

Міністерство освіти і науки України
Херсонський державний університет
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК, ФІЗИКИ ТА МАТЕМАТИКИ
КАФЕДРА АЛГЕБРИ, ГЕОМЕТРІЇ ТА МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ

РОЗВИТОК КРЕАТИВНОГО МИСЛЕННЯ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ
ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ НА УРОКАХ
МАТЕМАТИКИ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ОСВІТИ

Кваліфікаційна робота (проект)
на здобуття ступеня вищої освіти “магістр”

Виконав: студент 2-го курсу, 12-421 групи

Спеціальності: 014 Середня освіта

Спеціалізація: 014.04 Математика

Освітньо-професійної програми «Середня освіта
(математика)» другого (магістерського) рівня
вищої освіти

Кобилянський Сергій Сергійович

Керівник кандидат педагогічних наук, доцент

Таточенко Володимир Іванович

Рецензент директорка Херсонської гімназії №13

Херсонської міської ради, вчитель-методист

Пережняк Ганна Євгенівна

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ Розвитку креативного мислення, як засобу формування творчих здібностей учнів старшої школи на уроках математики в умовах цифровізації освіти.....	7
1.1. Феномен креативного мислення у науково-педагогічних дослідженнях.....	7
1.2. Технології креативного мислення.....	13
1.3. Прийоми розвитку креативного мислення учнів старшої школи	21
РОЗДІЛ 2. РОЗВИТОК КРЕАТИВНОГО МИСЛЕННЯ учнів старшої школи на уроках математики в умовах цифровізації освіти.....	25
2.1. Характеристика системи вправ, направленої на розвиток креативного мислення.....	25
2.2. Практичний досвід розвитку креативного мислення старшокласників на уроках математики. .	30
2.3. Рекомендації з формування креативного мислення учнів старшої школи на уроках математики в умовах цифровізації освіти.....	39
РОЗДІЛ 3. Практика розвитку КРЕАТИВНОГО МИСЛЕННЯ учнів старшої школи на уроках математики в умовах цифровізації освіти.....	42
3.1. Критеріально-рівневе оцінювання та констатувальна діагностика розвиненості креативного мислення учнів старшої школи на уроках математики.....	42
3.2. Реалізація технології розвитку креативного мислення учнів старшої школи на уроках математики	45
3.3. Результати експериментального дослідження.....	49
Констатувальний етап експериментального дослідження показав, що на уроках математики переважають учні з низьким рівнем сформованості креативного мислення, які становлять 51,7% від загальної кількості. У зв'язку з цим, формувальний етап був спрямований на впровадження технології розвитку креативного мислення в освітній процес під час вивчення математики.....	49
ВИСНОВКИ.....	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	56

ДОДАТКИ

ВСТУП

В сучасному світі, ознаками, які визначають успішність освітнього процесу, стають не лише володіння конкретною інформацією, але й здатність до творчого мислення. Уміння вирішувати завдання нестандартними методами, використовуючи креативні підходи, стає ключовою компетенцією для учнів старшої школи. Особливо актуальним це стає в умовах цифрової трансформації освіти, де від учнів вимагається не лише знання математичних концепцій, але й їх творче застосування в реальних ситуаціях.

Розвиток креативного мислення на уроках математики стає ключовим засобом формування творчих здібностей учнів. Відкритий для нових ідей підхід до вивчення математики не лише стимулює інтерес до предмету, але і сприяє розвитку аналітичних та проблемно-розв'язувальних навичок. У цьому контексті, педагогічна практика повинна враховувати необхідність створення умов для вільного самовираження та творчого експериментування учнів, адаптуючи засоби навчання до сучасних вимог цифрового світу.

Такий підхід до вивчення математики не лише зробить навчання цього предмету цікавішим та доступнішим, але й сприятиме формуванню глибокого розуміння математичних концепцій, що стане невід'ємною частиною освітнього процесу в умовах цифрової ери.

Питання розвитку креативного мислення як засобу формування творчих здібностей учнів старшої школи на уроках математики стало об'єктом дослідження багатьох вітчизняних вчених та дослідників. Так, наприклад О. Барболіна розглядає розвиток креативного мислення учнів через розв'язання математичних задач [2]. Ю. Бикова пропонує методичний пошук у використанні прийомів для розвитку креативного мислення на уроках математики [3]. А. Босак вивчає роль нестандартних задач у процесі розвитку креативного мислення учнів [6]. Робота О. Буковської присвячена розвитку креативного мислення учнів на уроках математики [7]. Дослідження В. Дацюк спрямоване на формування креативного мислення через уроки

геометрії для підвищення математичних знань [8]. С. Палієва фокусується на формуванні креативного мислення на уроках математики [16]. О. Смалько, розглядає розвиток творчих здібностей старшокласників на уроках математики з використанням комп'ютерних технологій навчання технологій навчання [20].

Разом з тим, незважаючи на значну кількість психолого-педагогічних, методичних досліджень існує ряд протиріч:

1. Між традиційними та інноваційними підходами. Психолого-педагогічні дослідження можуть підтримувати акцент на традиційних методах навчання для забезпечення стабільності та освоєння основних концепцій, тоді як методичні підходи можуть намагатися впроваджувати інновації для розвитку креативності.

2. Між оцінюванням знань та оцінюванням творчого потенціалу. Психолого-педагогічні дослідження можуть визначати значення оцінювання освоєння базових знань, тоді як методичні підходи можуть вказувати на необхідність оцінювання та розвитку творчого потенціалу учнів.

3. Між стандартами та індивідуалізацією. Деякі дослідження можуть підтримувати використання загальних стандартів, щоб забезпечити єдність у системі навчання, тоді як педагогічні підходи можуть ставити завдання індивідуалізації для врахування індивідуальних потреб та здібностей учнів.

Актуальність та виявлені протиріччя і слугують основою для вибору теми дослідження.

Зв'язок роботи з науковими програмами , планами, темами. Кваліфікаційну роботу (проект) виконано відповідно до тематичного плану науково-дослідної роботи кафедри алгебри, геометрії та математичного аналізу Херсонського державного університету, напрям наукового пошуку: " Формування професійної компетентності майбутніх учителів математики в умовах цифровізації вищої освіти", номер державної реєстрації 0123U103793.

Мета дослідження є визначення основних аспектів розвитку креативного мислення як засобу формування творчих здібностей учнів старшої школи на уроках математики в умовах цифровізації освіти.

Згідно з метою були визначені **завдання дослідження**:

1. Розглянути феномен креативного мислення у науково-педагогічних дослідженнях.
2. Ознайомитися із технологіями креативного мислення.
3. Вивчити прийоми розвитку креативного мислення учнів старшої школи.
4. Надати характеристику системи вправ, направленої на розвиток креативного мислення
5. Дослідити практичний досвід розвитку креативного мислення старшокласників на уроках математики.
6. Обґрунтувати рекомендації з формування креативного мислення учнів старшої школи на уроках математики в умовах цифровізації освіти.

Об'єкт дослідження: навчальна діяльність здобувачів старшої школи на уроках математики в умовах цифровізації освіти.

Предмет дослідження: процес розвитку креативного мислення як засобу формування творчих здібностей учнів старшої школи на уроках математики в умовах цифровізації освіти.

Для досягнення мети використано такі **методи дослідження**: теоретичний аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури; аналіз навчальних програм; вивчення та узагальнення педагогічного досвіду.

Теоретичне значення роботи полягає в тому, що приділено увагу основним практичним прийомам і методам розвитку креативного мислення як засобу формування творчих здібностей учнів старшої школи на уроках математики в умовах цифровізації освіти.

Практична значущість роботи полягає в можливості використання матеріалу студентами ЗВО та викладачами математики в старших класах закладів середньої освіти.

Структура роботи. Робота складається зі вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел (55 найменувань). Загальний обсяг бакалаврської роботи становить 78 сторінок.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РОЗВИТКУ КРЕАТИВНОГО МИСЛЕННЯ, ЯК ЗАСОБУ ФОРМУВАННЯ ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ОСВІТИ

1.1. Феномен креативного мислення у науково-педагогічних дослідженнях

У сучасному світі, який динамічно змінюється і постійно вимагає нових рішень та інновацій, креативне мислення стало важливим фактором успіху не лише на практиці, але й у наукових і педагогічних дослідженнях. Креативність відіграє ключову роль у розвитку нових підходів, методів і стратегій у різних галузях знання.

