Науково-педагогічний проєкт

«Інтелект України»

ЕВРИКА

Експериментальна навчальна програма для закладів загальної середньої освіти, які працюють за науково-педагогічним проєктом «Інтелект України»

5–8 класи

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

У процесі інтеграції України до світової спільноти особливої актуальності набуває проблема впровадження такої системи освіти, що сприяє підвищенню якості підготовки висококваліфікованих спеціалістів, готових до діяльності в нових соціокультурних умовах і здатних приймати оригінальні адекватні рішення, бачити перспективи та планувати стратегію й тактику розвитку ефективної міжособистісної взаємодії. Тому головним вектором розвитку національної освіти є проблема активізації творчого потенціалу учнів через їх залучення до творчої та науково-дослідної роботи.

Концептуальною метою навчального предмета «Еврика» є *формування в учнів первинних умінь здійснювати наукове дослідження в природничо-математичній галузі; розвиток креативності мислення, творчих та винахідницьких здібностей*. Це забезпечується за допомогою компетентнісного, діяльнісного та особистісно орієнтованого підходів; дотримання принципу науковості досліджень у природничій галузі, а також основних положень теорії розв'язування винахідницьких задач.

Відповідно до вимог Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти та зазначених вище концептуальних засад конструювання змісту навчального предмета «Еврика» визначено систему взаємопов'язаних **завдань**:

- мотивування наукової творчості, вивчення предметів освітніх галузей «Математика», «Природознавство», «Технології»;
- надання учням первинних знань щодо сутності та особливостей наукових досліджень у природничо-математичній галузі;
- набуття учнями вмінь здійснювати наукові дослідження з математики;
- формування в учнів цифрової та математичної компетентностей, компетентності «умій учитися»;
- опанування учнями первинних знань щодо сутності та особливостей евристичної діяльності;
- розвиток в учнів критичності та креативності мислення.

Процес формування ми розглядаємо як систему цілеспрямованих педагогічних впливів на учня, що сприяють досягненню визначених освітніх цілей.

Обов'язковою умовою для реалізації програми є готовність учителя до **розвитку академічної обдарованості учнів**, що включатиме аксіологічний, мотиваційний, особистісний, когнітивний, процесуально-діяльнісний, рефлексивний, креативний компоненти. Академічна обдарованість — це вид обдарованості, що виявляється в неординарних досягненнях у навчанні, швидкості та легкості засвоєння великих обсягів знань, у високих показниках успішності з усіх предметів або з окремих навчальних дисциплін. З'ясовано, що серед особистісних чинників академічно обдарованих учнів особливе значення мають креативність, інтерес до змісту діяльності, ціннісне ставлення до себе та базові особистісні властивості (п'ятифакторна модель особистості); у когнітивній сфері — інтелект і креативність за провідної ролі першого.

Крім того, вивчення «Еврики» відіграє значну роль у формуванні ключових компетентностей: спілкуванні державною та іноземними мовами, математичної компетентності, основних компетентностей у природничих науках і технологіях, інформаційно-цифрової компетентності, умінні вчитися впродовж життя, ініціативності та підприємливості, соціальної та громадської компетентності.

Уроки навчального предмета «Еврика» побудовані за принципом **поліфункціонального підходу**, методологічним підґрунтям якого є принципи класичної дидактики, особистісно орієнтованого та компетентнісного підходів. Для розроблення навчально-методичних матеріалів з «Еврики» було використано такі теорії:

- поетапне формування розумових дій *П. Я. Гальперіна*;
- технологія повного засвоєння знань *М. В. Кларіна*;
- таксономія *Б. Блума*.

На відміну від традиційної системи, увесь зміст навчального матеріалу поділено на окремі навчальні одиниці, завершені за змістом (змістовно цілісні) і

невеликі за обсягом. Експериментальна програма побудована на основі принципів ***наступності та перспективності, фузіонізму, посилення прикладної спрямованості навчання (STEM-освіта), національно-патріотичного виховання***.

Програма курсу має дві взаємопов'язані наскрізні лінії:

1. Твої відкриття. Логіка.
2. Твої відкриття. Математика.

Відповідно до зазначених наскрізних ліній головним завданням навчального предмета «Еврика» є ***формування в учнів винахідницьких умінь, позитивного ставлення до наукової творчості, логічного та креативного мислення; розвиток математичних здібностей і кмітливості***.

Формування позитивного ставлення до наукової творчості, розвиток математичних здібностей та кмітливості забезпечується завдяки реалізації навчання на основі власних математичних відкриттів учнів. Важливе значення в цьому процесі має ознайомлення учнів із найвидатнішими математичними відкриттями, біографіями винахідників, забезпечення умов для «проходження учнями сходинками математичних відкриттів».

