодіяти з довкіллям, формувати уявлення про закон збереження енергії в живій природі. У процесі розв'язування задач, що потребують пошуків інформації, її опрацюванням, систематизацією формується компетентність у застосуванні інформаційних і комунікаційних технологій.

Форми роботи на уроках математики, що сприяють формуванню ключових компетентностей

Компетентність самоосвіти й саморозвитку:

- Написання учнями повідомлень, рефератів, самостійних творчих робіт.
- Залучення учнів до роботи в МАН.
- Використання навчальних програм із метою самоосвіти учнів.
- Використання інтенсивних завдань із предмета, що передбачають відповідь учнів на певні питання.
- Консультування учнів із питань самоосвіти. Залучення учнів до роботи консультантами, що підтримує їх самоосвітній тонус.
- Організація інтелектуальних конкурсів, ігор, предметних тижнів.

Соціальна компетентність:

- Вибір учителем завдань, що передбачають для учнів самостійний пошук розв'язку.
- Планування виховних заходів та заходів предметних тижнів, у яких передбачається самостійна активна діяльність учнів.
- Надання учням можливості обрання варіанту завдання чи шляху розв'язання задач.
- Використання самооцінки та взаємо оцінки учнів.
- Розв'язування задач різними способами та визначення раціонального шляху розв'язування.
- Залучення дітей до роботи в групах. Обов'язкова умова — урахування індивідуальних можливостей школярів.
- Практикування доручень учням (наприклад: «учень-асистент», «консультант» тощо).
- Надання учням можливості виявляти ініціативу.

Інформаційна компетентність:

- Використання малюнків, таблиць, схем як джерел інформації, передбачення складання схем, таблиць, планів, опорних конспектів як результату роботи учнів з інформацією.

- Активна співпраця з кабінетом інформатики щодо використання навчальних програм із математики.
- Залучення вчителем додаткової інформації в процесі викладання математики. Стимулювання учнів до використання додаткової інформації.
- Випуск шкільних газет, створення інформаційних сторінок у класних куточках.

Полікультурна компетентність

- Використання інформації з історії математичних відкриттів.
- Використання художньої літератури в процесі викладання математики.
- Розв'язання задач екологічного змісту.
- Характеристика внеску в науку вчених різних національностей.
- Наголошення на внеску в розвиток науки українських математиків.
- Виховання учнів на прикладі життєвого та творчого шляху видатних математиків.

Компетентність продуктивної творчої діяльності

- Створення проблемних ситуацій сучасного життя.
- Розв'язування задач та прикладів різними способами, використання задач підвищеної складності.
- Забезпечення високого наукового рівня викладання математики.
- Складання та розв'язування учнями тестів, задач, кросвордів.
- Залучення учнів до участі в конкурсах «Кенгуру», «Золотий ключик» тощо.
- Залучення учнів до участі в олімпіадах, МАН, у роботі заочних фізико-математичних шкіл.

Комунікативна компетентність

- Стимулювання вміння учнів висловлювати власну точку зору.
- Сприяння удосконаленню вмінь вести навчальний діалог.

- Використання усних та письмових рецензій на відповідь, доповнень та зауважень до неї.
- Удосконалення вмінь дітей формулювати цілі власної діяльності та робити висновки за її результатами.
- Застосування взаємоопитування та взаємопереірки з можливим подальшим коментуванням.
- Організація групової роботи.
- Проведення нестандартних уроків, уроків-змагань, КВК.
- Підготовка учнями нестандартних запитань однокласникам.
- Стимулювання спілкування учнів із ровесниками та дорослими з метою підвищення рівня навчальних досягнень та ерудиції учнів.

Підприємницька компетентність

- Використання інтерактивних методів навчання.
- Складання проектів.
- Розв'язування задач на відсотки, економічного змісту, задач практичного змісту.
- Позакласна робота з предмета.

Здоров'язбережувальна компетенція

- Забезпечення й дотримання санітарно-гігієнічних умов на уроках.
- Проведення фізкульт хвилинок і релаксацій.
- Використання текстів здоров'язбережувального змісту при розв'язуванні задач.

Навчальна компетентність — це інтелектуальний розвиток особистості та здатність навчатися протягом усього життя. Уміння вчитися програмує індивідуальний досвід успішної праці учня, запобігає перевантаженню, сприяє пізнавальній активності, ініціативі, раціональному використанню часу й навчальних засобів. Це дає змогу людині, яка звикла самотійно вчитися, не губитися в новій пізнавальній і життєвій ситуації, не зупинятися, якщо немає

готових рішень, не чекати підказки, а самій шукати джерело інформації, шляхи розв'язання, бо вміння вчитися змінює стиль мислення й життя особистості [6].

Основними заходами психолого-педагогічної підтримки у формуванні компетентності уміння вчитися є:

- створення яскравих наочно-образних уявлень;
- навчально-пізнавальна гра;
- створення ситуації успіху;
- пізнавальний інтерес;
- створення проблемної ситуації;
- спонукання до пошуку альтернативних рішень;
- виконання творчих завдань;
- кооперація учнів;
- створення ситуації взаємодопомоги [7].

На кожному уроці математики вчитель допомагає учням орієнтуватися в навчальному матеріалі, брати участь у визначенні мети конкретної навчальної діяльності, реалізовувати план діяльності, мати можливість варіювати цей процес, самотійно або спільно з іншими учнями оцінювати результати своєї діяльності, порівнюючи її з критеріями досягнень. Для формування цієї компетентності потрібна систематична робота вчителя математики з формування загальнонавчальних, інтелектуальних умінь, уміння працювати з планами узагальненого характеру при вивченні математичних понять, властивостей, величин тощо. Компетентність продуктивної творчої діяльності формується через вироблення навичок розв'язувати:

- творчі завдання (складання математичних диктантів, написання математичних творів);
- логічні задачі (Миколка не вище Сашка. Сашко не вище Миколки. Сашко має зріст 142 см. Який зріст у Миколки?);

- прикладні задачі (Скільки кілограмів фарби потрібно для фарбування підлоги в кімнаті, довжина якої 6 м, ширина 4 м, якщо на 5 2 м витрачається 1 кг фарби);
- нестандартні завдання (Продовжити ряд чисел: 28, 24, 18, 10);
- цікаві задачі (Задача із трактату «Дев'ять розділів мистецтва рахунку». У клітці знаходиться деяке число фазанів та кроликів. Відомо, що вся клітка містить 30 голів і 94 ноги. Потрібно дізнатися число фазанів та число кроликів), історичні задачі (Скажи мені, знаменитий Піфагоре, скільки учнів відвідують твою школу і слухають твої бесіди? «Ось скільки, — відповів філософ, — половина вивчає математику, чверть — музику, сьома частина перебуває в мовчанні і, крім того, є ще три жінки»);
- задачі-фокуси (відгадування дати народження);
- математичні софізми (вага слона рівна вазі комара).

Мої учні беруть участь у олімпіадах і конкурсах, зокрема в міжнародному конкурсі «Кенгуру».

Значне місце у формуванні вміння вчитися належить проблемному способу викладу нової теми. На уроці створюється така ситуація, щоб проблема спиралася на особистий досвід дитини. Наприклад, у 6 класі під час вивчення теми «Довжина кола» учням пропонується завдання на знаходження довжини кількох кіл. Цю величину учні визначають за допомогою нитки та лінійки. Потім вимірюють діаметр кожного кола та знаходять відношення довжин кіл до діаметрів. Таким чином, учні роблять висновок, що відношення довжини кола до діаметра є величина стала для кіл з різними радіусами. Звідси знаходиться формула довжини кола.

Одним зі способів реалізації цієї компетенції є проведення перевірочних робіт у формі тесту. Доцільність такої роботи з точки зору компетентнісного підходу полягає в тому, що в ході роботи учні здобувають загальнонавчальні

вміння й навички. Причому саме вміння розв'язувати тестові завдання для дітей буде дуже корисним у майбутньому, тому що їм треба буде скласти ЗНО. Крім того, виконання тестів на уроках дозволяє виявити слабкі місця в оформленні завдань.

Наприклад:

1) Для числа 3, 2 потрібно знайти обернене.

Варіанти відповідей:

А) $-3,2$;

Б) $2,3$;

Г) .

В) ;

2) Відомо, що $AB = 5,6$ см, $BC = 8,1$ см, $AC = 2,5$ см. Яка із точок A , B , C лежить між двома іншими?

Варіанти відповідей:

А) Точка A лежить між точками B і C ;

Б) точка B лежить між точками A і C ;

В) точка C лежить між точками B і A .

3) Пряма $y = 2x - 5$ утворює гострий кут із додатнім напрямом осі абсцис.

Варіанти відповідей:

А) Так;

Б) ні;

В) визначити неможливо.

Тести на відповідність:

- До кожного виразу (1–4) знайдіть тотожно рівний йому серед виразів (А–Д).

1)

Б) $10x$

2) $-2x + 2x$

3) $-5(x - y)$

4)

В) $4(x + 3)$

А)

Г)

$-x$

- Установіть відповідність між початком речення (1–4) та його закінченням (А–Д) так, щоб утворилося правильне твердження.

Початок речення

Закінчення речення

1) Графік функції $y = 5 - x$

А) не перетинає вісь y .

2) Графік функції $y = 2x + 3$

Б) не має спільних точок із графіком функції $y = x^2 - 5$.

3) Графік рівняння

В) утворює з додатним напрямом осі x тупий кут.

4) Графік функції $y = x - 4$

Г) паралельний прямій $y - x = 0$.

Д) перетинає коло, задане рівнянням $x^2 + y^2 = 4$.

- Установіть відповідність між числовим виразом (1–4) та його значенням (А–Д).

Числовий вираз

1) $16^{\frac{1}{2}}$

2)

$$(2^3)^2$$

3)

4)

Значення числового виразу

А) 4

Б) 8

В) 16

Г) 32

Д) 64

Щоб підготувати дитину до життя, сформувати компетентну особу, необхідно спонукати її до самоосвіти. Адже вона передбачає самостійне, з власної ініціативи, отримання й засвоєння учнями важливої математичної інформації. Вчителі мають створювати мотивацію для пошуку математичних знань, бо вони розвивають в учнів зацікавленість, і тільки тоді дитина буде займатись самоосвітою. Внутрішня *мотивація* в багатьох учнів нестійка й залежить від ситуації. Тут доцільно використати:

- цікаві факти із життя знаменитих людей;
- різноманітні історичні матеріали;
- наочний матеріал;
- ігрові ситуації тощо. Крім цього, необхідно пропонувати різні види вправ, а саме:
- цікаві логікорозвивальні завдання;
- завдання практичного і прикладного характеру, зокрема і старовинні;
- незакінчене речення;
- творчі завдання;
- індивідуально-диференційовані завдання;
- задачі проблемного характеру;
- завдання, спрямовані на виявлення і спростування помилок та ін.

Серед засобів навчання: комп'ютерна техніка, мультимедійні засоби навчання, дидактичні матеріали, додаткова література.

Крім цього, проводити заняття, що мають нетрадиційну структуру і призначені для пробудження інтересу школярів до навчання, серед яких є: урок-гра, урок-подорож, урокказка, урок-аукціон, урок-КВК, урок-змагання, вікторини тощо.

Стародавні римляни вважали, що корінь навчання гіркий. Але коли вчитель бере в союзники інтерес, коли учні «хворіють» жагою знань і протягом активної розумової праці, корінь навчання змінює смак.

Формування соціальної, інформаційної, політкультурної, комунікаційної компетентності

Соціальнокомпетентність (від лат. *Competens* — відповідний, здібний) — здатність індивіда ефективно взаємодіяти з людьми, які його оточують, у системі міжособистісних відносин [10]. До складу соціально-психологічної компетентності входить вміння орієнтуватися в соціальних ситуаціях, правильно визначати особистісні особливості та емоційні стани інших людей, обирати адекватні способи поводження з ними й реалізовувати ці способи в процесі взаємодії. Соціальні компетентності передбачають надання учням можливості проявляти ініціативу, брати на себе відповідальність, приймати рішення. Учні вибирають варіант завдання або шлях розв'язання творчих чи нестандартних завдань. Переважно пропонують завдання трьох типів: а) роботи за зразком; б) логічної переробки вивченого; в) використання знань на практиці в ситуації, що приводить учня до нового результату або нового шляху розв'язання задачі.

Формуванню соціальної компетентності сприяє самостійна робота учнів з подальшою взаємоперевіркою, самостійний вибір способу розв'язання задачі, вирішення поставленої проблеми, робота в групах.

Види перевірочних самостійних робіт:

- реконструктивно-варіативні самостійні роботи;
- контролюючі самостійні роботи;
- короткочасні самостійні роботи;
- відтворюючі самостійні роботи;
- евристичні самостійні роботи;
- творчі роботи.

Короткочасні форми самостійної роботи

- математичне лото;
- математичний диктант;
- бліц- тест;
- хрестики-нулики.

Робота в групах підвищує інтерес учнів до знань, сприяє розвитку їхніх здібностей та пізнавальної активності. Діяльність навчальних груп інтенсифікує процес навчання, виховує працелюбність, почуття взаємодопомоги та вміння працювати в колективі. Робота учнів у ротаційних (змінюваних) групах сприяє активному, ґрунтовному аналізу та обговоренню нового матеріалу з метою його осмислення, закріплення та засвоєння. Кожен учень має можливість знайти свій спосіб вирішення проблеми. Діти вчаться не боятися висловлювати свої думки, припущення, відстоювати свої міркування, переконувати, вчаться слухати інших, ставити запитання, не соромитися визнавати свої помилки.

Для формування соціальної компетентності вчителями пропонується диференційовані контрольні роботи. Саме такий підхід не «утискає» особистість, а допомагає їй творчо розвиватися. Для кожного учня – це:

- усвідомлення участі у спільній роботі;
- розвиток особистісної рефлексії;
- становлення активної суб'єктної позиції в навчальній діяльності.

Для навчальної мікрогрупи:

- розвиток навичок спілкування і взаємодії в малій групі;
- формування ціннісно-орієнтаційної єдності групи;
- заохочення до гнучкої зміни соціальних ролей залежно від ситуації;
- прийняття моральних правил та норм спільної діяльності. Для всього класу:
- формування класу як групової спільноти;

- підвищення пізнавальної діяльності класу;
 - розвиток навичок аналізу та самоаналізу під час групової рефлексії.
- Для поєднання «клас–учитель»:
- нестандартне ставлення до організації навчального процесу;
 - багаторівневе засвоєння навчального матеріалу;
 - формування мотиваційної готовності до міжособистісних взаємодій не лише в навчальних, а й у інших ситуаціях [5].

Для формування соціальної компетентності підбирають завдання, що передбачають для учнів самостійний пошук розв'язку; надаються учням можливість обрання варіанта завдання чи способу розв'язання задач; використовують самооцінку та взаємооцінку учнів; розв'язуємо задачі різними способами та визначаємо найраціональніший шлях розв'язування; залучаю дітей до роботи в групах. Наприклад, при вивченні теми на пропорційний поділ чисел можна розглянути таку задачу:

Троє друзів на літо взяли обробити поле цукрових буряків. Петренко обробив 40 рядків, Іваненко обробив 30 рядків, а Сидоренко обробив 20 рядків. За обробку поля хлопці заробили 1800 гривень. Як ці гроші треба поділити між друзями?

Після обговорення задачі доходимо висновку: в задачі треба поділити число 1800 на 3 нерівних частини, що відповідають (пропорційні) числам 40, 30 і 20.

I спосіб

- 1) $40 + 30 + 20 = 90$ (рядків) обробили;
- 2) $1800 : 90 = 20$ (гривень) – за 1 рядок;
- 3) $20 \cdot 40 = 800$ (гривень) – Петренку;
- 4) $20 \cdot 30 = 600$ (гривень) – Іваненку;

5) $20 \cdot 20 = 400$ (гривень) – Сидоренку. відповідь. 800 грн, 600 грн, 400 грн.