Науково-педагогічні дослідження, що зосереджені на вивченні креативного мислення, прагнуть зрозуміти його сутність, механізми і умови, що сприяють його розвитку. Важливість креативного мислення зумовлена потребою в адаптації навчальних процесів, де традиційні методи не завжди відповідають сучасним вимогам. Вивчення цього феномену відкриває нові горизонти для покращення освітніх практик і формування адаптивних та інноваційних підходів до навчання, що є критично важливим для підготовки майбутніх фахівців у всіх сферах діяльності.

Креативність належить до найцінніших навичок навчання в XXI столітті [48]. Її розглядають як навичку вищого рівня мислення, що базується на складному формальному мисленні та пов'язана зі створенням нових і цінних ідей [50]. Навички які включають креативне, критичне, та метакогнітивне мислення це мислення вищого порядку [55].

Вперше термін «креативність» використав психолог Д. Сімпсон у 1922 році. Він вважав, що здатність відмовитись від стереотипного мислення це - «креативність» , тобто здатність руйнувати загальноприйнятій і звичний порядок створення ідей у процесі мислення [20, с. 280].

Більшість розглядають креативність як властивість особистості але також існує безліч різних визначень креативності.

У тлумачному словнику креативність (англ. «creative» – творчий; лат. «Creatio (creationis)» – створення) тлумачиться як «творчий» [12].

У психологічній енциклопедії ступінь творчої обдарованості визначається як креативність, що проявляється в спілкуванні, мисленні та специфічній діяльності, і є стабільною рисою особистості [17, с. 181].

Г. Подлесна та А. Ільченко визначають креативність як рівень творчого мислення, що проявляється в індивідуальному та гнучкому мисленні, яке є відносно стабільною характеристикою [36].

Олена Антонова пропонує визначати креативність не просто як набір творчих здібностей, а як здатність до творчого процесу. Вона описує креативність як потенціал людини до творчості, що може виявлятися в мисленні, емоціях, спілкуванні та різних видах діяльності. Це якість, яка охоплює як особистість у цілому, так і її окремі риси, що дозволяє людині генерувати нестандартні ідеї, виходити за рамки звичних підходів і швидко знаходити рішення в складних ситуаціях. Креативність розглядається як важливий і відносно незалежний аспект обдарованості.[1, с. 28].

О. Кульчицька визначає креативність як основний елемент творчої особистості, де ключовим фактором є творче мислення. Дослідниця трактує креативність як поєднання творчих задатків та умінь, що впливають на рівень і характер розвитку творчих якостей особистості. Це включає пізнавальні процеси, мислення, знання, вміння та навички, які розвиваються за певних об'єктивних умов. [24, с.147].

В рамках даного дослідження відмітимо, що в сучасних наукових дослідженнях виділяють 4 основні теорії розвитку креативності (табл.1.1).

Таблиця 1.1

Основні теорії розвитку креативності

№ за/п	Теорія	Основна ідея
1	Концепція Дж. Гілфорда [49]	Гілфорд запропонував кубоподібну модель структури інтелекту, яка містить 120 інтелектуальних процесів, що зводяться до 15 чинників. Він виділяє п'ять основних операцій (пізнання, пам'ять, дивергентне продуктивне мислення, конвергентне мислення, оцінювання) і два основні типи мислення: конвергентне і дивергентне. Гілфорд пов'язує дивергентне мислення з креативністю
2	Теорія інвестування Р. Стернберга і Д. Лаверта [52]	Креативність розглядається як здатність працювати з новими ідеями, долати опір середовища і оцінювати потенціал ідей для їх подальшого застосування. Важливими є ризик, мотивація, толерантність до невизначеності і підтримка творчого середовища
3	Теорія креативної особистості А.Г. Маслоу [37]	Маслоу вважає креативність характеристикою особистості, яка є адаптивною, впевненою, імпровізаційною і самоактуалізованою. Він акцентує увагу на тому, що креативність проявляється у всіх аспектах життя людини і впливає на її когнітивну та емоційну сферу
4	Знакова теорія Е.П. Торренса [53]	Торренс розглядає креативність як здатність генерувати нові ідеї, відрізнитися від звичних схем, вирішувати проблеми новими способами. Він виділяє три основні чинники креативності: швидкість (продуктивність), гнучкість і оригінальність
5	Концепція М. Воллаха і Н. Когана [54]	Воллах і Коган критикують традиційні методи тестування, які можуть обмежити прояви креативності. Вони пропонують тестування у вигляді гри, де змагання зводиться до мінімуму, а експериментатор приймає будь-яку відповідь. Виявили чотири групи дітей залежно від рівня інтелекту і креативності.

Джерело: складено за [37; 49; 52; 53; 54]

Отже, враховуючи різноманіття визначень креативності (як здатності генерувати оригінальні ідеї, уникати стереотипного мислення, формулювати гіпотези та створювати нові комбінації і терміни), загальна характеристика креативності полягає в її здатності створювати щось нове, оригінальне і незвичайне.

На нашу думку, креативність – це здатність створювати ідеї та концепції, які не належать традиційному мисленню. Вона включає вміння адаптуватися, експериментувати та поєднувати різні аспекти для досягнення унікальних рішень.

У здобувачів освіти розвиток креативу є ключовим для досягнення високого рівня навчальних результатів [50].

Є. Торренс визначав креативне мислення як здатність виявляти чутливість до проблем, пов'язаних з браком знань, ідентифікацію труднощів, а також процес формування здогадок і побудови гіпотез [53].

Т. Біломеря вважає, що креативне мислення – це творче мислення, за допомогою якого людина шукає власні шляхи розв'язання проблем, здатна підійти до них по-новому, бачити нові перешкоди, генерувати ідеї, мислити нетрадиційно, швидко вирішувати проблемні ситуації, а також володіє гнучкістю, швидкістю, легкістю, оригінальністю мислення та розвиненою інтуїцією [5].

О. Передерій визначає креативне мислення як процес, під час якого створюється щось нове, нестандартним, неконсервативним або нешаблонним способом [33, с. 17].

На нашу думку, креативне мислення – це процес генерування нових ідей і рішень через нестандартний підхід до проблем, який включає в себе здатність бачити ситуації з різних перспектив, застосовувати оригінальні методи та адаптуватися до нових умов.

Дж. Гілфорд, досліджуючи сутність та характерні риси креативності, виокремив 16 гіпотетичних інтелектуальних здібностей, що формують її структуру. Найбільш значущі згруповані в табл.1.2.

Таблиця 1.2

Найбільш значущі інтелектуальні здібності, що формують структуру
креативності

№ за/п	Здібності	Характеристика
1	Швидкість думки	Здатність швидко генерувати ідеї та асоціації
2	Гнучкість думки	Можливість перемикатися між різними ідеями та підходами
3	Оригінальність	Здатність створювати нові, нестандартні ідеї, які не є звичними чи загальноприйнятими
4	Зацікавленість	Чутливість до нових проблем і явищ, інтерес до навколишнього світу
5	Здатність до розробки і впровадження гіпотез	Навички формування і тестування нових ідей
6	Ірреальність	Здатність до логічної автономності, що дозволяє ідеям розвиватися незалежно від зовнішніх стимулів
7	Фантастичність	Вміння створювати ідеї, які можуть бути віддаленими від реальності, але при цьому мають логічний зв'язок з вихідними умовами
8	Вміння розв'язувати проблеми	Здатність аналізувати, синтезувати та знаходити рішення для складних ситуацій
9	Вміння вдосконалювати об'єкти	Здатність додавати нові деталі та удосконалювати існуючі ідеї чи предмети

Джерело: [49]

Аналіз літературних джерел дозволило виділити такі важливі риси, які характеризують творче мислення: точність у виконанні завдань, відкритість до нових ідей, широта мислення, самостійність та оригінальність думок, інтерес до парадоксальних явищ, досвідченість до критичного сумніву, сприйнятливості до новизни, глибина та гострота думки. творча уява, інтуїція, естетичне почуття краси, дотепність, усміхненість та незалежність суджень, самокритичність, системність, логічність та реактивність». [33, с. 17-18].

Варто зазначити, що процес розвитку креативного мислення є ключовим для стимулювання інноваційності та оригінальних ідей. В. Моляко виділяємо три основні цикли креативного процесу [29]:

1. Оцінка умов і постановка завдання (перший цикл). На цьому етапі відбувається аналіз ситуації, в якій потрібно вирішити проблему чи створити нову ідею. Важливо чітко зрозуміти умови та вимоги завдання, визначити

його межі, ресурси та обмеження. Це дозволяє забезпечити правильний контекст для подальшого процесу.

2. Формування гіпотези (другий цикл). На цьому етапі розробляється початкова ідея або концепція. Мозковий штурм, креативне мислення і дослідження можливих підходів допомагають сформулювати кілька варіантів рішень або гіпотез. Важливо експериментувати та не боятися висувати нестандартні ідеї.

