

ЛОГІКА

Програма факультативного курсу для учнів 5–9 класів

Автори: *Буковська Оксана Іванівна, вчитель математики ліцею «Престиж» Солом'янського району м. Києва;*

Васильєва Дарина Володимирівна, вчитель математики ліцею «Престиж» Солом'янського району м. Києва

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПІСКА

Плідним джерелом математичних відкриттів завжди було глибоке дослідження природи. За словами Ж. Фур'є, математика дозволяє зазирнути в неосяжні області космосу та глибини земної кулі, робить їх видимими та вимірюваними. Моделювання навколишніх явищ та вивчення таких моделей дозволяють побачити їх розвиток. У цьому і є одна з головних задач математики.

Впровадження в школі нового факультативного курсу «Логіка» за рахунок варіативного компоненту навчального плану сприятиме досягненню цілей: інтелектуального розвитку учнів, розвитку їх логічного мислення, пам'яті, уяви, інтуїції, умінь аналізувати, класифікувати, узагальнювати, робити умовиводи, отримувати наслідки з даних передумов шляхом несуперечливих міркувань тощо. Опанування учнями системи таких знань, умінь є необхідною умовою для реалізації життєвих цілей, а також необхідне у повсякденному житті і достатнє для оволодіння іншими шкільними предметами на поглибленому рівні та продовження навчання у вищих навчальних закладах з високою математичною підготовкою. Під час вивчення курсу пропонується розв'язувати цікаві логічні задачі, які напрямлені на розвиток уяви, кмітливості в різних навчальних предметах.

Необхідно проводити попередній аналіз задачі, який може спиратися на різноманітні закономірності. Це говорить про те, що спеціаліст будь-якої сфери діяльності повинен вміти виявляти та аналізувати виявлені закономірності.

Зміст програми даного факультативного курсу органічно пов'язаний зі змістом основного шкільного курсу математики і водночас має самостійний, пропедевтичний характер.

Запропонована програма є орієнтовною. Вчитель може самостійно добирати теми та розподіляти їх погодинне навантаження залежно від їх актуальності та виділеного часу на вивчення курсу. Навчальні заняття курсу передбачають використання різних форм і методів навчання, підвищення питомої ваги самостійної діяльності учнів, індивідуальної роботи з ними.

Основне завдання таких занять полягає в тому, щоб розширити та поглибити вивчення програмового матеріалу, ознайомити школярів з деякими загальними математичними ідеями, навчити логічно мислити, зацікавити вивченням різних закономірностей та принципами роботи з ними, розвинути нестандартне мислення.

Пропонуємо для оптимального вивчення курсу відводити 1 годину на тиждень у кожному класі. Погодинне розбиття між темами наведено з урахуванням цих пропозицій.

ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ТА ВИМОГИ ДО НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ

5 КЛАС (1 год на тиждень, усього 35 год)

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
5	<p>Тема 1. Поняття.</p> <p>Мета: Ознайомити учнів з поняттями та їх видами, істотними ознаками.</p>	<p>Учень (учениця)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>розпізнає:</i> поняття та його ознаки; види понять: загальні, одиничні; конкретні, абстрактні; збірні і незбірні;

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
	<p>Зміст теми: Поняття та його види. Зміст та обсяг поняття. Родове і видове поняття. Види понять: загальне та одиничне, конкретне та абстрактне, збірне та незбірне. Визначення поняття через найближчий рід та видову ознаку. Поняття конкретні та абстрактні. Відношення «більше», «менше», «стільки, скільки», «старший», «молодший».</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>наводить приклади:</i> понять різних видів; • <i>дотримується правил:</i> встановлення порядку розміщення предметів за певною властивістю, встановлення закономірностей; • <i>називає:</i> визначення поняття через найближчий рід та видову ознаку; • <i>описує:</i> загальні та одиничні, конкретні та абстрактні поняття, родові та видові поняття; • <i>знаходить:</i> спільне, закономірності; • <i>записує і пояснює:</i> зміст та обсяг поняття; • <i>розв'язує:</i> логічні задачі на порівняння предметів за кольором, розміром, формою, кількістю; порівняння людей за віком; задачі, що розв'язуються методом єдиної схожості і єдиної відмінності.
6	<p>Тема 2. Судження.</p> <p>Мета: Розкрити зміст поняття «судження». Навчити розрізняти істинні і хибні судження, перетворювати істинні судження на хибні і навпаки. Розглянути загальні, часткові та одиничні судження і слова, що вживають при їх утворенні. Сформулювати уявлення про заперечення суджень, навчити будувати заперечення до загальних, часткових суджень та до суджень існування. Створити умови для інтуїтивного застосування учнями індуктивних та дедуктивних міркувань.</p>	<p>Учень (учениця)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>розпізнає:</i> істинні та хибні, загальні, часткові та одиничні судження, судження існування; • <i>наводить приклади:</i> істинних, хибних, загальних, часткових та одиничних суджень; • <i>дотримується правил:</i> побудови загальних, часткових, істинних, хибних суджень; • <i>розрізняє:</i> судження властивості, судження відношення, судження існування; • <i>описує:</i> спосіб розв'язування задач на припущення; метод вилучення;

