

Міністерство освіти і науки України
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Факультет математики та інформатики
Кафедра алгебри та інформатики

Розвиток критичного та логічного мислення на уроках математики

Дипломна робота
Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Виконав: студент 6 курсу, групи 606
(денної форми навчання)

Іванчук Григорій Дмитрович

Керівник: канд. фіз.-мат.наук, доцент

Колісник Руслана Степанівна

До захисту допущено

на засіданні кафедри

протокол № ___ від _____ 2022 р.

Зав. кафедрою _____ доц. Колісник Р.С.

Чернівці-2022

АНОТАЦІЯ

Іванчук Г.Д. РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО ТА ЛОГІЧНОГО МИСЛЕННЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Дипломна робота присвячена розгляду технологій розвитку критичного мислення школярів, виявленню методичних особливостей вивчення елементів його логічної складової. Підібрано завдання та виготовлено низку кубиків Блума, які можна використовувати під час проведення уроків математики. Розроблено факультативний курс з логічного мислення для учнів 8 класу.

Ключові слова: критичне мислення, логічне мислення, компетентність, кубик Блума, логіка

ANNOTATION

Ivanchuk H. D. DEVELOPMENT OF CRITICAL AND LOGICAL THINKING IN MATHEMATICS LESSONS

The thesis is devoted to the consideration of technologies for the development of critical thinking of schoolchildren, to the identification of methodological features of the study of the elements of its logical component. Tasks have been selected and a number of Bloom's cubes have been made to be used in mathematics lessons. An optional course on logical thinking has been developed for 8th grade students.

Keywords: critical thinking, logical thinking, competence, Bloom's cube, logic

Дипломна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів наукових досліджень інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

_____ Г.Д. Іванчук

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ	6
1.1. Визначення та характеристики критичного мислення	6
1.2. Критичне мислення крізь призму наук	11
1.3. Критичне мислення в Українських та зарубіжних школах	15
1.4. Розвиток критичного мислення в дітей дошкільного віку	19
РОЗДІЛ 2. ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ НУШ	22
2.1. Основна роль критичного мислення	22
2.2. Стратегії критичного мислення	28
2.3. Кубики Блума	33
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ УЧНІВ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЛОГІЧНИХ ЗАДАЧ	41
3.1. Деякі методичні особливості розв'язування логічних задач	41
3.2. Факультативний курс з логічного мислення для учнів 8-го класу	50
ВИСНОВКИ	61
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	62

ВСТУП

Ми живемо у світі інформації, що оточує нас завжди і скрізь, за потреби її можна дуже швидко отримати, але вона застаріває так само швидко, як з'являється. У всесвітньому звіті міжнародної організації ЮНЕСКО зафіксовано необхідність переходу від інформаційного суспільства (яке характеризується поширенням інформаційного продукту, заснованого на досягненнях технологій) до суспільства знань, яке видається більш досконалою стадією, що мінімізує загрози інформаційного суспільства.

Очевидно, що сьогодні необхідно вміти швидко та правильно аналізувати інформацію, оцінювати її достовірність (або хоча б ймовірність її достовірності), відбирати одну і ігнорувати іншу, тобто виявляти те, що називається навичками критичного мислення. «У суспільствах знання кожна людина повинна вміти вільно орієнтуватися в потоці інформації, що нас захльостує, і розвивати когнітивні здібності та критичний розум, щоб відрізнити «корисну» інформацію від «марної».

Саме критичне осмислення інформації переводить її у статус знання (і лише в тому випадку, якщо вона цього заслуговує). Тому завдання формування у учнів критичного мислення все частіше стає одним із основних у освітньому процесі.

Сьогодні важливо не так дати майбутньому фахівцеві конкретні прикладні знання (які застарівають вже через 2-3 роки), а навчити його вчитися, самостійно критично та ефективно отримувати, обробляти, систематизувати та використовувати інформацію. Важливо також сформувати вміння працювати в команді, толерантність, вміння не тільки відстоювати свою позицію, але неупереджено та доброзичливо оцінювати чужу.

Об'єктом дослідження є процес розвитку критичного та логічного мислення учнів.

Предметом дослідження є методи навчання учнів логічному та критичному мисленню, розв'язуванню логічних задач.

Мета дослідження полягає у описі технологій розвитку критичного мислення школярів, виявленні методичних особливостей вивчення елементів логічної складової та розробці конкретних методичних матеріалів із подальшим їх застосуванням у навчальному процесі.

Для реалізації поставленої мети ставилось вирішення таких **завдань**:

- визначити актуальність вибраної теми дослідження;
- описати технології розвитку критичного мислення школярів;
- розглянути основні типи логічних задач та методи їх розв'язання;
- розкрити методичні аспекти вивчення логічних задач в шкільному курсі математики;
- розробити уроки та інтегрувати їх у факультативні заняття.

РОЗДІЛ 1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ

1.1. Визначення та характеристики критичного мислення

Погоджуючись у тому, що критичне мислення сьогодні є одним із найважливіших якостей особистості, автори різних досліджень з проблеми критичного мислення розходяться в тому, як визначити цей феномен.

З маси визначень критичного мислення доцільно виділити такі його характеристики:

- ясність;
- достовірність;
- взаємоузгодженість;
- релевантність;
- точність;
- неупередженість;
- широту;
- глибину;
- доказовість;

Критичність мислення передбачає володіння наступними навичками:

- збір інформації;
- аналіз якості інформації;
- побудова логічних висновків;
- виявлення проблеми;
- встановлення причинно-наслідкових зв'язків;
- вироблення власної позиції з вивченої проблеми;
- вміння знайти альтернативи;
- змінити свою думку залежно від додаткової інформації.

У зв'язку з вищесказаним доречно виділити три аспекти критичного мислення:

- *логічний* – вміння будувати правильні висновки самому і оцінювати правильність чужих умов;

- *інформаційний* – вміння оцінювати достовірність інформації;
- *психологічний* – рефлексія, вміння залишатися неупередженим, визнавати цінність чужої думки.

Звісно ж, що логіка як безпосередньо обумовлює логічний аспект критичного мислення, але тісно пов'язана також з інформаційним та психологічним аспектами.

Думка про те, що логіка здатна як описувати реальні міркування, так і служити їм нормативом (концепція психологізму), було загальноприйнятим з моменту появи логіки у Стародавній Греції як «науки про правильне мислення», моделі юридичних та політичних дебатів.

Концепція психологізму не піддавалася сумніву до початку ХХ ст. Ймовірно, у цей період основним напрямом застосування логіки була бурхливо розвивається асоціативна психологія. Поява на початку ХХ ст. математичної логіки призвело до відходу від психологічної орієнтації та акцентування уваги на понятті формально логічного доказу та інших суто формальних властивостей логіки. Це, здавалося б, дало міцний фундамент для перемоги установок антипсихологізму: логіка та психологія ніяк не пов'язані і не зводяться один до одного, джерелом нашої переконаності у правильності логічних форм не може бути їх відповідність деяким структурам у нашому мисленні, логічні закони існують об'єктивно, як і закони природи. ХХІ ст. приніс нові ідеї у вирішенні антитези «психологізм – антипсихологізм».

В.М. Брюшинкін запропонував нову концепцію метапсихологізму, обґрунтувавши можливість застосування логічного апарату для моделювання в рамках формальної логіки принаймні деяких аспектів процесу мислення. Сьогодні встановлення крайнього антипсихологізму, що трактує логіку як суто теоретичний розділ наукового знання, що не має відношення до практики міркувань, є вузькою і непродуктивною. Необхідність повороту в логіці, заснованого на її «новий образ» як практичної дисципліни, приділяє основну увагу процедурам критичної оцінки міркувань та корекції помилок, переконливо обґрунтовується в дослідженнях І.М. Гріфцової та Є.Г.

Драгаліною Чорною. Звісно ж, що цей «новий образ» певною мірою є зверненням на вищому рівні до традиційного розуміння логіки як теорії та практики здобуття справжніх знань.

Як зазначає О.С. Боброва, «зв'язок критичного мислення з навичкою логічного аналізу простежується протягом практично всієї історії розвитку філософської думки». Яскравим прикладом практично орієнтованого курсу логіки є чудова робота А. Арно та П. Ніколя «Логіка або мистецтво мислити», вперше видана в 1665 р., відома так само як «Логіка Пор-Рояля». Напевно, цю книгу можна розцінювати не просто як підручник логіки, а саме як посібник з розвитку критичного мислення. Починають автори із твердження про важливість та необхідність володіння такими розумовими навичками, які по суті є властивостями критичного мислення: «ніщо не заслуговує на більшу повагу, ніж здоровий глузд і здатність безпомилково розпізнавати істину і брехню», «перш за все треба було б докладати старання до того, щоб розвинути дану нам здатність судження, довести її до найвищої доступної нам досконалості».

При цьому ми легко виявляємо в авторів установку на формування у читачів всіх трьох перерахункових типів мислення. Зазначимо, що роль власне логічного матеріалу у справі розвитку «Мистецтво мислити» автори недооцінюють. З одного боку, «...корисно керуватися певними правилами, для того, щоб полегшити розшук істини і зробити це заняття більш плідним. І такі правила, без думки, можливі», але з іншого – «найчастіше ми помиляємося не тому, що неправильно виводимо умовиводи, а тому, що приходимо до хибним міркувань, які тягнуть за собою невірні висновки».

Тому, крім традиційно викладених логічних систем, з яких, однак, взято тільки ті частини, які «найбільше сприяють розвитку здатності судження», Арно та Ніколь доповнили свою «Логіку» новими міркуваннями. Ці міркування стосуються того, що ми назвали інформаційним та психологічним аспектами критичного мислення.

Прийоми критичної роботи з інформацією можна знайти, наприклад, у розділах про співвідношення розуму та віри. Там автори рекомендують для оцінки достовірності події (зокрема, повідомлення про чудове зцілення), оцінювати всі супутні цієї події обставини – як внутрішні, і зовнішні. І лишена підставі аналізу цих обставин приймати повідомлення як істину, як брехню, або ж утриматися від судження.

Мабуть, із цим підходом варто було б ознайомитись і сьогоднішнім користувачам інтернету, що так охоче приймають на віру будь-яку почерпнуту із мережі інформацію. Відзначимо далі, що логічна система Арно і Ніколя не виключає психологічного підходу до правильності мислення, оскільки труднощі відшукування істини та відхилення її від брехні носять як об'єктивний, а й суб'єктивний характер. Крім знання правил фігур силогізмів та вміння їх застосовувати люди повинні вчитися бути уважними, неквапливими у своїх судженнях, позбутися марності слави і зарозумілості, «повинні бути справедливими, неупередженими і розумними у всіх своїх справах та вчинках. Це головні якості, які вони повинні в собі виробляти та розвивати».

Через 180 років після першого видання «Логіки Пор-Рояля», в 1843 р. побачила світ «Система логіки силогістичної та індуктивної» Дж.Ст.Мілля, яка справила істотний вплив на наукову думку свого часу. В цьому новаторську працю зроблено спробу сформулювати логічні основи природознавства і поширити природничо методологію на інші науки, зокрема, політику, етику, історію, психологію. Івановський зауважує, що основним мотивом до написання «Системи логіки» було бажання вдосконалити методологію суспільно-гуманітарних наук (Мілля називав їх «моральними»), ввівши в них методи, які виявилися плідними в науках природничих. І якщо впоратися з цією завданням через специфіку «моральних» наук не цілком вдалося (хоча і було досягнуто певного прогресу), то в галузі методології природознавства «Система логіки» стала класичною працею, значення якої важко переоцінити [11, с. 23]. Таким чином, на відміну від «Логіки Пор-Рояля» «Система логіки» Мілля не є підручником. Однак чи можна розглядати це фундаментальне логічне твір як

спрямований у тому числі і на формування у читача того, що ми називаємо критичним мисленням? Очевидно, на це питання можна дати ствердну відповідь. Приступаючи до викладу своєї «Системи логіки», Мілль насамперед роз'яснює те, як він розуміє логіку, її предмет та завдання. І це розуміння цілком узгоджується з уявленнями про тісний зв'язок логіки та критичного мислення. Мілль погоджується з авторами Логіки Пор-Рояля в тому, що логіка є в основі наука практична, оскільки є рівною мірою як наукою про міркування, так і мистецтвом, на ній заснованим. Завдання логіки полягає у відшуканні істини, і це завдання дуже важлива, оскільки більшість наших знань не заснована на інтуїтивності свідомості, а є результатом виведення. Найбільшу увагу Мілль приділяє найважливішій ролі логіки в науковому пізнанні: «існують відомі межі як для того, що можуть зробити техніки без знання початків механіки, так і для того, чого може досягти мислитель, не знайомий з принципами логіки».

Однак логіка не лише є основою науки, вона відіграє велику роль у житті та практичній діяльності всіх людей: «Майже весь зміст не тільки науки, а й людської поведінки підпорядковується авторитету логіки... Уся праця судді, полководця, мореплавця, лікаря, землероба є не що інше, як постійна оцінка очевидності, а потім дія згідно з цією оцінкою щоб логіка виконувала свою функцію, що полягає у відшуканні істини, в її предметну область має увійти вивчення деяких розумових процесів, що не охоплюються звичайним значенням термінів «розум» "Доведення". Мілль пропонує відмовитися від значення терміну «розум» як синоніму «силогізму».