II спосіб

Нехай x – це вартість обробки одного рядка (одна частина — коефіцієнт пропорційності), тоді Петренко заробив $40x$ (грн), Іваненко – $30x$ (грн), Сидоренко – $20x$ (грн). А за умовою задачі разом вони заробили 1800 грн. Маємо рівняння:

$$40x + 30x + 20x = 1800$$

$$90x = 1800$$

$$x = 1800 : 90$$

$$x = 20$$

Отже, частина Петренка $-40 \cdot 20 = 800$ грн; Іваненка $-30 \cdot 20 = 600$ грн, Сидоренка $-20 \cdot 20 = 400$ грн.

Цей спосіб зручніший.

Після цієї задачі складаємо аналогічну до цієї задачу із побутовим змістом.

Під час вивчення многогранників учням пропонується об'єднатися в групи та розв'язати задачі:

1. Зобразити многогранник, у якого три лінійні розміри.
2. Зобразити прямокутний паралелепіпед, у якого всі ребра рівні.
3. Побудувати многогранник, який має 4 грані.

4. Зобразити піраміду, що утворюється внаслідок відсічення подібної до неї піраміди.
5. Побудувати многогранник, у якому кількість вершин та граней однакова.
6. Побудувати призму, що не має діагоналей.
7. Зобразити многогранник, одним з елементів якого є апофема.
8. Зобразити многогранник, діагональним січенням якого є трикутник.
9. Зобразити призму, бічні ребра якої не будуть висотами. Обов'язково враховую індивідуальні можливості школярів. У процесі позакласних заходів та математичних тижнів залучаю учнів до самостійної активної діяльності.

Інформаційні компетентності

Для визначення поняття інформаційна компетентність звернімося до нормативних документів. У новому Державному стандарті базової та повної загальної середньої освіти дається визначення поняття інформаційно-комунікаційної компетентності як здатності учня використовувати інформаційно-комунікаційні технології та відповідні засоби для виконання особистісних і суспільно значущих завдань [2]. Інформаційна компетентність передбачає роботу із різними видами інформації як із використанням ІКТ, так і з іншими (традиційними) засобами (підручники, довідники, періодичні видання, науково-популярні журнали тощо). Використанню ІКТ у навчанні приділяли велику увагу багато вітчизняних та зарубіжних учених, зокрема В.Ю. Биков, М. І. Жалдак, Н. В. Морзе, В. П. Сергієнко, В. Д. Шарко, М.І. Шут та ін. Питання використання ІКТ у змісті навчання математики на сьогодні є актуальним і широко висвітлюється в наукових джерелах із позицій:

- формування позитивної мотивації до вивчення предмета (В.М. Кадченко, К. О. Біла);
- управління навчальною діяльністю учнів (О. І. Іваницький);
- формування екологічної компетентності (В. Д. Шарко);
- створення віртуальних навчальних середовищ (В. Д. Шарко).

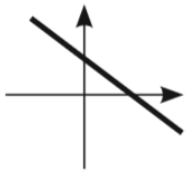
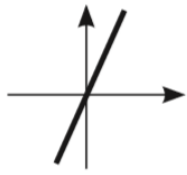
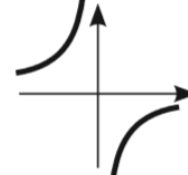
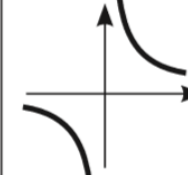
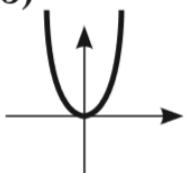
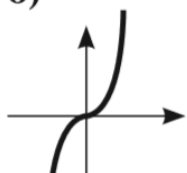
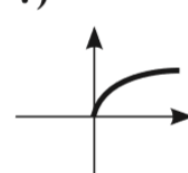
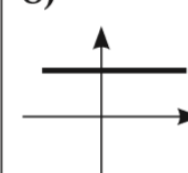
Застосування ІКТ у навчанні математики дає можливість використовувати широке коло інформаційних джерел різного спрямування, формувати інформаційну грамотність та інформаційну компетентність учнів. Школярі шукають необхідну додаткову інформацію в мережі Інтернет, оцінюють достовірність того чи іншого матеріалу, вчаться систематизувати матеріал, створювати презентації. Учні обробляють та аналізують результати досліджень властивостей функцій, розв'язку завдань із теми «Математична статистика», представляють їх у вигляді таблиць, діаграм, графіків, презентацій. Часто на уроках математики використовую комп'ютерні програми (побудова графіків функцій, геометричних фігур та їх елементів, робота з тестовими завданнями). Традиційними є виконання навчальних проектів, пошук, оцінка та відбір необхідної інформації, оформлення результатів роботи над проектом.

ЧОМУ САМЕ МУЛЬТИМЕДІА?



Ефективно використовують комп'ютер для контролю знань. Визначення рівня навчальних досягнень із математики часто проводжу за допомогою програм тестування. У проведенні комп'ютерного тестування користуються як продуктами Microsoft Office, так і іншими тестовими оболонками, широко представленими в Інтернеті, наприклад, Test-W видавництва «Аспект» (автор О. Є. Шестопапов). До створення тестів залучають й учнів. Це одна із форм учнівських творчих робіт. Наприклад:

1. Установіть відповідність між графіками і формулами, що задають функцію.

1) 	2) 	3) 	4) 
5) 	6) 	7) 	8) 
А) $y = 2x$	Б) $-\frac{2}{x}$	В) $y = \sqrt{x}$	Г) $y = 3$
Д) $y = x^2$	Е) $y = -x + 2$	Є) $y = x^3$	Ж) $y = \frac{3}{x}$

Знайти область визначення функції

$$y = \frac{x}{\sqrt{2-x}} + \frac{1}{x^2 - 6x + 8}$$

Взаємоперевірка результатів, обміняйтесь зошитами

Обчисліть $f\left(\frac{3}{7}\right)$, якщо $f(x) = \sqrt{x^2 - 4x + 4}$

Відповіді

- 1 — е, 2 — а, 3 — б, 4 — ж, 5 — д, 6 — є, 7 — в, 8 — г.

- $D(y) = (-\infty; 2)$

- Значення функції

2. Використовуючи програму GRAN 1, дослідити, як залежить графік

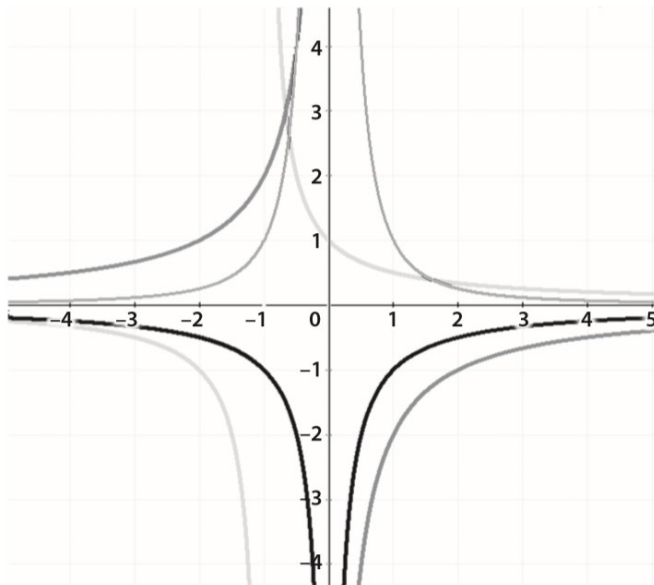
функції від коефіцієнта k для функції $y = kx^2$ та для функції $y = \frac{1}{kx}$.

Зробити висновок, записати в зошит і заповнити таблицю:

Властивості функції $y = kx^2$

Властивість	$a > 0$	$a < 0$
Область визначення		
Область значень		
Нулі функції		
Проміжки знакосталості		
Зростає на проміжку		
Спадає на проміжку		
Парність		

3. Установіть відповідність



$$y = \frac{1}{x+1} \quad y = \frac{2}{x} \quad y = \frac{1}{x^2} \quad y = \frac{1}{|x|}$$

Таким чином, упровадження мультимедійних засобів навчання поряд із традиційними та інтерактивними методами навчання дозволяє сформувати інформаційну компетентність учнів, розвивати навички співробітництва, міжособистісного спілкування, розвивати мислення школярів, оскільки контакти й обмін думками істотно стимулюють його.

Отже, формуванню інформаційної компетентності сприяє залучення додаткової інформації в процесі викладання математики, стимулювання учнів до використання додаткової інформації, активна співпраця з кабінетом інформатики щодо використання навчальних програм із математики, використання малюнків, таблиць, схем, графіків як джерел інформації та передбачення складання схем, таблиць, планів, опорних конспектів, побудова графіків як результату роботи учнів з інформацією.

Полікультурна компетентність

Полікультурна компетенція — оволодіння досягненнями культури, розуміння різниці між людьми різних націй, релігій, соціального становища. Полікультурна компетентність формується в процесі ознайомлення учнів із геніальними творцями науки, які своїми знаменитими дослідженнями зробили великий внесок у наукову скарбницю людської думки. Важливу увагу приділяють історії української математичної науки. На уроках та в позакласній роботі знайомлять учнів із роботами українських учених, розповідають про труднощі, із якими вони зустрілись на своєму шляху, як долали їх, який вплив мали їх роботи на світову науку. З виховною метою здійснюють народознавчий підхід у процесі викладання математики, пропонують задачі, що носять екологічну спрямованість.

1. Вторинна переробка 1 т паперу зберігає близько 30 000 л води і 6 т деревини. Підрахуйте, скільки збережеться води й деревини, якщо ви здасте 40 кг макулатури.

2. Щороку землі України втрачають близько 24 млн т гумусу. Підрахуйте, скільки гумусу втрачається на території нашого сільськогосподарського кооперативу, якщо площа орних земель 1200 га? Площа орних земель України — 33 080 тис. га.

3. Якщо учень нашої школи збереже за чверть один зошит, країна збереже від вирубування 45 га лісу. Яка площа лісу буде збережена, якщо кожний учень класу, школи за рік збереже 6 зошитів?

Отже, полікультурна компетентність формується через використання інформації з історії математики, розв'язання задач історико-культурного змісту, розв'язання задач екологічного змісту, проведення інтегрованих уроків, характеристику внеску в науку вчених різних національностей, наголошення на внеску в розвиток науки українських математиків, виховання учнів на прикладі життєвого та творчого шляху видатних учених-математиків.

Приклади завдань, що сприяють формуванню полікультурної компетентності:

- Найменша книжка у світі — мікромініатюрний «Кобзар», створена українським майстром М. Сядристим. Довжина сторінки — 0,84 мм, ширина на 0,13 мм менша. Знайти площу «Кобзаря» та найменшої японської книжки, що в 19 разів більша від «Кобзаря».
- Розмах крил «Боїнга-747» — 64,92 м, а українського літака «Мрія» — на 23,48 м більший. Який розмах крил «Мрії»?
- У скільки разів довжина ріки Дністер (272 км) більша від довжини ріки Прут (85 км)?

Звернення до класиків літератури на уроках математики подобається учням, сприяє підвищенню інтересу до математики, зайвий раз демонструє взаємозв'язки математичного та гуманітарного напрямів. Цікавими є

віршовані задачі, що розв'язуються способом складання рівнянь (історична — «Прах Діофанта» та задача про учнів Піфагора; історично-літературна задача про гусей). Здавна побутує в літературі й жанр математичної пародії. «Паралелепіед» Остапа Вишні — класичний зразок цього жанру, якому притаманне несподіване, цікаве й дотепне використання математичних понять та методів. Ще про одну визначну людину можна згадати, хоч і не є вона ні поетом, ні письменником. Це все світньовідомий співак, наш український соловейко — Анатолій Солов'яненко. Анатолій Борисович стажувався в міланському театрі «Ла Скала» і був першим із наших тенорів, хто співав (і не один раз) на ушлявленій сцені «МетрополітенОпера» в Нью-Йорку. Та мало хто знає, що Анатолій Борисович мав математичну освіту: він закінчив фізико-математичний факультет Донецького політехнічного інституту, отримав диплом гірничого інженера й залишився в ньому викладати нарисну геометрію. Слова до пісні «Ніч яка, Господи, місячна, зоряна», яку виконує А. Солов'яненко, написала людина, яка також мала математичну освіту (фізико-математичний факультет Харківського університету) — це Михайло Петрович Старицький — брат основоположника української класичної музики Миколи Лисенка. Таких прикладів можна навести дуже багато.

Полікультурна компетентність школяра є інтегративним утворенням, представленим єдністю когнітивного, афективного, операційного, поведінкового компонентів, що забезпечують у своїй взаємодії продуктивну міжкультурну взаємодію з представниками різних народів і культур. Природа «полікультурної компетентності» є подвійно зумовленою. З одного боку, соціально зумовлена, оскільки виступає необхідною умовою інтеграції дитини в полікультурне середовище, а з іншого — особистісно зумовлена, оскільки сприяє саморозвитку особистості. Отже, володіння полікультурною компетентністю задовольняє потребам як соціуму, так і особистісним настановам. Учитель повинен розуміти, усвідомити свою роль у житті нашої

держави і в житті своїх учнів, систематизувати все надбане, відкрите в щоденній копіткій праці, здійснити крок на шляху опанування таких педагогічних технологій, які б допомогли зробити процес навчання цікавим, різноманітним, ефективним, демократичним.

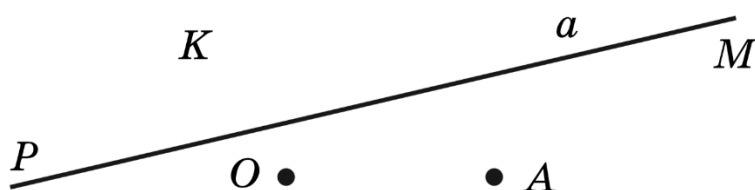
Комунікаційна компетентність

Комунікативна компетентність виявляється через уміння учнів висловлювати власну точку зору, брати участь у дискусії; через сприяння удосконаленню вмінь вести навчальний діалог; використання усних та письмових рецензій на відповідь, доповнень та зауважень до неї; удосконалення вмінь дітей формулювати цілі власної діяльності та робити висновки за її результатами; застосування взаємоопитування та взаємоперевірки з можливим подальшим коментуванням; підготовку учнями нестандартних запитань однокласникам [11]. Формується ця компетентність також при проведенні нестандартних уроків, уроків-змагань, КВК, уроків-судів тощо. Важливим є стимулювання спілкування учнів із ровесниками та дорослими з метою підвищення рівня навчальних досягнень та ерудиції учнів.

Уміння розв'язувати задачі є одним із показників рівня розвитку математичного мислення й мовлення учнів. Найяскравіше це демонструє робота з нестандартними задачами. Ці задачі вимагають від виконавця наполегливої праці, креативності, логіки. Тому потрібно підбирати такі задачі, які викликали б в учнів бажання їх розв'язувати. Математика має ту перевагу над іншими дисциплінами, що практично кожна задача може торкатися найрізноманітніших аспектів діяльності людини: економічного, сільськогосподарського, культурного, побутового тощо. Математичні розрахунки використовують скрізь, на кожному кроці. Саме реалізація принципу зв'язку навчання з практикою сприяє формуванню дослідницько-пошукових, аналітичних умінь та допомагає усвідомити свою причетність до

загальнолюдських цінностей. З практики відомо, що важливими є задачі, які вимагають побудувати щонайкоротший маршрут, знайти місце для побудови об'єктів таким чином, щоб транспортні витрати були мінімальними та інші.