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
	<p>Зміст теми: Суть логічного судження. Істинні і хибні судження. Судження зі словами: «всі», «кожний», «завжди», «деякі», «принаймні один». Заперечення. Заперечна частка «не» в судженні. Заперечення загальних суджень. Заперечення часткових суджень. Заперечення суджень існування. Розв'язування логічних задач на припущення, на застосування методу вилучення, розвиваючих завдань.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>формулює:</i> припущення, означення понять, заперечення загальних суджень, часткових суджень, суджень існування; • <i>розв'язує:</i> логічні задачі на припущення, на застосування методу вилучення.
11	<p>Тема 3. Множини.</p> <p>Мета: Ознайомити учнів з поняттям множини та операціями над множинами, з використанням кругів Ейлера при розв'язуванні задач з множинами, поняттями.</p> <p>Зміст теми: Уявлення про множини та її елементи. Види множин та співвідношення між ними. Круги Ейлера. Підмножина, переріз множин, об'єднання множин. Зображення таких співвідношень за допомогою кругів Ейлера. Розв'язування задач за допомогою графічних схем. Розв'язування логічних задач за допомогою кругів Ейлера. Елементи комбінаторного мислення при розв'язуванні задач з множинами.</p>	<p>Учень (учениця)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>розпізнає:</i> множину та її елементи, символіку; порівнянні та непорівнянні поняття; • <i>наводить приклади:</i> співвідношення між множинами на кругах Ейлера; • <i>дотримується правил:</i> дій над множинами; визначення сумісності та порівнянності понять; • <i>називає:</i> методи розв'язування задач за допомогою множин; • <i>описує:</i> зображення множин та їх співвідношення, універсальну множину; порядок зображення сумісних та несумісних понять за допомогою кругів Ейлера; • <i>формулює:</i> означення понять; • <i>записує і пояснює:</i> співвідношення між множинами; • <i>розв'язує:</i> завдання з множинами з використанням різних графічних схем та множин.

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
10	<p>Тема 4. Цікава геометрія.</p> <p>Мета: На наочно-інтуїтивному рівні ознайомити учнів з просторовими та плоскими фігурами, їх властивостями, розташуванням. Розвивати логічну культуру, мислення, мову, пізнавальні інтереси.</p> <p>Зміст теми: Задачі на розвиток просторової орієнтації та уяви. Задачі на побудову за допомогою сірників. Геометричні фігури. Симетрія фігур та її використання для розв'язування логічних задач.</p>	<p>Учень (учениця)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>розпізнає:</i> просторові та плоскі фігури; • <i>наводить приклади:</i> основних геометричних фігур на площині та у просторі; • <i>дотримується правил:</i> роботи з основними креслярськими інструментами, побудови фігур; • <i>називає:</i> геометричні фігури та їхні властивості; • <i>описує:</i> методику розв'язування задач із сірниками; • <i>формулює:</i> означення понять; • <i>записує і пояснює:</i> розв'язання задач на розташування предметів; • <i>розв'язує:</i> найпростіші задачі на просторову уяву, побудову фігур за їхніми властивостями.
3	Повторення, систематизація й узагальнення вивченого за рік	

6 КЛАС (1 год на тиждень, усього 35 год)

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
8	<p>Тема 1. Логіка як наука.</p> <p>Мета: Сформувати уявлення про логіку як науку. Повторити та вдосконалити знання учнів про поняття та судження, розв'язування задач методами припущення та вилучення. Формувати початкові знання про індуктивний та дедуктивний умовиводи, ознайомити з деякими правилами виводу. Розширити поняття змінної, виразу із змінною та речення із змінною.</p>	<p>Учень (учениця)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>розпізнає:</i> поняття та його ознаки; види понять: загальні, одиничні; конкретні, абстрактні; збірні і незбірні; зміст та обсяг поняття; істинні та хибні судження; загальні, часткові та одиничні судження; висловлення, висловлювальна форма; пряме і обернене твердження; протилежне і супротивне твердження;

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
	<p>Навчити використовувати квантори \exists та \forall для запису суджень та їх заперечення.</p> <p>Зміст теми: Поняття та судження. Родове, видове; загальне, конкретне, одиничне; збірне поняття. Сумісні та несумісні поняття. Прості та складні, істинні та хибні судження. Загальні, часткові та одиничні судження. Судження зі словом «і» («та»), його правильність. Судження зі словом «чи» («або»), його істинність. Види понять: загальне та конкретне. Задачі, які розв'язують методом припущення і методом вилучення, застосування методу «крайнього».</p> <p>Висловлення. Висловлювальна форма. Змінна. Вирази із змінними. Змінні та квантори. Твердження. Пряме і обернене твердження. Протилежне і супротивне твердження. Заперечення тверджень із кванторами.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>наводить приклади:</i> понять та суджень різних видів; суджень, що містять слова «і» («та»), «чи» («або»), «всі» або «деякі»; прямих і обернених тверджень; • <i>дотримується правил:</i> роботи із судженнями; застосування методу припущення та методу вилучення, методу «крайнього»; • <i>описує:</i> логічні ланцюжки та їх зображення; види понять, протилежне і супротивне твердження; • <i>формулює:</i> означення понять; • <i>записує і пояснює:</i> судження зі словом «і» («та») та визначення його істинності; судження зі словом «чи» («або») та визначення його істинності; • <i>розв'язує:</i> логічні задачі на застосування методу вилучення та методу припущення, задачі з «правдолюбями» і «брехунами» та пропонує їх оптимальне розв'язання.
8	<p>Тема 2. Цікаві числа та нестандартні задачі.</p> <p>Мета: Ознайомити учнів з виникненням чисел, різними видами чисел, їх властивостями; з методикою розв'язування числових ребусів, прикладів на відновлення, магічних квадратів. Узагальнити методи розв'язування логічних задач.</p>	<p>Учень (учениця)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>розпізнає:</i> числа, записані в арабській та римській нумерації, системи числення; • <i>наводить приклади:</i> числових закономірностей; • <i>дотримується правил:</i> застосування графічного метода розв'язування задач (на частини, логічні ланцюжки, багатоваріантний вибір); • <i>називає:</i> різні способи розв'язування логічних задач; • <i>описує:</i> властивості чисел, відношення «старший — молодший»;