Висновком Мілль називає будь-який висновок з допущених раніше припущень, тим самим включаючи в безліч думок індукцію. Згідно з Міллем, індукція є результатом узагальнень даних досвіду, її головним завданням є встановлення того, які саме причинні зв'язки існують у природі. Висновки індукції дають нові знання, що розширюють наші знання про дійсність, але при цьому не мають гарантованої достовірності. До індуктивних висновків не застосовується поняття дедуктивної правильності, але їхню ймовірність можна

підвищувати, дотримуючись певних евристиків. Знаючи ці правила та користуючись ними, суб'єкт здатний більш точно оцінювати істинність інформації, що він отримує.

У своїй праці Мілль викладає не тільки теорію висновків. Говорячи про склад логіки, він зазначає, що логіка є вченням як при процесі переходу від відомих істин до невідомих (тобто про умовиводи), і про «всі інші розумові дії, оскільки вони допомагають цьому». Це операції з поняттями, необхідні для оцінки достовірності знань, а саме: процес називання (оскільки мова є найважливішим знаряддям мислення і без розгляду значення імен неможливо дослідити зміст речень); визначення понять; класифікація.

Перелічені операції з поняттями дозволяють розподіляти факти, що вивчаються так, щоб ясно судити про ступінь їх очевидності, тобто оцінювати достовірність інформації, і таким чином ставляться до прийомів критичної оцінки інформації.

Отже, на прикладі двох розглянутих класичних праць за логікою можна переконатися, що логіка закономірно сприймається як основа критичного мислення, причому, якщо не обмежувати її рамками вчення про дедукцію, то йдеться не тільки про логічний аспект, а й про інформаційний та психологічний аспекти критичного мислення. Слід зазначити, що ця ідея знаходить підтвердження в сучасних дослідженнях з неформальної логіки, логічних питань релевантності та контекстної залежності міркувань, соціальної природи міркувань і так далі.

Мабуть, подальші дослідження критичного мислення та способів його розвитку повинні бути нерозривно пов'язані з логікою в її широкому практичному розумінні.

1.2. Критичне мислення крізь призму наук.

Варто зазначити, що «навички XXI ст.» – це не винахід сучасності. Ще VI ст. до нашої ери Сократ та його послідовники відзначали важливість таких здібностей, як критично мислити, працювати в команді та вміти домовлятися. Сократ вважав, що «життя без питань не годиться для того, щоб ним жила

людина». Він наголошував на важливості пошуку доказів, уважного вивчення припущень за допомогою міркування та аналіз базових концепцій. Ідеї Сократа про важливість критичного мислення продовжував Платон, а за ним Арістотель та інші грецькі філософи.

Наприкінці ХХ ст. Джон Дьюї перевів критичне мислення у сферу педагогіки, зробивши важливим елементом формування демократичного суспільства. Джона Дьюї, відомого американського філософа і педагога ХХ ст., вважають основоположником сучасної теорії критичного мислення, оскільки він впровадив критичне мислення в педагогічний процес, зробивши його філософсько-педагогічною концепцією. Дьюї визначав критичне мислення як «активне детальне вивчення думки або передбачуваної форми знання, на якому воно ґрунтується, та аналіз подальших висновків, до яких воно призводить». В освіті філософ бачив не підготовку до життя, а саме життя. Джону Дьюї вдалося виявити проблему, яку сучасна система освіти тільки недавно виявила, і активно почала розробляти методи для її вирішення. Найбільший недолік школи він бачив у неможливості для дитини вільно і повною мірою використовувати досвід, набутий у стінах школи, що робить процес мислення без прив'язки до навколишнього світу нецікавим і безцільним.

Методичний бік розвитку даного навичку детально вивчалася не лише у роботах філософів (напр., Сократ, Дж. Дьюї та ін), але і педагогів (напр., Б. Блум, Р. Енніс, С. Заїр-Бек, Є. Волков, В. Муякіна та ін) та психологів (напр., Ж. Піаже, Е. Глейзер, Д. Халперн та ін).

У зв'язку з тим, що поняття «критичне мислення» розглядалося представниками різних наукових сфер, єдиного визначення цього терміну немає. Наприклад, Роберт Енніс, американський дослідник, філософ і педагог ХХІ ст., який зробив значний внесок у розвиток поняття «критичне мислення», описує його як «рефлексивне мислення, спрямоване на обґрунтування рішення про те, у що вірити і що робити». Дайана Халперн, американський психолог, раніше президент Американської психологічної асоціації, характеризує критичне мислення як аргументоване, цілеспрямоване мислення, що

використовується для вирішення проблем, формулювання висновків та прийняття рішень. П. Теренціні, Л. Шпрингер, Еге.Паскарелла, і А. Нора у своїй роботі визначають критичне мислення як «здатність студента виконувати наступні дії: визначати центральні питання та припущення, визнавати важливі позиції в аргументації; формулювати висновки з наданої інформації; інтерпретувати та обґрунтовувати отримані висновки на основі наведених даних; оцінювати докази». Емілі Лай, експерт з освітніх технологій та оцінки освічених досягнень, визначає навик критичного мислення як «здатність оцінювати достовірність джерела інформації, аналізувати якість аргументації, формулювати висновки та приймати правильні рішення».

Українські педагоги Бойко В.М. та Вацеба О.М. розглядають критичне мислення як комплекс метакогнітивних умінь, а саме: пошук логічних помилок, дослідження основ знання та його застосування – виявлення прихованих припущень і упередженості, виявлення та формулювання стереотипів та забобонів, їх аналіз та обґрунтованість, формулювання альтернативних шляхів вирішення проблем, дилем, оцінювання коректності, достовірності, ґрунтовності суджень. У визначенні поняття "критичне мислення" І. О. Загашев та С. І. Заїр-Бек виділяють комунікативну та рефлексивну складові та вказують на те, що формування критичного мислення передбачає створення базового ставлення до себе і світу, що передбачає варіативну, самостійну, осмислену позицію, що робить освіту усвідомленим і рефлексивним процесом та підвищує комунікативний потенціал особистості. Незважаючи на те, що існують різні погляди на поняття «критичне мислення», багато елементів, які використовують автори, перетинаються або впливають один із одного. У таблиці представлені елементи, що перетинаються, у визначеннях поняття «критичне мислення», використовуваного представниками різних наукових галузей (таблиця).

Сфера науки	Дослідники	Визначення критичного мислення
Психологія	Д. Хальперн, 2003 Є. Глейзер, 1941	- аргументоване, ціленаправлене мислення; - обміркований розбір проблем; - логічне дослідження, міркування з аргументацією;
Філософія	Сократ	- пошук доказів; - детальне вивчення припущень; - обмірковування й аналіз базових концепцій;
	Дж. Дьюї, 1909	- активне детальне вивчення думок або допустимих форм знань, на якому воно базується; - аналіз подальших висновків, до яких воно призводить;
Освіта	Є. Лай, 2012	- оцінка достовірності джерела інформації; - аналіз якості аргументації; - формулювання висновків; - прийняття правильних рішень;
	Б. Блум, 1956	Таксономія: 1) знання; 2) розуміння – навички мислення низького порядку; 3) застосування; 4) аналіз; 5) синтез; 6) оцінка – навички мислення високого порядку

Таким чином, незважаючи на приналежність вчених до різних наукових сфер, всі вони сходяться на тому, що критичне мислення включає такі складові, як: аналіз, міркування і аргументація, необхідні для ухвалення правильних рішень.

1.3. Критичне мислення в Українських та зарубіжних школах

Сьогодні словосполучення «критичне мислення» все частіше звучить у українській та зарубіжній педагогічній практиці. Критичне мислення асоціюється з корисними навичками, покликаними допомогти людям успішно справлятися із завданнями XXI ст. Навичка критичного мислення необхідна людям для того, щоб оцінювати достовірність джерела інформації, аналізувати якість аргументації, формулювати висновки та приймати правильні рішення.

Проблема виховання та розвитку особистості займає центральне місце у західній педагогіці XX–XXI ст. У США активний розвиток навиків критичного мислення в школах і вузах почався з 1970 р., коли комісія з гуманітарних наук оголосила, що Департамент освіти США повинен включити розвиток навичок критичного мислення в освітній план, оскільки даний навик є основою всіх навичок .

Починаючи з 2012 р. в українській освітній практиці стали все частіше звучати ідеї про модернізацію навчального плану. Курс на модернізацію освіти був викликаний результатами міжнародних порівняльних досліджень: PISA (Міжнародна програма з оцінки освітніх досягнень учнів), TIMSS (Міжнародне дослідження якості математичного та природничої освіти) і PIRLS (Міжнародне дослідження якості читання та розуміння тексту). Участь у подібних масштабних дослідницьких проектах дозволяє країнам провести порівняння отриманих результатів між країнами, виявити зміни, що відбуваються в системах освіти, а також оцінити ефективність освітньої політики.

Протягом кількох років моніторингу результатів міжнародних досліджень було встановлено, що школярі одних країн (Україна, США, Литва) в порівнянні з однолітками інших країн (Сінгапур, Японія, Фінляндія, Естонія) показують

нижчі результати за тестом PISA, що оцінює практичні знання та вміння, і порівняно не погані результати за TIMSS - дослідження, вимірює фактичні знання учнів відповідно до шкільної програми. Аналіз результатів міжнародних досліджень говорить про те, що школярі з невисокими результатами тесту PISA в середньому приділяють більше уваги заучування матеріалу та в меншою мірою спираються на знання, отримані на практиці. Тому методологи у сфері освіти рекомендують перенести акцент з підходів, орієнтованих на формування традиційних навичок: заучування матеріалу, рутинні форми роботи, наприклад, списування з дошки, на формування некогнітивних навичок: вирішення проблем, критичне мислення, робота у команді .

Опитування українських роботодавців показують, що випускники вищих навчальних закладів не готові до трудової діяльності. Роботодавці не заперечують, що молоді спеціалісти володіють важливими навичками для здійснення професійної діяльності, але їм не вистачає ключових компетенцій, щоб успішно впоратися із завданнями, що виникають на робочому місці. Поступово приходить усвідомлення того, що «знання самі по собі не є гарантом успішної та ефективної діяльності в сучасному суспільстві», тому диплом з відзнакою вже не вважається єдиним показником продуктивності майбутнього співробітника.

На даний момент перед Україною та іншими країнами світу стоїть завдання створення процвітаючої інноваційної економіки, в якій основна роль відводиться реформуванню системи освіти, реформуванню якраз через призму застосувань здобутих знань, розвитку критичного мислення.

Педагогів та дослідників більше цікавить практична сторона, а саме: умови формування критичного мислення. Сьогодні це питання набуває особливої актуальності, оскільки результати досліджень, у яких розглядаються академічні досягнення школярів, демонструють незначний приріст у розвитку навичок високого порядку в одних країнах і більш значний приріст інших країнах. У зв'язку з цим педагоги, методологи, дослідники у сфері освіти та політики звертаються до практик, що реалізуються в закордонних освітніх

системах. Розвиток навички критичного мислення – секрет успіху освітніх систем у XXI ст.

Регулярно оновлюються освітні стандарти, відбувається систематична оцінка кваліфікації викладачів, ведеться моніторинг успішності учнів та отримані результати порівнюються, а потім обговорюються на міжнародному рівні. Саме міжнародні дослідження показали актуальний стан освітніх систем у порівняльній перспективі між країнами. Отримані результати підштовхують країни до перегляду навчальних планів та вимагають кардинальної зміни методів викладання.

Країни, які давно взяли курс на розвиток гнучкої, творчої, кооперативної та здатної критично мислити особистості, вже досягли позитивних результатів. З 2000 року увага громадськості була звернена у бік Фінляндії, оскільки фінські школярі показали високі результати з міжнародного тесту PISA, а фінська система освіти увійшла до топ найкращих систем світу. Фіни пояснюють свій успіх наступними пріоритетами в освіті: 1) менше викладання, більше вчення; 2) менше перевірок, більше вчення; 3) більше рівності через збільшення різноманітності.

Фінляндія виділяє такі важливі завдання у сфері освіти:

- 1) розробка індивідуальних траєкторій навчання;
- 2) скорочення частки навчання, що відбувається у класі;
- 3) акцент на розвиток навичок міжособистісного спілкування та вирішення завдань;
- 4) залученість та креативність як індикатори успіху.

У 2015 р. з'явився новий лідер «PISАнської гонки» - Шанхай, який пояснює свій прорив тим, що уряду вдалося взяти краще зі світового досвіду і адаптувати до китайських реалій. Однак багато хто впевнений у тому, що успіху шанхайські діти досягли завдяки своїй посидючості та великому навантаженню у школі, тому що вони пишуть багато тестів і виконують великий обсяг домашнього завдання, тому шкільна освіта не націлена на розвиток навичок критичного мислення.

Проте Андреас Шляйхер, представник Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР), зазначає, що найбільш вражаючі результати шанхайські школярі показали в завданнях PISA, в яких робився ухил на ширше і творче застосування навичок, тому невірно пояснювати успіх Шанхаю механічним запам'ятовуванням.

Щодо України, то їй поки не вдалося показати високі результати в PISA. Однак явний результат призвів до перегляду державних освітніх стандартів. Остання версія навчальної програми орієнтована на становлення креативної і критично мислячої, активно і цілеспрямовано знаючої світ особистості, яка здатна до самостійної інформаційно-пізнавальної діяльності, що включає вміння орієнтуватися в різних джерелах інформації, критично оцінювати та інтерпретувати інформацію, що отримується з різних джерел. Це саме ті компетенції, за якими українські школярі відстають, згідно з результатами PISA. Однак, не дивлячись на чітке позначення позиції держави щодо розвитку навичок критичного мислення та креативності у школярів залишається незрозумілим, як цього можна досягти, оскільки відсутні рекомендації про конкретні способи та інструменти, що дозволяють найбільше ефективно розвивати дані навички.