Важливим способом активізації мисленнєвої та мовленнєвої діяльності учнів, їх творчих здібностей є усні вправи. Вони своєю простотою захоплюють учнів із початковим і середнім рівнем знань, створюють у класі атмосферу змагань. Правильно підібрані системи усних вправ сприяють формуванню в учнів уміння спілкуватися. На перших уроках геометрії семикласники знайомляться з різноманітними простими фігурами та їх властивостями, з'являється нова термінологія, що нелегко засвоюється ними. У зв'язку з цим в усні вправи включають, наприклад, такого типу завдання, як опишіть малюнок.



Задано пряму a . Її можна назвати PM . задано п'ять точок: A , P , K , M , O . Точки K , A лежать по різні сторони від прямої a . І т. д. В опис малюнка по черзі включаються всі учні класу. Від уроку до уроку малюнки ускладнюю. Часто пропонують учням самим придумувати малюнок, а потім описати його. Пропоную також вправи «Укажи зайве». На малюнку чотири тупокутних трикутники й лише два не тупокутні. Отже, вони — зайві. Але відповідь може бути й інша: один трикутник — рівносторонній, тому він — зайвий; один трикутник — прямокутний, тому він — зайвий. Унаслідок таких та подібних вправ розвивається математична мова. Різнобічна робота з кресленнями не тільки сприяє загальному розумовому розвитку школярів, але й розвиває їх комунікативні компетентності.

Серед типових завдань, спрямованих на розвиток комунікативних здібностей, — підготовка усних розповідей на задану тему; словесне малювання; складання відгуку на роботу товариша; завдання типу «закінчи речення...», «визнач помилку в твердженнях, міркуваннях»; завдання для роботи в парах чи групах, наприклад, завдання «скласти кросворд»; використання трьох видів діалогу: діалог у великій групі «учитель– учні», діалог у невеликій групі «учень–учні», діалог у парі «учень–учень»; завдання, що супроводжуються інструкцією: «Поясни...», «Доведи...» або «Обґрунтуй свою думку...».

Методи на уроках математики, що сприяють формуванню здоров'язберезувальних компетентностей.

Значна увага на уроках математики приділяється формуванню здоров'язберезувальних компетентностей. Насамперед — це створення сприятливих умов навчання дитини в школі (відсутність стресових ситуацій, адекватність вимог, методик навчання та виховання), оптимальної організації навчального процесу; повноцінний раціонально організований руховий режим. Слід зробити все, що залежить від вчителя, для створення сприятливого мікроклімату, а саме: перевірити освітлення, температурний режим, перевірити кімнату, дотримуватись правил гігієни, чистоти в класі, створити затишок. При розсаджуванні дітей за парти користуються такими критеріями: вади здоров'я (зір, слух, спина), зріст, психологічна сумісність. Упроваджуючи нові прогресивні технології та інтерактивні методи навчання, потрібно дотримуватися правила: «не нашкодь, навчаючи». Для цього під час навчального процесу потрібно стежити за вчасною зміною статичної напруги (фізкультхвилинка, вправи для корекції зору, цікаві паузи); забезпечувти зміну різних видів навчальної діяльності, використовувть наочність з урахуванням вимог гігієни; використовувють позитивні емоції, які полегшують засвоєння матеріалу, що, у свою чергу, зменшує втому, стимулює вищу нервову діяльність, покращує психологічний клімат у класі.

Має значення все: гігієнічні умови в кабінеті математики, місце і тривалість застосування ТЗН, проведення фізкультхвилинок, наявність у змістовній частині уроку питань, пов'язаних із охороною здоров'я та охороною життя, створення відповідного психологічного клімату на уроці, використання емоційних розрядок, темп закінчення уроку, розв'язування задач практичного характеру із здоров'язбережувальним змістом, використання творчих робіт учнів, захист проектів, зміна видів діяльності на уроці. Усе це не лише підвищує активність учнів, а й сприяє зниженню стомлюваності, а значить — зберігає здоров'я.

Формувати здоров'язбережувальну компетентність допомагає емоційний комфорт на уроці, розв'язання задач із валеологічним змістом. На уроках математики в цьому руслі розв'язують задачі, пов'язані з поняттям «екологія», «правильне харчування», «гігієна тіла», «здоровий спосіб життя», або зі статистичним методом аналізу, що сприяє розширенню життєвого досвіду учнів, формуванню в них необхідних знань і умінь, спрямованих на збереження й розвиток їх індивідуального здоров'я, націлює на здоровий спосіб життя та культуру харчування, допомагає прийняттю валеологічно обґрунтованих рішень, наповненню діяльності особистісним смислом для учнів (формування фізичного, соціального, психічного здоров'я). Наприклад:

- За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, наше здоров'я залежить на 10 % від системи охорони здоров'я, на екологію припадає майже 20 %, ще 20 % займає спадковість, а більше за все здоров'я залежить від умов та способу життя. Обчислити, скільки відсотків припадає на умови та спосіб життя людини.
- Зелені рослини очищують повітря від вуглекислого газу, виділяючи при цьому кисень. Таким чином вони щороку поглинають 170 млрд т вуглекислого газу та дають 123 млрд т кисню. Повітря, багате на кисень, покращує склад крові, обмін речовин, підвищує апетит.

Обчисліть, на скільки вуглекислого газу поглинається більше, ніж виділяється кисню?

- Вода — важлива частина людського організму. Вона складає 65 % нашої ваги. Обчислити, скільки кілограмів води містить ваш організм.

2.2 Застосування міжпредметних зв'язків на уроках математики в класах профільного рівня

Основна мета профільного навчання математики полягає у свідомому і міцному розумінні математичних понять, умінь і навичок, які необхідні у повсякденному житті і майбутній професії, достатні для вивчення інших шкільних дисциплін та продовження навчання у вищих закладах освіти за спеціальностями із значною математичною складовою.

Мету можна досягнути використовуючи наступні завдання :

- формування в учнів наукового світогляду, уявлень про ідеї та методи математики, її роль у пізнанні дійсності, усвідомлення математичних знань як невід'ємної складової загальної культури людини, необхідної умови повноцінного життя в сучасному суспільстві; стійкої позитивної мотивації до навчання;
- вивчення учнями символи математики, навичками та вміннями, потрібними у повсякденному житті та майбутній професії, достатніх для успішного оволодіння знаннями інших освітніх галузей і забезпечення мотивації потреби неперервності навчатися впродовж життя.
- розвиток логічного мислення та інтуїції учнів, просторової уяви, пам'яті, уваги, інформаційної та графічної культури, інтелектуальний розвиток особистості

Основне наповнення програми реалізує компетентнісний підхід до навчання, спрямований на формування системи відповідних знань, навичок,

досвіду, здібностей і ставлення, яка дає змогу обґрунтовано робити висновки про застосування математики в реальному житті, визначає готовність випускника школи до успішної діяльності в соціумі.

Передбачається, що випускник загальноосвітнього навчального закладу:

- розпізнає життєві чи предметні ситуації як задачі, що можна розв'язати математичними методами; формулює їх математичною мовою та розв'язує, використовуючи математичні компетентності, оцінює похибку обчислень та інтерпретує отримані результати з урахуванням конкретних умов, змісту та цілей предмета дослідження; застосовує математичні моделі при вивченні природничих (фізика, астрономія, географія, економіка, хімія, біологія) та інших навчальних предметів;

- логічно мислить (аналізує та порівнює, прогнозує результат, узагальнює і систематизує, класифікує математичні об'єкти за певними властивостями, наводить контрприклад, висуває та перевіряє гіпотези); володіє алгоритмами та евристичними;

користується відповідними джерелами для пошуку математичної інформації, може самостійно її проаналізувати та передати математичну суть (в текстовій, графічній, табличній, знаково-символьній формах);

Математика займає особливе місце у системі знань людства, виконуючи роль універсального та потужного методу сучасної науки. Тому особливу увагу варто приділити з'ясуванню ролі математики в сферах її застосувань. Зокрема, забезпечити засобами математики формування в учнів правильних уявлень про математичне моделювання та навчити школярів його застосуванню до розв'язування широкого кола прикладних задач, зокрема фізичних. Вивчаючи математику на профільному рівні, старшокласники мають усвідомити, що процес її застосування до розв'язування будь-яких прикладних задач розподіляється на три етапи: 1) формалізація (перехід від ситуації, описаної у задачі, до формальної математичної моделі цієї ситуації,

та до чітко сформульованої математичної задачі); 2) розв'язування задачі у межах побудованої моделі; 3) інтерпретація одержаного розв'язку задачі та його застосування до вихідної ситуації.

У навчальній програмі виокремлюються такі наскрізні **чотири** лінії ключових компетентностей: **"Екологічна безпека та сталий розвиток"**, **"Громадянська відповідальність"**, **"Здоров'я і безпека"**, **"Підприємливість та фінансова грамотність"**, які спрямовані на формування в учнів здатності застосовувати знання й уміння у реальних життєвих ситуаціях.

Наскрізні лінії є засобом інтеграції ключових і загальнопредметних компетентностей, навчальних предметів та предметних циклів, їх необхідно враховувати при формуванні шкільного середовища життєдіяльності.

Наскрізні лінії є соціально значимими надпредметними темами, які допомагають формуванню в учнів уявлень про суспільство в цілому, розвивають здатність застосовувати отримані знання у різних життєвих ситуаціях.

Навчання за наскрізними лініями реалізується насамперед:

- через організацію відповідного навчального середовища – зміст та цілі наскрізних тем враховуються при формуванні духовного, соціального і фізичного середовища навчання;
- через базові навчальні предмети – під час навчання, виходячи із наскрізних тем, проводяться відповідні трактовки, приклади і методи навчання, реалізуються надпредметні, міжкласові та загальношкільні проекти. Роль навчальних предметів при навчанні наскрізних тем – різна і залежить від цілей і змісту навчального предмета та від того, наскільки тісно пов'язаний із конкретною наскрізною темою той чи інший предметний цикл;
- через предмети за вибором;

- через спеціальні курси за вибором;
- через позакласну навчальну роботу.[18].

Математика розповсюджується, завойовуючи все нові і нові області знань, інтенсивно проникає в потаємні куточки наук, допомагає розв'язувати навіть ті задачі, які раніше здавались недосяжними. Особливо ефективно ця роль математики може бути реалізована в галузі наукового природознавства, тому що всі тіла, процеси, явища природи володіють кількісними і якісними характеристиками, які знаходяться в діалектичній єдності.

Засвоєння змісту навчальних дисциплін природничого циклу може позитивно вплинути на учнів, якщо здійснювати цю задачу шляхом реалізації міжпредметних зв'язків.

Зв'язки математики та природознавчих наук відбуваються у таких напрямках:

- деякі поняття цих наук ілюструють закономірності, які вивчаються у курсі математики;
- на уроках фізики, хімії, та інших предметів з'являється потреба в математичних знаннях;
- у вивченні фізики, хімії, біології, географії здійснюється закріплення математичних знань, з'являється потреба в математичних знаннях.

Реалізувати міжпредметні зв'язки під час вивчення математики означає насамперед створити запас математичних моделей, які описують явища і процеси, що вивчаються в різних предметах.

2.3 Взаємодія математики з гуманітарними предметами

Провідною тенденцією осучаснення і вдосконалення змісту освіти школярів є його гуманітаризація, що передбачає «інтеграцію різномірних знань про людину, її мислення, про природу і суспільство, одержаних при вивченні різних навчальних предметів, у єдину наукову картину світу». У

втіленні ідей інтеграції у шкільну освіту вирішального значення набуває встановлення міжпредметних зв'язків.

Встановлення міжпредметних зв'язків між математикою і спорідненими предметами (фізикою, хімією, біологією, географією, трудовим навчанням, економікою, інформатикою тощо) спрямоване на озброєння учнів системою політехнічних знань. Реалізація цих зв'язків передусім здійснюється шляхом вивчення в курсі математики навчального матеріалу, необхідного для засвоєння змісту інших предметів природничо-математичного циклу, а також за допомогою безпосереднього використання математичних ідей, методів і математичного апарату під час розв'язування задач, що виникають при вивченні дисциплін. Достатньо уваги з боку вчителів має приділятися моментам, що дають змогу учням зрозуміти, «як математичні задачі з інших предметів і як методи розв'язування цих математичних задач використовуються в ході розв'язування нематематичних задач».

У формуванні наукового світогляду, прикладних вмінь учнів провідна роль зв'язків математики зі спорідненими навчальними предметами є загальноновизнаною. Однак у контексті вирішення проблеми інтеграції різнорідних знань набуває актуальності реалізація тих зв'язків, що об'єктивно існують у багатовимірному освітньому просторі між математикою і предметами гуманітарного циклу.

Одразу зазначимо, специфіка цих зв'язків полягає в тому, що часто вони мають опосередкований характер, і навіть досвідченим учителям буває складно визначити шляхи їх можливої реалізації. Ефективність значною мірою залежить від координації знань учнів з різних навчальних дисциплін та наявності єдиного підходу до трактування окремих наукових понять, ідей, методів, процесів і явищ та врахування часу їх вивчення.

Математика і хімія

Можна виділити основні напрямки зв'язків математики з фізикою: величини та їх вимірювання, обчислювальна культура, функції і графіки і т.д. Найсуттєвіші зв'язки математики з хімією здійснюються під час розв'язування задач на пропорції, проценти, використання правил наближених обчислень.

Так, як на уроках математики вивчаються дії з раціональними числами. Вміння виконувати ці дії необхідні при розв'язанні задач на уроках фізики та хімії. Тому доцільно проводити підготовчу роботу, направлену на знайомство учнів з цими науками:

Приклад 1

Визначте швидкість руху пішохода, кавалериста, танка (Т-34), пасажирського літака, якщо шлях 20 км вони проходять відповідно за 6 год., 3 год., 22 хв., 4 хв.

Розв'язання:

Шлях $S = 20$ км;

Час за який заданий шлях проходить пішохід – 6 год.;

Час за який заданий шлях проходить кавалерист – 3 год.;

Час за який заданий шлях проходить танк 22 хв.;

Час за який заданий шлях проходить пасажирський літак 4 хв..

Скористаємося формулою шляху $S = v \cdot t$. Звідси визначимо швидкість руху:

$$v = \frac{S}{t}$$

1) $20:6 = \frac{20}{6}$ (км/год) швидкість пішохода;

2) $20:3 = \frac{20}{3}$ (км/год) швидкість артилериста;

3) Для того щоб знайти швидкість танка, необхідно спочатку перевести хвилини в години.

$$22:60 = \frac{22}{60} \text{ год}$$

Тоді швидкість буде визначатися так:

$$20 : \frac{22}{60} = 20 \cdot \frac{60}{22} = \frac{600}{11} \text{ (км/год) швидкіст танка;}$$

4) Аналогічно до попереднього випадку, переводимо хвилини в години:

$$4:60 =$$

$$20 : \frac{15}{60} = 20 \cdot \frac{60}{15} = 800 \text{ (км/год) швидкість літака.}$$

Задача №1

Протягом 30 хвилин потяг рухався рівномірно зі швидкістю 72 км\год. Який шлях він пройшов за цей час?

Вивчаючи тему «Пропорції» задачі доцільно розбити на групи: хімічного змісту і фізичного змісту. Наприклад, вчитель повідомляє учням, що фізика – це наука про природу, яка вивчає найпростіші і разом з тим найбільш загальні властивості матеріального світу.

Приклад 2

Катер пройшов відстань у 120 км за 6 годин. Знайти відстань, яку пройде катер за 3,2 години, якщо він не змінить напрямку і не змінить швидкість.

Розв'язання:

Позначимо відстань яку катер пройде за 3,2 год. через x .

Запишемо скорочену умову:

120 км – 6 год.

x км – 3,2 год..

Складемо пропорцію:

$$\frac{120}{x} = \frac{6}{3,2};$$

Звідси шукаємо x :

$$x = \frac{120 \cdot 3,2}{6};$$

$$x = 64.$$

Відповідь: 64 км.

