

Схвалено для використання у загальноосвітніх навчальних закладах
комісією з математики Науково-методичної ради
Міністерства освіти і науки України
(лист Інституту модернізації змісту освіти від 10.07.2020 №22.1/12-Г-557)

ЛОГІКА

Програма факультативного курсу для 5 – 9 класів

Автори: *Буковська Оксана Іванівна, академічний консультант ліцею «Греміум»;*

Васильєва Дарина Володимирівна, старший науковий співробітник Інституту педагогіки НАПН України, вчитель математики ліцею «Престиж» Солом'янського району м. Києва

<http://shkola.ostriv.in.ua/publication/code-73FBF1707B17F/list-BD57D40B26>

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Вступ. Логіка — одна з найдавніших галузей наукового знання та основа мислення. Логіка як навчальний предмет покликана формувати в учнів уміння правильно виконувати розумові дії й інтелектуальні операції, розвивати логічне мислення та культуру мови. Необхідною рисою освіченої людини є логічна грамотність — деякий мінімум логічних знань та вмінь, що необхідні для пізнання істини, навчання та професійної діяльності.

Мета навчального курсу — формування і розвиток логічного мислення та логічної грамотності учнів, необхідних для успішного навчання в школі та інших закладах освіти, а також для професійної діяльності.

Досягнення зазначеної мети забезпечується виконанням таких **завдань:**

— формування умінь аналізувати, класифікувати, узагальнювати, робити умовиводи, отримувати наслідки з даних передумов шляхом несуперечливих міркувань тощо;

— навчання учнів розв'язуванню завдань із логічним навантаженням, спрямованих на розвиток уяви, кмітливості та творчості;

— розширення і поглиблення програмного матеріалу з математики, зацікавлення вивченням різних закономірностей та принципів роботи з ними;

— розвиток нестандартного і креативного мислення, уміння обґрунтовувати свої думки, дебатувати тощо;

— набуття учнями досвіду проведення пошукової та дослідницької діяльності.

Вивчаючи логічні поняття та операції з ними, учні розглядають приклади з різних галузей знань, що уможливило реалізацію інтегрованого підходу до навчання. Тобто варіативний курс логіки є чудовою можливістю у шкільних реаліях упроваджувати елементи STEM-освіти.

Структура та особливості навчальної програми

Програму подано у формі таблиці, що містить дві колонки: зміст навчального матеріалу та очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів. У змісті зазначено навчальний матеріал, який підлягає вивченню у відповідному класі. Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів орієнтують на результати навчання, які також є об'єктом контролю та оцінювання.

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

Запропонована програма є орієнтовною. Учитель 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.

Для вивчення курсу пропонується відводити 1 годину на тиждень у кожному класі. Крім того, бажано, хоча б дві години на рік відвести на проведення математичних конкурсів чи олімпіад серед учнів класу. Погодинне розбиття між темами наведено з урахуванням цих пропозицій.

ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ТА ВИМОГИ ДО НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ

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

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
5	Тема 1. Поняття	Учень (учениця)

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
	<p>Мета: ознайомити учнів із поняттями та їх видами, розкрити сутність істотних ознак об'єктів.</p> <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». Задачі, що розв'язуються методом єдиної схожості та єдиної відмінності.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>розпізнає:</i> поняття та його ознаки; види понять: загальні, одиничні; конкретні, абстрактні; збірні й незбірні; • <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, збірні та незбірні, родові та видові поняття; • <i>знаходить:</i> спільне, закономірності; • <i>записує і пояснює:</i> зміст та обсяг поняття; • <i>розв'язує:</i> задачі на порівняння предметів за кольором, розміром, формою, кількістю; порівняння людей за віком; задачі, що розв'язуються методом єдиної схожості та єдиної відмінності.
7	<p>Тема 2. Судження</p> <p>Мета: розкрити зміст поняття «судження». Навчити розрізняти істинні й хибні судження, перетворювати істинні судження на хибні і навпаки. Розглянути загальні, часткові та одиничні судження і слова, що використовують для їх утворення. 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 та розрізняє:</i> істинні та хибні, загальні, часткові та одиничні судження, судження існування; • <i>наводить приклади:</i> істинних, хибних, загальних, часткових та одиничних суджень, суджень існування; • <i>дотримується правил:</i> побудови загальних, часткових, істинних, хибних суджень; • <i>описує:</i> розв'язування задач методом припущення; метод вилучення; • <i>формулює:</i> припущення, означення понять, заперечення загальних суджень, часткових суджень,