Сьогодні дослідники сперечаються про те, що грає основну роль організації освітнього процесу. Одні впевнені, що найважливіша роль відводиться вчителям і педагогічним практикам, які вони використовують у класі. Інші вказують на такі речі, як освітній план, зарплата викладача, робочі умови, розмір класу, і відзначають, що вони безпосередньо залежать від освітніх політик, прийнятих на високому рівні, і знаходяться поза контролем директорів та викладачів.

У той же час деякі дослідники вважають, що високі результати з міжнародних тестів безпосередньо залежать від економічного статусу сім'ї та рівня грамотності батьків. Однак у 2015 р. високі результати показали не найбагатші країни (наприклад, Естонія). Результати українських школярів статистично порівняні з результатами учнів Швеції, Чеської Республіки, Іспанії,

Латвії, Люксембургу, Італії та Аргентини. Тому не зовсім вірно говорити, що тільки країни з високим ВВП можуть займати верхні рядки рейтингу освітніх результатів.

1.4. Розвиток критичного мислення в дітей дошкільного віку

Добре розвинене логічне мислення — це здатність проаналізувати будь-яке завдання і зробити правильні висновки, без цієї навички школяру просто не обійтися не лише на уроках математики та фізики, а й у повсякденному житті. Приділяти увагу розвитку логічного мислення у дітей потрібно вже у віці 3-6 років, і батькам дитини слід знати, що вона обов'язково має вміти робити у цьому віці. У розвитку дитячої логіки допоможуть захоплюючі ігри та вправи, розроблені спеціально для дошкільнят.

Роль та розвиток логіки у дошкільнят

Логічне мислення - процес дуже складний і вкрай необхідний нормального психічного, фізичного розвитку дитини. Його роль в житті дітей колосальна. Завдяки логіці діти здатні аналізувати ситуації, виявляти закономірності, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, робити висновки. Логіка є базою для найважливішої життєвої навички - осмислення завдання та її подальшого ефективного вирішення.

В основі логічного мислення лежить образне мислення. Його формування починається у віці 2,5-3 років і продовжується протягом багатьох років. Дуже важливо весь цей час підтримувати сприятливі умови для розвитку дитячої логіки. Чим більше інформації про навколишній світ отримує дитина, тим вища ймовірність інтенсивного та продуктивного розвитку логічного мислення.

Велике значення для процесу формування логіки мають спеціально розроблені вправи та завдання. Представлені у формі ігор та інтерактивних завдань, вони привертають дитячу увагу та ефективно розвивають навички логічного мислення у дітей віком 3-6 років.

Розвиваємо дитячу логіку.

Існуючі методики розвитку логічного мислення у дітей включають головоломки, загадки, різні вправи. Оформлені як ігри, так як у дошкільному віці діти найкраще сприймають інформацію, подану як захоплюючих завдань.

Зверніть увагу на наступні категорії завдань та вправ:

- ***Класифікації***

Діти повинні навчитися розподіляти наявний матеріал за кількома групами, визначивши попередньо класифікуючу ознаку. Наприклад, можна скористатися картками з тваринами та попросити дитину їх розбити на кілька груп. Ознак може бути кілька — домашні та дикі тварини, хижаки та травоядні тощо. Щоб спростити завдання дітям 3-4 років, озвучте ознаку, за якою вони повинні розподілити предмети. Діти 5-6 років можуть це зробити самостійно.

- ***Визначення закономірностей***

Школярам часто під час уроків математики дають завдання — продовжити ряд цифр, встановивши задану закономірність. Аналогічне завдання можуть виконати і діти до 6 років, лише закономірність має бути простою. Малюкам молодше 5 років можна запропонувати й інші, більш зрозумілі та наочні завдання - визначити, що за чим слід, домалювати паркан або повітряні кульки, використовуючи чергування кольорів у певній послідовності тощо.

- ***Знайти зайве***

Запропонуйте дитині ряд слів і попросіть знайти одне зайве слово, яке не підходить за класифікаційною ознакою. Замість слів можна використовувати картинки — цей варіант кращий для дітей 3-4 років, їм простіше сприймати інформацію, подано візуально.

- ***Лабіринти***

Ігри типу «Допоможи кролику знайти дорогу до нірки» дуже корисні для розвитку образно-логічного мислення. Пошук єдино правильного шляху тренує концентрацію уваги, пам'ять та аналітичні здібності дитини.

- *Їстівне-не їстівне*

Ця дитяча гра з м'ячем вчить дитину співвідносити слова-образи з конкретною ознакою. Варіацій гри безліч - можна навіть грати в неї без м'яча, просто називати різні слова і питати у дитини, чи їстівне чи неїстівне.

У міру дорослішання дитина здатна виконувати дедалі складніші завдання. Наприклад, у 6 років можна запропонувати йому невеликі математичні завдання, у процесі вирішення яких необхідно проводити аналіз наявної інформації.

Сьогодні логічні вправи для дітей можна легко знайти на освітніх сайтах. Також можна подарувати дитині книжки із завданнями та іграшки-головоломки — аби йому самому було цікаво займатися.

Розвивати логічне мислення слід просто в повсякденному спілкуванні. Гуляючи парком, розповідайте дитині історію-небилицю — вона має знайти в оповіданні невідповідність. Прибираючи на кухні, попросіть його розкласти столові прилади по осередках - він зможе порівнювати їх формою і класифікувати за цією ознакою.

Логічне мислення в дітей не розвивається за кілька тижнів і навіть місяців. Цей процес захоплює весь період дорослішання, але вже у дошкільному віці батьки можуть активно тренувати здатність дитини до логіки. І пам'ятайте, що дитині для розвитку логічного мислення потрібно не лише виконувати відповідні завдання, а й розширювати світогляд, отримуючи щодня нові цікаві знання.

РОЗДІЛ 2. ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ НУШ

2.1. Основна роль критичного мислення

Сьогодні в українському освітньому середовищі відбуваються зміни, які віддзеркалюють тенденції швидкого розвитку світової освіти та вимагають від учителів змін та переорієнтації навчально-виховного процесу задля забезпечення сприятливих умов формування учня-громадянина глобалізованого суспільства, якому притаманна динаміка соціального прогресу, прискорене зростання інформаційного потоку. За таких умов найбільш затребуваними на ринку праці будуть такі вміння: навчатися протягом усього життя, уміння критично мислити, ставити цілі, командна робота та спілкування в мультикультурному середовищі. Проте, варто зазначити, українські навчальні заклади не готують школярів до цього. Як зараз, так і декілька десятків років тому, учні здобувають певний обсяг знань у школі. Впродовж останніх років обсяг цих знань значно збільшився, так само, як і інформаційний потік в усьому світі. Українські школярі здатні тільки відтворювати знання, та часто не набувають навичок застосовувати їх для вирішення життєвих завдань. Однак, ми щодня стикаємося з багатьма проблемами. Одні - незначні, а інші мають величезний вплив на нашу підсвідомість та життя в цілому.

Ми стикаємося з такою кількістю проблем, що неможливо ухвалити правильне рішення відразу. Варто зазначити, існує доволі багато технік, що допоможуть покращити ці шанси. Особливо ефективним прийомом є критичне мислення. Даний спосіб, дозволяє нам аналізувати ситуації, виявляти приховані проблеми та приймати правильні рішення. У таких ситуаціях пріоритетними стають вміння та готовність аналізувати дану інформацію, підтверджувати та переглядати її, самостійно дійти до висновків, приймати рішення та захищати свою позицію. Також необхідне вміння гнучко та динамічно мислити. Ці вміння важливі на кожному етапі навчання у школі, а їх початкова ланка – це основа формування критичного мислення. Йдеться про розвиток інтелекту творчої і незалежної особистості, що здатна розвивати критичне та конструктивне бачення себе у навколишньому світі та своєї ролі в ньому. Критичне мислення –

це не лише наслідок вільного способу життя, а також фактор його формування. НУШ повинен відігравати ключову роль у наданні допомоги молодим людям, щоб стати інформованими, незалежними, активними та творчими особистостями, які здатні адаптуватися до мінливого світу. Формування таких особистостей потребує нових підходів до освіти. Тому оновлення організаційної форми освітнього процесу в НУШ визначається як один із найбільш важливих напрямів державної політики у галузі розвитку освіти. Ключовими компетенціями НУШ є: критичне і систематичне мислення, креативність, ініціативність, здатність конструктивно керувати своїми емоціями, оцінювання усіх ризиків, здатність приймати важливі рішення та вирішувати проблеми.

Масштабні соціальні зміни впливають на школи та вчителів. Викладачі НУШ мають створити найкращі умови для навчання та розвитку особистості, здатної реалізовувати власні ідеї, яка зможе критично мислити та приймати нестандартні рішення.

Важливо під час навчання зацікавити школярів, розвинути їх активність задля формування позитивного ставлення до навчального процесу, та отримання позитивних результатів своєї праці. Отже, випускник новітньої школи має володіти такими навичками:

- ✓ швидко адаптуватися у різних життєвих ситуаціях;
- ✓ думати незалежно та критично;
- ✓ уміти бачити ту чи іншу проблему та знаходити шляхи раціонального її вирішення;
- ✓ на підсвідомому рівні розуміти, як саме, та де здобуті знання можна використати в навколишньому середовищі;
- ✓ уміти творчо мислити, та генерувати нові ідеї ;
- ✓ працювати з різною інформацією (аналізувати та збирати факти, робити аргументовані висновки, порівнювати з аналогічними або альтернативними рішеннями, використовувати їх для вирішення нових завдань);

- ✓ мати гарні комунікативні навички та працювати у команді;
- ✓ розвивати власний інтелект, формувати моральні цінності, уміти працювати самостійно на своєму культурному рівні.

Вищезгадані навички потрібні усім: школярам, учителю, продавцеві, лікарю, викладачу університету та іншим. Критичне мислення дає нам змогу навчатися через дотики, смак, нюх, слух, також через наші дії, вчить вдумливого читання, надає уміння висловлювати свої думки вголос, а також на папері, сприяє підвищенню самооцінки. Критичне мислення є складним процесом, що розпочинає свій шлях з отримання інформації та її критичної інтерпретації і завершується прийняттям рішення.

Приведення учнів до критичного розуміння самих себе, свого образу та поведінки залежить від здатності учителів пов'язати матеріал з проблемами, актуальними для учнів, їх віку та класу. Критичне мислення – це здатність людини ухвалювати ретельно обмірковані і незалежні рішення.

Традиційна система освіти передбачає, що школяр має засвоїти матеріал та після цього діяти за певними шаблонами, тим часом критичне мислення вчить, що певних шаблонів на кожен життєву ситуацію не існує. Ви маєте думати незалежно. Не помиляється лише той, хто нічого не робить. Поки людина думає, уміє приймати рішення та реалізовувати їх, вона може помилятися. Помилка – це лише один із варіантів навчання, а негативний результат сприймається як те, що допомагає для пізнання світу. Його також можна вважати позитивним. Школярі також ставлять перед собою конкретну мету, але по-різному реагують на досягнення чи невдачі. Досягнення цілей не несе за собою творчої депресії. Якщо мети не досягнуто, потрібно переглянути та скоригувати її методи реалізації. Вона базується на творчій взаємодії учителя й учня, і спрямована на формування у дітей аналітичного підходу до певного дидактичного матеріалу, що в результаті сприяє формуванню логічного та критичного мислення.

Важливою особливістю цієї технології є те, що вона є працюючою системою. Важливо не тільки опрацювати навчальний матеріал, зміст того

чи іншого предмета, а й вчити учнів навчатися та відповідно показувати їм, як саме відбувається набуття знань. Значна увага у цій технології приділяється формуванню вміння осмислювати те, як відбувається цей процес, обмірковувати свої думки. Саме це дозволяє учням розпізнавати нові ідеї, реалізовувати їх та застосовувати на практиці. Прийоми та методи, що використовуються учителем у технології критичного мислення, можуть сприяти формуванню і розвитку тих показників, які визначено як основні у НУШ. Насамперед це компетенції, що спрямовані на вміння користуватися інформацією: отримувати, аналізувати, застосовувати; уміння брати на себе відповідальність та приймати спільні рішення на основі демократичних принципів.

Успішність в сьогоденні полягає у покращенні таких навичок, як комунікабельність та співпраця. Майбутні вчителі мають бути фахівцями зі сприяння соціальної складової освітнього процесу, оскільки ці навички неможливо ідеально відтворити на комп'ютері. Суспільні навички – це те, на що найбільше звертають увагу роботодавці. Згідно з дослідженням, проведеним у 2015 році Національною асоціацією коледжів та роботодавців, при прийомі на роботу, замість вимог, що пов'язані з рівнем ваших знань, потрібні володіти трьома найбільш поширеними навичками:

- ✓ вміння працювати у команді;
- ✓ приймати рішення та здатність самостійно вирішувати проблеми;
- ✓ вміння спілкуватися з співробітниками та людьми, які не належать до персоналу організації.

Для того, щоб успішно залучити школярів до процесу критичного мислення, вчителі мають створити деякі умови в класі. Тому, щоб стимулювати критичне мислення у учнів, викладачам слід:

- підтримувати різні думки та ідеї;
- дозволити учням вільно мислити;
- створити сприятливу атмосферу, у якій немає місця для цькування;
- сприяти активній участі учнів у навчальному процесі;

- демонструвати впевненість у здатності кожного учні вносити свої критичні судження;
- поважати критичне мислення учнів.

При цьому учні мають:

- віднайти впевненість у собі та зрозуміти цінність своїх думок та ідей;
- брати активну участь у освітньому процесі;
- поважати думки інших;
- бути готовими приймати рішення.