Задача №2.

Металева куля з об'ємом 6 см^3 має масу 46,8 г. Яка маса кулі з того ж матеріалу, якщо об'єм цієї кулі $2,5 \text{ см}^3$?

Хімія – наука, що вивчає перетворення речовин, яке супроводжується зміною їх складу або побудови.

Приклад 3

З 225 кг руди можна отримати 34,2 кг міді. Скільки відсотків міді міститься у руді?

Розв'язання:

Нехай 225 кг руди, це 100%. Тоді 34,2 кг – це x %. Запишемо скорочену умову:

$$225 \text{ кг} - 100\%$$

$$34,2 \text{ кг} - x \%$$

Складемо пропорцію:

;

$$x = \frac{34,2 \cdot 100}{225};$$

$$x = 15,2.$$

Відповідь: 15,2%.

Задача №3

У 400 кг сплаву міститься 176 кг заліза. Скільки заліза міститься у 325 кг сплаву?

Багато можливостей реалізації міжпредметних зв'язків надає тема «Графіки» (6 клас). І хоча учні ще не вивчають хімію і фізику, доцільно пропонувати їм такі задачі:

Задача № 4

На графіку 2.1 зображено досліди горіння фосфору в повітрі:

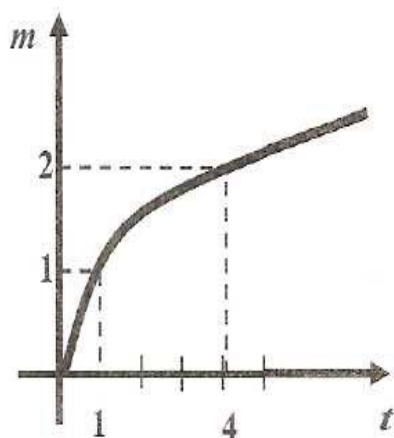


Рис. 2.1

а) знайдіть, на якій осі координат відкладені показники зміни маси фосфору;

б) визначте за графіками, яка маса фосфору, що згорає в першому і другому досліді.

в) визначте, в якому досліді горіння фосфору продовжується довше і чому.

Задача № 5.

На рисунку 2.2 зображено графік прямолінійного руху тіла.

Користуючись графіком, дати відповіді на запитання:

Деякі задачі з фізичним змістом можуть бути розраховані на застосування і закріплення знань учнів, які отримані при вивченні курсу алгебри. В темі «Стандартний вигляд числа»:

Між одиницями кількості теплоти існують співвідношення:

а) $1 \text{ кал} = 419 \cdot 10^{-2} \text{ Дж} \approx 42 \cdot 10^{-1} \text{ Дж}$

б) $1 \text{ ккал} = 4190 \text{ Дж} \approx 4200 \text{ Дж}$

Виразіть дані числами стандартного виду.

Часто учні не знають, що обчислення з додатними і від'ємними числами виконуються і в ході розв'язування задач з хімії. Під час повторення курсу алгебри в 9 класі корисно навести такий приклад. У 8 класі, вивчаючи тему «Ступінь окиснення», учні визначають ступінь окиснення Хрому в дихроматі калію $K_2^{+1}Cr_2^xO_7^{-2}$ складанням рівняння

;

$$2 + 2x - 14 = 0 ;$$

;

$$x = 6 .$$

Отже, ступінь окиснення Хрому в цій сполуці +6, тому дістанемо $K_2^{+1}Cr_2^6O_7^{-2}$ [7, с.39].

Це також стосується поняття вектора (9 клас). У вивченні таких понять, як абсолютна величина вектора, координати вектора, доцільно звернутися до ряду малюнків з підручника фізики. Підручник з фізики, обминаючи означення поняття вектора, знайомить учнів з його значенням, напрямком, з додаванням колінеарних векторів.

Цей матеріал може бути використаний учителями математики під час вивчення векторів і дій над ними в курсі геометрії 9 класу. Цим учитель ще раз підкреслює необхідність вивчати теоретичний матеріал з математики для

курсу фізики. Крім того, ілюстрації з підручника фізики більш наближені до дійсності, тому сприймаються деякими учнями краще, ніж однокольорові відрізки та стрілки з підручника геометрії. Крім вправ, наведених у підручнику Бурди М. І., Тарасенкова Н. А. з даної теми, можна запропонувати учням задачі фізичного змісту, аналогічні тим, які вони розв'язують на уроках фізики.

Задача №6

Пліт рухається по річці зі швидкістю 3 м/с. Вздовж плота по напрямку його руху іде людина зі швидкістю 1 м/с відносно плота. Визначте швидкість людини відносно землі.

Задача №7

Парашутист опускається на землю зі швидкістю 4 м/с при спокійному стані повітря. З якою швидкістю він буде приземлятися, якщо горизонтально дує вітер, швидкість якого 3 м/с?

Учні 7–9 класів вивчають у курсі фізики різні формули, які з успіхом можуть бути застосовані в задачах на рівняння другого степеня (Алгебра, 8 клас).

Приклади задач в яких використовуються фізичні формули.

Приклад 4

Два зливки із різних сплавів мають однакову масу – 720 г. Густина першого сплаву на 1 г/см^3 менша за густину другого сплаву. Знайдіть об'єм кожного зливка, якщо відомо, що об'єм першого з них на 10 см^3 більший за об'єм другого .

Розв'язання:

Нехай x – об'єм другого зливка. Тоді об'єм першого – $x + 10$.

Скористаємося формулою знаходження густини $\rho = \frac{m}{V}$.

$\frac{720}{x}$ – густина другого сплаву;

$\frac{720}{x+10}$ – густина першого сплаву.

Складемо рівняння:

$$\frac{720}{x} - \frac{720}{x+10} = 1;$$

$$720x + 7200 - 720x = x^2 + 10x;$$

$$x^2 + 10x - 7200 = 0;$$

$$x_1 = -90 - \text{незадовільняє умову задачі};$$

$$x_2 = 80;$$

$$80 + 10 = 90.$$

Відповідь: $80 \text{ см}^3, 90 \text{ см}^3$.

Задача №8

На столі знаходиться гиря масою 200 г. Коли її перевернули «догори ногами», площа опори зменшилась на $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2$, а тиск збільшився на $1,2 \cdot 10^3$ Па. Знайдіть площу поверхні опори в кожному з цих випадків.

Вивчення розділу «Емпіричні функції» дає можливість підвести учнів до усвідомлення того, що кожна функція математично формулює залежності між реальними величинами різних явищ, причому та сама функція застосовується для опису явищ і процесів. Вивчення теми «Функції» учителям математики доцільно супроводжувати прикладами і задачами на побудову графіків залежностей між фізичними величинами.

Співвідношення $y = kx$ ілюструє приклади з фізики:

- шлях дорівнює добутку швидкості на час;
- маса дорівнює об'єму тіла помноженого на густину;

Лінійна функція $y = kx + b$ узагальнено описує зовнішньо відмінних, але внутрішньо ідентичних окремих залежностей між явищами об'єктивної дійсності, а саме залежності:

- між температурою нагрівання і довжиною стержня;

- між об'ємом газу і його температурою при сталому тиску (закон Гей-Люсака);
- між тиском і температурою газу при сталому об'ємі (закон Шарля);
- між швидкістю і часом при рівноприскореному русі.

Реалізуючи міжпредметні зв'язки, учням демонструють необмежену сферу застосування математичних формул і тим самим виконуємо одне з найважливіших завдання математики. Наприклад, коли учні вивчають лінійну функцію, можна повідомити їм, що формула залежності розчинності азотно-натрієвої солі $NaNO_3$, на 100 г води від температури має вигляд: $y = 0,88x + 67,26$.

Швидкість v поширення звуку в повітрі залежно від його температури має вигляд: $v = 331 + 0,6t$.

Важливою передумовою, яка сприяє розвитку творчого мислення, є прикладна спрямованість навчання математики. Прикладні задачі є і метою і рушійною силою розвитку математики. Їх можна пропонувати на різних етапах навчання.

Під час вивчення окремих видів функцій корисно наводити приклади їх застосувань. Наприклад, крім відомого з фізики застосування квадратичної функції для визначення положення тіла відносно системи координат у будь-

який момент часу t за прискореного руху $x = x_0 + v_0t + \frac{v_0t^2}{2}$ [14, с. 32].

На уроках математики бажано розв'язувати міжпредметні задачі, які виражають зв'язок математики з фізикою та хімією типу:

1. Хто швидше пересувається лелека чи поштовий голуб? Швидкості польоту лелеки 60 км/год, голуба 17 м/с..
2. Від пристані відійшов теплохід зі швидкістю 18 км/год. Через 3 год від цієї пристані в тому самому напрямі відійшов другий теплохід, який

наздогнав перший через 9 год після свого виходу. Знайдіть швидкість другого теплохода.

3. З Рівного до Кривого Рогу виїхав автомобіль зі швидкістю 60 км/год. Через 3 год з Кривого Рогу назустріч йому виїхав другий автомобіль. Вони зустрілися через 7 год після виїзду першого. Знайдіть швидкість другого автомобіля, якщо відстань між Рівним і Кривим Рогом дорівнює 700 км.

4. На деякій ділянці шляху водій зменшив швидкість автомобіля на 25%. На скільки відсотків збільшиться час руху?

5. На деякій ділянці шляху машиніст збільшив швидкість поїзда на 25%. На скільки відсотків зменшиться час руху на цій ділянці?

6. Із міст А і В назустріч один одному виїхали два автомобілі і зустрілися через 8 годин. Якби швидкість автомобіля, що виїхав із А, збільшити на 14%, а швидкість автомобіля, що виїхав із В, збільшити на 15%, то зустріч відбулася б через 7 годин. У якого автомобіля швидкість більша і у скільки разів?

7. У 100 г води розчинено 100 г солі, яка процентна концентрація розчину?

8. До розчину, що містить 40 г солі, додали 200 г води, після чого масова частка розчиненої солі зменшилась на 10%. Скільки води містив розчин і якою була в ньому масова частка солі?

9. До сплаву масою 600 г, що містить 20 % міді, додали 40 г міді. Яким став відсотковий вміст міді в новому сплаві?

10. Було 300 г шестивідсоткового розчину солі. Через деякий час 60 г води випарувалось. Яким став відсотковий вміст солі в розчині?

11. До 620 г сорокавідсоткового розчину солі долили 180 г води. Знайдіть відсотковий вміст солі в новому розчині.

Приклад 5

На деякій ділянці шляху машиніст збільшив швидкість поїзда на 25%.
На скільки відсотків зменшиться час руху на цій ділянці?

Розв'язання:

Скористаємося формулою шляху:

$$S = vt ;$$

$$t = \frac{S}{v};$$

v – початкова швидкість поїзда;

$v + \frac{1}{4}v$ – швидкість поїзда після її збільшення;

Знайдемо тепер час, до збільшення швидкості та після:

$$t_1 = \frac{S}{v}$$

$$t_2 = \frac{S}{\frac{5}{4}v};$$

Звідси шукаємо наскільки менше часу затрачається на рух після збільшення швидкості:

$$t_1 - t_2 = \frac{S}{v} - \frac{S}{\frac{5}{4}v} = \frac{\frac{5}{4}S - S}{\frac{5}{4}v} = \frac{1S}{5v}$$

Час руху зменшився на $\frac{1}{5}$, тобто на 20%.

Аналіз навчально-методичної літератури і стану викладання хімії і фізики в школі свідчить про те, що найбільші недоліки в обчислювальній культурі пов'язані з наближеними обчисленнями. Тому виникає потреба в тісних зв'язках у роботі вчителів математики, хімії і фізики та, зокрема, у проведенні методичних об'єднань із згаданих питань, участь вчителів в обробці результатів вимірювань і обчислень під час проведення лабораторних робіт і уроків з розв'язування обчислювальних задач.

Для покращення культури наближених обчислень на уроках математики доцільно розв'язувати з учнями такі задачі:

1. Відстань між двома містами на карті 9,6 см (виміряна з точністю до 0,05 см). Масштаб карти: 1 км в 1 см. Обчисліть відстань між містами.

2. Маса речовини міститься в межах $0,9 \text{ т} < m < 0,1 \text{ т}$, а її об'єм – у

межах 0,7

. Знайдіть межі густини речовини.

3. Знайти силу струму на ділянці, якщо його опір $R \approx 3,2 \text{ Ом}$ і напруга на цій ділянці $U \approx 0,3 \text{ В}$.

4. Відстань уздовж прямолінійної ділянки шляху між двома сусідніми залізничними станціями дорівнює $2,4 \pm 0,1$ км. За який час може поширитись звук від однієї станції до другої повітрям і рейками? Швидкість звуку в повітрі 332 м/с, швидкість звуку в сталі $5,50 \cdot 10^3$ м/с. З якою точністю можна визначити час поширення звуку?

5. Ширина залізничної колії становить 1524 мм. Для безпечності руху поїздів за деяких умов допускається відхилення від норми на 5 мм. Як з'ясувалось під час контролю, відхилення становить 0,3%. Чи не порушує це відхилення безпеки руху?

6. Чи можна вмикати в електричне коло прилад з опором $44 \pm 0,5$ Ом, якщо при напрузі 215 ± 15 В сила струму не повинна перевищувати 6 А?

Математика та екологія.

Сучасна екологія – це системна наука, що вивчає взаємовідношення людини і, взагалі, живих організмів з навколишнім середовищем. Вона включає в себе науку та практичні методи контролю за станом навколишнього середовища. Таким чином математичні методи широко застосовуються при вивченні проблем екології. Тому доречно на уроках математики звернути на це увагу учнів.

Під час добору задач, для проведення уроків, доцільно дотримуватися певних вимог. Задача має демонструвати практичне застосування

математичних ідей і методів та ілюструвати матеріал, що викладається на певному уроці, містити відповідні або інтуїтивно зрозумілі учням терміни і поняття, а також реальні числові дані, що не ведуть до громіздких обчислень. Використання задач з екологічним сюжетом на основі краєзнавчого матеріалу, докільля забезпечує поповнення знань учнів цікавими відомостями про навколишній світ, розвиває і вдосконалює математичну мову, увагу, самостійне творче мислення, виховувати елементи екологічної культури (див. додаток 3) [22, с. 35].

Наведемо приклади цікавих числових відомостей екологічного спрямування, а також задач, що їх можна використовувати під час вивчення деяких тем з математики.

1. Обчислити, скільки кубічних метрів повітря очистить від автомобільних викидів газів каштанів, посаджених вздовж дороги, якщо одне дерево очищує зону довжиною 100м, шириною 20 м, висотою 10м без шкоди для себе.

2. Загальні запаси водині планеті 1800 млн. км^3 . На світовий океан припадає 98%. Прісна вода становить 2%, з них тільки 1% перебуває в рідкому стані.

3. 1 м^3 неочищених стічних вод забруднює 50 м^3 чистої води.

4. Щоб зібрати 1 кг меду, бджола робить 50 тисяч вильотів і відвідує 10 млн. квітів.

5. Із 264 г листя сухої кропиви можна виготовити 8 порцій ліків для зупинки кровотечі. Скільком хворим може допомогти хлопчик, що заготовив 1485 г листя?

6. Мурашина сім'я протягом дня знищує близько 1 кг комах, завдяки чому захищає ліс площею 2500 м кв. Скільки мурашиних сімей необхідно для екологічного балансу на ділянці площею 10 га.

7. Територія України поділяється на такі ботаніко-географічні зони: Полісся, Лісостеп, Степ, Карпати, Крим. Площа лісів у них відповідно становить: 40%, 25%, 10%, 22%, 3%. Побудувати діаграму розміщення лісів у порядку зростання.

8. Скільки людей забезпечує киснем кожна ботаніко-географічна зона, якщо лісовий фонд становить 96862 тисяч га?