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
	<p>Зміст теми. Судження та їх види. Істинні й 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. Контрприклад. Розв'язування задач на припущення, на застосування методу вилучення, розвивальних завдань.</p>	<p>суджень існування;</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>розв'язує:</i> задачі на припущення, на застосування методу вилучення.
11	<p>Тема 3. Множини Мета: ознайомити учнів із поняттям множини, операціями над множинами, а також використанням кругів Ейлера для розв'язування задач. Зміст теми. Уявлення про множину та її елементи, види множин та співвідношення між ними. Підмножина. Переріз множин, об'єднання множин. Зображення таких співвідношень за допомогою кругів Ейлера. Розв'язування найпростіших задач за допомогою кругів Ейлера. Розв'язування задач за допомогою графічних схем. Елементи комбінаторного мислення під час розв'язування задач із множинами.</p>	<p>Учень (учениця)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>розпізнає:</i> множину та її елементи; символіку; • <i>наводить приклади:</i> співвідношення між множинами на кругах Ейлера; • <i>дотримується правил:</i> дій над множинами; • <i>називає:</i> методи розв'язування задач за допомогою множин; • <i>описує:</i> зображення множин та їх співвідношення; • <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 комбінаторних прийомів.
7	<p>Тема 4. Цікава геометрія Мета: на наочно-інтуїтивному рівні ознайомити учнів із просторовими та плоскими фігурами, їх властивостями, розташуванням. Розвивати логічну культуру, мислення, мову, пізнавальні інтереси. Зміст теми. Задачі на розвиток</p>	<p>Учень (учениця)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>розпізнає:</i> просторові та плоскі фігури; симетрію відносно точки та відносно прямої; • <i>наводить приклади:</i> основних геометричних фігур на площині та у просторі; • <i>називає:</i> геометричні фігури та їх властивості;

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
	просторової орієнтації та уяви. Геометричні фігури. Симетрія та її використання для розв'язування задач. Задачі на побудову за допомогою сірників.	<ul style="list-style-type: none"> • <i>формулює</i>: означення понять; • <i>записує і пояснює</i>: розв'язання задачі на розташування предметів; • <i>розв'язує</i>: найпростіші задачі на просторову уяву.
3	Повторення, систематизація та узагальнення вивченого за рік	
2	Проведення конкурсів та олімпіад серед учнів класу	

6 КЛАС (1 год на тиждень, разом 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. Сформувати початкові знання про індуктивний та дедуктивний умовиводи. Розширити поняття змінної, виразу зі змінною. Навчити використовувати квантори 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 істинність. Судження зі словом «чи» («або»), його істинність. Види понять: загальне та конкретне. Умовиводи: індуктивні та дедуктивні. Задачі, які розв'язують методом припущення і методом вилучення, застосування методу</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 й незбірні; зміст та обсяг поняття; істинні та хибні судження; прості та складні судження; загальні, часткові та одиничні судження; висловлення і висловлювальна форма; пряме і обернене твердження; протилежне і супротивне твердження; індуктивні та дедуктивні умовиводи; • <i>наводить приклади</i>: понять та суджень різних видів; суджень, що містять слова «і» («та»), «чи» («або»), «всі» або «деякі»; прямих і обернених тверджень; індуктивних та дедуктивних умовиводів; • <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»