3. Попереднє розв'язання та перевірка гіпотези (третій цикл). На цьому етапі перевіряється життєздатність обраної ідеї або гіпотези. Тестування ідеї, збір відгуків, аналіз результатів дозволяють виявити сильні та слабкі сторони пропозиції. Важливо вносити корективи і доопрацьовувати ідею на основі отриманих даних.

О. Смалько визначає основні етапи розвитку творчого мислення [43]:

1. Підготовка. На цьому етапі йде свідомою робота, яка передуює інтуїтивному передбаченню нової ідеї. Це час для збору інформації, аналізу проблеми і формування бази знань.

2. Дозрівання. Тут відбувається несвідомою робота, коли ідея або рішення інкубуються без активного мислення. Це період, коли роздуми відбуваються на несвідомому рівні.

3. Натхнення. Ідея або рішення поступово виходять на поверхню свідомості, виникаючи як результат несвідомої роботи. Це момент, коли ідея стає чіткою і осмисленою.

4. Завершення. На цьому етапі ідея доопрацьовується, оформлюється і перевіряється. Це свідомою робота над удосконаленням і реалізацією ідеї.

Отже, феномен креативного мислення є ключовим для розвитку сучасних наукових і педагогічних досліджень, оскільки він дозволяє генерувати нові ідеї та підходи, необхідні для адаптації до швидко змінюваного світу. Дослідження креативності підтверджують, що вона не лише сприяє інноваційним рішенням, а й має значний вплив на навчальний процес, стимулюючи здобувачів освіти до активного та нестандартного

мислення. Загалом, креативність є важливою навичкою для досягнення успіху в XXI столітті, адже вона дозволяє не лише формувати нові ідеї, але й ефективно адаптуватися до змінюваного світу.

1.2. Технології креативного мислення

Креативне мислення є ключовим елементом інновацій та прогресу в сучасному світі. Технології креативного мислення охоплюють різноманітні методи і інструменти, які сприяють розвитку та реалізації оригінальних ідей. Вони включають в себе як психологічні техніки, так і практичні підходи, що дозволяють не лише стимулювати творчість, але й ефективно її впроваджувати в різних сферах діяльності. Вивчення цих технологій має велике значення для покращення процесів розв'язання проблем, розробки нових продуктів і послуг, а також для розвитку інноваційних стратегій у бізнесі та освіті. [56]

Табл.1.3 згруповані основні технології креативного мислення, що є важливими інструментами для стимулювання творчого потенціалу здобувачів освіти.

Розглянемо кожну з технологій більш детально.

1. Технологія інтерактивного навчання.

Інтерактивні методи навчання набувають все більшого значення в сучасній педагогічній практиці. Вони сприяють активному залученню учнів до навчального процесу, створюючи сприятливі умови для розвитку їх комунікативних навичок, критичного та креативного мислення. Такий підхід не лише підвищує мотивацію до вивчення предмету, але й сприяє формуванню міжкультурної компетентності, що є надзвичайно важливим у глобалізованому світі.

Таблиця 1.3

Основні технології креативного мислення

№ за/п	Технологія	Короткий опис
1	Технологія інтерактивного навчання	Передбачає активну взаємодію учнів один з одним та з викладачем через групові дискусії, мозкові штурми, рольові ігри. Використання різноманітних інтерактивних методів стимулює креативне мислення через обмін ідеями, обговорення і пошук нових підходів до вирішення завдань
2	Технологія проблемного навчання	Суть полягає в тому, що учні стикаються з проблемою, для вирішення якої їм потрібні нові знання. Це стимулює їх шукати рішення самостійно або в групі, що сприяє розвитку аналітичних та креативних здібностей. Ключовим є формулювання проблемних ситуацій, які не мають єдиного вірного рішення, що сприяє пошуку інноваційних підходів
3	Проектна технологія	Учні працюють над проектами, які можуть охоплювати різні дисципліни та включати створення нових продуктів, вирішення конкретних практичних завдань або дослідження певних проблем. Вона допомагає розвивати креативність через вміння планувати, співпрацювати в команді та реалізовувати ідеї
4	Технологія ігрового навчання	Передбачає використання різних видів ігор (рольових, дидактичних, симуляційних), що створює умови для розвитку уяви, ініціативи та творчого підходу до завдань. Ігровий підхід сприяє пошуку неординарних рішень у невимушеній обстановці

Джерело: складено автором самостійно

Інтерактивне навчання ставить за основну мету всебічний розвиток учнів і формування особистості, здатної до самостійного мислення та активної пізнавальної діяльності. Вчитель, який використовує інтерактивний підхід, сприяє розкриттю потенціалу учнів, організовуючи навчальний процес таким чином, щоб учні самостійно прагнули пізнання. Як результат, інтерактивне навчання забезпечує глибоке та якісне засвоєння знань.

Слово "інтерактивний" походить від англійського "interact", де "inter" означає "між", "взаємний", а "act" – "діяти" або "дія", що підкреслює необхідність взаємодії між учасниками процесу.

І. Яцик визначає інтерактивне навчання як форму освіти, що ґрунтується на безпосередній взаємодії учнів із навчальним середовищем, що дозволяє отримувати новий досвід [47, с. 114].

О. Пометун вважає інтерактивне навчання способом пізнання, що будується на діалогових формах взаємодії, завдяки яким учні розвивають навички спільної діяльності. Цей підхід базується на принципі "всі навчають кожного, і кожен навчає всіх" [38, с. 7].

Л. Пироженко підкреслює, що інтерактивне навчання – це форма пізнання через спільну діяльність, де учні активно взаємодіють, обмінюються інформацією, спільно вирішують проблеми, моделюють ситуації, оцінюють дії один одного та свою поведінку. Така діяльність занурює їх у реальну атмосферу ділового співробітництва для вирішення проблем [39, с. 192].

Таким чином, інтерактивне навчання сприяє розвитку навичок співпраці, критичного мислення і самостійності, готуючи учнів до реальних життєвих ситуацій, де необхідна взаємодія та обмін знаннями.

На нашу думку, інтерактивне навчання – це форма навчального процесу, яка активно залучає учнів до взаємодії з викладачем, однолітками та матеріалом через діалог, обговорення, ігри, моделювання і спільне вирішення проблем. Цей підхід спрямований на розвиток критичного мислення, креативності та навичок співпраці, створюючи більш динамічне та захоплююче середовище навчання. Інтерактивне навчання стимулює здобувачів освіти до активної участі, роблячи їх головними учасниками процесу здобуття знань, а не просто пасивними слухачами.

Пріоритетні завдання інтерактивного навчання згруповані на рис.1.1.

Отже, інтерактивний підхід можна застосувати як особливу форму організації навчальної діяльності, яка забезпечує активне залучення учнів у процес пізнання, дозволяючи їм не лише сприймати нову інформацію, а й осмислювати, аналізувати та рефлексувати.

В рамках даного дослідження варто зазначити, що сьогодні існує безліч різних форм інтерактивного навчання, які дозволяють ефективно залучати учнів до освітнього процесу. Так, Н. Півень виокремлює найбільш відомі форми групової роботи: «велике коло», «вертушка», «акваріум», «мозковий штурм», «дебати», «розігрування ситуацій», «коло ідей», «займи власну позицію» тощо [34].



Рис.1.1. Пріоритетні завдання інтерактивного навчання

Джерело: [40]

Г. Сиротенко класифікує різні форми інтерактивного навчання, поділяючи їх на п'ять груп: кооперативне навчання, технології роботи в парах або змінних групах (як-от «карусель», «діалог», «синтез думок», «навчаючи вчуся», «аналіз ситуацій», «ажурна пилка»); ігрові методи навчання; дискусійні технології (зокрема, «метод прес», «обери позицію», «ток-шоу»); метод проєктів; і тренінгові методи (такі як «мінілекція», «групова дискусія», «ігрова ситуація», «метод кейсів», «мозкова атака») тощо [42].

Найбільш відомою та чітко структурованою є класифікація О. Пометун та Л. Пироженко, яка розділяє інтерактивні технології на чотири групи залежно від мети уроку та форм організації навчальної діяльності учнів. Вона включає: технології кооперативного навчання, колективно-групового навчання, ситуативного моделювання та технології для обговорення дискусійних питань. [38].

Отже, технології інтерактивного навчання сприяють активній участі учнів у навчальному процесі, що підвищує їх мотивацію та розвиває креативне мислення і креативність. Вони забезпечують ефективний обмін ідеями, спільне вирішення проблем та формування навичок співпраці, що є ключовими для успішного навчання в сучасному світі.