9. Ліси Карпат складаються з таких порід дерев: ялина – 41,2%, бук – 34,9%, дуб – 9,8%, сосна – 5,9%, ясен, явір, клен – 5,2%. Зобразити залежність діаграмою і зробити свої висновки щодо відсоткового розподілу лісонасаджень.

10. Скільки в Україні ботанічних садів і скільки дендрологічних парків, якщо всього їх 34, причому дендрологічних парків на 10 менше, ніж ботанічних садів?

11. В Україні є 20 природних та біосферних заповідників. Скільки є заповідників кожного виду, якщо біосферних у 4 рази менше, ніж природних?

Математика та народний фольклор

Справжньою скарбницею народної мудрості по праву вважається усна народна творчість, народний фольклор. Поряд з піснями, легендами, оповіданнями з покоління в покоління передаються красиві сюжетні й практичні задачі, математичні головоломки, загадки. Численні афоризми, прислів'я, загадки свідчать про споконвічне прагнення людини до знань. Для розвитку математичного мислення дітей народ створив різноманітні задачі, головоломки, задачі – загадки.

У народній математиці є задачі, які прийшли з глибокої давнини, мандрували по світу від одного народу до іншого.

Ядром змісту інтегрованого позакласного заходу (чи уроку), побудованого на матеріалі фольклору, безперечно має бути розв'язування старовинних задач прикладного змісту, однак з метою урізноманітнити

діяльність учнів, підтримки позитивного емоційного настрою під час заняття доцільно проводити ігри, виконувати практичні завдання тощо.

Наведена нижче тематична добірка дидактичних матеріалів розрахована на учнів 10 класу, однак окремі її фрагменти можуть бути використані вчителем і в інших класах.

1. Фольклорні задачі народів світу

Задача 1 (Болгарія)

Гончар продавав череп'яний посуд. Бабуся купила глечика, за який платила 1 лев та ще половину його вартості. Скільки коштував глечик?

Задача 2 (Угорщина)

Летіли гуси, а назустріч їм гусак: «Здрастуйте, сто гусей!» Йому відповіли: нас не сто. От коли б – ми та ще стільки, і півстільки, і четверта частина нас, тоді б разом з тобою нас було б сто». Скільки летіло гусей?

Задача 3 (Україна)

Жили собі два пастухи. У кожного було по кілька овець. Перший пастух запропонував другому:

- Дай мені одну вівцю, і тоді в мене буде овець удвічі більше, ніж у тебе.
- Ні, каже другий, - дай ти мені одну вівцю, тоді в нас буде порівну.

Скільки було овець у кожного?

Задача 4 (Індія)

3 букета квіток лотоса принесено в жертву: Шіві – третню частину, Вішну – п'яту, Сонцю – шосту. Одну чверть одержав Бхавані, а решту – 6 лотосів – дано глибоко шанованому вчителеві. Скільки було квіток у букеті?

Задача 5 (Китай)

Скільки в клітці фазанів і кроликів, якщо разом у них 35 голів і 94 ноги?

Задача 6 (США)

Мері 24 роки. Це вдвічі більше, ніж було Енні тоді, коли Мері було стільки років, скільки тепер Енні. Скільки років Енні?

Задача 7 (Франція)

Сплативши за вечерю в ресторані, Мат'є виявив, що в нього залишилась п'ята частина грошей, які він мав при собі. Причому сантимів залишилось стільки, скільки спочатку було франків (1 франк = 100 сантимів), а франків залишилось в п'ять разів менше, ніж спочатку було сантимів. Скільки сплатив за вечерю Мат'є?

Задача 8 (Туреччина)

Старий Ісхан мав дітей, онуків і правнуків. Всього їх разом з Ісханом було 2801. Правнуки були ще маленькі та не мали дітей, всі інші мали однакову кількість дітей, і всі діти були живі і здорові. Скільки дітей мав старий Ісхан?

2. «Фольклорна мозаїка»

Завдання для учасників гри: по черзі наводити прислів'я, приказки, назви казок, мультфільмів, книжок, кінофільмів тощо, в яких є числівники, наприклад: «сім разів відмір, один – відріж»; «розум добре, а два – краще»; «сім футів під кілем»; «Алі-Баба і 40 розбійників»; «1000 і 1 ніч»; «три ведмеді» та ін..

Кожна відповідь оцінюється одним балом, перемагає той, хто набере найбільше балів.

3. Практична задача

На Буковині за стародавніх часів існували такі одиниці вимірювання довжини: жердка – 5м, сажень – 2м, крок – 80см, шух – 25см, п'ядь – 20см. Покажіть, яким чином можна відміряти 5, 25м, користуючись лише мотузкою завдовжки 2 м. Чи можна за її допомогою відміряти 6м 50см; 80см?

4. Питання бліцтурніру «Сучасний математичний фольклор»

1. На руках 10 пальців, скільки пальців на 10 руках? (50.)
2. Скільки цифр 9 в ряду чисел від 1 до 100? (20.)

3. Зазвичай місяць закінчується числом 30 або 31. У якому місяці є число 28? (У всіх)

4. Професор ліг спати о 8 вечора, а механічний будильник поставив на 9 ранку. Скільки буде спати професор? (Одну годину)

5. Лікар призначив хворому три уколи: по 1 уколу кожні півгодини. Скільки часу потрібно, щоб зробити всі уколи? (1 год.)

6. Чи можна кинути яйце так, щоб воно пролетіло 10 метрів і не розбилося? (Можна, якщо кинути далі, ніж за 10м.)

7. У мене в кишені дві монети, одна з них точно не п'ятак. Які це монети, якщо у мене 15 копійок? (10 коп., 5 коп.)

5. Гра «Двобій поліглотів»

Учасникам гри треба по черзі давати відповіді різними мовами: українською, російською, англійською, німецькою, французькою, болгарською або будь-якою іншою з числа тих, які вивчають у школі. Ведучий піднімає картки з написаними числами і вказує мову відповіді. Правильна відповідь оцінюється одним балом. Якщо відповіді немає або учень допускається помилки, то слово наступному гравцю. Перемагає та команда, яка набере більше очок.

Математика та українознавство

Включення українознавства в навчально-виховний процес сприяє засвоєнню учнями знань про Батьківщину, свій народ, його культуру, побут. Це важливий і могутній чинник навчання й виховання, розвитку особистості та оздоровлення суспільства. Ще К. Д. Ушинський писав, що справжня любов до Батьківщини повинна поєднуватись зі знаннями мови, мистецтва, кращих традицій народу. Кожен учитель, з яким би класом він не працював і який би предмет не викладав, завжди є перш за все вихователем. Викладаючи математику, намагаючись відкривати дітям чарівний світ культурно-історичних надбань рідного народу. На перший погляд дуже важко пов'язати математику і українознавство. Але це тільки на перший погляд. Застосування

елементів українознавства на уроках математики нерідко дає несподівано високі результати. Математичні поняття пов'язуються в пам'яті учнів не лише з цифрами і буквами, а ще асоціюють з історичними подіями чи предметами, які їх стосуються. Застосовуючи українознавчу інформацію на неспеціальних уроках, учитель досягає водночас декілька цілей. Таке поєднання дає змогу подати учням матеріал у новому світлі, що значно підвищує їх інтерес, концентрує увагу та, відповідно, покращує процес мислення й самого навчання. Крім того запровадження українознавчих елементів розвиває в учнів почуття патріотизму, допомагає глибше ознайомитись з історією, звичаями та традиціями рідного краю, духовно збагачує. Такий інтегрований підхід допомагає всесторонньо ознайомлювати учнів з досягненнями української науки, надбаннями культури українського народу[5, с. 5].

Наприклад на актуалізацію опорних знань на уроці «Тригонометричні функції, їх графіки і властивості» (10 клас) можна запропонувати завдання:

Учитель диктує 7 прикладів, учні розв'язують їх записуючи відповіді в зошити.

1. $\cos 0$

2. $\operatorname{ctg} 45$

3. $\sin^2 68 - \sin^2 38 - 0,5 \sin 106 + 3$

4.
$$\frac{3(\cos 20 - \sin 20)}{\sqrt{2} \sin 25}$$

5. $\cos(2 \arcsin \quad)$

6. $\operatorname{Tg}(\arccos(- \quad))$

7. $\sin(2\arcsin - \arccos \quad)$

Після цього з таблиці 1, вивішеної на дошці, учні вибирають букви, що відповідають результатам, і читають слово, яке утворилося.

Таблиця 3.1.

1	2	17/25	4	5	6	7	8	44/125
Н	ї	К	А	И	о	Л	у	р

Відповідь: Україна.

Одним із типів завдань українознавчого спрямування є задачі, пов'язані з історичними датами.

Математичний диктант.

Записати назви понять про які йдеться.

1. Що означає літера Т ? (Періодичність)
2. Як називається крива графіка $y = \sin x$ (синусаїда)
3. Найменше трицифрове число. (Сто)
4. Відношення довжини протилежного катета до довжини прилеглого катета називають ? (Тангенсом)
5. Найменше натуральне число. (Один)
6. Результат дії додавання \sin і \cos . (Сума)

Знайти записані відповіді на таблицях 2,3, викреслити їх. Прочитати авторів українського гімну.

Таблиця 3.2.

К	С	Е	К	Т	О	Р
И	Ч	Т	У	Л	Т	А
Н	И	Д	О	Е	А	Д
Ь	Б	К	М	М	И	І

Л	Н	А	У	С		У
І	І	С	Ь	К	И	С
Д	І	Л	Е	Н	Е	Й

Відповідь: Чубинський.

Таблиця 3.3.

К	С	Е	К	Т	О	Р
И	В	Т	Е	Л	Т	А
Н	И	Д	О	Е	А	Д
Ь	Р	К	М	М	Б	І
Л	И	А	У	Ц		У
І	І	С	Ь	К	Й	С
Д	І	Л	Е	Н	Е	Й

Відповідь: Вербицький.

Повідомлення вчителя: Чубинський Павло (1839-1884) – етнограф і фольклорист. Очолював етнографічно-етнічні експедиції з вивчення України, Білорусії, Молдовії. Автор тексту гімну України.

Вербицький Михайло (1815-1903) – священник, композитор. Автор багатьох композицій для чоловічих і мішаних хорів «Заповіту» Т. Шевченка. Пісень на слова Федьковича. Написав також низку композицій до драматичних творів. Автор музики до гімну України.

Можна також розв'язати на уроках математики ряд задач пов'язаних з історичними датами такого типу:

1. Тарас Григорович Шевченко - український поет, художник, мислитель - народився 9 березня 1814 року. Через скільки років, місяців і днів відзначатимемо 300-річчя з дня народження Тараса Шевченка.

2. Іван Петрович Котляревський перший класик нової української літератури - 1819 року написав для Полтавського театру п'єсу "Наталка Полтавка". Через скільки років виповниться 200 років з часу написання цієї п'єси?

3. Семен Степанович Гулак-Артемівський український співак, композитор, драматург написав 1862 року оперу "Запорожець за Дунаєм". У якому році відзначатиметься 200-річчя створення опери?

4. Андрій Самойлович Малишко (1912-1970) - український поет. За поему "Прометей" і збірку "Лірика" він удостоєний Державної премії. У якому столітті жив і творив Андрій Малишко?

5. Василь Андрійович Симоненко (1935-1963) - український поет. У 1963 році видав казку "Цар Плаксіє та Лоскотон". Скільки часу минуло від року видання казки?

6. Ліна Василівна Костенко (нар. 19 березня 1930 року) - українська поетеса. За історичний роман у віршах "Маруся Чурай" удостоєна Державної премії ім. Т.Шевченка у 1987 році. Скільки часу минуло від року нагородження поетеси премією?

7. 22 січня 1919 року на Софійській площі в Києві проголошено Акт Соборності - возз'єднання земель України. Скільки часу минуло від дня проголошення Акту Соборності?

8. 24 серпня 1991 року Верховна Рада України прийняла Акт проголошення незалежності України. Скільки часу минуло з дня проголошення Акта?

9. Верховна Рада України прийняла Конституцію України 28 червня 1996 року. Скільки часу минуло з дня прийняття Конституції України?

2.4. Використання елементів інтерактивних технологій навчання на уроках математики

Цікаво проходять уроки математики з використанням інтерактивних технологій. У ході таких уроків учні активніше включаються в процес вивчення програмового матеріалу, і разом із тим відбувається процес формування в школярів ключових компетентностей.

Учені-педагоги О. Пометун та Л. Пироженко вважають, що «сутність інтерактивного навчання полягає в тому, що навчальний процес відбувається за умов постійної, активної взаємодії всіх учнів. Це спільне навчання, взаємонавчання (колективне, групове навчання в співпраці)...» [9]. Під час інтерактивного навчання учні вчаться бути демократичними, толерантними по відношенню один до одного та інших людей, самостійно приймати рішення, конструктивно мислити, а все це є необхідними компонентами у формуванні ключових компетентностей. Для активізації пізнавальної діяльності учнів використовую такі форми роботи, як «Акваріум», «Коло ідей», «Робота в парах», «Мозковий штурм», «Метод прес», «Займи позицію», «Мікрофони», «Навчаючись — учусь», «Мозаїка», «Ток-шоу», «Брейн-ринг», «Дискусія», «Навчання в командах досягнень», «Групові дослідження», «Карусель» та інші.

Формуванню мотивації навчальної діяльності сприяє вправа «Асоціації». Вчителі називаю на уроці математичний термін, наприклад, «змінна», а учні по черзі швидко називають перше слово-асоціацію, що спадає на думку. Кожен наступний учасник промовляє слово — асоціацію на слово, сказане попереднім учасником. Як результат — перше та останнє слова виявляються зовсім різні за змістом. Мета цієї вправи — показати, як швидко ми можемо загубитись в інформаційному потоці.

Під час вивчення тем «Взаємне розташування прямих та площин у просторі», «Многогранники», «Тіла обертання» та інших учням пропонують поставити запитання за темою уроку і самим дати на них відповіді. Такий прийом розширює інформаційне поле навчального матеріалу. Він стає більш доступним унаслідок його осмислення й проходження через призму індивідуального обдумування проблеми.

Якщо потрібно знайти кілька способів розв'язання конкретної проблеми, застосовують інтерактивну технологію колективного обговорення питання «Мозковий штурм». Вона допомагає заохочувати учнів щодо

висунення ідеї стосовно розв'язання проблемного завдання. Учні вчаться дотримуватись етикету комунікативної взаємодії: контактності, взаєморозуміння, взаємного узгодження думок, висновків, рішень, поваги до партнерів.

Формуванню ключових компетентностей під час уроків математики сприяє й технологія «Броунівський рух», яку застосовують на уроках узагальнення й повторення вивченого матеріалу. При цьому кожен має можливість обмінятися своїми знаннями, думками, інформацією, задумами, рішеннями й отримати інформацію від інших учнів.

У процесі проведення навчальної дискусії твердження учнів мають супроводжуватись аргументацією, обґрунтуванням, для чого ставлять запитання: «Які факти свідчать на користь твоєї думки?»; «Як ти міркував, щоб дійти такого висновку?». При цьому розвивається критичне мислення учнів, визначається власна позиція, формуються навички відстоювання своєї особистої думки, поглиблюються знання з певної теми.

Наприкінці уроку бажано проводити рефлексію, що сприяє розвитку творчої взаємодії та співпраці, сприяє виробленню досвіду демократичного співробітництва, кооперації, переживання, колективного успіху, що вкрай необхідні в процесі формування ключових компетентностей.

Математика не існує в безповітряному просторі, математичні поняття, властивості, теорії мають своїми витокami реальність і тісно пов'язані з навколишнім життям. При викладанні математики намагаються працювати відповідно до вимог сьогодення, сприяти формуванню математичних та ключових компетентностей школярів на основі прикладної спрямованості.