Завдання педагога НУШ полягає в тому, щоб зі своїх методичних надбань вибрати усе прогресивне, модифікувати та модернізувати освітній процес таким чином, щоб забезпечити його дослідницький характер. Такий підхід буде сприяти розвитку мислення та розумової творчості школярів. Перехід до особистісно-орієнтованого навчання та виховання спонукає вчителя на пошук таких видів діяльності і засобів навчання, методів та форм, які розвивають здібності учнів, їх потреби та інтереси в усіх сферах діяльності. Тому доцільно використовувати, окрім традиційних методів навчання – сучасні, які забезпечують взаємозв'язок через створення мікроклімату під час уроків за принципом партнерства. Наразі неможливо навчати школярів традиційно. Адже школярі мають бути у центрі освітнього процесу. Саме від творчості, активності, умінь міркувати та вправно обґрунтовувати свої думки, залежить успіх учнів у вивченні шкільної програми.

У чому ж переваги уроків, що побудовані на методиках, які розвивають критичне мислення?

По-перше, учні легко та вільно можуть висловлювати й аналізувати свої думки; сприймати різноманітну інформацію; вправно розв'язувати дані учителем задачі; вивчати та засвоювати матеріал (навіть складний для розуміння) відразу на заняттях.

По-друге, самостійно отримані знання – є глибшими та потужнішими.

По-третє, критичне мислення додає сил й впевненості. Учні перестають боятися висловлювати свої думки, починають творчо розкриватись та на все дивляться інакше, набагато глибше, впевненіше та оптимістичніше.

Технологія КМ надає докладну систему методів та технік, які можуть активувати попередній досвід та наявні знання школярів. Далі учні мають працювати самостійно, обговорювати матеріал у парах чи малих групах, після – ділитися результатом роботи з іншими учнями у класі. Роль вчителя у даному процесі, як і раніше залишається дуже важливою. Потрібно допомагати учням повністю засвоїти матеріал, приділяти увагу формуванню своєї пізнавальної самостійності та не брати на себе вирішення проблем, що неминуче виникають у учнів під час вивчення самостійного матеріалу. «Роби, як ми, роби краще нас» – це девіз уроків з використанням методології критичного мислення. Створення умов успіху, віра у дітей та врахування індивідуальної діяльності кожного з них, впливає на їх мотивацію та діяльність, що згодом дають можливість діяти учневі за сценарієм «переможця». А саме: *«Я сьогодні кращий, ніж учора!»* Тільки так ми можемо забезпечити умови для всебічного розвитку особистості та формування у дитини творчого й критичного мислення.

Застосування методології розвитку критичного мислення – один із способів виховання розвиненої особистості, здатної взяти на себе відповідальність. Це спосіб розвинути творчі здібності дитини з формування критичного мислення.

Учитель постає у якості організатора більшості видів діяльності школяра, як консультант, тренер, радник. Його професійні навички спрямовані не лише на аспекти подачі матеріалу чи контролю засвоєння, а й на загальну діагностику діяльності дітей, їх розумового й творчого розвитку, морально-психологічного та фізичного здоров'я.

Особливо хотілося б наголосити, що реалізація методичної системи не потребує додаткових умов, спеціально створених у школах спеціально для освоєння новітніх технологій. Єдиною передумовою для роботи з даною методикою, є бажання педагога працювати творчо, сучасно, що дозволяє

досягти максимально позитивних результатів складного навчального процесу. Методологія розвитку критичного мислення є однією з інноваційних освітніх технологій, що відповідають вимогам українських реформ освіти, приділяючи увагу процесу, за допомогою якого школярі набувають знань, компетенцій, умінь трансформуючи їх у життєвий досвід.

2.2. Стратегії критичного мислення

Найбільш поширені стратегії критичного мислення :

1. Стратегія «Сенкан».

Сенкан – це п'ятирядковий вільний вірш, що узагальнює інформацію, яка отримана в результаті вивчення нового матеріалу. Цей спосіб навчання використовується як інструмент, що спонукає учнів до роздумів над новою темою. Сенкан - це неримований вірш з 11-12 слів, побудований за такими правилами:

1-ий рядок – це тема (іменник, що є темою сенкана);

2-ий рядок – записується два слова, прикметники, що є означеннями теми;

3-ий рядок – дії (3 дієслова), пов'язані з темою;

4-ий рядок – це фраза з чотирьох слів, яка виражає ваше ставлення до теми та висловлює розуміння теми;

5-ий рядок – записується одне слово, іменник є синонімом (висновком) до теми.

Учням можна запропонувати формулу діяльності зі складання сенкану.

Тема (іменник).

Опис (два прикметники).

Дія (три дієслова).

Відношення (фраза-чотири слова).

Перефразування змісту (одне слово).

2. Стратегія «Читаємо та запитуємо».

Запитання – це спосіб мислення, що виражає потребу в отриманні інформації. Високорівневе мислення – це здатність ставити питання по суті. Задля розвитку критичного мислення потрібно навчати дітей ставити

запитання, це свого роду «потємна лабораторія процесу пізнання». В.О. Сухомлинський неодноразово наголошував, що досвідчений педагог робить все, щоб у дітей виникали питання, задля того, щоб вони мали вміння запитувати про те, що їх цікавить. «Добивайтесь того, - радив відомий педагог, щоб учні ваші побачили, відчували незрозуміле – щоб перед ними постало запитання. Якщо вам удалося цього досягти, - маєте половину успіху». Школа має вчити учня не лише відповідати на запитання, а й правильно їх задавати, тому що вміння ставити запитання – це вміння відокремити відоме від невідомого. За допомогою цього інструменту, дитина пізнає світ. Ефективному формуванню вміння ставити запитання сприяють вправи на відгадування за допомогою тематичних питань, вигаданих учителем. Учитель каже: «Відгадайте предмет, який я вигдав. Для цього вам потрібно поставити мені декілька питань, які допоможуть вам відгадати цей предмет». Потрібно вчити школярів запитувати про конкретні ознаки предмета, що в подальшому допоможуть звузити рамки пошуку. Педагог має спонукати увагу учнів до питань з пізнавальним значенням.

3. Стратегія « Діаграма (кола) Вена».

Діаграма Вена будується декількох великих колах, які накладаються один на одного, й утворюють загальний простір посередині. Інформація, яка стосується кожної проблеми, вноситься в окреме коло, а інформація, що стосується усіх вибраних компонентів, записується в перетині. Цю стратегію можна використовувати на етапах перевірки домашньої роботи, задля закріплення інформації. Завдання полягає в тому, щоб знайти загальну площину для усіх обраних учителем кіл.

Після двохвилинної самостійної роботи, кожній групі варто надати слово для коментарів або ж можна зробити у класній кімнаті стенд, прикріпивши на нього створені групові діаграми, для подальшого перегляду. Використовуючи цей вид роботи, учні можуть краще зрозуміти зміст матеріалу, що вивчається, сутність понять, проаналізувати факти та знайти першопричини подій.

4. Стратегія «Кероване читання або читання з передбаченням».

Дізнавшись назву тексту, автор ставить учням питання, щоб допомогти відгадати, що це за текст (учні можуть показати свої здібності, працюючи в парах чи групах). Текст поділений на частинки, відповідно учні продовжують читати певні його частини. Зупинки варто робити у найцікавіших місцях, щоб створювати загадкову ситуацію очікування. Після прочитання, та чи інша частина тексту аналізується. Учні навчаються розуміти текст, робити висновки, розмірковувати над змістом, порівнювати та оцінювати його. Також учням потрібно намалювати таблицю на дошці та заповнювати її під час читання. Прочитавши заголовок, учні роблять свої припущення, які вчитель записує до таблиці. Наступним кроком, учні читають першу частину тексту та відповідають на питання: «Що трапилось?». Потім обговорюють, які припущення були правильними (за потреби, зачитуючи докази з тексту). Можна пропонувати передбачення:

- за прислів'ями;
- за загадками;
- за малюнком;
- за ключовими словами;
- за назвою твору.

5. Стратегія «Знаємо – Хочемо дізнатися – Дізналися».

Дану стратегію можна використати для побудови уроку. У ході роботи учня, учитель спочатку пропонує учневі подумати про те, що він вже знає на тему даного уроку, поставити запитання на цю тему і знайти відповіді на них. Теорія навчання наголошує, що активне навчання краще за пасивне. Школярі навчаються краще, коли:

- пригадують те, що вже знають;
- ставлять запитання;
- підтверджують нові знання.

У ході рефлексії учні визначають, що нового дізналися на цьому уроці, які питання залишилися без відповіді відповіді та які знання вони хотіли б самостійно виявити з цих джерел.

6. Стратегія „Перемішайтеся – Задріть – Об’єднайтеся в пари”.

Ця стратегія допомагає вчителю залучити усіх учнів до обговорення чи навчання. Вона дає можливість кожному учневі висловити свою думку, поділитися знаннями зі своїми однокласниками.

Вчитель дає завдання, учні можуть вільно ходити по класу, після команд вчителя: «Розійдіться». Потім педагог просить учнів зупинитися, розбитися на пари та разом обговорити проблему. «Чи замислювалися ви над тим, що таке совість? Допоможіть відповісти на це питання». Вчитель дає команду і учні починають знову рухатися по класу. Вчитель дає команду «Задріть», діти мають потиснути руку тому, хто стоїть найближче до них, об’єднуються з цим учнем у пару, щоб поділитися своїми знаннями. Через 30 секунд вчитель знову подає сигнал, діти проводять обговорення в нових парах. Використовуючи цю стратегію, учні можуть обговорювати та створювати плани вирішення завдань на уроці математики, переказувати тексти та розповідати про своїх домашніх улюбленців.

7. Проведення дискусій і дебатів.

Дискусії та дебати різного роду, на сьогоднішній день – це дуже хороший спосіб сформулювати критичне мислення. Учні мають вміти дискутувати та брати участь у дебатах, щоб не нав’язувати свої думки іншим. У процесі розвитку критичного мислення необхідно виносити на обговорення спірні питання, щоб створити сприятливі умови для обговорення. Питання для обговорень повинні відповідати таким вимогам:

- ✓ інформація про розбіжності, повинна відповідати рівню знань, які учні здобули на уроці;
- ✓ питання мають бути практичними та вимагати продуктивного рівня мислення;
- ✓ питання мають бути проблемними;

Щоб обговорення була відкритими та демократичними, необхідно створити атмосферу довіри та взаємної поваги у класі. Учні повинні знати правила ведення дискусії:

- ✓ говорити по черзі;
- ✓ не перебивати того, хто говорить;
- ✓ критикувати слід ідеї, а не людей, які їх висловлюють;
- ✓ усі висловлені думки (позиції) мають поважатися;
- ✓ сміятися лише над жартами;
- ✓ не можна змінювати тему обговорення.

8. Стратегія „Поміч”.

Ця стратегія дозволяє учням контролювати своє розуміння прочитаного. Учнів слід познайомити з маркувальними знаками та запропонувати їм під час читання ставити їх олівцем на полях. Даний метод вимагає від школярів не пасивного читання, а активного і уважного. Він зобов'язує не просто читати, а вчитуватися в текст, відстежувати власне розуміння в процесі читати тексту та сприйняття будь-якої іншої інформації. Насправді, учні просто пропускають те, чого не зрозуміють, при цьому маркувальний знак «?» зобов'язує їх бути уважними і відзначати незрозуміле. Цей прийом можна використовувати на будь-яких уроках. Позначки можуть бути такими:

„V” – це те, що я знаю;

„+” – нова інформація;

„-” – суперечить тому, що я знаю;

„?” – незрозуміла для мене інформація.

Потім діти заповнюють таблицю та коротко записують пропозиції, виділені на першому етапі положення. Кожен учень виділяє інформацію, яку він знав до уроку та отримав на уроці, і звісно ту, яка для нього є незрозумілою. Школярі навчаються читати вдумливо, виділяючи ключові знання, класифікуючи отриману інформацію, формулюючи думки автора своїми

словами, стежачи за тим, щоб там сама інформація сприймалася усім по-різному.

Технології розвитку критичного мислення допомагають новим поколінням думати, спілкуватися, слухати та чути інших. Практика вправ з розвитку критичного мислення у початковій школі викликає позитивні зміни в учнів:

- ✓ підвищується інтерес до навчання, учні активніші під час навчання;
- ✓ виникає прагнення краще осмислити отриману інформацію, замість звичайного задоволення поверхневими поясненнями;
- ✓ спостерігаються позитивні зміни критичного ставлення до своєї діяльності;
- ✓ виробляється прагнення критично оцінити інформацію, дії однокласників;
- ✓ розвивається дослідницьке мислення;
- ✓ зникає страх зробити помилку;
- ✓ посилюється бажання уважно прислухатися до однокласників, спільно шукати шляхи вирішення навчальних проблем.

Отже, перед НУШ стоїть завдання виховати самостійних і вільних людей, здатних самостійно розбиратися в навколишніх реальних явищах, і відстоювати свою думку будь-де. Методи, що розвивають критичне мислення учнів, можуть допомогти вчителям упоратися з цим завданням. Зрозуміло, що фундамент цих якостей необхідно закладати в початковій школі з перших років навчання дітей, а потім продовжувати розвивати у середній школі та у вищому навчальному закладі.

2.3. Кубики Блума

В рамках технології критичного мислення виділяється ряд прийомів, які дозволяють дітям самим дійти тих чи інших висновків, спираючись на новий матеріал і попередній особистий досвід. Однією з таких успішних технік є "Кубик Блума".