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
	<p>«крайнього». Висловлення. Висловлювальна форма. Змінна. Вирази зі змінними. Змінні та квантори. Твердження. Пряме і обернене твердження. Протилежне і супротивне твердження. Заперечення тверджень із кванторами. Розв'язування задач методом крайнього.</p>	<p>(«або») та визначення його істинності;</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>розв'язує</i>: задачі на застосування методу вилучення та методу припущення, методу крайнього.
8	<p>Тема 2. Числа та нестандартні задачі Мета: ознайомити учнів із виникненням чисел, різними видами чисел, їх властивостями; зі способами розв'язування числових ребусів, прикладів на відновлення, магічних квадратів. Узагальнити методи розв'язування задач із логічним навантаженням. Зміст теми. Історія виникнення чисел. Арабська та римська нумерації. Задачі із числами, записаними в 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. Закономірності. Таємниці арифметичних фокусів. Методи розв'язування задач із логічним навантаженням. Задачі на переливання. Задачі-казки.</p>	<p>Учень (учениця)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>розпізнає</i>: числа, записані в арабській та римській нумераціях, системи числення; • <i>наводить приклади</i>: числових закономірностей; • <i>описує</i>: властивості чисел; • <i>формулює</i>: методи логічних міркувань; означення понять; методи розв'язування задач на визначення та порівняння віку; • <i>записує і пояснює</i>: розв'язування завдань на відновлення цифр у записі числа; • <i>застосовує</i>: метод пошуку спорідненої задачі, метод доведення від супротивного, метод «парне – непарне», обернений хід; • <i>розв'язує</i>: задачі із числами, що записані в різних нумераціях; на властивості чисел, вік; завдання на відновлення цифр у записі числа, числові ребуси, магічні квадрати, задачі на переливання.
9	<p>Тема 3. Весела геометрія навколо нас Мета: наочно-інтуїтивному</p>	<p>Учень (учениця)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>розпізнає</i>: основні геометричні фігури на площині та у просторі, їх

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
	<p>рівні ознайомити учнів із просторовими та плоскими фігурами, їх властивостями, властивостями їх площі і об'ємів; із можливістю побудови геометричних фігур одним розчерком, складанням цілої геометричної фігури із частин.</p> <p>Зміст теми. Точки, відрізки, прямі та їх взаємне розміщення. Задачі на розташування предметів. Геометричні фігури та їх властивості. Класифікація фігур за їх властивостями. Задачі на знаходження площі та об'єму геометричних фігур. Графічне моделювання. Графи. Рисунок одним розчерком. Поділ на частини та складання цілого із частин. Задачі на розфарбування. Задачі на розрізання.</p>	<p>властивості;</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>наводить приклади:</i> геометричних фігур та їх властивостей; • <i>дотримується правил:</i> методики розв'язування задач — поділ на частини та складання цілого із частин; побудови фігур одним розчерком; • <i>використовує:</i> теорію множин до розв'язування 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; • <i>розв'язує:</i> найпростіші задачі на побудову фігур за їх властивостями, задачі на просторову уяву, задачі із застосуванням понять площі та об'єму, їх властивостей.
5	<p>Тема 4. Закономірності</p> <p>Мета: актуалізувати знання про істотні та неістотні ознаки; закономірності та способи їх застосування під час розв'язування задач. Ознайомити з характеристичною властивістю (ознакою); логічним слідуванням та його запереченням; аналогією, узагальненням та їх застосуванням під час розв'язування 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, узагальнення та подібність за істотною ознакою</p>	<p>Учень (учениця)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>розпізнає:</i> істотні та неістотні ознаки; • <i>наводить приклади:</i> аналогій, узагальнень, класифікацій, логічного слідування; • <i>дотримується правил:</i> виконання міркувань за аналогією, узагальнення; • <i>формулює:</i> подібність в істотному; означення понять; • <i>записує і пояснює:</i> методи виділення істотних ознак та принципи класифікації; • <i>розв'язує:</i> розвивальні завдання на виявлення закономірностей, задачі методом спроб і помилок.