Головне завдання вчителя — розвиток здібностей і навичок учнів, підвищення престижу знань, формування ключових компетентностей, уміле використання випускниками школи набутих у процесі навчання вмінь і практичних навичок у повсякденному житті. Учитель повинен знайти шлях до особистості учнів через звернення до їх життєвого досвіду, через підбір

завдань прикладного змісту, через використання історичного матеріалу, що викликає інтерес учнів до предмета, формує в них певні компетентності.

Ключові компетентності при викладанні математики допомагають у:

- опануванні навичок застосування учнями базових математичних понять у контексті повсякденного життя та в процесі трудової діяльності;
- зростанні інтересу школярів до вивчення математики і в цілому до навчання;
- розвитку духовних цінностей особистості: витонченості логічних міркувань, математичного мислення, поваги до вчених минулого;
- формуванні гуманістичної системи спілкування між учителем та учнями, перетворенні кожної дитини на самостійно мислячу особистість, здатну поважати себе й інших.

Вони сприяють:

- залученню учнів до самостійного пошуку й «відкриття» нових знань;
 - розв'язанню задач проблемного характеру, якщо навчання потребує напруження думки, мислення, але посильне; коли навчальний матеріал пов'язаний із раніше вивченим; завдання практичного і прикладного характеру, зокрема і старовинні;
 - використанню диференційованих дидактичних матеріалів, комп'ютерної техніки, мультимедійних засобів навчання.
- Формування ключових компетентностей не можливе без урахування їх зв'язку з предметними й міжпредметними компетентностями.

Формування ключових компетентностей на уроках математики буде успішним за умов оновлення цілей навчання, модифікації методів і форм навчання, моніторингу результативності компетентнісно-орієнтованого навчально-виховного процесу. Модифікація методів і форм навчання має

забезпечити суттєве підвищення питомої ваги тих із них, що сприяють формуванню в учнів ключових компетентностей. Упровадження компетентнісного підходу в процесі викладання математики є необхідним, оскільки дозволяє вирішити найгостріші проблеми, що виникають у наших учнів при опануванні значного обсягу теоретичних знань, при відчутті суттєвих труднощів у діяльності — для вирішення конкретних життєвих завдань, при визначенні життєвих планів, організації власної самоосвіти.

Таким чином, формування ключових компетентностей створює умови, що стимулюють навчальний процес, сприяє поглибленню та розширенню сфери пізнавальної діяльності учнів. Школярі з більшим бажанням вивчають математику, беруть участь у математичних конкурсах, олімпіадах. Ключові компетентності, що формуються на уроках математики, можна застосовувати при вивченні інших предметів, оскільки математика — саме та база, без якої неможливе знання жодної з точних наук.

2.5. Практична перевірка ефективності методики здійснення міжпредметних зв'язків у навчальному процесі

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

У роботі було здійснено теоретичне обґрунтування важливості розв'язування різних задач як засобу інтегрованого навчання, розглянуто поєднання матеріалу з математики з 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; виявлення специфіки та закономірностей протікання педагогічного процесу в конкретних умовах.

Експериментальна перевірка проводилася під час проходження педагогічної практики. Для експерименту було обрано 10-Б клас. В експериментальному класі запроваджувалась методика реалізації міжпредметних зв'язків при викладанні математики (див. додаток 1). Задуми та ідеї, які потрібно було відобразити під час уроків, попередньо були обговорені з учителями математики та з учителями інших предметів.

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

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 «Призма. Пряма і правильна призми.». Інтегрований урок включав різні завдання, які були розв'язані математичними методами та засобами інформатики. Конспект проведеного уроку представлений у Додатку А.

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

ВИСНОВКИ

В результаті виконання магістерської роботи зроблено спробу якнайглибше розкрити проблему міжпредметних зв'язків при викладанні математики в сучасній школі; була опрацьована значна кількість методичної та психолого-педагогічної літератури, вивчено досвід кращих вчителів математики, також були реалізовані такі завдання:

1. Показано взаємозв'язки математики та наук, що вивчаються в школі.
2. Розроблено шляхи впровадження міжпредметних зв'язків при вивченні школярами курсу математики 5-11 класів, які можуть бути використані вчителями математики при викладанні в школі.

На основі проведеного дослідження можна стверджувати:

1. Реалізація міжпредметних зв'язків при викладанні математики в основній школі дозволяє виділити головні елементи змісту освіти, передбачити розвиток системоутворюючих ідей, понять, загальнонаукових прийомів навчальної діяльності, можливість комплексного застосування знань з різних предметів.
2. Формування цілісної системи знань учнів про реальний світ – це одна із основних освітніх функцій міжпредметних зв'язків. В умовах реалізації міжпредметних зв'язків закріплюються зв'язки математики як із суміжними дисциплінами, так і з предметами гуманітарного циклу, покращуються навички переносу знань, їх всебічне використання.
3. Систематичне використання міжпредметних пізнавальних задач, створення міжпредметних проблемних ситуацій забезпечує формування вмінь учнів встановлювати і засвоювати зв'язки між знаннями з різних предметів.
4. Міжпредметні зв'язки – це дидактична умова, яка сприяє підвищенню науковості навчання, значному посиленню пізнавальної діяльності учнів. Вони являються самостійним стимулом пізнавального

інтересу учнів, узагальнюючим характером змісту матеріалу, який вивчається, це пошукова направленість навчальної діяльності, її колективність, взаємодопомога учнів в її організації, розширюють ділові контакти між учнями і вчителями. При цьому підвищується стимулююча роль всіх джерел пізнавального інтересу (змісту, діяльності, відношення).

5. Встановлення міжпредметних зв'язків при викладанні математики в основній школі сприяє більш глибокому засвоєнню знань, формуванню наукових понять і законів, удосконаленню навчально-виховного процесу тощо.

6. Реалізуючи міжпредметні зв'язки вчитель демонструє необмежену сферу застосування математичних формул і тим самим виконує одне з найважливіших завдань математики. На тих уроках, де використовуються міжпредметні зв'язки, учні проявляють особливо великий інтерес до матеріалу, який вивчається і спостерігається велика активність його засвоєння. Це пояснюється переосмисленням ролі знань певних предметів у вивченні нових питань, їх узагальненням.

Таким чином, міжпредметність є сучасним принципом навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бевз В. Г. Міжпредметні зв'язки як необхідний елемент предметної системи навчання. *Математика в школі*. 2003. №6. С.11-15.
2. Бевз Г.П., Бевз В.Г. Алгебра. 11кл.: [підруч.]. Київ:Видавничий дім «Освіта», 2017. 272 с.
3. Бич О.В., Григор'єва О.В. Застосування інформаційних технологій при вивченні математики. Кривий Ріг: КДПУ, 2010. 132 с.
4. Бойко Л. М. Математичний апарат вивчення фізики в основній школі. *Математика*. 2012 . №34 (верес.). С.2-3.
5. Босак Н. Елементи українознавства на уроках математики. 10-й клас. *Математика*. 2011. №5(лют.). С.5-6.
6. Брудно Т. Інтегрований урок математики і фізики. 10-й клас. *Математика в школах України*. 2009. №7. С.19-20.
7. Буринська Н. М. Хімія: підруч. 10кл. для загальноосвіт. навч. закл. Київ: Ірпінь ВТФ «Перун», 2008. 200 с.
8. Ганчев Н., Чимев К., Стоянов Й. Математический фольклор; пер. с болг. Москва: Знание, 1987. 205 с.
9. Демець Т. Пропорція та її застосування. *Математика*. 2009. №43. С. 11-15.
10. Зоря Л. Математика і народознавство. *Математика в школах України*. 2005. №36(груд.). С.2-4.
11. Істер О.С. Алгебра: підруч. для 10-го кл. загальноосвітн. навч. закл. Київ: Генеза, 2015. 256 с.
12. Кац М. Физический материал на уроках математики. *Математика*. 2001. №2. С. 23-28.
13. Корінь Г. Прикладні задачі як засіб реалізації міжпредметних зв'язків. *Математика в школі*. 2004. №9-10. С.30-34.

14. Князева О. Інтеграція знань – біологія і математика. *Біологія*. 2006. №1(січ.). С.3-6.
15. Козловська О. Прикладна спрямованість шкільного курсу математики. Розвиток життєвої компетентності школярів. *Математика*. 2008. №3. С. 15-18.
16. Мальцева Т. І. Формування математичної компетентності. *Математика в школах України*. №19-21 (643-645). Липень 2020 р. 25 с.
17. Мерзляк А. Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Математика.11 клас: підруч. для закладів заг. сер. Освіти. Харків: Гімназія, 2018. 272 с.
18. Мерзляк А. Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Математика: підруч. для 10кл. загальноосвіт. навч. закладів. Харків: Гімназія, 2014. 400с.
19. Навчальна програма для 10-11 загальноосвітніх навчальних закладів: Математика. URL: <https://mon.gov.ua>
20. Старова О. Реалізація міжпредметних зв'язків на уроках математики. *Математика в школах України*. 2012. №3(51). С. 16-18.
21. Пістун П. Ф., Добровольський В.В. Фізика: підручники для 10кл. загальноосвіт. навч. закл. Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2015. 220с.
22. Хідзяк В. Я. Математика та екологія. *Все для вчителя*. 2006. №1-2(січ.). С.66-68.

Інтегрований урок

Тема: Призма. Пряма і правильна призми.

Мета: формувати в учнів ключові компетентності, а саме:

- вміння вчитися – самоорганізовуватися до навчальної діяльності у взаємодії, планувати свої дії, доводити роботу до кінця, вчитися контролювати свої дії;
- загальнокультурну компетентність – дотримуватися норм мовленнєвої культури, зв'язко висловлюватися в контексті змісту;
- соціальні компетентності – проектувати стратегії своєї поведінки з урахуванням інтересів та потреб інших; продуктивно співпрацювати з - різними партнерами в групі, виявляти ініціативу, використовувати різні ролі й функції в колективі;

Формувати в учнів предметні компетентності:

- ознайомити з поняттям многогранника, і призми;
- вчити розв'язувати задачі на знаходження площі призми;
- розвивати логічне мислення, увагу, спостережливість;
- виховувати позитивне ставлення до предмета.

Тип уроку: вивчення нового матеріалу.

Наочність та обладнання: ПК; програма GRAN-3D; проектор;
підручник: Бевз Г.П. Геометрія. 11 клас: академічний рівень.

Хід уроку

I. Організаційний момент

Організація учнів до уроку геометрії. Запис дати в зошитах.

Проведення бесіди з техніки безпеки під час роботи за комп'ютером.

II. Перевірка домашнього завдання

Перевірка виконаних вправ з підручника.

III. Формулювання мети й завдання уроку

На сьогоднішньому уроці ми вивчимо означення многогранника, призми її елементів та основні види призм. При чому ви навчитесь самостійно в зошитах лінійкою і олівцем будувати різні призми. В основному звернемо увагу на особливості побудови призми, та розташування головних її елементів за допомогою програми GRAN-3D та проектора. Тим самим ми будемо розвивати вашу уяву та мислення.

IV. Мотивація навчальної діяльності

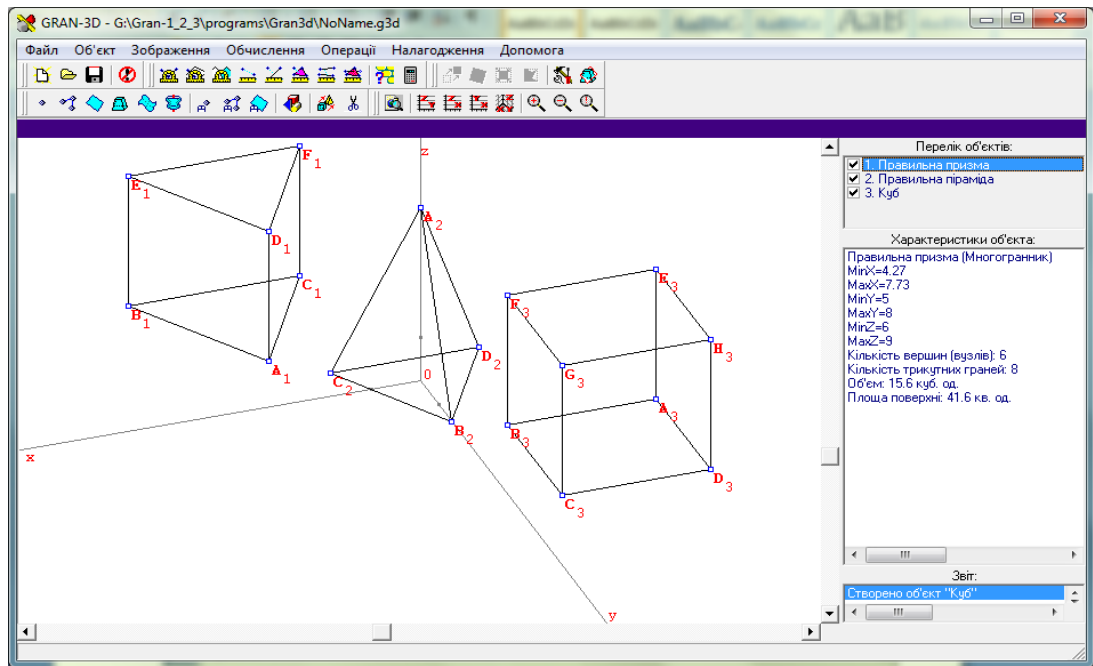
Сьогодні ви побачите як працює програма GRAN -3D і на наступних уроках ви самостійно навчитесь користуватись цією програмою та навчитесь будувати потрібні вам фігури.

V. Вивчення нового матеріалу

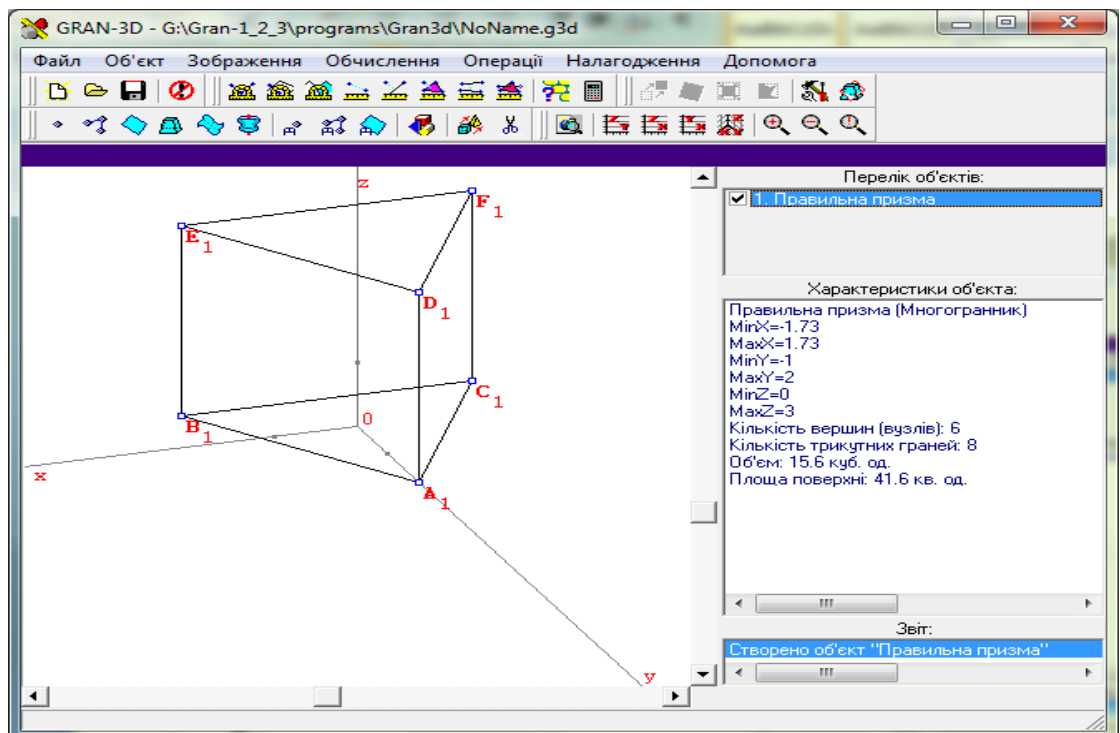
Многогранник та його елементи

Ми живемо у тривимірному просторі, в якому потрібно вміти орієнтуватися, розуміти, як він улаштований. Саме стереометрія допомагає збагнути це, оскільки вивчає *просторові фігури*.