Суть універсальної педагогічної техніки

«Кубик Блума» – це спосіб формулювання навчального завдання відповідно до поставленого завдання, при якому на межі геометричної фігури наносяться питання, що передбачають розгляд школярем усіх аспектів теми, що вивчається. Цей прийом був запропонований американським психологом та педагогом Бенджаміном Блумом, автором теорії таксономії, що передбачає поділ цілей навчання на три блоки:

- когнітивну, тобто «знаю»;
- психомоторну (або "створю");
- афективну - "умію".

Бенджамін Блум говорив: «Які б не були здібності дітей у ранньому віці, без активної підтримки та спеціальних методів навчання вони навряд чи досягли б тих висот, підкоривши які стали знаменитими».

Кубик є об'ємною фігурою, на сторонах якої написані слова, що є відправною точкою для відповіді:

- Назви...
- Чому...
- Поясни...
- Запропонуй...
- Придумай...
- Поділися...

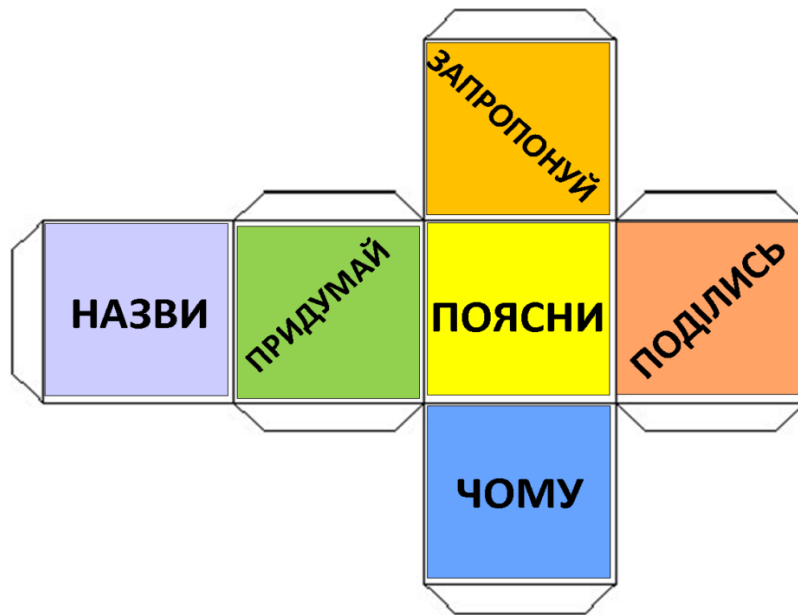


Рис. 1 Приклад кубика Блума

Таким чином, дитина сама шукає шляхи вирішення проблеми під час відповіді виходячи з власного досвіду та пізнання. Цей процес відповідає всім трьом цілям, описаним у таксономії.

Правила застосування прийому «Кубик Блума»

Робота з кубиком будується так:

1. Вчитель формулює тему уроку та коло питань, які обговорюватимуться на занятті.
2. Педагог кидає фігуру, а учень відповідає на запитання теми, що починається з того слова, що випало на межі.
3. Якщо відповідь дається неповна, то однокласники можуть її доповнити та виправити.
4. Відповідь на кожне запитання кубика допомагає вчителю не тільки виявити рівень пізнавальної активності учнів, а й зробити висновок про емоційну складову уроку, прояснити аспекти теми, які викликають складнощі у хлопців.

Працюючи з допомогою методики Блума вирішуються такі типи завдань:

- Відтворення знань

Грань "Назви" передбачає просту репродукцію отриманих знань. Наприклад, треба згадати основні геометричні фігури, розділу стереометрія на уроці геометрії.

- Виділення причинно-наслідкових зв'язків

Завдання на межі «Чому» дозволяє докладно описати процеси чи явища.

З'ясування всіх аспектів поставленої проблеми. Відповідаючи на запитання категорії «Поясни», дитина повинна звернути увагу на всі сторони теми, що розглядається. Наприклад, можна запитати учня: "Ти впевнений, що після "ж" і "з" пишеться буква "и"?"

- Пропозиція свого шляху застосування вивченого практично.
- Вироблення стратегії мислення.

Запитання, що формулюються при випаданні сторони «Придумай», мають на увазі творче завдання. Наприклад: «Придумай, як виглядатиме планета, якщо всі ресурси прісної води зникнуть?»

- Активізація мисленнєвої діяльності, аналіз та оцінка отриманих знань

Питання категорії «Поділилися» повинні обов'язково торкатися емоційної сторони особистості. Наприклад: "Чому ти вибрав таку тему для доповіді?", "Які емоції викликає в тебе музика Бетховена?"

У старших класах учні можуть не лише відповідати, а й самі формулювати питання.

"Кубик Блума" можна використовувати на всіх етапах уроків будь-якого типу. Однак найбільш зручно застосовувати прийом на узагальнюючих заняттях, коли у дітей вже є уявлення про суть теми.

Що ж до використання на більш ранньому етапі вивчення блоку матеріалу, то у цьому випадку роботу з кубиком можна організувати груповим способом, тобто відповіді питання учням потрібно буде формулювати разом. Цей спрощений спосіб допомагає не лише «зібрати в купку» всі знання дітей, а й розвинути в дітях почуття єдиного колективу, необхідності допомагати один одному та нести відповідальність за роботу всіх членів команди.

Нюанси складання питань у молодших класах

Для учнів початкової школи грані кубика мають бути перефразовані, але також торкатися і пізнавальної, і креативної, і емоційної сторони особистості.

Методисти пропонують назвати грані фігури так:

- Опиши (тобто дитині потрібно назвати форму, колір, розмір предмета чи назвати явище);
- Порівняй (необхідно вказати подібності та відмінності з уже знайомими предметами чи процесами);
- Запропонуй асоціацію (учень повинен назвати те, з чим у нього асоціюється той чи інший об'єкт чи явище);
- Проаналізуй (як зроблено предмет, із чого складається);
- Використовуй (діти показують, як можна застосувати предмет);
- Дай оцінку (малюки перераховують переваги та недоліки аналізованого).

Наприклад, таким може бути застосування «Кубика Блума» на уроці природознавства на тему «Атмосферні опади, дощ»:

- Дрібний, рідкий, мокрий, теплий, крижаний.
- На відміну від снігу, дощ йде навесні, восени, влітку, а взимку дуже рідко.
- Дощ – це вода, яка накопичується у верхніх шарах атмосфери.
- Можна збирати її для поливу кімнатних рослин.
- Зволожує ґрунт, живить рослини, але можна намочити ноги та захворіти.

Особливості організації роботи за допомогою прийому у старших класах.

В старших класах прийом можна використовувати в дещо видозміненій формі: замість об'ємної фігури дітям пропонується заповнення таблиць з відповідними питаннями з подальшим їх обговоренням на уроці.

Після ознайомлення з інформацією учні приступають до виконання навчальних завдань. Вся робота в класі здійснюється самостійно, дотримуючись наступних рекомендацій:

1. Усі учні перебувають у рівному становищі, виконуючи одні й ті ж завдання, в один і той самий час.
2. Під час роботи на уроці, учні не повинні заважати один одному.
3. У разі питання, учень піднімає руку, і вчитель підходить до нього.
4. Вислухавши питання, не поспішайте дати учневі відповідь, а вкажіть йому, на що слід звернути увагу, і де можна знайти відповідь на запитання. Така діяльність на уроці дає можливість учню навчитися «здобувати» знання самостійно.
5. Кожен учень починає з першого завдання, працює протягом усього уроку. Щоб перейти до наступного завдання учень піднімає руку, вчитель підходить і визначає, чи правильно виконано завдання, і тільки потім учень приступає до виконання наступного завдання. Можна використовувати прийоми взаємоперевірки, використання «контролера» у малій групі тощо.
6. Кількість завдань, виконаних учнем під час уроку, залежить від його інтелектуальних та творчих здібностей.

Добірка питань на тему «Квадратні рівняння».

Знання

1. Назвіть спільний коефіцієнт квадратного рівняння;
2. Назвіть коефіцієнт квадратного рівняння $2x^2 + 8x - 11 = 0$;
3. Перелічіть основні види квадратних рівнянь;
4. Запишіть у загальному вигляді наведене квадратне рівняння
5. Складіть список формул, що використовуються при розв'язанні квадратних рівнянь;
6. Знайдіть коріння рівняння: $3x^2 = 4$; $-7x = 0$; $5x^2 - 8x + 3 = 0$; $x^2 - 7x + 12 = 0$.

Розуміння

1. Наведіть приклад повного (неповного, зведеного) квадратного рівняння;
2. Поясніть, як вирішується рівняння $(2x + 1)(x + 2) - (x - 1)(3x + 1) = 1$;
3. З'ясуйте, чи має коріння рівняння $x^2 + 1 = 0$; $2x^2 - 7x - 4 = 0$;

4. Перерахуйте кілька способів розв'язання рівняння $x^2 - 2x - 3 = 0$;

5. Доведіть, що числа 2 та 3 є коренями рівняння $x^2 - 5x + 6 = 0$;

6. Згадайте, чому рівні корені рівняння $0x^2 + 7x + 12 = 0$.

Застосування

1. Розкладіть, якщо можливо, квадратний тричлен $x^2 - 5x - 6$ на множники;

2. Використовуючи зв'язок між коефіцієнтами та коренями квадратного рівняння, складі квадратне рівняння за його коренями 1 і -3;

3. Розв'яжіть задачу за допомогою квадратного рівняння: Периметр земельної ділянки прямокутної форми дорівнює 60 м, а її площа 200 м². Знайти довжину сторін ділянки.

4. Скоротити дріб $\frac{24x^2 - 38x + 15}{12x^2 - 16x + 5}$;

5. Обчислити $\frac{1}{27x^2 - 15x - 2} + \frac{1}{18x^2 - 27x + 10}$;

6. При яких значеннях визначено вираз $\frac{x-5}{x^2-6x+7}$;

7. Сплануйте доповідь на тему "Квадратні рівняння".

Аналіз

1. Розділіть запропоновані рівняння на групи: $x^2 - 2x + 1 = 0$; $3x^2 - 12x - 40 = 0$;

$2x - 3 = 0$; $(x - 2)(x + 3) - (x - 4)(x + 4) - 5 = 0$; $\frac{x-2}{x} + \frac{x+3}{x-4} = 1$; $\frac{x-5}{5} + \frac{x}{3} = 5$

2. Знайдіть подібності та відмінності у групах квадратних рівнянь: $x^2 - 2x + 1 = 0$; $5x^2 - 8x + 3 = 0$; $9x^2 + 6x + 1 = 0$; $x^2 - 12x + 20 = 0$

3. Знайдіть суму та добуток коренів рівняння $x^2 - \sqrt{2}x + 6 = 0$;

4. Грунтуючись на тому, що ви знаєте про квадратне рівняння, розв'яжіть рівняння $x^4 - 5x^2 + 6 = 0$;

5. Знайдіть дискримінант рівняння $2x^2 + 3x - 1 = 0$, не виконуючи обчислень, якщо відомо, що дискримінант рівняння $x^2 + 3x - 2 = 0$ дорівнює 17;

6. Визначте знаки коренів рівняння, якщо корені існують: $x^2 - \frac{1}{2}x - \frac{1}{2} = 0$; $x^2 - 17x + 72 = 0$.

Синтез

1. Складіть квадратне рівняння, якщо x_1 та x_2 - його корені, якщо $x_1 + x_2 = 2$,

$$x_1 x_2 = -3$$

2. Створи повне квадратне рівняння з парним другим коефіцієнтом, що має два різні корені

3. У рівнянні $x^2 + px + 45 = 0$ один із коренів дорівнює 15. Знайдіть другий корінь і коефіцієнт p .

4. Розроби алгоритм розв'язання рівняння: $\frac{x}{x-5} + \frac{x+5}{x-5} = \frac{50}{x^2-25}$

5. Використовуючи свої знання та інтуїцію, припусти, як вирішити рівняння:

$$\left(\frac{x-3}{x}\right)^2 - 3\frac{x-3}{x} + 2 = 0$$

6. Розв'язати систему рівнянь, склавши допоміжне рівняння: $x + y = 4$, $xy = 3$

Оцінка

1. Оцініть, наскільки раціонально розв'язано рівняння: $(x-2)^2 - 10(x-2) + 21 = 0$; $x^2 - 4x + 4 - 10x + 20 + 21 = 0$; $x^2 - 14x + 45 = 0$; $x_1 = 9$, $x_2 = 5$.

2. Використовуючи свої критичні зауваження щодо вирішення попереднього рівняння, порекомендуйте інший спосіб розв'язання того ж рівняння.

3. Розв'язуючи рівняння $x^2 - 59x - 4386 = 0$, учень знайшов його корені $x_1 = -43$, $x_2 = 102$. Чи правильно роз'язане рівняння?

4. Не розв'язуючи рівняння $4x^2 - 7x - 11 = 0$, учень визначив, що воно має два корені рівняння різних знаків. Чи правильно він визначив?

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ УЧНІВ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЛОГІЧНИХ ЗАДАЧ

3.1. Деякі методичні особливості розв'язування логічних задач

Критичне мислення напряду пов'язане з логічним мисленням, оскільки саме логічне мислення є однією і складових критичного мислення. Тому без якісного розвитку логіки школярів, формування навиків логічно мислити неможливо розвинути критичне мислення та набуття основних компетентностей сучасної людини.

З аналізу спеціальної літератури ми виділяємо кілька різних способів розв'язання логічних задач:

- метод міркувань;
- метод таблиць;
- метод блок-схем;
- метод графів;
- метод кіл Ейлера.

Зупинимося окремо кожному з виділених методів, ілюструючи їх прикладами вирішення конкретних задач.

Метод міркувань

Ідея методу полягає в тому, що ми проводимо міркування, використовуючи послідовно всі умови завдання, і приходимо до висновку, який і буде відповіддю задачі. Цим способом зазвичай вирішують нескладні логічні задачі.