Мислити логічно — це значить мислити точно й послідовно, не припускаючи суперечностей у своїх міркуваннях, уміти бачити логічні помилки. Експериментальною навчальною програмою передбачено створення спеціальних умов, які забезпечують розвиток в учнів логічного мислення. Ці умови реалізуються з позицій діяльнісного та особистісно орієнтованого підходів, а також за рахунок спеціально розробленого комплексу завдань із логічним навантаженням. Ці завдання спрямовані на формування в учнів уміння орієнтуватися на істотні ознаки об'єктів і явищ; використовувати закони логіки в повсякденному житті, навчанні, спілкуванні та інших видах діяльності; відповідально ставитися до висловлювань, усвідомлено їх аргументувати; висувати гіпотези, робити логічні висновки зі спостережень або фактів, уміти їх перевіряти; переконливо доводити істинність своїх суджень і спростовувати хибні умовиводи тощо.

З огляду на вікові особливості учнів 5–8-х класів експериментальною навчальною програмою передбачено розв’язування логічних задач, що допоможе навчити учнів оперувати поняттями «аналіз», «синтез», «порівняння», «абстрагування», «узагальнення», «класифікація» тощо. Провідною метою їх використання є інтелектуальний розвиток учнів, який включає:

- формування певних дій і прийомів розумової діяльності, зокрема аналізу, порівняння, узагальнення, проведення аналогії;
- розвиток пізнавальних інтересів, пам’яті, уваги, уяви й особливо діалектичного мислення, що досягається шляхом поступового підведення учнів до більш складних узагальнень;
- мовленнєвий розвиток, який здійснюється в процесі проблемно-пошукового діалогу між учителем та учнем через обґрунтування власної точки зору, зіставлення різних поглядів, висування припущень та їх аргументацію, висловлення оцінних суджень.

Саме тому в 5–8-х класах у предметі «Еврика» продовжено роботу над такими типами задач, що були вивчені в початковій школі: задачі, що розв’язуються методом організованого перебору, схематичного малюнка, графів, таблиць, доведення від супротивного, припущення; задачі, що розв’язуються за допомогою правила суми, правила добутку; задачі на істинність або хибність висловлювань, імовірність подій, переливання, зважування та переправу.

Зміст експериментальної навчальної програми в 5–8-х класах доповнено такими видами логічних задач: задачі на принцип Діріхле, імовірність подій, математичну індукцію; задачі, що розв’язуються за допомогою дерева можливих рішень, схем, таблиць, діаграм, графіків, рівнянь, пропорцій тощо.

У змісті експериментальної навчальної програми приділено увагу розвитку кмітливості, зокрема включено запитання та вправи на кмітливість, математичні софізми, криптарифми, танграми, пентаміно, які учні розв’язують

як у групах, парах, так і самостійно. Це сприяє формуванню в учнів уміння швидко знаходити нестандартні підходи для розв’язування складних задач.

Істотне місце в змісті експериментальної навчальної програми посідають завдання, спрямовані на розвиток просторової уяви та математичних здібностей, а також здібностей до формалізації математичного матеріалу, його узагальнення за допомогою оперування числовою й знаковою символікою; послідовного та правильного аналізу логічних міркувань тощо.

Структура експериментальної навчальної програми

Експериментальна навчальна програма подана у формі таблиці, яка містить дві частини: зміст навчального матеріалу та очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів. У змісті навчального матеріалу визначено навчальні одиниці, які мають засвоїти учні. Вимоги до загальноосвітньої підготовки учнів орієнтують на результати навчання, що є об’єктом контролю й оцінювання.

У процесі апробації автори можуть редагувати експериментальну навчальну програму (змінювати послідовність вивчення тем, вносити додаткові питання тощо) загальним обсягом до 10 %.