У стереометрії вивчають фігури у просторі, що називаються тілами. Наочно геометричне тіло можна уявити як частину простору, зайняту фізичним тілом та обмежену поверхнею. (Демонструємо деякі моделі многогранників за допомогою програми GRAN -3D.)



Многогранником називається тіло (частина простору), обмежене скінченною кількістю плоских багатокутників (за допомогою програми вивести на дошку многогранник).

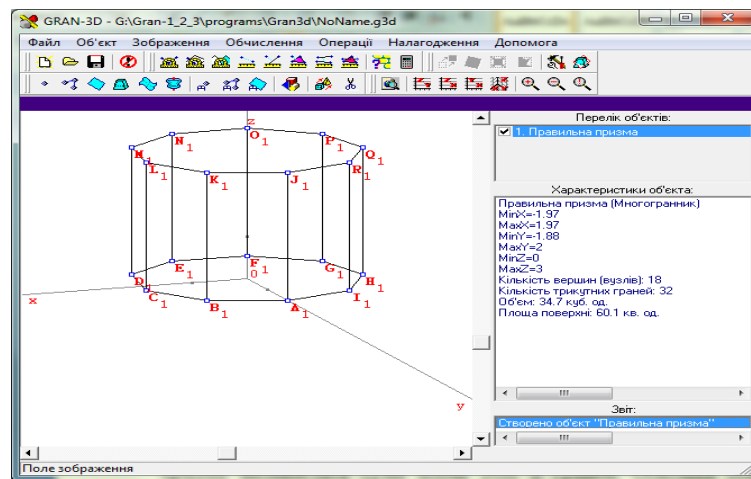


Многокутники, які обмежують многогранник, називають його *гранями*, їх сторони –*ребрами*, а вершини – *вершинами* многогранника.

На рисунку гранями є многокутники: $A_1B_1C_1$, $F_1D_1E_1$, $A_1B_1E_1D_1$, $A_1D_1F_1C_1$, $C_1B_1E_1F_1$, ребрами – сторони A_1B_1 , A_1C_1 , C_1B_1 , A_1D_1 , B_1E_1 , C_1F_1 , E_1F_1 , F_1D_1 , D_1E_1 ; вершинами – точки A_1 , B_1 , C_1 , D_1 , E_1 , F_1 .

Призма та її елементи

Многогранник, дві грані якого – рівні n -кутники з відповідно паралельними сторонами, а всі інші n граней – паралелограми, називається n -кутною призмою. (Демонструємо модель n -кутної призми.)



Рівні n -кутники призми називаються *основами*, а паралелограми — *бічними гранями*, сторони основи — *ребрами основи*, інші ребра — *бічними ребрами*.

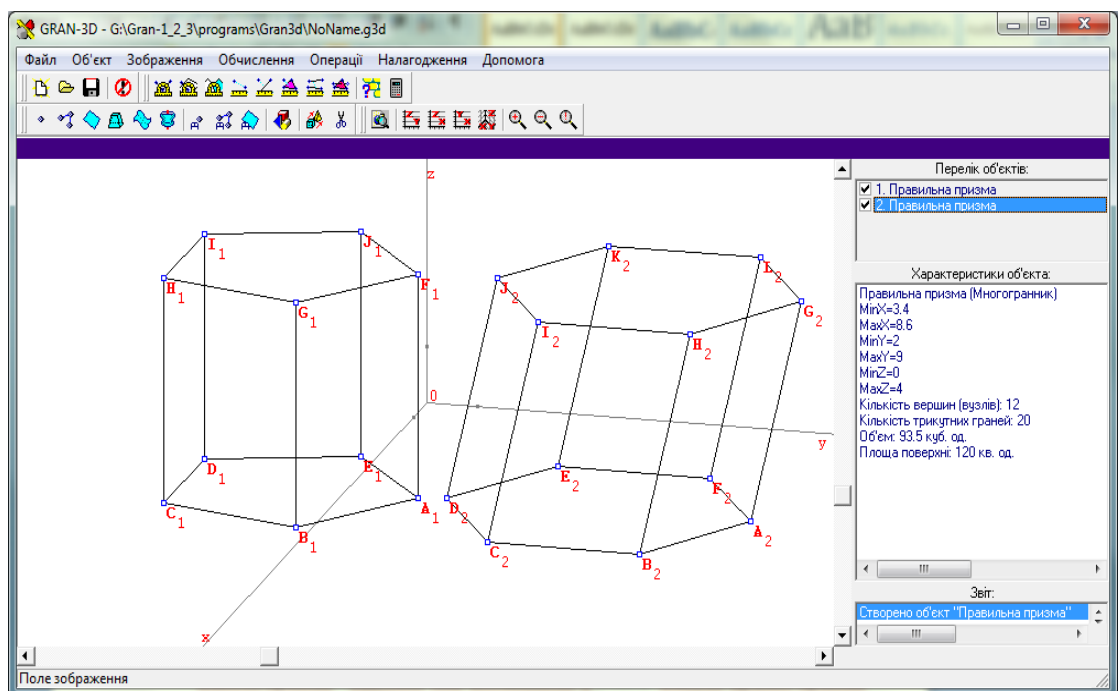
З означення призми випливає, що основи призми рівні, а також лежать у паралельних площинах. Бічні ребра паралельні й рівні.

Поверхня призми складається з основ і бічної поверхні. *Площею поверхні призми* називається сума площ усіх її граней. Оскільки основи рівні, то , де площа поверхні призми; площа бічної поверхні призми; площа основи призми.

Завдання класу

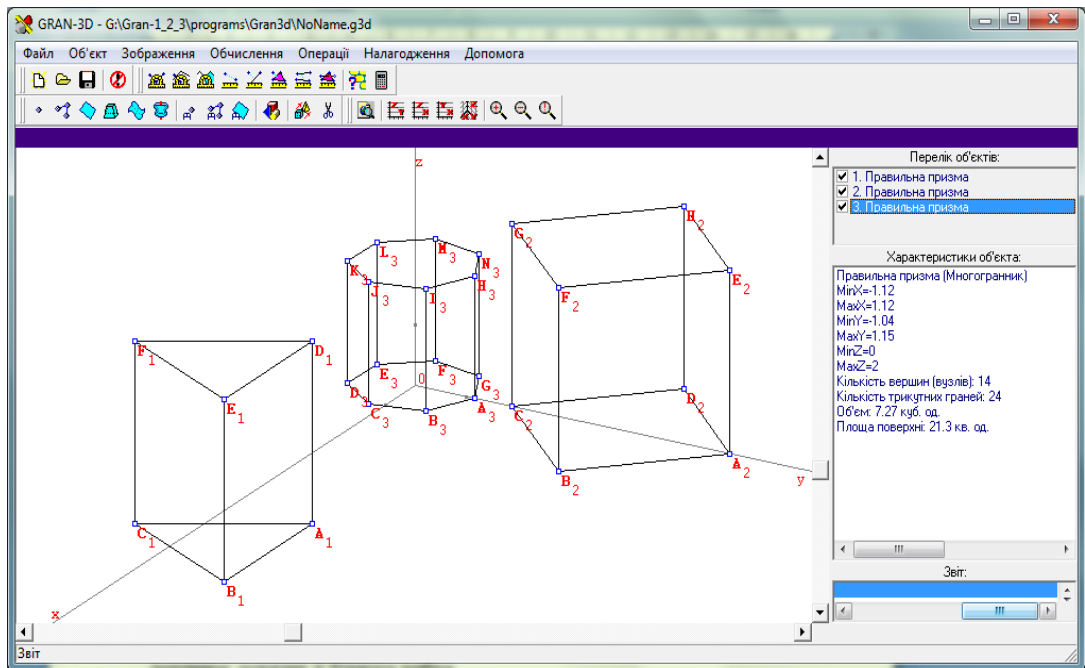
1. Скільки граней має n -кутна призма? Чи може призма мати 10 граней?
2. Скільки ребер має n -кутна призма? Чи може призма мати 10 ребер?
3. Скільки вершин має n -кутна призма? Чи може призма мати 10 вершин?
4. Скільки граней має 15-кутна призма? Вершин? Ребер?

Призма називається *прямою*, якщо її бічні ребра перпендикулярні до основи. Інші призми – похилі. (Демонструються моделі прямих та похилих призм, дати час для дітей, щоб вони самостійно побудували многогранники в себе в зошитах.)

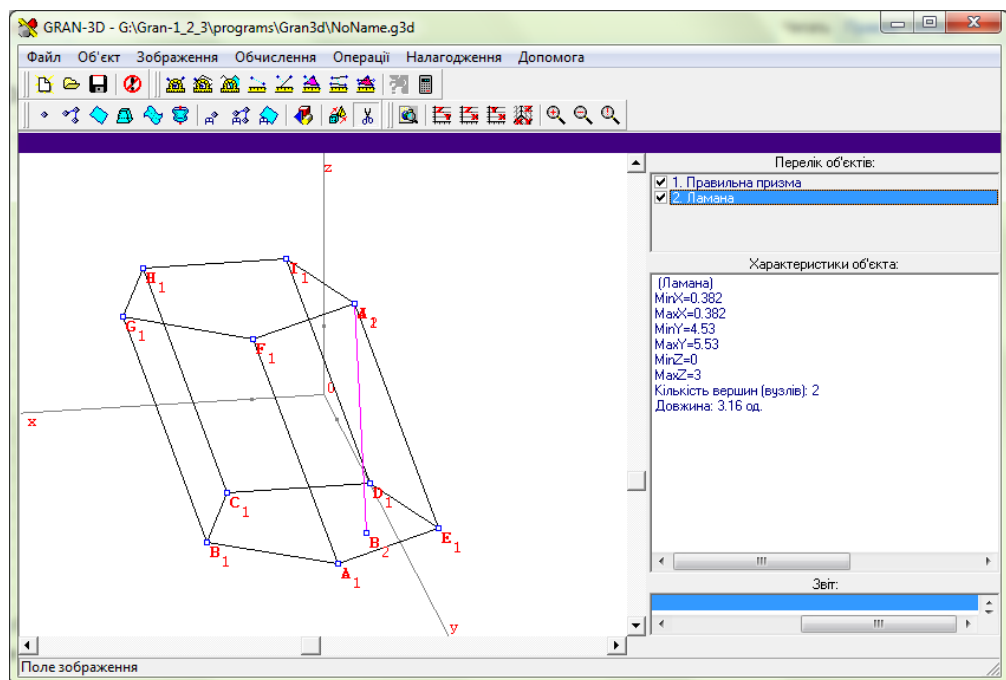


Пряма призма називається *правильною*, якщо в її основі лежить правильний многокутник. Слід зазначити, що бічними гранями прямої призми є прямокутники.

Висота призми – відстань між площинами її основ. Висота прямої призми дорівнює довжині її бічного ребра $h = A_1D_1$. (Демонструються моделі правильних призм.)



Висота похилої призми в нашому випадку дорівнює $h = A_2B_2$.



VI. Закріплення й осмислення нового матеріалу

Розв'язування задач

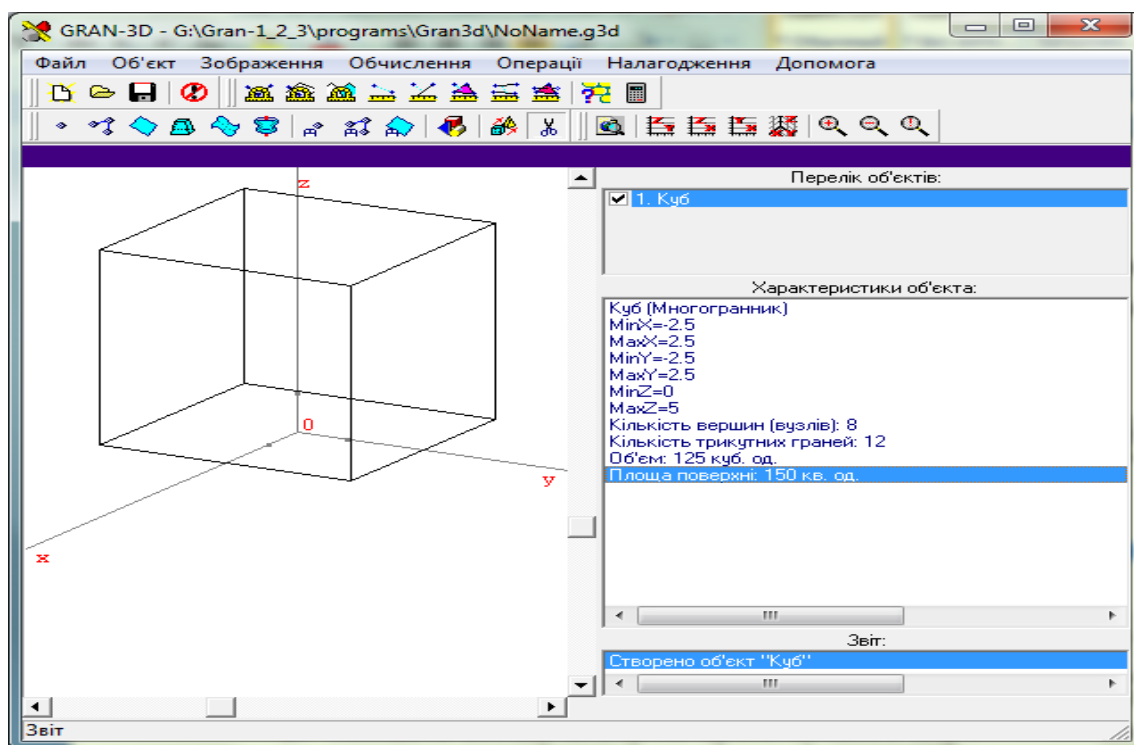
1. Знайдіть площу поверхні куба, ребро якого дорівнює 5 см.

Розв'язання:

Оскільки повна поверхня призми обчислюється за формулою:

„ Відомо, що грані куба – квадрати. Площа квадрата дорівнює a^2 , де a – сторона квадрата або ребро куба. Тому

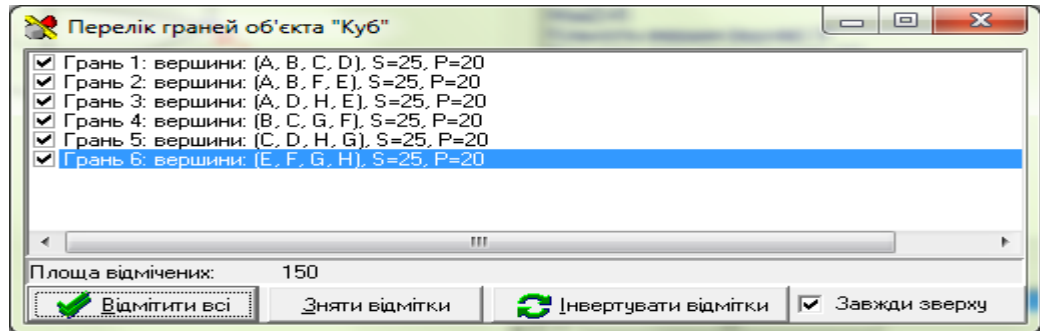
Перевіримо правильність обчислення площі повної поверхні за допомогою програми GRAN-3D. Для цього запусимо середовище GRAN-3D. Використовуючи клавішу швидкого доступу *Створити базовий просторовий об'єкт* обираємо вкладку *Куб* та вводимо довжину ребра, в нашому випадку 5 см. Натиснувши кнопку *Створити* на екрані з'явиться куб. Для того щоб знайти повну поверхню куба досить глянути в *Характеристики об'єкта* в правому нижньому куті вікна програми.