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
	<p>Зміст теми: Історія виникнення чисел. Арабська та римська нумерація. Задачі з числами, записаними у римській нумерації (за допомогою сірників та без них). Задачі на властивості чисел, на визначення та порівняння віку. Розв'язування числових ребусів, прикладів на відновлення, магічних квадратів. Відновлення цифр у записі числа. Підрахунок кількості використаних цифр. Числові квадрати, закономірності. Таємниці арифметичних фокусів. Принцип аналогій. Методи розв'язування логічних задач. Задачі-казки. Задачі на переливання. Графічні методи в логічних задачах.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>формулює:</i> методи логічних міркувань та розв'язування логічних задач; означення понять; методи розв'язування задач на визначення та порівняння віку; • <i>записує і пояснює:</i> методiku розв'язування завдань на відновлення цифр у записі числа; • <i>застосовує:</i> метод пошуку спорідненої задачі, метод доведення від супротивного, метод «парне — непарне», зворотний хід, метод «таблиць» і графів; • <i>розв'язує:</i> задачі з числами, що записані в різних нумераціях; на властивості чисел, вік; завдання на відновлення цифр у записі числа, числові ребуси, магічні квадрати.
10	<p>Тема 3. Весела геометрія навколо нас.</p> <p>Мета: На наочно-інтуїтивному рівні ознайомити учнів із просторовими та плоскими фігурами, їхніми властивостями, розташуванням, властивостями площ, об'ємом; можливістю побудови одним розчерком та складанням цілого з частин.</p> <p>Зміст теми: Точки, відрізки, прямі та їх взаємне розміщення. Задачі на розташування предметів. Геометричні фігури та їхні властивості. Класифікація фігур за їхніми властивостями. Задачі на знаходження площі та об'єму. Графічне моделювання та графі. Рисунок одним розчерком.</p>	<p>Учень (учениця)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>розпізнає:</i> основні геометричні фігури на площині та в просторі, їхні властивості; • <i>наводить приклади:</i> геометричних фігур та їхніх властивостей; • <i>дотримується правил:</i> методик розв'язування задач — поділ на частини та складання цілого з частин; • <i>використовує:</i> теорію множин до розв'язування логічних геометричних задач; • <i>описує:</i> розташування фігур та їх зображення; поняття площі та об'єму; • <i>формулює:</i> означення понять; • <i>записує і пояснює:</i> можливість зображення рисунка одним розчерком;

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
	<p>Поділ на частини та складання цілого з частин.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>розв'язує</i>: найпростіші задачі на побудову фігур за їхніми властивостями, задачі на просторову уяву, задачі із застосуванням понять площі та об'єму, їхніх властивостей.
6	<p>Тема 4. Закономірності.</p> <p>Мета: Актуалізувати знання про істотні та неістотні ознаки; закономірності та способи їх застосування при розв'язуванні задач. Ознайомити з характеристичною властивістю (ознакою); логічним слідуванням та його запереченням; аналогією, узагальненням, подібністю та їх застосуванням при розв'язуванні задач. Ознайомити з методом спроб і помилок та методом перебору.</p> <p>Зміст теми: Виділення істотних ознак. Подібність в істотному (зайвий елемент серед запропонованих). Виділення істотного на вербальному рівні. Приказки. Закономірності на невербальному рівні. Мислення за аналогією на невербальному рівні. Узагальнення на вербальному рівні. Подібність за істотною ознакою на вербальному та символічному рівні. Класифікація. Виявлення подібних понять. Поняття логічного слідування. Заперечення слідування. Слідування та рівносильність. Слідування та властивості предметів.</p>	<p>Учень (учениця)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>розпізнає</i>: істотні та неістотні ознаки; • <i>наводить приклади</i>: подібних понять; • <i>дотримується правил</i>: виконання міркувань за аналогією, узагальнення, виділення подібного; • <i>формулює</i>: подібність в істотному; означення понять; • <i>записує і пояснює</i>: методи виділення істотних ознак та принципи класифікації; • <i>розв'язує</i>: розвиваючі завдання на виявлення закономірностей.
3	<p>Повторення, систематизація й узагальнення вивченого за рік</p>	