Наприклад. Вік мами та доньки у сумі становить 98 років. Дочка народилася, коли мамі було 22 роки. Скільки років мамі та доньці?

Розв'язання: оскільки різниця в їх віці 22 роки (саме у віці у мами народилася дочка), то $98 - 22 = 76$ (років). Це подвоєний вік дочки, тоді $76: 2 = 38$ (років). Отже, матері $98 - 38 = 60$ (років).

Задача 1. Вадим, Сергій та Михайло вивчають різні іноземні мови: китайську, японську та арабську. На питання, яку мову вивчає кожен із них, один відповів: "Вадим вивчає китайську, Сергій не вивчає китайську, а

Михайло не вивчає арабську". Згодом з'ясувалося, що у цій відповіді лише одне твердження вірне, а два інших хибні. Яку мову вивчає кожен із молодих людей?

Розв'язання: Є три твердження. Якщо правильне перше твердження, то вірно і друге, оскільки юнаки вивчають різні мови. Це суперечить умові завдання, тому перше твердження хибне. Якщо вірне друге твердження, то перше і третє мають бути хибними. При цьому виходить, що ніхто не вивчає китайську. Це суперечить умові, тому друге твердження теж хибне. Залишається вважати вірним третє твердження, а перше і друге хибними. Отже, Вадим не вивчає китайську, китайську вивчає Сергій.

Відповідь: Сергій вивчає китайську мову, Михайло – японську, Вадим – арабську.

Метод таблиць

Основний прийом, який використовується під час вирішення текстових логічних завдань, полягає у побудові таблиць. Таблиці не тільки дозволяють наочно уявити умову завдання або її відповідь, але значною мірою допомагають робити правильні логічні висновки в ході вирішення задачі.

Ідея методу: оформляти результати логічних міркувань як таблиці.

Переваги методу:

- наочність;
- можливість контролювати процес міркувань;
- можливість формалізувати деякі логічні міркування.

У такий спосіб можна розв'язати, відомому багатьом загадку Ейнштейна.

Задача 2. 5 різних осіб у 5 різних будинках різного кольору, курять 5 різних марок цигарок, вирощують 5 різних видів тварин, п'ють 5 різних видів напоїв.

- 1) Норвежець живе у першому будинку.
- 2) Англієць живе в червоному будинку.
- 3) Зелений будинок знаходиться безпосередньо ліворуч від білого.
- 4) Датчанин п'є чай.

- 5) Той, хто палить Rothmans, живе поруч із тим, хто вирощує кішок.
- 6) Той, хто живе у жовтому будинку, палить Dunhill.
- 7) Німець палить Marlboro.
- 8) Той, хто живе у центрі, п'є молоко.
- 9) Сусід того, хто палить Rothmans, п'є воду.
- 10) Той, хто палить Pall Mall, вирощує птахів.
- 11) Швед вирощує собак.
- 12) Норвежець живе поруч із синім будинком.
- 13) Той, хто вирощує коней, живе у синьому будинку.
- 14) Той, хто палить Philip Morris, п'є пиво.
- 15) У зеленому будинку п'ють каву.

Запитання: Хто вирощує рибок?

Відповідь:

Таблиця 3.1

	1	3	4	5	6
Колір дому	жовтий	синій	червоний	зелений	білий
Напій	вода	чай	молоко	кава	пиво
Тварина	коти	коні	птахи	риби	собаки
Сигарети	Dunhill	Rothmans	Pall Mall	Marlboro	Philip Morris
Національність	норвежець	датчанин	анлієць	німець	швед

Метод блок-схем

Цей метод використовують в основному для завдань, в яких за допомогою посудин відомих ємностей потрібно відміряти деяку кількість рідини, а також завдання, пов'язані з операцією зважування на вагах. Найпростіший прийом розв'язання завдань цього класу полягає у переборі можливих варіантів. Зрозуміло, що такий метод розв'язання не зовсім вдалий, у ньому важко виділити будь-який загальний підхід до вирішення подібних інших завдань.

Більш систематичний підхід до вирішення завдань "на переливання" полягає у використанні блок-схем. Суть цього методу полягає у наступному. Спочатку виділяються операції, які дозволяють нам точно вимірювати рідину. Ці операції називаються командами. Потім встановлюється послідовність виконання виділених команд. Ця послідовність оформляється у вигляді схеми. Подібні схеми називаються блок-схемами та широко використовуються у програмуванні. Складена блок-схема є програмою, виконання якої може призвести до вирішення поставленого завдання. Для цього достатньо зазначити, яку кількість рідини вдається отримати під час роботи складеної програми. При цьому зазвичай заповнюють окрему таблицю, в яку заносять кількість рідини в кожній із посудин.

Ідея методу: описати послідовність виконання операцій, визначити порядок їх виконання та фіксувати стани.

Задача 3. Є дві посудини - трилітрова і п'ятилітрова. Потрібно, користуючись цими посудинами, отримати 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 та 8 літрів води. У нашому розпорядженні водопровідний кран та раковина, куди можна виливати воду.

Розв'язання. Перерахуємо всі можливі операції, які можуть бути використані нами, та введемо для них наступні скорочені позначення: НБ - наповнити більшу посудину водою з-під крана; НМ - наповнити меншу посудину водою з-під крана; СБП - спорожнити більшу посудину, виливши воду в раковину; ОМ - випорожнити меншу посудину, виливши воду в раковину; Б→М — перелити з більшого до меншого, доки більша посудина не спорожніє або менша посудина не наповниться; М→Б — перелити з меншого до більшого, доки менша посудина не спорожніє або більша посудина не наповниться. Виділимо серед перерахованих команд лише три: НБ, Б→М, ОМ. Крім цих трьох команд розглянемо ще дві допоміжні команди: Б = 0? — подивитися, чи більша посудина; М = 3? — подивитися, чи наповнена мала посудина.

Залежно від результатів цього огляду ми переходимо до виконання наступної команди за одним із двох ключів - "так" чи "ні". Такі команди у програмуванні прийнято називати командами " умовного переходу " і зображати в блок-схемах як ромбика з двома ключами-виходами.

Домовимося тепер про послідовність виконання виділених команд. Після $B \rightarrow M$ будемо виконувати OM щоразу, як менша посудина виявляється наповненою, і $НБ$ щоразу, як більша посудина буде випорожнена. Послідовність команд зобразимо як блок-схеми.

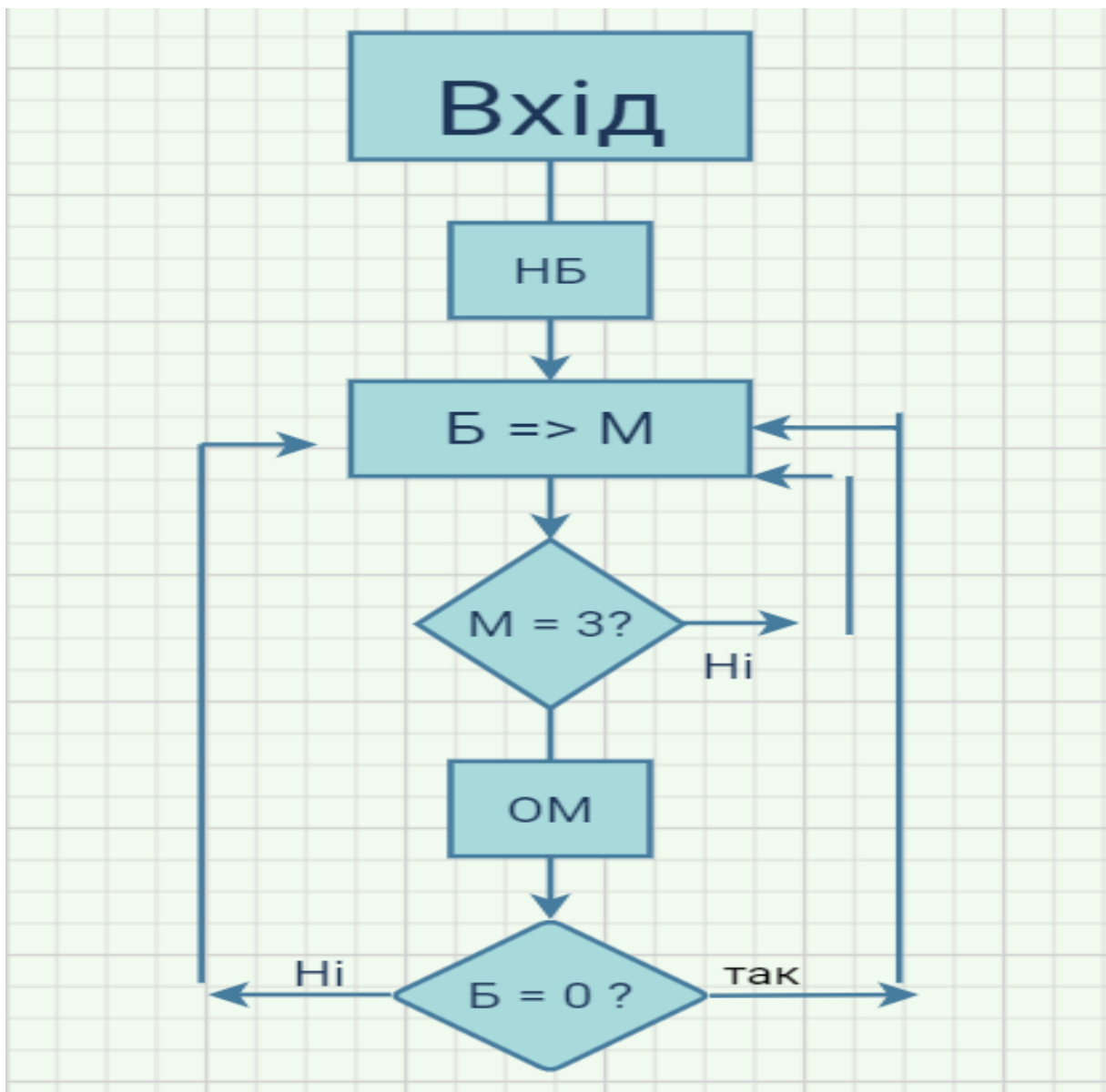


Рис.2 Блок-схема

Почнемо виконання програми. Фіксуватимемо, як змінюється кількість води в судинах, якщо діяти за наведеною схемою. Результати оформимо вигляді таблиці.

Таблиця 3.2

Б	0	5	2	2	0	5	4	4	1	1	0	5	3	3	0	0
М	0	0	3	0	2	2	3	0	3	0	1	1	3	0	3	0

Далі ця послідовність повністю повторюватиметься. З таблиці бачимо, що кількість води в обох посудинах утворює разом наступну послідовність: 0, 5, 2, 7, 4, 1, 6, 3, 0 і т.д. Таким чином, діючи за наведеною схемою, можна відміряти будь-яку кількість літрів від 1 до 7. Щоб відміряти ще й 8 літрів, треба наповнити обидві посудини.

Метод графів

Граф – безліч точок, зображених на площині (аркуші паперу, дощці), деякі пари з яких з'єднані відрізками. Точки називають вершинами графів, а відрізки – ребрами графів. Виділяючи з словесних міркувань головне - об'єкти та відношення між ними, графи представляють факти, що вивчаються в наочній формі.

Приклади вирішення логічних завдань з використанням графів підкуповують своєю наочністю та простотою, позбавляють зайвих міркувань, у багатьох випадках скорочують навантаження на здогадку. З одного боку, графи дозволяють простежити всі логічні можливості ситуації, що вивчається, з іншого, завдяки своїй наочності, допомагають у ході вирішення завдання класифікувати логічні можливості, відкидати зайві випадки, не доводячи до повного перебору всіх випадків.

Ідея методу: виявлення та послідовне виключення логічних можливостей, що задаються умовами завдання.

Задача 4. Три учениці — Аня, Віка та Катя — на святі були: одна у коричневій, інша у білій, третя у синій сукні. У висловлюванні: Аня була в

коричневій сукні, Віка не в коричневій, Катя не в синій — одна частина істинна, а дві хибні. В якій сукні була кожна учениця?

Розв'язання: Виходитимемо з двох можливостей: Аня була в коричневій сукні (Ак) і Аня була не в коричневій (тобто в білому або синьому) і зобразимо ці можливості: першу ребром Ак, а другу двома ребрами Ас і Аб, що виходять з однієї точки. Якщо Аня була в коричневій сукні, то в синьому могла бути Віка або Катя. Тому до ребра Ак приєднаємо 2 ребра Вб і Кс. Шлях АкВс закінчимо Кб, а шлях АкКс закінчимо Вб. Але з двох шляхів, що вийшли, умові задачі жоден не задовольняє.