Також виконавши наступні кроки: *Обчислення – Многогранник – Площі та периметри граней* та виділити всі грані куба, отримаємо площу поверхні,

150 см²

яка дорівнює .



Відповідь:

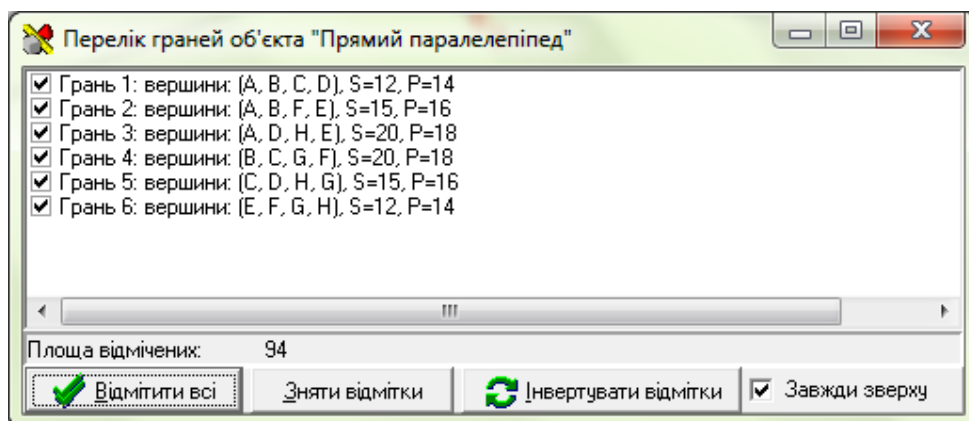
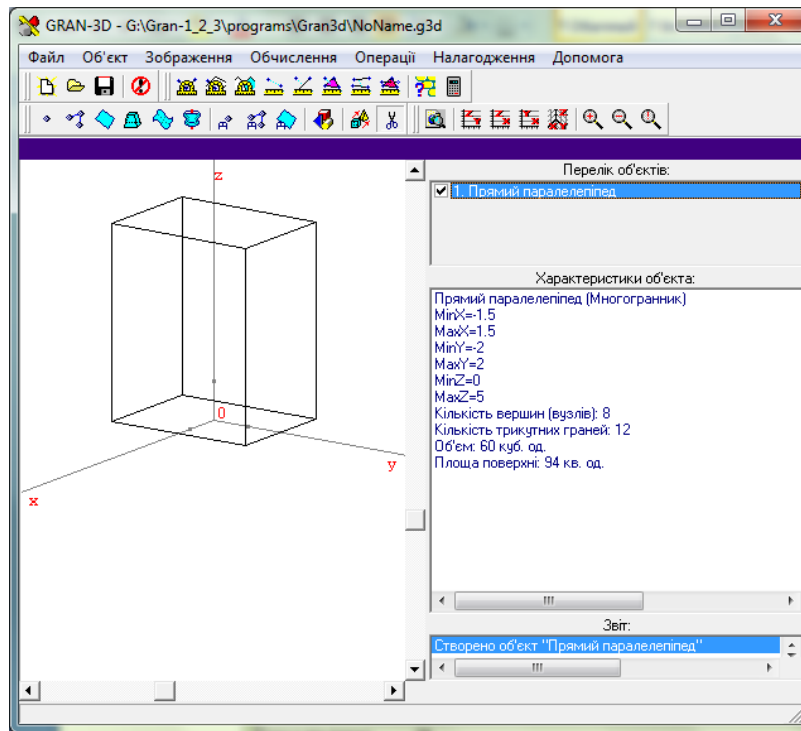
2. Знайдіть площу поверхні прямокутного паралелепіпеда, сторони основи якого дорівнюють 3 см і 4 см, а бічне ребро 5 см.

Розв'язання:

Оскільки повна поверхня призми обчислюється за формулою:

. Отже,

Перевіримо правильність розв'язку за допомогою програми.



94 см²

Дійсно площа повної поверхні паралелепіпеда дорівнює .

Відповідь:

3. Основа прямої призми – рівносторонній трикутник з стороною 4 см, а бічне ребро дорівнює 5 см. Знайдіть площу повної поверхні призми.

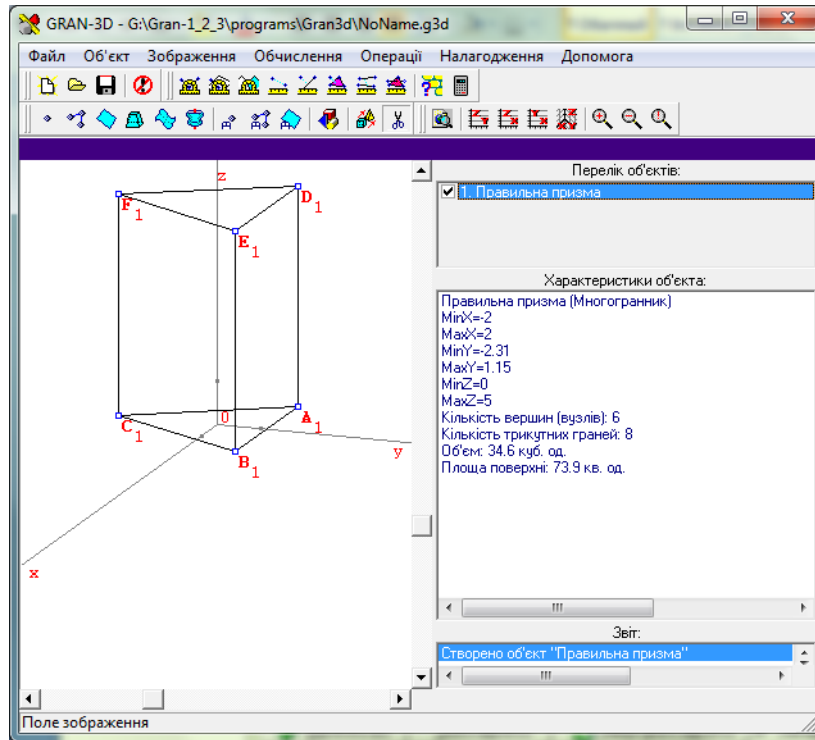
Розв'язання:

Оскільки повна поверхня призми обчислюється за формулою:

$$S_{\text{пов.}} = S_{\text{бічн.}} + 2S_{\text{осн.}}. \text{ Отже, } S_{\text{осн.}} = \frac{1}{2} * 4 * \sqrt{4^2 - 2^2} = 4\sqrt{3} \text{ (см}^2\text{)}. \text{ Тоді}$$

$$S_{\text{пов.}} = 3 * 4 * 5 + 2 * 4\sqrt{3} = 73,9 \text{ (см}^2\text{)}.$$

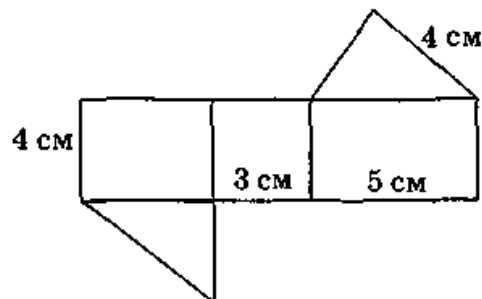
Перевіримо правильність розв'язку за допомогою програми.



Площа повної поверхні призми дорівнює **73,9 см²**.

Відповідь:

4. На рисунку зображено розгортку прямої трикутної призми. За наведеними даними знайдіть площу поверхні.



Розв'язання:

На рисунку показано всі дані, які необхідні для визначення площі поверхні.

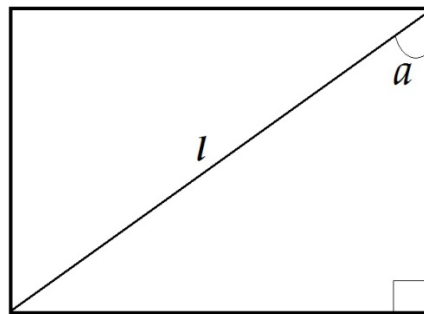
$S_{\text{бічн.}} = 4 * 4 + 3 * 4 + 5 * 4 = 16 + 12 + 20 = 48 \text{ (см}^2\text{)}$. Основа призми – прямокутний трикутник з катетами 3 і 4 см. Звідси випливає, що $S_{\text{осн.}} = \frac{1}{2} * 4 * 3 = 6 \text{ (см}^2\text{)}$. Отже $S_{\text{пов.}} = 48 + 2 * 6 = 60 \text{ (см}^2\text{)}$.

Відповідь: 60 см^2

5. Діагональ бічної грані правильної трикутної призми дорівнює l і утворює з бічним ребром кут α . Знайдіть площу бічної поверхні призми.

Розв'язання:

Бічна грань правильної трикутної призми матиме вигляд:



Знайдемо катети отриманого прямокутного трикутника:

$$\sin \alpha = \frac{a}{l} \Rightarrow a = l * \sin \alpha ;$$

$$\cos \alpha = \frac{b}{l} \Rightarrow b = l * \cos \alpha .$$

Знаючи сторони прямокутника:

Відповідь:.

VII. Підсумки уроку

Запитання

1. Що таке n -кутна призма?
2. Яка призма називається прямою? правильною?
3. Чому дорівнює площа бічної поверхні прямої призми?

ІХ. Домашнє завдання

1. Вивчити формули площі поверхні прямої призми.
2. Розв'язати задачі.
 - 1) Знайдіть площу бічної поверхні правильної шестикутної призми, якщо сторона її основи дорівнює 6 см, а висота — 5 см.
 - 2) Знайдіть площу повної поверхні прямої призми, в основі якої лежить прямокутний трикутник із катетами 3 см і 4 см, а бічне ребро призми дорівнює 10 см.

Інтегрований урок математики-географії

«Що? Де? Коли?»

10 клас

Мета уроку: формувати в учнів ключові компетентності, а саме:

Ключові:

- **вміння вчитися:** пригадувати необхідні знання для виконання завдань, здійснювати само- та взаємо оцінювання;
- **соціальна:** вчити учнів працювати в парі (групі); продуктивно співпрацювати з усіма членами групи;
- **загальнокультурна:** ефективно застосовувати навички мовлення та мовної культури;
- **здоров'язбережувальна:** адекватно оцінювати свої здібності та свій внесок у спільну роботу групи.

Предметні:

- навчити застосовувати знання з теми «Раціональні числа» до розв'язування задач з географічним змістом
- вміння порівнювати, аналізувати, робити висновки, працювати з картографічним матеріалом; розвивати творчі здібності дітей;
- розвивати увагу, пам'ять, мислення;
- збагачувати словниковий запас учнів;
- виховувати працелюбність.

Обладнання: плакати з математики, карта України.

Тип уроку: узагальнення знань.

Хід уроку

I. Організаційний момент:

- 1) Думаємо колективно,

Працюємо оперативно,

Сперечаємося доказово –

Це для всіх обов'язково.

2) Сьогодні зібралися команди, щоб захистити свої знання у боротьбі за звання найрозумніших . Привітаємо ці команди: Математики, Географи та Допитливі.

II. Привітання I команди (Раціональні числа, координатна пряма, модуль числа, додавання раціональних чисел).

1. Актуалізація опорних знань

2. Закріплення знань – виконання вправ:

Завдання 1.

На координатній прямій будемо відмічати бали, які отримаєте за кожну правильну відповідь.

Завдання 2.

Знайти суми. Розташуйте відповіді у порядку спадання. Якщо ви зробите все правильно, то отримаєте слово, яке є назвою найвищого вулкана у світі.

Б $-5+7=...$ Л $36-33=...$

Я $-7-3=...$ К $-12+0=...$

Б $4-12=...$ Ю $-10+15=...$

А $-91+11=...$ Л $-1-2-3=...$

Я $21-20=...$ Л $52+9=...$

Й $-8+8=...$ Б $9-0=...$

(Відповідь: Льюльяйльяка, Анди, кордон Перу та Чилі)

Завдання 3

Виконати картку-схему: яке море вважається за рівень моря (Балтійське); яка найвища гора на земній поверхні (Еверест 8848 м); яка найгібша западина (11022 м Маріанський жолоб).

III. «Розминка»

Руками показати «так» чи «ні» - відповіді на запитання:

1) У п'яти палок 10 кінців. Чи вірите ви, що у п'яти з половиною палках 11 кінців? *(Ні, кінців 12)*

2) А вірите, що Шарль Перро, автор «Червоної Шапочки», написав казку «Любов циркуля і лінійки»? *(Так, це правда)*

3) Чи вірите ви, що вчитель математики Чарльз Доджсон написав «Аліса в країні чудес»? *(Так, його псевдонім Льюїс Керрол)*

4) Чи вірите ви, що площа Росії в п'ять рази більша за площу України? *(Так, це правда)*

5) Чи вірите ви, що Говерла – це найвища гора у світі? *(Ні, Говерла – найвища гора в Україні)*

6) Чи вірите ви, що брати Грімм, автори казки «Бременські музиканти» написали казку «Неймовірні пригоди трикутника»? *(Так)*

7) На одній вербі росло 25 груш, а на іншій – 15. Чи вірите ви, що всього росло 40 груш? *(Ні, на вербах груші не ростуть)*

8) Чи вірите ви, що найкоротший день року 22 грудня? *(Так)*

9) Чи вірите ви, що на Землі шість континентів? *(Так)*

10) Чи вірити ви, що можна ділити на 0? *(Ні, ні в якому разі!)*

IV. Привітання II команди (Рельєф, температура, атмосферний тиск)

1. Актуалізація опорних знань

2. Закріплення знань – виконання вправ:

1 км угору - температура знижується на 6°C.

10 м угору - атмосферний тиск знижується на 1 мм рт.ст.

Завдання 4

На яку висоту піднявся літак, якщо за його бортом температура -30°C, а на поверхні Землі +12°C? *(відповідь: 7000 м=7 км)*

Завдання 5

Яка висота гори, якщо атмосферний тиск біля підніжжя 760 мм рт.ст., а на вершині 560 мм рт.ст.? (відповідь: 2000 м = 2 км)

Завдання 6

Знайти амплітуду коливання температури: у січні -7°C , у липні $+29^{\circ}\text{C}$.
(відповідь: 36°C)

Завдання 7

Обчислити середню температуру дня, якщо о 1 годині $+5^{\circ}\text{C}$, о 7 год. $+7^{\circ}\text{C}$, о 13 год. $+10^{\circ}\text{C}$, а о 19 год. $+6^{\circ}\text{C}$. (відповідь: 7°C)

V. Картографія. (Види карт, масштаб, пропорція)

1. Актуалізація опорних знань
2. Закріплення знань – виконання вправ:

Знайти відстань від Києва до Житомира. Масштаб 1: 10000.

VI. Цікаві факти (III команда – Допитливі)

VII. Долаємо вершини.

1. В якій частині атмосфери температура знижується на 6°C з підйомом на 1 км?
2. Найвища гора України 2061 м називається ...?
3. Яким числом необхідно записати найбільшу глибину 6 м озера Ялпуг?
4. Яка найповноводніша ріка України?

VIII. Підсумки уроку: «Лірика у математиці та географії»

Знайомство з творчим домашнім завданням: «Навіщо географії математика?», вірші присвячені Географії та Математиці.

Підведення результатів – нагородження учасників.