7 КЛАС (1 год на тиждень, усього 35 год)

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
16	<p>Тема 1. Математичне моделювання.</p> <p>Мета: Сформувати уявлення про математичний метод дослідження реального світу. Ознайомити учнів з основними принципами математичного моделювання та методами побудови моделей. Розглянути рух об'єктів та його характеристики, навчити створювати математичні моделі руху різних видів. Розвивати в учнів уміння застосовувати математику під час розв'язування практичних задач.</p> <p>Зміст теми: Математичне моделювання та його принципи, методи побудови моделей. Способи роботи з математичними моделями, в тому числі геометричними; загальнонаукові методи дослідження реального світу: метод спроб і помилок та метод перебору. Моделювання руху об'єктів у різних ситуаціях (рух назустріч, рух навздогін, рух у протилежних напрямках, рух по колу, рух на воді). Рівняння руху. Табличне моделювання та розв'язування задач на сплави. Алгоритмізація розв'язання.</p> <p>Розв'язування прикладних задач та створення відповідних геометричних моделей. Задачі на побудову та методи їх розв'язування.</p>	<p>Учень (учениця)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>розпізнає:</i> основні геометричні фігури на площині та в просторі, їхні властивості, задачі на рух різного виду; • <i>наводить приклади:</i> математичних, геометричних моделей різних процесів; • <i>дотримується правил:</i> побудови математичних моделей та методів їх побудови; • <i>називає:</i> види руху та їх особливості; • <i>використовує:</i> основні геометричні побудови при розв'язуванні задач на побудову та при реалізації геометричної моделі задачі; • <i>описує:</i> математичну модель, моделювання, методи побудови моделей; • <i>формулює:</i> означення понять; • <i>записує і пояснює:</i> геометричну або математичну модель задачі; алгоритм розв'язування; • <i>аналізує:</i> взаємне розташування геометричних фігур та можливість побудови відповідної геометричної моделі, взаємовідношення між елементами моделі задачі; • <i>розв'язує:</i> найпростіші задачі на побудову, задачі на побудову геометричних моделей реальних процесів, прикладні задачі; задачі на рух у різному вигляді; задачі на сплави та роботу.

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
6	<p>Тема 2. Логічні задачі на розташування даних за певним принципом.</p> <p>Мета: Ознайомити учнів з основними принципами розташування даних у задачах.</p> <p>Зміст теми: Розташування даних: у таблиці, на прямій, на двох прямих, по колу, у двомірній таблиці, за двома ознаками.</p>	<p>Учень (учениця)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>розпізнає:</i> задачі, умову та аналіз яких необхідно виконувати в таблиці, на прямій, на двох прямих, по колу, у двомірній таблиці, за двома ознаками; • <i>дотримується правил:</i> створення відповідного запису даних задачі; • <i>називає й описує:</i> різні методи розташування даних задачі та зручність їх використання; • <i>формулює:</i> основні поняття; • <i>записує і пояснює:</i> правила запису даних задачі та різні методи їх розташування, зручність використання; • <i>аналізує:</i> умову задачі, її складові частини; • <i>розв'язує:</i> логічні задачі різного виду з використанням різних методів запису даних.
10	<p>Тема 3. Множини.</p> <p>Мета: Узагальнити знання учнів з теорії множин. Розглянути множини та операції над ними, їхні властивості, використання кругів Ейлера. Ввести поняття інтервалу, проміжку, відрізка як часткових видів множин, розглянути операції над ними.</p> <p>Зміст теми: Множина. Елемент множини. Види множин та співвідношення між ними. Круги Ейлера. Підмножина, переріз множин, об'єднання множин.</p>	<p>Учень (учениця)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>розпізнає:</i> множину та її елементи, множинну символіку; • <i>наводить приклади:</i> співвідношення між множинами на кругах Ейлера; • <i>дотримується правил:</i> дій над множинами; • <i>називає:</i> числові множини (інтервал, проміжок, відрізок); • <i>описує:</i> зображення множин та їх співвідношення, універсальну множину, підмножину; • <i>формулює:</i> означення понять;

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
	Зображення таких співвідношень за допомогою кругів Ейлера та їхні властивості. Універсальна множина. Підмножина. Інтервал, проміжок, відрізок — часткові види множин, операції над ними. Розв'язування логічних задач за допомогою теорії множин.	<ul style="list-style-type: none"> • <i>записує і пояснює</i>: дії над множинами та їхні властивості; інтервали, проміжки, відрізки з відповідною символікою, зображує їх при розв'язуванні лінійних нерівностей; • <i>розв'язує</i>: логічні задачі з використанням теорії множин.
3	Повторення, систематизація й узагальнення вивченого за рік	

8 КЛАС (1 год на тиждень, усього 35 год)