2. Технологія проблемного навчання.

Проблемне навчання фокусується на активному пошуковому процесі учнів, який починається з постановки питань та розв'язання проблемних завдань, що містяться в навчальних програмах і підручниках.

Сьогодні існує декілька видів проблемного навчання, залежно від основної мети вчителя. Якщо мета уроку полягає у засвоєнні знань, умінь та навичок, педагог орієнтує учнів на вирішення конкретних проблемних ситуацій. У таких випадках учні краще засвоюють матеріал порівняно з традиційними методами пояснення та репродукції, а навчальний процес стає більш динамічним завдяки підвищеному інтересу учнів. Таким чином, проблемне навчання допомагає вдосконалити методику викладання і організувати навчальний матеріал. Якщо ж мета проблемного навчання полягає у розвитку творчих здібностей учнів, то педагог використовує ситуації, що не мають однозначних відповідей, для стимулювання ініціативи та креативного мислення [25, с. 159].

В контексті розвитку креативного мислення технологія проблемного навчання сприяє активному формуванню і розвитку творчих здібностей учнів. Завдяки цій технології, учні беруть участь у вирішенні проблемних ситуацій, що не мають єдино правильних відповідей, що стимулює їх ініціативу та креативність. Проблемне навчання заохочує учнів до глибшого аналізу і самостійного пошуку рішень, що допомагає розвивати інноваційне мислення, здатність до нестандартного підходу та критичне ставлення до інформації. Це також забезпечує можливість учням застосовувати набуті знання у нових контекстах, що сприяє формуванню гнучкого і багатогранного мислення.

3. Проектна технологія.

Проектна технологія є потужним інструментом для розвитку креативного мислення, оскільки вона стимулює учнів до самостійного пошуку рішень і інтеграції знань з різних областей. Використання проектного підходу сприяє формуванню нових ідей і практичних навичок, завдяки чому учні навчаються бачити зв'язки між теоретичними концепціями і їх застосуванням у реальному світі.

Метод проектів завжди фокусується на самостійній діяльності учнів, будь то індивідуальна, парна чи групова, яку вони виконують протягом певного періоду. Цей метод орієнтований на розв'язання конкретної проблеми, що передбачає використання різних методів і засобів навчання, а також інтеграцію знань і навичок з різних областей науки, техніки, технології та мистецтва. Результати проектів повинні бути «відчутними» – якщо робота стосується теоретичної проблеми, потрібно надати конкретне рішення, а якщо практичної – конкретний результат, готовий до впровадження [Вовк, с. 112].

Навчальний проект для вчителя – це інтегративний дидактичний засіб навчання й виховання, що дозволяє розвивати наступні компетенції учня:

- аналіз проблемного поля (здатність ідентифікувати та формулювати проблеми);
- визначення цілей та планування (постановка завдань і розробка плану дій);
- пошук та систематизація інформації (ефективний збір та обробка даних);
- вибір технології (застосування адекватних методів і інструментів для досягнення цілей);
- дослідження (проведення аналізу та синтезу інформації);
- застосування знань (використання навичок у різних ситуаціях);
- самоаналіз та рефлексія (оцінка власних досягнень та процесів);

– презентація (комунікація результатів і формування іміджу) [13, с. 113-114].

Отже, проєктна діяльність відкриває широкі можливості для вибору різних ролей у команді (організатор, учасник, виконавець). Вона заохочує активну участь кожного, оскільки кінцевий результат є результатом спільних зусиль. Також проєктна діяльність сприяє формуванню ціннісних орієнтацій і допомагає особистості усвідомлювати свої вчинки та дії, що є важливим аспектом креативного мислення. Це створює умови для залучення здобувачів освіти до вирішення різноманітних суспільних проблем і формує нові стосунки та комунікаційні стратегії, що, у свою чергу, підвищує вимоги до діяльності і сприяє розвитку креативності.

4. Технологія ігрового навчання.

Ігрова діяльність надає найширші можливості для розвитку креативного мислення, особливо серед дітей молодшого шкільного віку. Психологи довели, що під час гри активно розвивається психіка, ефективніше працюють пам'ять, мислення та сприйняття, дитина стає більш самостійною та запам'ятовує більше інформації. Гра також збагачує знання про навколишній світ.

Гра — це вид діяльності в умовних ситуаціях, що дозволяє відтворювати та засвоювати соціальний досвід. Ігрова діяльність включає емоційні, інтелектуальні та фізичні зусилля, спрямовані на досягнення ігрових цілей. Унікальність гри полягає в тому, що процес приносить задоволення не менше, ніж результат.

[16, с. 148].

Ігрова технологія – це спеціальний метод навчання, який забезпечує засвоєння знань та змісту освітньої програми через гру. Вона формує продуктивну взаємодію між педагогом і учнем, сприяючи не тільки володінню навчальним матеріалом, а й більший навичок розвитку для досягнення конкретних цілей та результату. [16, с. 148].

Ігрові методи є ефективними у розвитку креативного мислення, оскільки вони включають ігрові моделі об'єкта, процесу або діяльності, активізують мислення і поведінку дитини та забезпечують високий рівень залучення в навчальний процес. Ці методи передбачають обов'язкову взаємодію учнів з вчителем, емоційність і творчий характер заняття, самостійність у прийнятті рішень і бажання швидко набути нові вміння.

Під час гри нові знання засвоюються через безперервний діалог, обмін думками, емоційний досвід, обговорення та закріплення навичок, а також через взаємну критику і дискусії. Ігрова технологія дає змогу поетапно відпрацьовувати нові способи орієнтації в життєвих ситуаціях, залучаючи учнів до соціальної практики, аналізу різноманітної інформації та пошуку оптимальних рішень. Окрім того, зменшується авторитарна позиція вчителя, що дозволяє дітям вирішувати власні завдання, а використання різних видів ігор (дидактичних, сюжетно-рольових тощо) створює сприятливі психолого-педагогічні умови для всебічного розвитку учнів [Булигіна].

В основі системи ігор, що розвивають лежать наступні принципи: • поступове ускладнення задач, умов та правил гри;

– поступове ускладнення задач: умови та правила гри стають дедалі складнішими, що стимулює розумову активність учня;

– активізація розумової діяльності: учень активно вирішує задачі, запропоновані вчителем, що сприяє підвищенню його інтелектуальної активності;

– зв'язок між зовнішньою та внутрішньою активністю – існує органічний зв'язок між фізичною активністю гри і розумовою діяльністю дитини, що поступово переходить до більш інтенсивної розумової праці;

– єдність навчальних і виховних дій: навчальний процес поєднується з виховним, що забезпечує комплексний підхід до розвитку дитини.

Реалізація цих принципів створює умови для формування початкових форм самооцінки та самоконтролю у учнів, що є важливими для їх навчальної діяльності та соціальної інтеграції у колективі [16, с. 149].

Отже, технологія ігрового навчання в розвитку креативного мислення сприяє формуванню розумових навичок через поступове ускладнення завдань та правил гри, активізацію розумової діяльності учнів, органічний зв'язок між зовнішньою і внутрішньою активністю та єдність навчальних і виховних дій.

Таким чином, технології креативного мислення дуже важливі для розвитку інноваційних навичок та вирішення складних завдань у сучасному світі. Інтерактивне навчання сприяє активній взаємодії учнів, що підвищує їх мотивацію та креативне мислення. Проблемне навчання стимулює учнів до самостійного пошуку рішень, що розвиває їх креативність та аналітичні здібності. Проектна технологія інтегрує знання з різних областей і допомагає реалізувати ідеї через практичну діяльність. Ігрове навчання забезпечує динамічне середовище для експериментів та нестандартного мислення. Всі ці технології разом створюють ефективні умови для формування та розвитку креативних навичок у навчальному процесі.

1.3. Прийоми розвитку креативного мислення учнів старшої школи

Розвиток креативного мислення є важливою складовою освіти у старшій школі, оскільки він забезпечує учням можливість самостійно вирішувати проблеми, генерувати інноваційні ідеї та адаптуватися до швидко змінюваного світу. Ретельний вибір і застосування прийомів розвитку креативного мислення учнів старшої школи може значно підвищити ефективність навчання і підготувати учнів до успішної кар'єри та активної участі в суспільстві.

На практиці для розвитку креативного мислення використовують різні прийоми, які можна поділити на дві основні групи:

- лінійні прийоми креативного мислення;
- ірраціональні прийоми креативного мислення.

Кожна з цих груп містить методи, що поступово підвищують рівень

креативності, сприяючи розвитку нестандартного мислення

Розглянемо детальніше прийоми, які пропонують вітчизняні спеціалісти для розвитку та оцінювання рівня креативного мислення.