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
	на вербальному рівні. Закономірності та мислення за аналогією на невербальному рівні. Класифікація. Поняття логічного слідування. Рівносильність суджень. Заперечення слідування. Розв'язування задач методом спроб і помилок.	
3	Повторення, систематизація та узагальнення вивченого за рік	
2	Проведення конкурсів та олімпіад серед учнів класу	

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

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
16	<p>Тема 1. Математичне моделювання</p> <p>Мета: ознайомити учнів з основними принципами математичного моделювання. Розглянути рух об'єктів та його характеристики, навчити створювати математичні моделі руху різних видів. Навчити учнів застосовувати математику до розв'язування практичних задач.</p> <p>Зміст теми. Математичне моделювання та його принципи, методи побудови моделей. Способи роботи з математичними моделями, зокрема 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. Розв'язування задач на</p>	<p>Учень (учениця)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>розпізнає:</i> основні геометричні фігури на площині та у просторі, їх 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>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 і можливість побудови відповідної геометричної моделі, взаємовідношення між елементами моделі задачі; • <i>розв'язує:</i> прикладні задачі; задачі

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
	розчини і сплави, на роботу, на відсотки. Розв'язування прикладних задач і створення відповідних геометричних моделей.	на рух у різному вигляді; задачі на розчини і сплави, на відсотки, на роботу.
5	<p>Тема 2. 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.</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; • <i>дотримується правил:</i> створення відповідного запису даних задачі; • <i>називає й описує:</i> різні методи розташування даних задачі та зручність їх використання; • <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> задачі різного виду з використанням різних методів запису даних.
9	<p>Тема 3. Множини</p> <p>Мета: розширити й узагальнити знання учнів з теорії множин. Розглянути множини та операції над ними, їх властивості, використання кругів Ейлера.</p> <p>Зміст теми. Множина та її елементи. Види множин та співвідношення між ними. Підмножина, переріз множин, об'єднання множин. Зображення таких співвідношень за допомогою кругів Ейлера. Розв'язування задач за допомогою теорії множин. Комбінаторні задачі.</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; • <i>описує:</i> зображення множин та їх співвідношення, підмножину; • <i>формулює:</i> означення понять; • <i>записує і пояснює:</i> дії над множинами та їх властивості; • <i>розв'язує:</i> задачі з використанням теорії множин.
3	Повторення, систематизація та узагальнення вивченого за рік	
2	Проведення конкурсів та олімпіад серед учнів класу	

8 КЛАС (1 год на тиждень, разом 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 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; задачі з логічним навантаженням.
10	<p>Тема 2. Принцип Діріхле</p> <p>Мета: Ознайомити учнів з принципом Діріхле та класом задач, до яких його застосовують.</p> <p>Ознайомити учнів з деякими методами доведення: метод від супротивного та наведення контрприкладу.</p> <p>Зміст теми: Принцип Діріхле. Методи доведення: метод від супротивного, контрприклад тощо.</p>	<p>Учень (учениця)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>розпізнає:</i> різні методи доведення; софізми; • <i>наводить приклади:</i> на принцип Діріхле; • <i>дотримується правил:</i> дій над судженнями; 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; задачі на доведення; задачі за

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
		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; • <i>аналізує:</i> прості та складні висловлення та операції над ними: заперечення, кон'юнкцію, диз'юнкцію, імплікацію; • <i>розв'язує:</i> софізми; • <i>доводить:</i> твердження; істинність тверджень за допомогою таблиць істинності.
3	Повторення, систематизація та узагальнення вивченого за рік	
2	Проведення конкурсів та олімпіад серед учнів класу	

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

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
16	<p>Тема 1. Умовиводи</p> <p>Мета: ознайомити учнів із різними видами умовиводів та застосуванням таких міркувань до розв'язування задач з алгебри та геометрії.</p> <p>Зміст теми. Умовивід. Дедукція,</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,

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
	індукція. Повна та неповна індукція, математична індукція, зворотна індукція. Аналогія та її види: аналогія властивостей, аналогія відношень. Метод математичної індукції в різних типах задач.	виконання умовиводів; <ul style="list-style-type: none"> • <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.
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 із міркуваннями під час розв'язування задач геометрії на розрізання, склеювання; із застосуванням таких міркувань під час розв'язування 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.</p> <p>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.
3	Повторення, систематизація та узагальнення вивченого за рік	

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
2	Проведення конкурсів та олімпіад серед учнів класу	

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

Під час вивчення цієї теми учні ознайомлюються 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.