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
10	<p>Тема 1. Факти, твердження, висновки.</p> <p>Мета: Повторити та узагальнити знання учнів про поняття, судження. Розглянути різні їх види та методи створення. Ознайомити з правилами міркувань, осмислення фактів, формування тверджень та висновків.</p> <p>Зміст теми: Поняття, судження та їх види. Логіка міркувань. Софізми. Правила осмислення фактів, формування тверджень, висновків. Підкріплення та ослаблення висновків фактами. Прийнятність тверджень. Загальні твердження та твердження виду «хоч один». Розв'язування логічних задач на сімейні стосунки (генеалогічне дерево).</p>	<p>Учень (учениця)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>розпізнає</i>: поняття, судження та їх види; • <i>наводить приклади</i>: підкріплення та ослаблення висновків фактами; • <i>дотримується правил</i>: дій над судженнями; підкріплення та ослаблення висновків фактами; • <i>використовує</i>: логіку суджень для роботи з геометричним матеріалом; • <i>описує</i>: формування геометричних суджень та висновків; • <i>формулює</i>: означення понять; різні види математичних суджень та методи їх створення; • <i>записує і пояснює</i>: генеалогічне дерево; методику розв'язування задач на сімейні стосунки; • <i>розв'язує</i>: геометричні софізми; логічні задачі.

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
10	<p>Тема 2. Принцип Діріхле.</p> <p>Мета: Ознайомити учнів з різними методами доведення. Ознайомити з принципом Діріхле та класом задач, до яких його застосовують.</p> <p>Зміст теми: Методи доведення: метод від супротивного, контрприклад та інші. Принцип Діріхле в логічних задачах та задачах з геометрії.</p>	<p>Учень (учениця)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>розпізнає:</i> методи доведення, софізми; • <i>наводить приклади:</i> на принцип Діріхле; • <i>дотримується правил:</i> дій над судженням; підкріплення та ослаблення висновків фактами; • <i>називає:</i> означення понять; • <i>описує:</i> логіку міркувань; виконання підкріплення та ослаблення висновків фактами; • <i>формулює:</i> різні види математичних тверджень та методи їх доведення; принцип Діріхле; • <i>записує і пояснює:</i> різні методи доведення; • <i>розв'язує:</i> геометричні софізми, доводить істинність суджень; логічні та геометричні задачі за допомогою принципу Діріхле.
10	<p>Тема 3. Елементи математичної логіки.</p> <p>Мета: Повторити та узагальнити знання учнів про поняття, судження та їх види. Показати дослідження вивчення математичних міркувань за допомогою математичного апарату.</p> <p>Зміст теми: Математична логіка та її об'єкти досліджень. Прості і складні судження та операції над ними: заперечення, кон'юнкція, диз'юнкція, імплікація. Визначення істинності. Закони логіки. Поняття теореми (пряма, обернена, протилежна, обернена до протилежної). Математичні софізми в алгебрі та геометрії.</p>	<p>Учень (учениця)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>розпізнає:</i> закони логіки, види теорем; • <i>наводить приклади:</i> підкріплення та ослаблення висновків фактами; • <i>дотримується правил:</i> аналізу фактів, створення тверджень, формування висновків; виконання логічних операцій; • <i>називає:</i> різні методи доведення тверджень; • <i>описує:</i> логіку міркувань; методи доведення; • <i>формулює:</i> твердження, методи їх доведення, софізми; означення понять; • <i>записує і пояснює:</i> правила дій над твердженням, підкріплення та ослаблення висновків фактами;

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
		<ul style="list-style-type: none"> • <i>аналізує</i>: прості та складні висловлення й операції над ними: заперечення, кон'юнкцію, диз'юнкцію, імплікацію; • <i>розв'язує</i>: софізми; • <i>доводить</i>: твердження; істинність тверджень за допомогою таблиць істинності.
5	Повторення, систематизація й узагальнення вивченого за рік	

9 КЛАС (1 год на тиждень, усього 35 год)

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
16	<p>Тема 1. Умовиводи.</p> <p>Мета: Ознайомити учнів з різними видами умовиводів та застосуванням таких міркувань до розв'язування задач з алгебри та геометрії.</p> <p>Зміст теми: Умовивід. Дедукція, індукція. Повна та неповна індукція, математична індукція, зворотна індукція. Аналогія та її види: аналогія властивостей, аналогія відношень. Метод математичної індукції в різних типах задач.</p>	<p>Учень (учениця)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>розпізнає</i>: умовиводи та їх види; • <i>наводить приклади</i>: доведення тверджень за допомогою індукції, дедукції; • <i>дотримується правил</i>: аналізу фактів, створення тверджень, виконання умовиводів; • <i>називає</i>: означення понять; • <i>описує</i>: дедукцію, індукцію та її види; аналогію та її види; • <i>формулює</i>: метод математичної індукції; • <i>записує і пояснює</i>: методику доведення тверджень різного виду методом математичної індукції, особливості застосування даного методу в геометрії; • <i>аналізує</i>: відмінність між умовиводами та їх особливості; • <i>виконує</i>: підкріплення та ослаблення висновків фактами; доведення тверджень різного виду методом математичної індукції, враховуючи особливості застосування даного методу в геометрії.