5 клас (*18 год, 0,5 год на тиждень*)

Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів	**Зміст навчального матеріалу**
1-а змістова лінія «Твої відкриття. Логіка»	
Учень/учениця: *аналізує* тексти логічних задач; *пояснює* поняття «логіка», «логічні задачі», «логічні закономірності», «множина»; *визначає* елементи множин; *розуміє* об'єднання та перетин множин; *виконує* класифікацію понять; завдання, що передбачають визначення логічних закономірностей, знаходження об'єднання та перетину множин, використання кругів Ейлера	**Тема 1** Логіка. Логічні закономірності. Логічні задачі. Множини. Елементи множини. Об'єднання та перетин множин. Круги Ейлера
Учень/учениця: *аналізує* тексти логічних та комбінаторних задач; *пояснює* метод графів, принцип Діріхле; *застосовує* правило суми та правило добутку, трикутник Паскаля, граф-дерево для розв'язування логічних та комбінаторних задач; *розв'язує* задачі на переливання, переправу та зважування	**Тема 2** Комбінаторика. Комбінаторні задачі. Графи. Граф-дерево. Розв'язування задач із логічним навантаженням. Правило суми та правило добутку. Задачі на переливання та зважування. Задачі на переправу. Трикутник Паскаля. Принцип Діріхле
2-а змістова лінія «Твої відкриття. Математика»	
Учень/учениця: *знає* імена відомих математиків та їх вплив	**Тема 3** Математичні відкриття. Відомі

на розвиток науки; *розуміє* значення математичних відкриттів, історичні задачі з математики; *застосовує* математичні відкриття на практиці та під час розв'язування завдань природничо-математичного циклу; *наводить* приклади числових множин; *застосовує* властивості та закони арифметичних дій над натуральними числами, звичайними та десятковими дробами; прийоми раціональних обчислень; *розв'язує* рівняння та нерівності підвищеної складності	математики. Завдання підвищеної складності алгебраїчного змісту. Поглиблене вивчення множин натуральних та дробових чисел та арифметичних дій над ними. Розв'язування олімпіадних завдань на обчислення математичних виразів, рівнянь та нерівностей. Прийоми раціональних обчислень
Учень/учениця: *розрізняє* геометричні фігури, указані в змісті; *пояснює* належність геометричної фігури до певного виду многокутників або многогранників; *розпізнає* розгортки куба, прямокутного паралелепіпеда, піраміди, конуса, циліндра; *моделює* геометричні фігури з розгорток; *уміє* складати зображення з фігур танграма	**Тема 4** Завдання підвищеної складності на просторові відношення. Геометричні фігури, їх елементи, властивості. Розгортки. Танграм

6 клас (*18 год, 0,5 год на тиждень*)

Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів	**Зміст навчального матеріалу**
1-а змістова лінія «Твої відкриття. Логіка»	
Учень/учениця: *пояснює* поняття «множина», «елементи множини», «підмножина»; *записує* елементи, що належать множині, та елементи, що їй не належать; множину, що є підмножиною іншої множини; *виконує* операції над множинами: об'єднання та перетин; *зображує* відношення між множинами за допомогою кругів Ейлера; *розв'язує* задачі за допомогою кругів Ейлера	**Тема 1** Множина. Елементи множини. Підмножина. Операції над множинами: об'єднання та перетин. Круги Ейлера. Розв'язування логічних задач за допомогою кругів Ейлера
Учень/учениця: *має* уявлення про теорію ймовірностей як складову математики; *формулює* визначення поняття «теорія ймовірностей»; *називає* імена вчених, які зробили значний внесок у розвиток теорії ймовірностей; *наводить* приклади вірогідних, неможливих, випадкових, сумісних, несумісних та рівноможливих подій; *обчислює* ймовірність подій за формулою; *розв'язує* задачі на ймовірність подій	**Тема 2** Елементи теорії ймовірностей. Історія розвитку теорії ймовірностей. Вірогідні, неможливі та випадкові події. Сумісні та несумісні події. Рівноможливі події. Обчислення ймовірності події

Учень/учениця: *аналізує* тексти логічних задач; *наводить* приклади істинних та хибних суджень; *розв'язує* логічні задачі зазначеними методами; *має* уявлення про математичні софізми (алгебраїчні, логічні та геометричні), криптарифми; *розв'язує* математичні софізми та криптарифми	**Тема 3** Логіка. Математичні софізми: алгебраїчні, логічні та геометричні. Криптарифми
2-а змістова лінія «Твої відкриття. Математика»	
Учень/учениця: *знає* імена відомих математиків та їх вплив на розвиток науки; *розуміє* значення математичних відкриттів, історичні задачі з математики; *пояснює* поняття «ціле число», «раціональне число», «відношення», «пропорція», «відсоток», «рівняння»; *розуміє* властивості відношення, пропорції, лінійного рівняння та *використовує* їх на практиці; *застосовує* математичні відкриття на практиці та під час розв'язування завдань природничо-математичного циклу; способи раціональних обчислень на практиці; *розв'язує* завдання підвищеної складності на встановлення парності або непарності чисел;	**Тема 4** Історія математики та логіки. Математичні відкриття. Відомі математики. Поглиблене вивчення множин цілих та раціональних чисел. Розв'язування нестандартних завдань на подільність чисел, відношення, пропорції, відсотки. Способи розв'язування лінійних рівнянь. Розв'язування олімпіадних задач за допомогою рівнянь. Прийоми раціональних обчислень