Матеріал передбачає ознайомлення учнів із запереченням суджень як із реченням, у якому виражається протилежний погляд. Від найпростіших випадків заперечення учні повинні перейти до складніших — побудови заперечень загальних суджень, часткових суджень та суджень існування. Правильність побудови заперечення перевіряють за допомогою закону виключення третього.

Тема 3. Множини

Ознайомлення 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, ознайомлює з основами правильних міркувань під час доведення тверджень.

Тема 4. Цікава геометрія

Основне завдання цього блоку даного курсу — прищепити учням інтерес до вивчення предмета, навчити їх бачити красу, естетику математики,

розвинути їхнє мислення, просторову уяву 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 й 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 ознайомлюються з використанням логічних символів — кванторів існування та загальності.

У межах цієї теми необхідно намагатися сформувати вміння виводити логічні наслідки із засновків, проводити міркування відповідно до певних логічних правил, а також сформувати вміння утворювати систему засновків для виведення наслідку за певною логічною схемою.

Прикладом вагомості та ефективності індуктивного підходу під час розв'язування 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. Числа та нестандартні задачі

Розв'язування нестандартних задач, головоломок, відгадування ребусів та загадок є чудовим засобом розвитку мислення учнів. 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 із колективною роботою у групах. Доцільно заохочувати учнів самостійно створювати аналогічні завдання та ігри, оскільки це допомагає глибше осмислити матеріал, що опрацьовується, і 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 їх властивості.

Під час розв'язування задач на побудову фігур одним розчерком спочатку розглядають поняття графів та пропонують завдання з метою самостійного «відкриття» важливої властивості про побудову фігур одним розчерком і можливість такої побудови.

У межах вивчення теми для розширення кругозору учнів можна ознайомити їх із 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, і хибним. Таким чином, мотивується потреба у доведенні і проведенні дедуктивних міркувань.

Під час вивчення цієї 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

Ознайомлюючись із 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 й розширити знання учнів про рівняння. Таким чином, в учнів цілісно сформулюються знання про лінійне рівняння як аналітичну модель реальної ситуації, а також буде створено основу для формування поняття «лінійне рівняння із двома змінними» та «лінійна функція».

Тема 2. Задачі на розташування даних за певним принципом

У цій темі слід ознайомити учнів із 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, по колу, у двомірній таблиці, за двома ознаками. Аналіз такого запису приводить до правильного розв'язання задачі.

Доцільно в цій темі продовжити ознайомлення із графами та їх застосуванням до розв'язування задач із логічним навантаженням.

Тема 3. Множини

У попередніх класах уже розглянуто базові поняття цієї теми: множина, елементи множини, підмножина, дії над множинами. У 7 класі всі ці знання актуалізуються, але більше уваги приділяється числовим множинам.

Крім того, у 7 класі розглядаються складніші, порівняно з попередніми роками, задачі, що розв'язують за допомогою множин, уже оперуючи поняттям потужності скінченної множини.

8 КЛАС

Тема 1. Факти, твердження, висновки

Метою вивчення цієї теми є подальше формування вмінь відрізнити індуктивні та дедуктивні міркування. Необхідно виховувати в учнів критичне ставлення до індуктивних міркувань, формувати вміння знаходити логічні помилки під час доведення індуктивних і дедуктивних міркувань. Практика свідчить, що у процесі навчання учні часто згортають процес міркувань. Із 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 в явному вигляді з метою формування узагальненого способу розумової діяльності. Застосування планіметричного матеріалу допоможе учням вибрати правильну стратегію до розв'язування задач.

Тема 2. Принцип Діріхле

Незважаючи на цілковиту очевидність цього принципу, його застосування є досить ефективним методом розв'язування задач і в багатьох випадках дає 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 відрізнитися. В основному принцип Діріхле використовують в алгебраїчних задачах, але в деяких випадках дуже зручно його застосовувати і в геометричних, і такі приклади необхідно демонструвати учням.

Тема 3. Елементи математичної логіки

Необхідно звернути увагу на використання цієї теми в геометрії. Для розв'язування геометричних задач необхідно вміти будувати складні судження, обмірковувати факти, робити висновки. Під час розв'язуванні задач запис логічних ланцюжків суджень допоможе учневі зберегти цілісність та правильність своїх суджень.