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
14	<p>Тема 2. Логіка та геометрія.</p> <p>Мета: Продовжити формування та розвиток просторової уяви, розвиток геометричної інтуїції та логічного мислення, вмінь та навичок доведення тверджень. Ознайомити учнів з міркуваннями при розв'язуванні задач геометрії на розрізання, склеювання; із застосуванням таких міркувань при розв'язуванні геометричних задач на побудову, знаходження площ. Узагальнити поняття рівновеликості та рівноскладеності.</p> <p>Зміст теми: Розв'язування задач на розрізання. Розв'язування задач на склеювання. Розв'язування геометричних задач на побудову, знаходження площ. Поняття рівновеликості та рівноскладеності.</p>	<p>Учень (учениця)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>розпізнає:</i> завдання на розрізання, склеювання; • <i>наводить приклади:</i> тверджень планіметрії, що доводили за допомогою методів із цієї теми; • <i>дотримується правил:</i> логічного мислення, доведення тверджень; • <i>описує:</i> методику розв'язування задач; • <i>формулює:</i> означення понять; • <i>аналізує:</i> креслення задач, хід розв'язування задач; • <i>розв'язує:</i> геометричні задачі на побудову, знаходження площ за допомогою склеювання, розрізання, перестановки частин.
5	<p>Повторення, систематизація й узагальнення вивченого за рік</p>	

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКЛАДАННЯ КУРСУ

5 КЛАС

Тема 1. Поняття

Тема «Поняття» є дуже важливою для початку роботи в 5 класі. Вона дає можливість учням вийти на шлях всебічного і глибокого вивчення математики. Важливо, щоб учні правильно концентрували свою увагу та вміли виділити істотні ознаки поняття. Створення умов для здійснення спостережень, виявлення спільних, індивідуальних, істотних та неістотних властивостей об'єктів, за якими проводять спостереження, можливо у процесі розв'язування відповідних вправ на знаходження закономірностей. Наступним методичним прийомом може бути введення ситуації, коли встановлена закономірність дає змогу раціоналізувати процес обчислень та перетворень

або підказує стратегію пошуку розв'язання задачі. При цьому вміння порівнювати, висувати гіпотези, знаходити закономірності переходять на вищий рівень.

Логічною основою вміння встановлювати закономірності є правила Дж. Мілля, зокрема правила єдиної схожості та єдиної різниці.

Тема 2. Судження

При вивченні даної теми уточнюємо поняття судження. Учні знайомляться з різними видами суджень, вчать обґрунтовувати та спростовувати їх. Так, необхідно звернути увагу на те, що при доведенні існування достатньо навести приклад, а для спростування судження загального виду — навести контрприклад. Вивчення матеріалу передбачає знайомство учнів із запереченням суджень як з реченням, у якому виражається протилежний погляд. Від найпростіших випадків заперечення учні повинні перейти до більш складних — побудови заперечень загальних суджень, часткових суджень та суджень існування. Правильність побудови заперечення перевіряють за допомогою закону виключення третього.

Тема 3. Множини

Знайомство з теорією множин має на меті покращити організацію вивчення математики. Помірне систематичне використання понять математичної логіки і теорії множин надає суттєвої користі для більш глибокого розуміння основ сучасної математики, знайомить з основами правильних міркувань під час доведення тверджень, дає уявлення про особливе місце доведення тверджень у математиці.

Тема 4. Цікава геометрія

Основне завдання «геометричних тем» даного курсу — прищепити учням інтерес до вивчення предмета, навчити їх бачити красу, естетику математики, розвинути їхнє мислення та інтуїцію, навчити висловлювати та доводити гіпотези. У геометрії дуже важливо вміти дивитися і бачити, помічати різні особливості геометричних фігур, робити висновки з помічених особливостей. Ці вміння, які можна назвати «геометричним зором», необхідно постійно тренувати і розвивати.

6 КЛАС

Тема 1. Логіка як наука

Ця тема поглиблює знання учнів про побудову суджень, оцінку їх істинності чи хибності.

Уточнюється поняття змінної. Учні знайомляться з використанням логічних символів — кванторів існування (\exists) та спільності (\forall). У межах даної теми необхідно намагатися сформулювати вміння виводити логічні наслідки

із засновків, проводити міркування відповідно до певних логічних правил, а також сформулювати вміння утворювати систему засновків для виведення наслідку за певною логічною схемою.

Прикладом вагомості та ефективності індуктивного підходу при розв'язуванні задач є застосування методу «крайнього». Цей принцип тісно пов'язаний зі способом міркувань від супротивного та принципом Діріхле (вивчення цих тем пропонується в 7 класі).

Тема 2. Цікаві числа та нестандартні задачі

Розв'язування нестандартних задач, головоломок, відгадування ребусів та загадок є чудовим засобом розвитку мислення дітей. Для розвитку самостійного, евристичного мислення бажано відразу не пояснювати спосіб розв'язування завдань нового типу, а пропонувати учням самим знайти його. У випадку складніших завдань можна поступово, підказками підштовхувати дітей до їх розв'язання. Бажано якомога частіше використовувати ігрову форму проведення занять, чергувати індивідуальну роботу учнів з колективною роботою в групах. Доцільно заохочувати учнів самостійно створювати аналогічні завдання та ігри, оскільки це допомагає глибше осмислити матеріал, що опрацьовується, є хорошою вправою для розвитку творчих здібностей.