рівняння, пропорції	
Учень/учениця: *пояснює* варіанти розміщення на площині двох прямих, кола та прямої, двох кіл; *формулює* визначення перпендикулярних і паралельних прямих, вертикальних та суміжних кутів, координатної площини, серединного перпендикуляра, симетрії відносно точки (прямої); *будує* серединний перпендикуляр відрізка, дотичну до кола, графік залежності між величинами, кругову діаграму; *виконує* олімпіадні завдання на геометричні перетворення	**Тема 5** Нестандартні завдання на взаємне розташування на площині прямих та кіл; на паралельність та перпендикулярність прямих; на вертикальні та суміжні кути. Розв’язування нестандартних завдань на побудову серединного перпендикуляра відрізка. Олімпіадні завдання на геометричні перетворення

7 клас (*18 год, 0,5 год на тиждень*)

Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів	**Зміст навчального матеріалу**
1-а змістова лінія «Твої відкриття. Логіка»	
Учень/учениця: *пояснює* поняття «логіка», зміст та обсяг понять, схему Арістотеля, «математичні закономірності»; *визначає* види понять (загальні, одиничні та нульові); поняття за схемою Арістотеля; *розуміє* логічні відношення між поняттями «рід — вид»; *виконує* класифікацію понять; завдання, що передбачають визначення логічних закономірностей; *розв'язує* задачі на графи, переливання, переправу, визначення закономірностей	**Тема 1** Логіка. Загальні, одиничні та нульові поняття. Видове поняття. Логічні задачі. Графи. Логічні задачі на переправу, переливання. Математичні закономірності. Завдання на визначення закономірностей
Учень/учениця: *пояснює* поняття «множина», «елементи множини», «підмножина»; *записує* елементи, що належать множині, та елементи, що їй не належать; множину, що є підмножиною іншої множини; *виконує* операції над множинами: об'єднання та перетин; *зображує* відношення між множинами за допомогою кругів Ейлера; *розв'язує* задачі за допомогою кругів Ейлера	**Тема 2** Множина. Елементи множини. Підмножина. Операції над множинами: об'єднання та перетин. Круги Ейлера. Розв'язування логічних задач за допомогою кругів Ейлера

Учень/учениця: *аналізує* тексти логічних та комбінаторних задач; *пояснює* правило суми та правило добутку, трикутник Паскаля; *застосовує* правило суми та правило добутку, трикутник Паскаля для розв'язування логічних та комбінаторних задач; *розв'язує* задачі на перестановки, сполуки та комбінації	**Тема 3** Комбінаторика. Комбінаторні задачі. Перестановки, розміщення, комбінації. Правило суми та правило добутку. Трикутник Паскаля
2-а змістова лінія «Твої відкриття. Математика»	
Учень/учениця: *знає* імена відомих математиків та їх вплив на розвиток науки; *розуміє* значення математичних відкриттів, історичні задачі з математики; *пояснює* поняття «ціле число», «раціональне число», «стандартний вигляд числа», «нерівність», «рівняння»; *розуміє* властивості лінійного рівняння та нерівностей та *використовує* їх на практиці; *застосовує* математичні відкриття на практиці та під час розв'язування завдань природничо-математичного циклу; способи раціональних обчислень на практиці; *розв'язує* завдання підвищеної складності на розв'язування рівнянь, нерівностей	**Тема 4** Історія математики та логіки. Математичні відкриття. Відомі математики. Поглиблене вивчення множин цілих та раціональних чисел. Розв'язування нестандартних завдань алгебраїчного змісту. Стандартний вигляд числа. Способи розв'язування нерівностей. Числові проміжки. Прийоми раціональних обчислень

Учень/учениця: *пояснює* варіанти розміщення на площині двох прямих, кола та прямої, двох кіл; *формулює* визначення перпендикулярних і паралельних прямих, вертикальних та суміжних кутів, координатної площини, серединного перпендикуляра, симетрії відносно точки (прямої); *будує* серединний перпендикуляр відрізка, дотичну до кола, графік залежності між величинами, кругову діаграму; *виконує* олімпіадні завдання на геометричні перетворення	**Тема 5** Нестандартні завдання геометричного змісту. Геометричне місце точок. Вектор. Сума векторів. Правило паралелограма. Розв’язування нестандартних завдань на побудову. Олімпіадні завдання на геометричні перетворення