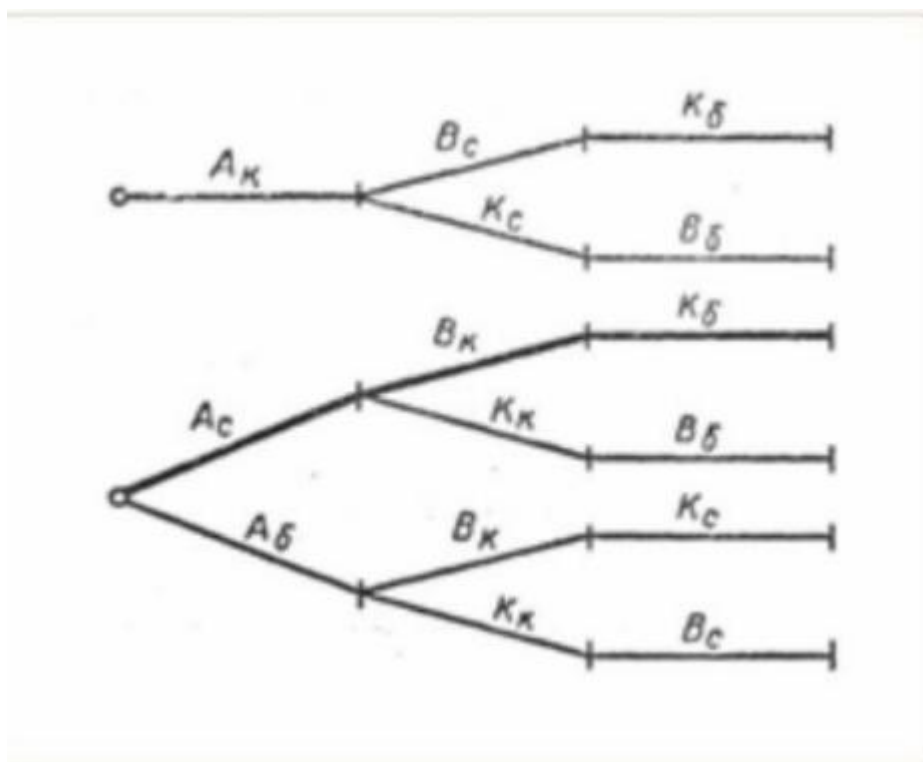


Рис. 3 Граф

Звернемося до другої можливості. До ребра Ас приєднаємо два ребра Вк і Кк, оскільки у коричневій сукні у разі могла бути Віка чи Катя. Такі самі два ребра приєднаємо до Аб. Закінчити кожен із шляхів, що вийшли, дуже просто: потрібно приєднати послідовно ребра Кб, Вб, Кс і Вс. Маємо чотири логічні можливості, але умові завдання задовольняє лише шлях АсВкКб, інші три шляхи — не задовольняють. Значить, Аня була у синій сукні, Віка — у коричневій, а Катя — у білій.

Метод кіл Ейлера

Спростити розв'язання багатьох логічних задач допомагають так звані кола Ейлера, за допомогою яких можна зобразити безліч елементів, що мають певну властивість. Кола Ейлера - геометрична схема, за допомогою якої можна зобразити відносини між підмножиною, для наочного уявлення.

Тип задач: Метод кіл Ейлера дозволяє графічно вирішувати математичні завдання, засновані на застосуванні теорії множин.

Формальний спосіб вирішення подібних завдань:

1. Виділити у тексті завдання аналізовані властивості об'єктів.
2. Заповнити кола Ейлера-Венна, проаналізувавши відповідність об'єктів та властивих їм властивостей.
3. Вибрати розв'язання – набір значень простих висловлювань, у якому відповідність об'єктів і властивостей є істинним.
4. Перевірити, чи задовольняє отриманий розв'язок умові завдання.

Переваги та недоліки даного способу:

Таблиця 2.3

Переваги	Недоліки
Необов'язково знати формули та закони алгебри логіки	Не підходить для вирішення складних задач
Простота міркувань	Не має універсальності, тобто. призначений для певного класу задач
Наочність способу	

Задача 5. Кожен із 35 шестикласників є читачем принаймні однієї з двох бібліотек: шкільної та районної. З них 25 осіб беруть книги у шкільній бібліотеці, 20 – у районній.

Скільки шестикласників:

1. Є читачами обох бібліотек;
2. Чи не є читачами районної бібліотеки;
3. Чи не є читачами шкільної бібліотеки;

- Є читачами лише районної бібліотеки;
- Чи є читачами лише шкільної бібліотеки?

Розв'язання: Зауважимо, що перше питання є ключовим для розуміння та вирішення цього завдання. Адже не відразу зрозумієш, як виходить $20 + 25 = 45$ із 35. У першому питанні звучить підказка до розуміння умови: є учні, які відвідують обидві бібліотеки. А якщо умову завдання зобразити на схемі, то відповідь на перше питання стає очевидною.



Рис. 4 Приклад методу кіл Ейлера

- $20 + 25 - 35 = 10$ (л) - є читачами обох бібліотек. На схемі це загальна частина кіл. Ми визначили єдину невідому нам величину. Тепер, дивлячись на схему, легко даємо відповіді на ці запитання.
- $35 - 20 = 15$ (л) - є читачами районної бібліотеки. (На схемі ліва частина лівого кола)
- $35 - 25 = 10$ (л) - є читачами шкільної бібліотеки. (На схемі права частина правого кола)
- $35 - 25 = 10$ (л) - є читачами лише районної бібліотеки. (На схемі права частина правого кола)

5. $35 - 20 = 15$ (л) – є читачами лише шкільної бібліотеки. (на схемі ліва частина лівого кола).

Очевидно, що 2 та 5, а також 3 та 4 – рівнозначні та відповіді на них збігаються.

3.2. Факультативний курс з логічного мислення для учнів 8-го класу

Відповідно до вимог, що висуваються сучасною школою, навчання в ній має орієнтуватися на розвиток продуктивного, творчого мислення, що дає можливість самостійно набувати нових знань, застосовувати їх у різноманітних умовах навколишньої дійсності. Тому розвиток творчого мислення учнів, у процесі вивчення ними математики, є одним із актуальних завдань, що стоять перед викладачем математики. Важливим принципом розвитку творчого мислення є спеціальне формування як алгоритмічних, і евристичних прийомів розумової діяльності. Як відомо, творче мислення передбачає не лише широке використання засвоєних знань, а й відхід від звичних шляхів думки, вирішення протиріч між актуалізованими знаннями та вимогами проблемної ситуації, оригінальність рішень, їхню своєрідність. Даний курс щодо вирішення логічних завдань розрахований на учнів середньої ланки. У цьому віці у дітей ще підвищений інтерес до навчання, їх досить легко захопити чимось новим та цікавим. У своїй роботі я використовую, окрім вирішення завдань, проектно-дослідницькі роботи. Залучаючи таким чином учнів до безперервного процесу навчання. Самостійно вивчаючи якусь проблему, учні набагато швидше вникають у суть та засвоюють необхідні знання, уміння, навички. Також досить об'ємна та тривала робота над будь-яким проектом не дає учням розслабитися та виходити з робочого ритму.

Мету курсу можна сформулювати так:

- інтелектуальний розвиток учнів, формування в них послідовного пошукового логічного мислення, просторової уяви, здатності до самостійного опрацювання й аналізу нестандартної інформації, моделювання розв'язання нестандартних задач;

- створення умов для розвитку природних математичних здібностей та обдарувань кожної особистості з урахуванням її вікових особливостей;
- розвиток таких рис особистості, як винахідливість, кмітливість, зосередженість та ін.;
- підвищення рівня математичної культури школярів;
- врахування потреб профільної математичної підготовки учнів.
- розвивати в учнів інтерес до предмета;
- ознайомити учнів з деякими загальними математичними ідеями;
- навчити учнів: формулювати окремі логічні кроки у пошуку моделі розв'язання, представляти модель розв'язку через послідовні логічні кроки;
- розвивати в учнів нестандартне мислення, пошукову активність;
- ознайомити учнів з різними методами розв'язування задач логічного характеру.

Очікувані результати:

- формування в учнів нестандартного самостійного послідовного дедуктивного мислення;
- формування вміння виділяти окремі логічні кроки у моделюванні розв'язання задачі;
- формування вміння розв'язувати задачі логічного характеру.

Зміст програми структуровано за темами. Кожна тема розглядається як теоретично, так і практично, що дозволяє навчити учнів розв'язувати задачі логічного характеру (багато з яких часто зустрічаються на різних математичних конкурсах та олімпіадах). Розподіл годин за темами є умовним. Можливе внесення певних змін у зміст курсу, а також самостійне визначення кількості годин на тему залежно від потреб і можливостей певної групи учнів.

На першому році навчання акцент зроблено на розвитку в учнів зацікавленості до предмета і пропонується вивчення тем: «Твердження. Істинність і хибність твердження», «Принцип Діріхле.», «Індукція в логічних задачах», «Хто виграє. Тактика гри». Вивчення цих тем спирається на провідні вікові особливості учнів, а саме на їхній життєвий досвід та предметну

діяльність. Опрацювання пропонованих тем сприяє окрім зацікавлення математикою ще й формуванню в школярів просторової уяви, здатності до аналізу й послідовного мислення, пошукової активності, спонукає учнів до подальшого (більш глибокого і всебічного) вивчення математики.

8 КЛАС (усього 35 год; I семестр — 16 год, II семестр — 19 год)

РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ

№ з/п	Тема	К-сть годин
1	Твердження. Істинність і хибність твердження.	8
2	Принцип Діріхле.	8
3	Індукція в логічних задачах	10
5	Хто виграє. Тактика гри	6
6	Повторення, систематизація й узагальнення вивченого за рік	3

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
	<p>Тема 1. Твердження. Істинність і хибність.</p> <p>Твердження. Операції над висловленнями (заперечення, кон'юнкція, диз'юнкція, імплікація). Розв'язування задач. Розв'язування задач на істинність і хибність тверджень. Вправи на «і», «або», «хоч один». Задачі про принців і принцес. Задачі про лицарів і брехунів. Задачі про лицарів, брехунів і перевертнів</p>	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> • розпізнає твердження, пояснює, що таке істинне й хибне твердження, наводить приклади; • розв'язує задачі на істинність і хибність тверджень, вправи на «і», «або», «хоч один», задачі з «правдолюбями», «брехунами» та «перевертнями»

	<p>Тема 2. Принцип Діріхле Принцип Діріхле. Загальні формулювання. Застосування принципу Діріхле до розв'язування алгебраїчних задач. Застосування принципу Діріхле до розв'язування геометричних задач. Розв'язування олімпіадних задач.</p>	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> • наводить приклади задач на принцип Діріхле, описує логіку міркувань, формулює принцип Діріхле та методика доведення тверджень за допомогою принципу Діріхле; • застосовує принцип Діріхле до розв'язування алгебраїчних та геометричних задач.
	<p>Тема 3. Індукція в логічних задачах. Поняття умовиводу. Індукція та дедукція. Види індукції. Їхні особливості та застосування. Метод математичної індукції. Доведення тверджень. Застосування методу математичної індукції в геометрії. Математична індукція в задачах на подільність</p>	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> • аналізує індукцію та дедукцію — види логічного мислення; • формулює поняття умовиводу; • називає види індукції, їхні особливості; • пояснює суть методу математичної індукції; • доводить твердження методом математичної індукції; • застосовує метод математичної індукції до розв'язування геометричних задач і задач на подільність
	<p>Тема 3. Хто виграє. Тактика гри Характеристики задач-ігор. Пошук виграшних стратегій (гра «з кінця», симетрія). Розв'язування олімпіадних задач</p>	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> • наводить приклади задач-ігор; • пояснює, що таке тактика гри, описує пошук виграшної стратегії; • розв'язує ігри «з кінця» та за допомогою симетрії.

	Повторення, систематизація й узагальнення вивченого за рік	
--	---	--

Номер заняття	Дата	Тема, зміст заняття
Тема 1. Твердження. Істинність і хибність (8 год)		
<i>1.</i>		Твердження. Операції над висловлюваннями.
<i>2.</i>		Розв'язування задач.
<i>3.</i>		Умова та наслідок. Рівносильні твердження
<i>4.</i>		Розв'язання задач.
<i>5.</i>		Розв'язування задач на істинність і хибність тверджень. Приклади розв'язування задач.
<i>6.</i>		Розв'язування задач на «і», «або», «хоч один».
<i>7.</i>		Розв'язування задач про принців і принцес.
<i>8.</i>		Тематична атестація.
Тема 2. Принцип Діріхле (8 год)		
<i>9.</i>		Принцип Діріхле. Загальні формулювання.
<i>10.</i>		Приклади розв'язування задач на принцип Діріхле.
<i>11.</i>		Застосування принципу Діріхле до розв'язування алгебраїчних задач.
<i>12.</i>		Застосування принципу Діріхле до розв'язування геометричних задач.
<i>13.</i>		Розв'язування задач.
<i>14.</i>		Розв'язування олімпіадних задач.
<i>15.</i>		Розв'язування задач.
<i>16.</i>		Тематична атестація.
Тема 1. Індукція в логічних задачах (8 год)		
<i>17.</i>		Поняття умовиводу. Індукція та дедукція. Види індукції їхні особливості та застосування.
<i>18.</i>		Метод математичної індукції.

19.		Приклади доведення тверджень методом математичної індукції.
20.		Доведення тверджень методом математичної індукції.
21.		Застосування методу математичної індукції в геометрії.
22.		Математична індукція в задачах на подільність.
23.		Розв'язування задач на подільність.
24.		Розв'язування задач.
25.		Розв'язування олімпіадних задач.
26.		Тематична атестація.
Тема 3. Хто виграє. Тактика гри (6 год)		
27.		Характеристика задач-ігор. Приклади розв'язування задач-ігор
28.		Виграшна стратегія. Пошук виграшної стратегії.
29.		Гра «з кінця».
30.		Симетрія в грі.
31.		Розв'язування задач.
32.		Тематична атестація.
Повторення, систематизація й узагальнення вивченого за рік (3 год)		
33-34.		Розв'язування задач.
35.		Тематичне оцінювання

Наведемо для прикладу конспект одного із занять даного факультативу.

Конспект уроку № 5

Тема: Твердження. Операції над висловлюваннями.

Мета: *ознайомити* з основними поняттями алгебри логіки; сприяти *розвитку* логічного мислення, *виховувати* позитивне ставлення до процесу навчання, наполегливість та уважність.