1. Лінійні креативні прийоми допомагають структурувати процес генерації ідей, сприяючи нестандартному мисленню та інноваціям. Вони включають техніки (табл. 1.4), які дозволяють перевизначити проблему і знайти нові рішення.

Таблиця 1.4

Техніки лінійних креативних прийомів

№ за/п	Техніка	Опис
1	Доповнення	Додаючи нові елементи до існуючих, можна створити інші варіанти чи рішення. Це може бути корисним для вдосконалення продукту або розширення ідеї
2	Видалення	Визначення, які елементи є зайвими, може спростити продукт або процес і зробити його більш ефективним
3	Заміна	Замінюючи один елемент на інший, можна отримати новий погляд на проблему або знайти нові рішення
4	Інверсія	Розгляд протилежного підходу до ситуації може допомогти знайти нетрадиційні рішення або зрозуміти проблему з іншого боку
5	Гіперболізація	Збільшення або зменшення елементів може виявити нові властивості або проблеми, які не помітні при нормальних умовах
6	Зміна порядку	Переміщення елементів або змінювання їх порядку може призвести до нових комбінацій і ідей

Джерело: [30]

Отже, лінійні креативні прийоми є ефективними інструментами для структурування процесу генерації ідей. Вони дозволяють переосмислити існуючі рішення та проблеми, виявляючи нові перспективи через доповнення, видалення, заміну, інверсію, гіперболізацію та зміну порядку елементів. Застосування цих технік сприяє нестандартному мисленню та інноваціям, допомагаючи знайти оптимальні рішення.

2. Ірраціональні прийоми креативного мислення (табл.1.5) часто використовуються для розширення меж звичайного мислення та знаходження нетрадиційних рішень.

Ірраціональні прийоми креативного мислення

№ за/п	Прийом	Опис
1	Схопитись за соломинку	Інколи випадкові чи зовсім не пов'язані елементи можуть надихнути на нові ідеї. Обговорення своїх думок та висловлювання їх вголос також може допомогти організувати їх у нові конфігурації
2	Інкубація	Дозволяючи мозку обробляти інформацію на підсвідомому рівні, можна знайти рішення, які не з'явилися б при активному обдумуванні. Головне – зібрати достатньо інформації, відкласти завдання і повернутися до нього після перерви
3	Медитація	Релаксація і концентрація можуть стимулювати креативність. Можна практикувати концентрацію на одному предметі або віддаватися потоку відчуттів, спостерігаючи за теперішнім моментом
4	Діалог із самим собою	Уявлення себе у бесіді з власним «внутрішнім експертом» може допомогти знайти нові підходи до вирішення проблем
5	Мисліть в іншому місці	Інколи ідеї виникають у несподіваних місцях, наприкладі під час прогулянки. Зміна обстановки може сприяти новому погляду на проблему

Джерело: [30]

Ірраціональні прийоми креативного мислення допомагають виходити за межі звичного і знаходити нетрадиційні рішення. Ці прийоми підкреслюють важливість відкритості до непередбачуваних джерел натхнення та інноваційного підходу до проблем.

Також для розвитку креативного мислення учнів старшої школи, ефективними будуть наступні прийоми:

1. Мозковий штурм: стимулює учнів до генерації великої кількості ідей без критики. Це допомагає розвивати гнучкість мислення і сприяє пошуку нестандартних рішень.

2. Метод «6 капелюхів»: включає розгляд проблеми з різних точок зору (логічний, емоційний, критичний, оптимістичний, творчий, організаційний) для розширення уявлення про проблему.

3. Техніка SCAMPER. Це аббревіатура для набору запитань, що допомагають модифікувати ідеї. SCAMPER розшифровується як Substitute (замінити), Combine (поєднати), Adapt (адаптувати), Modify (модифікувати),

Put to another use (використати по-іншому), Eliminate (усунути) і Reverse (перевернути).

4. Рольові ігри: дозволяють учням змінювати перспективи і розвивати емпатію, що може стимулювати креативне мислення.

5. Картки з питаннями: використання карток з різними запитаннями або завданнями, що спонукають до творчого мислення. Наприклад, «Як би ви вирішили цю проблему, якщо б ви були інопланетянином?».

6. Ігри з асоціаціями: залучення до ігор, що вимагають створення асоціацій між різними словами або концепціями. Це допомагає розвивати креативність через нестандартні зв'язки.

7. Проекти та дослідницькі роботи: надання учням можливості реалізовувати проекти на основі власних ідей або вирішувати реальні проблеми. Це розвиває навички самостійного мислення і креативного підходу.

8. Розв'язування головоломок і задач: використання завдань, що вимагають нестандартного підходу, наприклад, логічних головоломок або задач на креативне вирішення.

Ці прийоми можуть бути адаптовані відповідно до віку і рівня розвитку учнів, а також до специфічних навчальних цілей.

Отже, розвиток креативного мислення у старшій школі є ключовим для підготовки учнів до вирішення складних проблем та інноваційної діяльності в майбутньому. Лінійні прийоми допомагають структурувати процес генерації ідей, заохочуючи нестандартне мислення. Ірраціональні прийоми дозволяють учням виходити за межі звичного і знаходити нові рішення. Використання мозкового штурму, техніки SCAMPER, рольових ігор, проектної діяльності підвищує їх мотивацію та здатність до самостійного вирішення реальних завдань.

РОЗДІЛ 2. РОЗВИТОК КРЕАТИВНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ОСВІТИ

2.1. Характеристика системи вправ, направленої на розвиток креативного мислення

У сучасному освітньому процесі особливе значення набуває розвиток креативного мислення в учнів старшої школи, зокрема на уроках математики. Креативність не лише стимулює інтелектуальний розвиток, але й сприяє формуванню навичок критичного мислення та вирішення нестандартних завдань. У цьому контексті важливо визначити ефективні системи вправ, які можуть бути інтегровані в навчальний процес старшокласників.

Система вправ, спрямована на розвиток креативного мислення у старшокласників, має включати різноманітні методи та підходи, які стимулюють інтерес до математики та заохочують учнів до активної участі у навчанні. Залучення креативних технік і задач дозволяє розширити уявлення учнів про можливості математики, а також розвивати їх здатність до інноваційного мислення та практичного застосування знань.

Використання творчих вправ якнайкраще розвиває в учнів креативне мислення та інтерес до навчання. Треба лише вдало добирати математичні завдання, щоб вони викликали цікавість в учнів старшої школи. Адже пробудити інтерес до математики, навчати старшокласників креативно мислити – це одна із важливих цілей, до якої прагне вчитель математики. Цьому сприяють:

– естетика математичних явищ. Учні починають розуміти красу симетрії, гармонії у формах та числових закономірностях, що стимулює емоційний інтерес до вивчення математики;

– нестандартні підходи до розв’язання задач. Це дозволяє учням відходити від шаблонів та застосовувати новаторські підходи, що сприяє їх розвитку як творчих особистостей;

– оригінальні рішення: Вправи на пошук декількох варіантів розв’язання однієї задачі допомагають розвивати гнучкість мислення та підвищувати впевненість у власних силах;

– творча діяльність. Залучення учнів до творчих завдань формує в них навички аналітичного та пошукового підходів, що є важливими в будь-якій діяльності.