8 клас (*18 год, 0,5 год на тиждень*)

Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів	**Зміст навчального матеріалу**
1-а змістова лінія «Твої відкриття. Логіка»	
Учень/учениця: *пояснює* поняття «логіка», «логічна задача», «індукція», «метод математичної індукції»; *розуміє* метод математичної індукції; *виконує* завдання, що передбачають застосування методу математичної індукції; *розв'язує* логічні задачі	**Тема 1** Логіка. Логічні задачі. Принцип Діріхле. Індукція. Метод математичної індукції
Учень/учениця: *пояснює* поняття «теорія ймовірностей», «імовірність подій», «незалежні події»; *використовує* формули комбінаторики для обчислення ймовірності подій; теорему множення ймовірностей; *розв'язує* задачі на ймовірність подій	**Тема 2** Елементи теорії ймовірностей. Імовірність подій. Формули комбінаторики для обчислення ймовірності подій. Імовірність подій. Теорема множення ймовірностей незалежних подій
Учень/учениця: *аналізує* тексти логічних та комбінаторних задач; *пояснює* правило суми та правило добутку, метод організованого перебору; *застосовує* метод організованого перебору для розв'язування логічних та комбінаторних задач з використанням таблиць; *розв'язує* комбінаторні задачі	**Тема 3** Комбінаторика. Комбінаторні задачі. Правило суми та правило добутку. Метод організованого перебору з використанням таблиць

2-а змістова лінія «Твої відкриття. Математика»	
Учень/учениця: *знає* імена відомих математиків та їх вплив на розвиток науки; *розуміє* значення математичних відкриттів, історичні задачі з математики; *пояснює* поняття «числова множина», «параметр»; *застосовує* математичні відкриття на практиці та під час розв'язування завдань природничо-математичного циклу; способи раціональних обчислень на практиці; *виконує* ділення одночленів та многочленів; *розв'язує* завдання підвищеної складності з параметрами	**Тема 4** Історія математики та логіки. Математичні відкриття. Відомі математики. Поглиблене вивчення числових множин. Розв'язування нестандартних завдань алгебраїчного змісту. Прийоми раціональних обчислень. Ділення одночленів та многочленів. Параметр. Рівняння з параметром
Учень/учениця: *пояснює*, що таке геометричні перетворення; *виконує* олімпіадні завдання на геометричні перетворення та побудови	**Тема 5** Нестандартні завдання геометричного змісту. Розв'язування нестандартних завдань на побудову. Олімпіадні завдання на геометричні перетворення

Контроль навчальних досягнень учнів здійснюють у вигляді поточного й семестрового оцінювань. Поточне оцінювання здійснюють у процесі поурочного вивчення теми. Його основними завданнями є встановлення й оцінювання рівнів розуміння та первинного засвоєння окремих елементів змісту теми; установлення зв'язків між ними й засвоєним змістом попередніх тем; закріплення знань, умінь і навичок. Формами поточного оцінювання є

самостійні та групові роботи (олімпіади). Формами індивідуального оцінювання є тестовий контроль; робота з графіками, схемами, діаграмами; виконання учнями різних видів письмових робіт; взаємоконтроль учнів у парах і групах; самоконтроль тощо. Поточне оцінювання учнів з предмета «Еврика» проводять безпосередньо під час навчальних занять або за результатами виконання домашніх завдань, усних відповідей, письмових робіт тощо. Інформація, отримана на підставі поточного контролю, є базою для коригування роботи вчителя на уроці. Тематичному оцінюванню навчальних досягнень підлягають основні результати вивчення теми (розділу). Тематичне оцінювання навчальних досягнень учнів забезпечує:

- усунення безсистемності в оцінюванні;
- підвищення об’єктивності оцінювання знань, умінь та навичок;
- індивідуальний та диференційований підходи до організації навчання;
- систематизацію й узагальнення навчального матеріалу.

Тематичну оцінку виставляють на підставі результатів опанування учнем матеріалу теми з урахуванням поточних оцінок за різні види навчальних робіт (самостійні роботи) і за навчальну активність учня. Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів із предмета «Еврика» аналогічні критеріям оцінювання навчальних досягнень із математики, оскільки предмет «Еврика» є складовою та розширенням курсу математики.

Експериментальну навчальну програму з предмета «Еврика» для учнів 5–8-х класів закладів загальної середньої освіти, які працюють за науково-педагогічним проєктом «Інтелект України», підготовлено І. В. Гавриш, С. О. Доценко, О. А. Горьковим, С. Б. Скибою.