Тема 3. Весела геометрія навколо нас

У цій темі акцент зроблено на систематизації геометричних уявлень учнів та підготовці до подальшого вивчення курсу геометрії в 7 класі. На основі вивченого учні мають можливість створити судження з геометричними фігурами та сформулювати їхні властивості.

При розв'язуванні задач на креслення фігур одним розчерком спочатку розглядають поняття графів та пропонують завдання з метою самостійного «відкриття» важливої властивості про креслення фігур одним розчерком і можливість такої побудови. У межах вивчення теми для розширення кругозору учнів можна ознайомити їх з топологією та об'єктами, які вона вивчає, їх властивостями.

Тема 4. Закономірності

Учні 5–6 класів міркують переважно індуктивно. Основною особливістю індуктивних міркувань є те, що висновки, які отримують при цьому, є лише вірогідними. Недостатнє усвідомлення цього факту часто призводить до помилок. Тому одним із методологічних прийомів, які може застосувати вчитель, є протиставлення двох індуктивних міркувань, в одному з яких висновок істинний, а в іншому — хибний. Метою такої роботи є формування уявлень учнів про те, що індуктивний умовивід може бути й істинним, й хибним. Таким чином, мотивується потреба в доведенні і проведенні дедуктивних міркувань.

При вивченні даної теми формуються уявлення про логічне слідування та логічний висновок, достатні для подальшого розгляду геометричного матеріалу та мотивації діяльності учнів на уроках геометрії в 7 класі. При цьому нові логічні поняття, з одного боку, допомагають повторити і закріпити матеріал, вивчений раніше, а з іншого — готують до вивчення наступних розділів.

7 КЛАС

Тема 1. Математичне моделювання

При знайомстві з поняттям «математична модель» семикласники дізнаються, що є математичні моделі трьох видів: словесні, аналітичні та графічні. Найважливішою аналітичною моделлю, з якою учні вже фактично знайомі давно, є лінійне рівняння з однією змінною. Тому тут можна узагальнити і розширити знання учнів про рівняння. Таким чином, в учнів цілісно сформуються знання про лінійне рівняння як аналітичну модель реальної ситуації, а також буде створено основу для формування поняття «лінійне рівняння з двома змінними» та «лінійна функція». При вивченні теми необхідно розглянути завдання, що пов'язані з темами «Координатна пряма» та «Координатна площа». Вони так само, як і тема «Лінійні рівняння», базуються на знаннях учнів, одержаних в 5–6 класах, але тут вони закріплюються та доповнюються новими відомостями. Застосуванням цих понять, з одного боку, логічно завершується знайомство з поняттям «математична модель», з іншого — створюється початкова ланка для засвоєння нових знань, що пов'язані з графічними моделями.

Тема 2. Логічні задачі на розташування даних за певним принципом

У цій темі слід ознайомити учнів з деякими методами розв'язування логічних задач. Графічний спосіб розв'язування логічних задач полягає в тому, що їх дані записують у компактну таблицю, розташовують на прямій, на двох прямих, по колу, у двомірній таблиці, за двома ознаками. Аналіз такого запису приводить до правильного розв'язання задачі. Доцільно в цій темі продовжити знайомство з графами та їх застосуванням до розв'язування логічних задач.

Тема 3. Множини

У попередніх класах уже розглянуто базові поняття даної теми. У 7 класі необхідно приділити увагу числовим множинам, різного виду інтервалам. Тим самим буде проведено пропедевтичну роботу для вивчення теми нерівності, де суттєвим є розуміння мови множин.

8 КЛАС

Тема 1. Факти, твердження, висновки

Метою вивчення цієї теми є подальше формування вмінь відрізняти індуктивні та дедуктивні міркування. Необхідно виховувати в учнів критичне

відношення до індуктивних міркувань, формувати вміння знаходити логічні помилки при доведенні індуктивних і дедуктивних міркувань. Практика свідчить, що в процесі навчання учні часто згортають процес міркувань. З цим пов'язано багато помилок і недоліків, яких вони припускаються. Тому необхідно формувати вміння проводити міркування в розгорнутому вигляді. Доцільно час від часу давати зразки розгорнутих умовиводів, вимагати від учнів проведення розгорнутих міркувань під час усних відповідей, у ході виконання вправ. Треба створювати умови для усвідомлення правил виводу, а тому логічні факти давати у явному вигляді з метою формування узагальненого способу розумової діяльності. Застосування планіметричного матеріалу допоможе учням вибирати правильну стратегію при розв'язуванні задач.

Тема 2. Принцип Діріхле

Незважаючи на цілковиту очевидність цього принципу, його застосування є досить ефективним методом розв'язування задач, він дає у багатьох випадках просте й витончене розв'язання. За допомогою принципу Діріхле зазвичай доводять наявність об'єкта, не вказуючи алгоритм його знаходження або побудови. Це дає можливість провести так зване неконструктивне доведення: ми не можемо сказати, у якій саме «клітці» сидять два «зайці», але ми знаємо, що така «клітка» існує. Природа «зайців» і «кліток» у різноманітних задачах може сильно відрізнятись. В основному принцип Діріхле використовують в алгебраїчних задачах, але в деяких випадках дуже зручно його використовувати і в геометричних задачах, і такі приклади необхідно показати учням.