Для вирішення цих завдань, як правило, використовують різноманітні творчі вправи, запитання, цікаві задачі, логічні вправи, задачі-головоломки, задачі-жарти, дидактичні ігри, загадки, ребуси, які в свою чергу передбачають:

– встановлення суперечності. Учні вчаться вирішувати суперечності, що покращує їх вміння розв’язувати проблеми;

– встановлення причинно-наслідкових зв’язків. Старшокласники аналізують причинно-наслідкові зв’язки, що формує логічне мислення;

– встановлення схожості та різниці між об’єктами, що порівнюються. Здобувачі порівнюють об’єкти, визначаючи схожості та відмінності, що стимулює спостережливість;

– зіставлення різних варіантів та дії вибору. Старшокласники оцінюють різні варіанти, що сприяє розвитку навичок прийняття рішень;

– виділення певних закономірностей в навчальній інформації. Учні вчаться виділяти закономірності, що розвиває структуроване мислення;

– доведення правильності виконаних практичних або розумових дій. Здобувачі освіти практикуються у доведенні правильності своїх дій, що зміцнює впевненість у власних силах;

– пошук і виправлення припущених помилок. Старшокласники розвивають здатність виправляти помилки, що формує навички самокорекції;

– висування гіпотез, пропозицій, здійснення певного прогнозу. Учні висувають гіпотези та прогнози, розвиваючи творчий підхід до вирішення завдань

Оскільки мова йде про цікаві вправи для розвитку креативного мислення, то для поживлення і підтримання інтересу до завдань, останні повинні задовольняти ряду умов (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Умови для поживлення і підтримання інтересу до завдань для розвитку креативного мислення

№ за/п	Умова
1	Несхожість на завдання підручника
2	Завдання повинні бути зрозумілим
3	Взаємозв'язок вправ
4	Завдання повинні викликати інтерес
5	Контроль дій учнів, своєчасне виправлення та спрямування
6	Урізноманітнення завдань, не пропонувати однотипні вправи
7	Систематичне використання вправ, не стихійне
8	Творчі завдання
9	Дидактичні ігри з унаочненням
10	Задачі з логічним навантаженням для всього класу

Джерело: [33]

Для досягнення високої якості результатів, запобігання відставанню учнів, які засвоюють матеріал повільніше, та розвитку креативного мислення у всіх учнів важливо враховувати їхні навчальні можливості. Використання творчих вправ урізноманітнює уроки математики, роблячи їх ефективними для розвитку нестандартного мислення, гнучкості у виборі методів та підходів до вирішення завдань, а також стимулює творчий підхід до математичних понять.

Задачі є основою математики, оскільки дають змогу учням застосовувати та закріплювати знання на практиці. Вони включають різноманітні завдання, що вимагають використання математичних понять, правил, логічного мислення та навичок. Для розвитку креативного мислення на уроках математики доцільно використовувати завдання відкритої форми, головоломки та творчі завдання.

Завдання відкритої форми дозволяють учням самостійно знаходити відповіді або розв'язки, використовуючи власні знання та логічне мислення, на відміну від традиційних завдань із закритими відповідями, де потрібно обрати правильний варіант. Такі завдання створюють розвивальне середовище, яке допомагає учням розвивати не лише математичні навички, а й ширший спектр здібностей та якостей.

Прикладами завдань відкритої форми для учнів 10-11 класів є:

- оптимізація і аналіз даних;
- задачі з нестандартними умовами;
- розв'язання системи рівнянь;
- задачі з ймовірності;
- творчі завдання.

Не менш цікавим для учнів є відгадування загадок і ребусів та розв'язування головоломок.

Ще одним типом завдань, які сприяють розвитку креативного мислення, є творчі завдання. Вони роблять математику цікавішою та захопливішою для учнів, підвищуючи їхню зацікавленість у предметі через практичні застосування та творчі аспекти.

Пошук різних шляхів розв'язання завдань і вибір стратегій сприяють розвитку самостійності у навчанні та вмінню працювати з матеріалом. Творчі завдання дозволяють учням розглядати математичні знання з нових ракурсів і глибше осягати матеріал.

Завдання, які вимагають нестандартного підходу, допомагають розвивати креативне мислення та навички мислення за межами традиційних схем. Такі завдання показують учням, що математика має широке застосування в різних галузях і сферах життя.

Творчі завдання створюють навчальне середовище, що сприяє розвитку різних аспектів освіти та усвідомленню важливості математики в сучасному світі. Вони також сприяють розвитку логічного мислення, креативності та вміння аргументувати свої математичні рішення.

Цікавим підходом до розвитку креативного мислення старшокласників є задачі з логічним навантаженням, які сприяють розвитку творчих здібностей учнів. Такі задачі готують їх до навчання в старших класах і є корисними як на уроках, так і під час математичних змагань, олімпіад та для організації диференційованої домашньої роботи.

Ще одним ефективним методом розвитку креативного мислення є проєктна діяльність, в рамках якої учні розв'язують різноманітні математичні задачі. Створення математичних проєктів є активним навчальним методом, що залучає учнів до вивчення математики, стимулює їх творче мислення та розвиває навички розв'язування практичних завдань. Цей підхід акцентує увагу на практичному застосуванні математичних знань у реальному житті та сприяє розвитку креативності учнів.

Проєкти, в яких учні вирішують творчі завдання, допомагають розвивати їх креативне мислення і вміння використовувати математику в нестандартних ситуаціях. Деякі проєкти можуть бути спрямовані на вирішення реальних проблем, що заохочує учнів застосовувати математичні знання у повсякденному житті та розвивати аналітичні навички.

Крім того, проєкти, що передбачають роботу в групах та презентації, покращують комунікативні навички учнів, заохочуючи обговорення та обмін ідеями.

Ефективним інструментом для розвитку креативного мислення може бути також й графічний диктант, особливо коли його використовують як частину навчального процесу.

Отже, система вправ, спрямована на розвиток креативного мислення у старшокласників, є важливим компонентом сучасного навчального процесу, що забезпечує не лише поглиблене розуміння математики, а й розвиток критичного та інноваційного підходів до розв'язання завдань. Залучення естетики математичних явищ, нестандартних підходів, оригінальних рішень і творчих завдань сприяє формуванню гнучкого та нестандартного мислення учнів.

Використання різноманітних вправ, таких як задачі відкритої форми, головоломки, загадки і ребуси, стимулює учнів до активної участі, розвиває їх здатність до аналітичного і логічного мислення, а також підвищує інтерес до навчання. Завдання, що передбачають пошук гіпотез, оцінку різних варіантів і виправлення помилок, допомагають учням розвивати навички самостійного мислення і креативного підходу. Загалом, інтеграція таких вправ у навчальний процес робить уроки математики більш захоплюючими і ефективними для розвитку креативного потенціалу старшокласників.

2.2. Практичний досвід розвитку креативного мислення старшокласників на уроках математики

В умовах інтенсивного інформаційного потоку і високих вимог до інноваційних рішень, здатність до креативного мислення стає критично важливою для успіху в будь-якій професійній сфері. Практичні методики, що включають різноманітні творчі вправи, ігри та завдання, забезпечують учням можливість активно розвивати та вдосконалювати свої креативні здібності. Важливим аспектом є не лише теоретичні знання, а й практичні навички, які дозволяють реалізувати отримані знання у реальних ситуаціях. Тому ефективне впровадження і реалізація практичних підходів до розвитку креативного мислення допомагає створювати більш адаптивних, інноваційних і компетентних фахівців, готових до сучасних викликів і можливостей.

В рамках даного дослідження розглянемо практичні засади вправ, направлених на розвиток креативного мислення. Так, ми згадували раніше, що серед задач, які сприятимуть розвитку креативного мислення старшокласників, доцільно використовувати завдання відкритої форми:

1. Оптимізація і аналіз даних.

Завдання: В компанії планують випустити новий продукт. Вартість виробництва одного продукту визначається формулою $C(x)=200+5x-0,01x^2$, де x – кількість виготовлених одиниць продукції.

Яка кількість продукції максимізує прибуток? (Припустимо, що ціна продажу одного продукту становить 30 доларів.)

Приклад рішення: розрахунок загального прибутку: $P(x)=30x-C(x)$

Максимізація прибутку шляхом знаходження похідної функції прибутку і визначення точки максимуму.

2. Геометрична задача з нестандартними умовами.

Завдання: В трапеції з паралельними сторонами довжина більшої основи дорівнює 10 см, а меншої — 6 см. Висота трапеції дорівнює 4 см. Якщо до кожної з основ трапеції додати по 2 см, знайдіть нову площу трапеції.

Приклад рішення: спочатку потрібно знайти площу трапеції за початковими розмірами, а потім знайти нові розміри основ і відповідну площу з новими розмірами.

3. Розв'язання системи рівнянь.

Завдання: Вирішіть систему рівнянь, де a і b – змінні.

Дано:

$$2a + 3b = 112$$

$$a + 3b = 112$$

Знайдіть значення a і b , і перевірте, чи задовольняють ці значення нерівності $2a + 3b \geq 10$ і $a - b \leq 3a$.

Приклад рішення:

– розв'язати систему рівнянь будь-яким методом (наприклад, підстановки або додавання);

– перевірити, чи задовольняють отримані значення додатковим умовам.

4. Задача з ймовірності.

Завдання: У коробці є 8 червоних, 5 синіх і 7 зелених кульок. Яка ймовірність того, що при випадковому виборі трьох кульок всі вони будуть одного кольору?

Приклад рішення:

- обчислити загальну кількість способів вибрати три кульки з коробки;
- розрахувати кількість способів вибрати три кульки одного кольору;
- знайти ймовірність шляхом поділу кількості сприятливих випадків на загальну кількість можливих випадків.