Тип уроку: засвоєння нових знань та вмінь.

Хід уроку

I. Організаційний етап (перевірка присутніх, налаштування на роботу, повідомлення теми та мети уроку)

II. Вивчення нового матеріалу

Логічне мислення, як і будь-яка інша навичка, треба постійно тренувати. Це важливо у будь-якому віці. Найважливішим є формування та розвиток логічного мислення та здатність «діяти в умі».

Логіка - це наука про мислення. Засновник науки Арістотель.

Логіка - наука про закони та форми людського мислення, що розглядається як засіб пізнання навколишньої дійсності.

Термін «логіка» перегукується з давньогрецькому слову «логос», що означало слово, думка, поняття, міркування і закон. Це наука, що стосується людського мислення, обґрунтовує міркування за допомогою підстав, які згодом стали називатися логічними законами.

У повсякденному житті, у популярній, загальнонауковій та філософській літературі це слово використовується у великому спектрі значень. Оцінки «логічно» та «нелогічно» можуть використовуватись для характеристики людських дій, оцінки подій тощо.

Предмет логіки – людське мислення.

Значення логіки полягає в наступному:

- 1) логіка виступає найважливішим засобом формування переконань (насамперед наукових).
- 2) формальна логіка застосовується в науці та техніці.
- 3) традиційна формальна логіка залишається найважливішим засобом у сфері всіх видів освіти. Вона є основою організації всіх видів знання щодо його подання у процесі навчання;
- 4) логіка є найважливішим та незамінним інструментом розвитку культури. Без логіки неспроможна обійтися ніяка культурна діяльність взагалі, оскільки у ній є і відіграють важливу роль раціональні елементи.

Форми мислення

Формами мислення є: поняття, судження, висновок.

Мислення починається з форм чуттєвого пізнання світу – відчуття, сприйняття, уявлення.

Мислення - це вища по відношенню до чуттєвої форми відображення буття.

Поняття - це логічна думка про який-небудь предмет з певним набором істотних ознак.

Судження - це форма мислення, в якій стверджується або заперечується щось про навколишній світ, предмети, явища, а також відносини і зв'язки між ними.

Умовивід - це форма абстрактного мислення, за допомогою якої з раніше наявної інформації виводиться нова. У цьому не задіяні органи почуттів, тобто. весь процес висновку проходить лише на рівні мислення і незалежно від отриманої нині ззовні інформації.

Алгебра логіки. Об'єкти логіки алгебри.

У курсі математики є важливий розділ, який називається алгеброю логіки. Об'єктами логіки алгебри є висловлювання.

Алгебра логіки визначає правила запису, спрощення та перетворення висловлювань та обчислення їх значень.

Висловлюванням називається будь-яка оповідальна пропозиція, про яку відомо, що вона або істинна, або хибна.

Вислів вважається простим, якщо жодну його частину не можна розглядати як окремий вислів.

Висловлювання, яке можна розкласти на частини, називається складним (складеним).

Будь-яке висловлювання може бути хибним (=0) або істинним (=1).

Прості висловлювання називаються логічними змінними

Наприклад:

$A = \text{«Місяць є супутником Землі.»} \rightarrow A = 1$

$B = \text{«Київ - столиця Німеччини.»} \rightarrow B = 0$

Складні висловлювання називаються логічними функціями, а значення логічної функції також може набувати значення лише 0 або 1. Складові (складні) висловлювання будуються з простих за допомогою логічних зв'язок:

"і", "або", "ні", «якщо ..., то...», «...тоді і тільки тоді, коли...», та ін.

Логічні операції

I. Операція – логічне множення:

Об'єднання двох (або кількох) висловлювань за допомогою союзу «і» називається операцією логічного множення чи кон'юнкцією.

В алгебрі логіки кон'юнкція позначається значками "&", "·" "∧"

Висловлювання виду $A \& B$ (A кон'юнкція B) істинно тоді і тільки тоді, коли істинні обидва висловлювання і A і B.

Таблиця істинності для $A \& B$:

A	B	$A \& B$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

II. Операція – логічне додавання

Об'єднання двох (або кількох) висловлювань за допомогою союзу «або» називається операцією логічного складання чи диз'юнкцією.

В алгебрі логіки диз'юнкція позначається значками "V", "|", "+".

Висловлювання виду $A \vee B$ (A диз'юнкція B) істинно тоді і тільки тоді, коли істинно хоча б одне з простих (елементарних) висловлювань, що до нього входять

Таблиця істинності для $A \vee B$:

A	B	$A \vee B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1

1	1	1
---	---	---

Союз «або» вживається у випадках, що не виключають один одного.

III. Операція – логічне заперечення

Приєднання частки «не» до висловлювання називається операцією логічного заперечення чи інверсією.

У алгебрі логіки інверсія позначається значком « \neg » чи межею над висловлюванням «?».

Розглянуті вище операції були двомісні, тобто. виконувалися над двома висловлюваннями. У алгебрі логіки широко застосовується і одномісна операція – операція заперечення.

Висловлювання виду (інверсія А) робить справжнє висловлювання хибним і, навпаки, хибне - істинним.

Таблиця істинності для:

A	\bar{A}
0	1
1	0

IV. Операція – імплікація.

Об'єднання двох висловлювань за допомогою мовного звороту «якщо ..., то ...» називається операцією логічного слідування або імплікація.

В алгебрі логіки імплікація позначається значком \rightarrow Висловлювання виду $A \rightarrow B$ (А імплікація В) хибно тоді й лише тоді, коли А – істинно, а В – хибно (тобто з істинного висловлювання випливає хибне).

Таблиця істинності для $A \rightarrow B$:

A	B	$A \rightarrow B$
0	0	1

0	1	1
1	0	0
1	1	1

$$A \rightarrow B = \bar{A} + B$$

V. Операція – логічна рівність

Об'єднання двох висловлювань за допомогою мовного звороту «...тоді і тільки тоді, коли...» називається операцією логічної рівності або еквівалентністю.

В алгебрі логіки еквівалентність позначається значком « \leftrightarrow ».

Висловлювання виду $A \leftrightarrow B$ (A еквівалентність B) істинно тоді і лише тоді, коли обидва висловлювання одночасно або хибні, або істинні.

A	B	$A \leftrightarrow B$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Операції у логічному виразі виконуються зліва направо з урахуванням дужок у такому порядку:

1. інверсія;
2. кон'юнкція;
3. диз'юнкція;
4. імплікація;
5. еквівалентність.

III. Домашнє завдання

Читати конспект

ВИСНОВКИ

Критичне мислення є складним процесом, що розпочинає свій шлях з отримання інформації та її критичної інтерпретації і завершується прийняттям рішення. Тому завдання формування у учнів критичного мислення все частіше стає одним із основних у освітньому процесі.

Сьогодні для вчителя важливо не так дати учневі конкретні знання, а навчити його вчитися, самостійно критично та ефективно отримувати, обробляти, систематизувати та використовувати інформацію в повсякденному житті.

У дипломній роботі ми визначили основні поняття та характеристики критичного мислення, розглянули це поняття з точки різних наук (психологія, філософія, освіта), було виділено умови формування критичного мислення, порівняли темпи розвитку критичного та логічного мислення в Україні та інших країнах світу, ознайомилися з основними методиками розвитку логічного мислення та навели деякі технології розвитку критичного мислення. Також розробили декілька варіантів кубика Блума на різні теми курсу математики ЗЗСО. Окрім того, описано деякі методичні особливості розв'язування логічних задач, наведено структуру та наповнення створеного факультативного курсу для розвитку логічного мислення, який відповідає вимогам, що висуваються сучасною школою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Савченко О. Початкова освіта в контексті ідей Нової української школи. Рідна школа. № 1-2. 2018. С. 3–7.
2. Нова українська школа: поради для вчителя / Під заг. ред. Н. М. Бібік. Київ : ТОВ Видавничий дім «Плеяди», 2017. 206 с.
3. Воронкін О. Класифікація інформаційно-комунікаційних технологій навчання. Вища освіта України. 2015. № 2. С. 95–102.
4. Сидоренко В. Концептуальні засади Нової української школи: ціннісно-світоглядний аспект. Професійний розвиток фахівців у системі освіти дорослих: історія, теорія, технології : збірник матеріалів III-ї Всеукр. Інтернет-конференції 18 квітня 2018 р. м. Київ. У 2-х част. : Ч.1. Київ: Агроосвіта, 2018. С. 121–128
5. Данько Н. Розвиток творчих здібностей молодших школярів. Початкова школа. 2013. № 4. С. 1–2.
6. Шеремет М. До проблеми формування критичного мислення особистості. // Історія в школі. – 2006. - №7-8
7. Палієва С. Формування критичного мислення на уроках математики. Математика в рідній школі. 2017. № 10. С. 15–19
8. Буковська О. Розвиток креативного мислення учнів на уроках математики. Математика в рідній школі. 2018. № 9. С. 9–17.
9. Пометун О.І. Урок, що розвиває критичне мислення. 70 методів в одній книзі: навчально-метод. Посібник. Київ, 2020. 104 с.
10. Пометун О. Путівник з розвитку критичного мислення в учнів початкової школи: методичний посібник для вчителів / автори-укладачі : О. І. Пометун, І. М. Сущенко. К., 2017. 96 с.
11. Бондар В. І. Критичне мислення в психології та педагогіці : сутність, розвиток, формування: посібник / В. І. Бондар; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова, Ін-т педагогіки і психології. К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2015. 106 с.
12. Пометун О., Сущенко І. Путівник з розвитку критичного мислення в учнів початкової школи : метод. посіб. для вчителів. Київ, 2017. 96 с.

13. Пометун О. І., Пилипчатіна Л.М., Сущенко І.М. та ін. Основи критичного мислення: навчальний посібник для учнів старших класів загальноосвітньої школи. Тернопіль: Навчальна книга-Богдан, 2010. 216 с.
14. Сухова Н.А. Проблемна лекція – один із методів творчого мислення. URL: https://osvita.ua/school/lessons_summary/edu_technology/24208/. (дата звернення 20.01.2020)
15. Запитання на уроці: Навіщо? До кого? Як і про що?: Метод. Посібник для вчителів загальноосвітніх шкіл / О. Пометун. – Київ, 2019. – 96с
16. Путівник з розвитку критичного мислення в учнів початкової школи: методичий посібник для вчителів / автори-укладачі: О.І.Пометун, І.М. Сущенко. – Київ, 2018. – 96с
17. Основи критичного мислення: методичний посібник для вчителів/ автори О.І. Пометун, І.М. Сущенко. – Д.:Ліра, 2016. – 156с.
18. Кашуб'як І. О. Розвиток критичного мислення молодших школярів під час узагальнення математичного матеріалу. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 17. Теорія і практика: навчання і виховання.* 2019. Вип. 30. С. 82–90.
19. Педагогічний експеримент : навч.-метод. посіб. / укладач: О. Е. Жосан. Кіровоград: Видавництво КОІППО імені Василя Сухомлинського, 2008. 72 с
20. Мілян Р. С. Мова вчителя як засіб формування логічного мислення учнів. Матеріали ІХ Міжнародної науково-методичної конференції «Проблеми математичної освіти» (ПМО – 2021), м. Черкаси, 9-10 квітня 2021 р. С. 75-76.
21. Бачинська Р. С. Логічна складова математичної компетентності учнів базової школи. Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики: зб. наук. праць за матеріалами Міжнар. наук.-практ. конф., м. Вінниця, 30 травня – 1 червня 2018 р. С. 194–196.

- 22.Бачинська Р. С. Типологія завдань для розвитку логічної компетентності учнів на уроках математики. Методичний пошук вчителя математики: зб. наук. праць за матеріалами II Всеукр. дистанц. наук.-практ. конф., м. Вінниця, 18 жовтня 2018 р. С. 137–140
- 23.Стіл Д. Розвиток критичного мислення в навчанні різних предметів [навч.посіб.]. К.: Інтелект, 2015. 76 с
- 24.Заїкіна В. Розвиток критичного мислення при вивченні математичних та економічних дисциплін Університетські наукові записки. 2015. № 1. С. 426–434.
- 25.Козира В.М. Технологія розвитку критичного мислення у навчальному процесі: навчально-методичний посібник для вчителів. Тернопіль : ТОКІППО, 2017. 60с.
- 26.Клустер Д. Що таке критичне мислення. Педагогічний вісник. 2015. № 2. с. 3-5.
- 27.Козира В. М. Технологія розвитку критичного мислення у навчальному процесі: навчально-методичний посібник для вчителів. Тернопіль: ТОКІППО, 2017. 60 с.
- 28.Євтушенко Т. М. Чому креативне мислення це необхідна навичка? Режим доступу: <https://high.itstep.org/2018/04/23/chomu-kry-ty-chnemy-slennya-tse-neobhidna-navy-chka-ta-yaki-buvayut-metody-ky-yiyi-rozvy-tku/>
- 29.Буковська О. Розвиток креативного мислення учнів на уроках математики. Математика в рідній школі. 2018. № 9. С. 9–17.
- 30.Боряк О. В. Феномен критичного мислення у педагогічних дослідженнях. Студентська звітна конференція. 2020. Вип.14. С. 7–11
31. Бикова Ю. О. Прийоми розвитку критичного мислення на уроках математики. Методичний пошук. Розвиток критичного мислення учнів на уроках математики. 2018. Вип. 8. С. 11–15.
- 32.Урбанська Л. Мотивація учнів до навчання і саморозвитку. Завуч. 2011. № 9. С. 3–6.

33.Сидоренко В. Концепти Нової української школи: ключові компетентності, ціннісні орієнтири, освітні результати. Методист. 2018. № 5. С. 4–17.