Тема 3. Елементи математичної логіки

Необхідно звернути увагу на використання даної теми в геометрії. Для розв'язування геометричних задач необхідно вміти будувати складні судження, обмірковувати факти, робити висновки. При розв'язуванні задач запис логічних ланцюжків суджень дозволить учню зберегти цілісність та правильність своїх суджень.

У курсі геометрії часто зустрічаються задачі, що мають кілька способів розв'язування. У таких ситуаціях можна використовувати властивості кон'юнкції, диз'юнкції.

9 КЛАС

Тема 1. Умовиводи

У процесі математичної діяльності учні проводять міркування різного виду: індуктивні, дедуктивні, за аналогією тощо. Взаємозв'язок між ними є органічним і мінливим. Висновок, що отримано індуктивним шляхом, може слугувати вихідною позицією для подальших дедуктивних міркувань,

і навпаки. Проведення саме індуктивних міркувань відповідає віковим можливостям підлітків і дає їм змогу сформулювати певні загальні твердження на основі суджень, істинність яких є очевидною для них або має дослідне підтвердження. Зворотна індукція пов'язана з важливою для математики проблематикою рекурентних співвідношень, наприклад з числами Фібоначчі. Розгляд зворотної індукції застосовують далі в тригонометрії при знайомстві з так званими многочленами Чебишова.

Тема 2. Логіка та геометрія

Ця тема узагальнює і систематизує знання учнів з планіметрії та надає можливість побачити логіку вивчення всього курсу планіметрії. Вивчення властивостей рівноскладених та рівновеликих багатокутників значно збагачує знання учнів з планіметрії та розширює горизонти вивчення геометрії. Матеріал, що пропонується розглянути, спрямований на формування та розвиток просторової уяви, сприяє розвитку вмінь використовувати креслення, бачити можливості його зміни відповідно до умови задачі. Слід пам'ятати, що умова задачі на розрізання — це чітко виконане креслення і задача має розв'язок тільки при заданій початковій конфігурації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Буковська О. І., Васильєва Д. В. Академія логіки. Навчальний посібник. 5 клас.— Харків: ФОП Співак В. Л., 2010.— 160 с.
2. Буковська О. І., Васильєва Д. В. Академія логіки. Робочий зошит. 5 клас.— Харків: ФОП Співак В. Л., 2010.— 112 с.
3. Буковська О. І., Васильєва Д. В. Академія логіки. Навчально-методичний посібник. 5 клас.— Харків: ФОП Співак В. Л., 2010.— 224 с.
4. Буковська О. І., Васильєва Д. В. Академія логіки. Навчальний посібник. 6 клас.— Харків: ФОП Співак В. Л., 2010.— 160 с.
5. Буковська О. І., Васильєва Д. В. Академія логіки. Робочий зошит. 6 клас.— Харків: ФОП Співак В. Л., 2010.— 112 с.
6. Буковська О. І., Васильєва Д. В. Академія логіки. Навчально-методичний посібник. 6 клас.— Харків: ФОП Співак В. Л., 2010.— 224 с.
7. Задачи для внеклассной работы по математике в 5–6 классах // Сост. В. К. Сафонова.— М.: МИРОС, 1993.
8. Русанов В. М. Математические олимпиады для младших школьников.— М.: Просвещение, 1990.
9. Співак А. В. Математический праздник. Ч. 2.— М.: Бюро Квантум, 2000.
10. Шарыгин И. Ф., Шевкин А. В. Математика. Задачи на смекалку.— М.: Просвещение, 1996.

11. Яценко И. В. Приглашение на математический праздник.— М.: МУНМО: ИЕРО, 1998.
12. С. М. Никольский и др. Арифметика. Пособие для образования. — М.: Наука, 1988.
13. Математика. 5 класс: Учебник / Под ред. Г. В. Дорофеева, И. Ф. Шарыгина.— М.: Просвещение, 1997–1999.
14. Нагибин Ф. Ф. Математическая шкатулка.— М.: Просвещение, 1964.
15. Галякевич Б. К., Болсун А. И. Физика в экзаменационных задачах: Справочник для учителей, репетиторов и абитуриентов.— Минск: Белорусская энциклопедия, 1998.
16. Нагибин Ф. Ф., Канин Е. С. Математическая шкатулка.— М.: Просвещение, 1998.
17. Айзенк Г. Ю. Проверьте свои способности.— М., 1996.
18. Барташников О., Барташникова І. Інтелектуальна ігротека.— Львів, 1996.
19. Бизам Д., Герцег Я. Многоцветная логика.— М., 1978.
20. Богданович М. Математичні джерельця.— К., 1988.
21. Гарднер М. Математические головоломки и развлечения.— М., 1971.
22. Друздь Б. Математична мозаїка.— К., 1991.
23. Игнатъев Е. И. В царстве смекалки.— М., 1979.
24. Кордемский Б. А. Математическая смекалка.— М., 1963.
25. Маланюк М. П., Лукавецкий В. І. Олімпіади юних математиків.— М., 1977.
26. 600 задач на сообразительность. Энциклопедия.— М., 1997.
27. Журнал «Квант».
28. Журнал «Клас».
29. Матеріали міжнародного математичного конкурсу «Кенгуру».