5. Творче завдання з алгебри

Завдання: Складіть та розв'яжіть власну систему рівнянь з двома змінними, де одна з рівнянь буде квадратичною, а інша лінійною. Проаналізуйте графічно, як ці рівняння перетинаються.

Ці завдання стимулюють старшокласників до креативного мислення і творчого підходу до розв'язання проблем, що є важливим для розвитку математичних навичок на рівні старших класів.

Використання відкритих завдань на уроках математики для учнів може мати ряд значущих переваг:

- розвиток критичного мислення. Відкриті завдання спонукають учнів шукати рішення без жорстко визначених інструкцій, що розвиває їх здатність до критичного аналізу та оцінки ситуацій;

- стимулювання творчості. Такі завдання дозволяють учням використовувати креативний підхід до вирішення проблем, що сприяє розвитку їх творчої складової;

- розширення знань та застосування. Учні можуть застосовувати різні математичні концепції та знання для вирішення завдань, що допомагає глибше розуміти та використовувати вивчене;

- підвищення самостійності. Відкриті завдання заохочують старшокласників до самостійного мислення та розробки різних стратегій для досягнення розв'язку;

– розвиток комунікаційних навичок. Обговорення підходів до розв’язання завдань та пояснення власних рішень допомагає учням покращувати комунікаційні навички;

– застосування в математичних ситуаціях. Відкриті завдання можуть імітувати реальні життєві ситуації, що дає змогу здобувачам освіти бачити практичне застосування математичних знань;

– розвивання навичок розв’язання проблем. Учні навчаються визначати причини та наслідки, шукати різні можливі рішення та оцінювати їх ефективність;

– оцінювання знань та навичок. Вчителі мають можливість глибше оцінити знання та розуміння учнів, ніж просто їх здатність виконувати

Ефективними для розвитку креативного мислення старшокласників є:

а) загадки: розвивають кмітливість, інтригують дітей та стимулюють їх фантазію. Відгадування загадок розвиває уміння зіставляти, порівнювати предмети та явища.

Приклад загадок для 10 класу:

а) Це точка горда та щаслива,

Бо роль у неї особлива:

Вона ім’я дає,

Його сторін початком є,

Ця точка для кута єдина

І називається (вершина).

б) В навчанні допомагає,

Про числа він розповідає,

Відрізки формули кути...

Його нам треба берегти.

Повинен знати кожен учень:

Наш друг і помічник – (підручник).

Приклад загадок для 11 класу:

а) Він дві різні назви має,

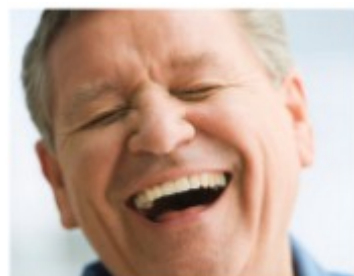
*Його бухгалтер поважає.
У бізнесі, торгівлі – всюди
З ним звикли справу мати люди.
Виконує він скрізь роботу,
А називається (відсоток).
б) Взяв малюк підручник в руки.
Так якісь відрізки бачить
І не знає, що це значить
Бо показують вони,
Якої ріки довжини.
Пояснила йому мама:
Цей малюнок – (діаграма).*

б) ребуси (розвивають просторове мислення, стимулюючи учнів шукати креативні рішення і уважно аналізувати деталі. Вони також сприяють розвитку терпіння і наполегливості).

Приклад ребусів для 10 класу:



”



””

(Тангенс)



(Задача)

Приклад ребусів для 11 класу:



””

”



”

Ь

(Модуль)



”

$$PO = NU$$

С

(Конус)

в) задачі-головоломки.

Головоломки – це завдання чи проблеми, які вимагають від учнів застосовувати математичні знання, логічне мислення та творчі підходи для їх розв’язання. Ці завдання можуть бути як простими, так і складними, і вони часто мають неочікувані або нетривіальні рішення.

Приклад головоломок для 10 класу:

Щука важить стільки, скільки важить кілограм та півщуки. Яка вага щуки? (2 кг)

Чи зможеш розв’язати?

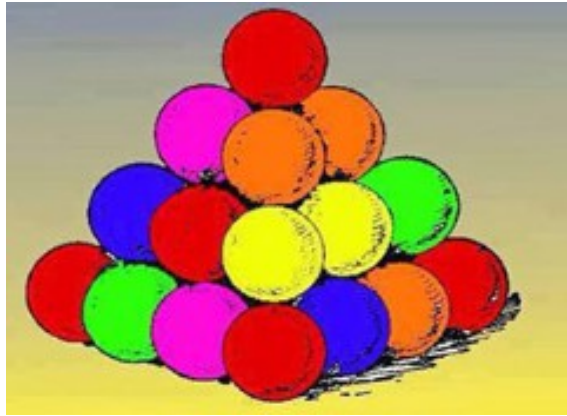


(79, бо $116 = 68$, $117 = 79$)

Приклад головоломок для 11 класу:

У кошику лежать 5 яблук. Чи можна поділити їх порівну між 5 товаришами так, щоб одне яблуко залишилося в кошику? (Одному з товаришів дають яблуко з кошиком).

Порахуй скільки куль в піраміді?



30 або 25. 30 — кульки є і в середині, 25 — піраміда порожня.

Ще одним типом задач, які позитивно впливають на розвиток креативного мислення, є творчі завдання. Ці завдання стимулюють учнів до нестандартного підходу, сприяють розвитку оригінальних ідей і допомагають розширювати межі традиційного мислення. Творчі завдання можуть включати вирішення проблем через використання нестандартних рішень, розробку нових концепцій або уявлення альтернативних сценаріїв. Вони також часто включають елементи гри і експерименту, що робить процес навчання більш захоплюючим і мотивуючим. Завдяки таким завданням учні не лише вдосконалюють свої навички в області творчого мислення, але й розвивають гнучкість, креативне мислення та здатність адаптуватися до змінюваних умов.

Приклад творчого завдання: завдання «Математична мозаїка»:

1. Створи свою власну мозаїку, використовуючи геометричні фігури.

2. На аркуші паперу намалюйте квадрат розміром 20x20 см. Розділіть його на менші геометричні фігури (трикутники, квадрати, ромби тощо). Виберіть хоча б три різні види фігур.

3. Розрахуйте площу кожної з фігур у вашій мозаїці та загальну площу всіх фігур разом.

4. Додайте кольори до кожної фігури, використовуючи різні відтінки, щоб створити красивий і гармонійний дизайн.

Задачі з логічним навантаженням також є ефективним інструментом для розвитку креативного мислення старшокласників. Такі задачі стимулюють розвиток творчих здібностей учнів, допомагають їм готуватися до навчання в старших класах та покращують їх аналітичні навички. Вони є корисними не лише для використання на уроках, але й для проведення математичних змагань і олімпіад. Також ці задачі можуть стати ефективним інструментом для організації диференційованої домашньої роботи, що дозволяє кожному учневі працювати в зручному для себе темпі. Включення логічних задач у навчальний процес забезпечує розвиток критичного мислення і підвищує мотивацію до навчання, що є важливим аспектом для успішного засвоєння складних математичних концепцій.

Ефективним інструментом для розвитку креативного мислення у старшокласників є також й метод проєктів може бути. Цей навчальний підхід залучає учнів до активного вивчення математики, розвиваючи їх творчу уяву і навички вирішення реальних проблем. Він акцентує увагу на застосуванні математичних знань у реальному житті та стимулює креативність. Проєкти, що містять творчі завдання, допомагають учням покращувати креативне мислення і використовувати математику в нестандартних ситуаціях, а також можуть зосереджуватись на розв'язанні реальних проблем, що сприяє розвитку їх аналітичних здібностей.

Наприклад, проєкт «Математика в реальному житті», де учням пропонується обрати конкретний випадок з реального життя та вивчити його, використовуючи математичні методи:

– дослідити вартість подорожі: проаналізуйте витрати на подорож, включаючи транспортування, проживання, харчування і розваги;

– вивчити економічні аспекти покупки: вивчіть вартість великої покупки, наприклад, комп'ютера або смартфона, включаючи можливі знижки, податки та витрати на обслуговування.

Графічний диктант також може бути ефективним інструментом для

розвитку креативного мислення. Наприклад: *Накресліть графік функції $y = \sin(x) + \cos(2x)$*

$y = \sin(x) + \cos(2x)$ Відзначте всі ключові точки і періоди.