У курсі геометрії часто трапляються задачі, що мають кілька способів розв'язування. У таких випадках 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

служувати 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 із числами Фібоначчі. Розгляд зворотної індукції застосовують далі у тригонометрії під час ознайомлення з так званими многочленами Чебишова.

Тема 2. Логіка та геометрія

Ця тема узагальнює та систематизує знання учнів із планіметрії і дає можливість побачити логіку вивчення всього курсу планіметрії. Вивчення властивостей рівноскладених та рівновеликих багатокутників значно збагачує знання учнів із планіметрії і 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. — Х. : ФОП Співак В. Л., 2010. — 160 с.
2. Буковська О. І., Васильєва Д. В. Академія логіки. Робочий зошит. 5 клас. — Х. : ФОП Співак В. Л., 2010. — 112 с.
3. Буковська О. І., Васильєва Д. В. Академія логіки. Навчально-методичний посібник. 5 клас. — Х. : ФОП Співак В. Л., 2010. — 224 с.
4. Буковська О. І., Васильєва Д. В. Академія логіки. Навчальний посібник. 6 клас. — Х. : ФОП Співак В. Л., 2010. — 160 с.
5. Буковська О. І., Васильєва Д. В. Академія логіки. Робочий зошит. 6 клас. — Х. : ФОП Співак В. Л., 2010. — 112 с.
6. Буковська О. І., Васильєва Д. В. Академія логіки. Навчально-методичний посібник. 6 клас. — Х. : ФОП Співак В. Л., 2010. — 224 с.
7. Басанько А. М., Романенко А. О. За лаштунками підручника з математики. Збірник розвивальних задач для учнів 5–7 класів. — К. : Генеза, 2017. — 160 с.
8. Богатирьова І. М. Розвивальні завдання з математики. 5 клас: Метод. посібник / За ред Н. А. Тарасенкової. — Черкаси : Вид. від. ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2008. — 91 с.
9. Богатирьова І. М. Розвивальні завдання з математики. 6 клас: Метод. посібник / За ред Н. А. Тарасенкової. — Черкаси : Вид. від. ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2009. — 92 с.
10. Гісь О., Яцків О. В Країні Міркувань. Посібник з розвитку логічного і творчого мислення. — Львів: Світ, 2018. — 272 с.

11. Друзь Б. Математична мозаїка. — К. : Веселка, 1991. — 130 с.
12. Митник О. Я., Буковська О. І., Ліскін В. О. Математика. 5 клас. Завдання з логічним навантаженням. — Тернопіль : Мандрівець, 2014. — 56 с.
13. Митник О. Я., Буковська О. І., Ліскін В. О. Математика. 6 клас. Завдання з логічним навантаженням. — Тернопіль : Мандрівець, 2014. — 72 с.
14. Митник О. Я., Буковська О. І., Ліскін В. О. Алгебра та геометрія. 7 клас. Завдання з логічним навантаженням. — Тернопіль : Мандрівець, 2015. — 72 с.
15. Поліщук О. Р., Чайчук О. Р. Математична логіка. 5–6 класи. – Х. : Вид. група «Основа»: «Тріада +», 2007. — 112 с.
16. Ротаньова Н. Ю. Математика на дозвіллі: перші знайомства з евристикою: навч. посібник для учнів 5–6 класів / Н. Ротаньова, Д. Дяченко, під ред. проф. О. І. Скафи. — Донецьк : Вид-во «Ноулідж» (донецьке відділення), 2013. — 84 с.
17. Скляренко О. В. Математика. 6 клас. Задачі на розвиток мислення. — Х. : ТОРСІНГ ПЛЮС, 2006. — 96 с.
18. Скляренко О. В. Математика. 5 клас. Задачі на розвиток мислення. – Х. : ТОРСІНГ ПЛЮС, 2006. — 96 с.
19. Тадеєв В. О. Неформальна математика. 6–9 класи. Навчальний посібник для учнів, які хочуть знати більше, ніж вивчається у школі. — Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2016. — 288 с.
20. Ядренко М. Й. Принцип Діріхле. — Х. : Видавнича група «Основа», 2005. — 96 с.