Креативне завдання: *Потім учням пропонується модифікувати графік, додавши параметри, які змінили б його симетрію або форму.*

Обговорення: *Нехай учні пояснять свої креативні рішення і покажуть, як їх зміни вплинули на графік.*

Отже, практичний досвід розвитку креативного мислення старшокласників на уроках математики демонструє значний потенціал для вдосконалення їх навичок через різноманітні методи. Впровадження відкритих завдань, творчих вправ, логічних головоломок і проєктів стимулює учнів до активного застосування знань і нестандартного підходу до розв'язання проблем. Такі завдання не лише сприяють розвитку критичного і креативного мислення, але й розширюють межі традиційного навчання, підвищуючи мотивацію до вивчення математики. Залучення учнів до аналізу реальних ситуацій і створення власних проєктів допомагає їм краще

зрозуміти практичне застосування математичних концепцій. Таким чином, ефективне використання цих методів сприяє формуванню адаптивних, інноваційних фахівців, готових до сучасних викликів.

2.3. Рекомендації з формування креативного мислення учнів старшої школи на уроках математики в умовах цифровізації освіти

В умовах швидкої цифровізації освіти перед сучасною школою постають нові виклики та можливості. Одним із ключових аспектів ефективного навчання є розвиток креативного мислення учнів, що є критично важливим для їх успішної адаптації у змінюваному світі. Математика, як предмет, що сприяє розвитку логічного і аналітичного мислення, має потенціал для формування креативності через інноваційні підходи та інтерактивні методи навчання. У цьому контексті, ефективна інтеграція цифрових технологій у процес навчання дозволяє не лише підвищити мотивацію учнів, але й розвивати їх здатність до нестандартного мислення та вирішення проблем.

Формування креативного мислення у старшокласників на уроках математики в умовах цифровізації освіти може бути досягнуто через впровадження:

1. Інтерактивних додатків і програм для математики, таких як геометричні конструктори або симулятори, що дозволяють учням експериментувати з математичними концепціями в реальному часі.

Варто зауважити, що сучасний розвиток інтерактивних технологій трансформує освіту, зокрема через використання математичних додатків на смартфонах. Цей підхід робить навчання більш гнучким, доступним і інтерактивним, дозволяючи учням вивчати матеріал у зручному темпі та місці.

Серед найпопулярніших математичних додатків відмітимо:

– Photomath є зручним для швидкого вирішення завдань, оскільки дозволяє учням сканувати математичні вирази і отримувати розв'язок. Однак, через можливість просто копіювати відповіді, важливо, щоб учні використовували цей інструмент для розуміння процесу, а не для уникання самостійної роботи;

– GeoGebra забезпечує потужну платформу для інтерактивного моделювання, що сприяє візуалізації та кращому розумінню складних математичних концепцій, зокрема у геометрії та аналізі. Цей інструмент може замінити традиційну дошку у випадках онлайн-навчання, даючи змогу вчителю і учням досліджувати графіки та математичні об'єкти в реальному часі;

– Desmos допомагає будувати графіки та досліджувати зв'язки між змінними, що робить його корисним для навчання візуалізації функцій і алгебраїчних операцій;

– Mathway – універсальний додаток для вирішення математичних задач різного рівня. Це зручний інструмент для учнів, які потребують підтримки в різних галузях математики, однак варто використовувати його з метою перевірки, а не для прямого копіювання відповідей;

– Khan Academy забезпечує структуроване навчання за допомогою відеоуроків і практичних вправ. Це хороший спосіб для учнів закріплювати матеріал, вивчаючи нові теми самостійно.

Однак слід зазначити, що використання цих додатків без самостійної роботи може призвести до залежності від технологій і уповільнення процесу навчання. Важливо стимулювати учнів до активного розв'язання задач і використання цих інструментів для самоперевірки та закріплення знань.

2. Сучасних ресурсів. Використання онлайн-ресурсів і відкритих баз даних для аналізу і вирішення реальних математичних задач.

Серед популярніших математичних платформ відмітимо:

– Learning.ua (<https://learning.ua/>) – це українська онлайн-платформа для навчання, яка надає доступ до інтерактивних освітніх матеріалів і ресурсів

для учнів різного віку. Вона пропонує широкий спектр завдань і вправ з різних предметів, включаючи математику, українську мову, англійську мову та природничі науки.

Платформа пропонує вправи та уроки, які учні можуть виконувати онлайн. Завдання адаптовані для різних класів, що дозволяє поступово розвивати математичні та інші навички.

Математичні курси охоплюють різні розділи математики – від початкової арифметики до більш складних тем, таких як алгебра і геометрія. Платформа пропонує як теоретичні матеріали, так і практичні вправи.

– Desmos (<https://www.desmos.com/calculator?lang=ru>) – чудовий інструмент для побудови графіків, який стане у пригоді під час вивчення складних тем у старших класах, таких як функції та аналітична геометрія. Учні можуть використовувати його для перевірки своїх завдань та для візуалізації математичних концепцій.

– Thatquiz (<https://www.thatquiz.org/>).

Ресурс пропонує завдання з усіх розділів алгебри та геометрії. Він підходить для підготовки до контрольних робіт і самостійних перевірок знань, оскільки дозволяє налаштувати складність завдань.

– Miro (<https://miro.com/app/dashboard/>) – онлайн-дошка стане в нагоді для інтерактивних занять. Вона дозволяє малювати графіки, будувати фігури, робити замітки, що особливо корисно під час уроків математики з геометрії чи функцій.

– Teachertube (<https://www.teachertube.com/categories/math>) – відеоуроки з різних тем алгебри, геометрії та вищої математики стануть корисними для учнів, які хочуть глибше опанувати матеріал або шукають альтернативні пояснення.

Отже, формування креативного мислення учнів старшої школи на уроках математики в умовах цифровізації освіти є важливим завданням, яке можна ефективно реалізувати за допомогою сучасних цифрових інструментів і ресурсів. Використання інтерактивних додатків, таких як GeoGebra і

Desmos, сприяє візуалізації і глибшому розумінню математичних концепцій, в той час як онлайн-ресурси, такі як Learning.ua і Thatquiz, забезпечують додаткову практику і перевірку знань. Залучення учнів до роботи над реальними проектами та математичними іграми допомагає розвивати їх аналітичні та креативні навички. Важливо також стимулювати самостійну роботу і рефлексію, що допомагає учням глибше осмислювати матеріал і застосовувати нестандартні підходи до розв'язання задач. Інтеграція цих підходів у навчальний процес забезпечує більш гнучке і ефективне навчання, що відповідає вимогам сучасного світу.

РОЗДІЛ 3. ПРАКТИКА РОЗВИТКУ КРЕАТИВНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ОСВІТИ

3.1. Критеріально-рівневе оцінювання та констатувальна діагностика розвиненості креативного мислення учнів старшої школи на уроках математики

Мета експериментального дослідження – перевірити ефективність технології розвитку креативного мислення учнів старшої школи під час вивчення математики. Для досягнення цієї мети визначено такі завдання:

- оцінити вихідний рівень сформованості креативного мислення учнів експериментальної групи до впровадження формувального впливу;
- на основі теоретично обґрунтованих методів і прийомів технології розвитку креативного мислення, спроектувати та реалізувати діяльність учнів експериментальної групи відповідно до трьох стадій цієї

технології;

- оцінити рівень сформованості креативного мислення учнів експериментальної групи після формувального впливу.

Експериментальне дослідження складається з трьох етапів:

1. Констатувальний етап – його мета полягає в визначенні рівня сформованості креативного мислення здобувачів освіти. Для цього були відібрані завдання, виконання яких дало можливість розподілити учнів за рівнями креативного мислення.

2. Формувальний етап – на цьому етапі відбувається впровадження технології розвитку креативного мислення в освітній процес під час вивчення математики.

3. Контролюючий етап – цей етап спрямований на оцінку ефективності проведеної роботи та контроль рівня формування креативного мислення учнів експериментальної групи після впливу.

Дослідження проводилось протягом 2023-2024 навчального року на базі Вінницького ліцею №6, в якому взяли участь 29 учнів 10 класу. На констатувальному етапі учням було запропоновано виконати завдання для визначення рівня сформованості креативного мислення (Додаток А).

Для узагальнення даних констатувального етапу, відповідно до виділених рівнів розвитку креативного мислення, які позначено як низький – «Н», середній – «С» і високий – «В», були визначені межі кожного рівня, використовуючи середнє арифметичне значення. Отримані дані представлені в таблиці 2.1, яка відображає загальний рівень сформованості креативного мислення учнів експериментальної групи до експериментального впливу.

Таблиця 2.1

Оцінка рівня сформованості креативного мислення учнів старшої школи до формувального впливу

№ з/п	Прізвище, ім'я учня	Оцінка рівня сформованості креативного мислення (за критеріями)								Рівень сформованості креативного мислення
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Адилова М.	Н	С	Н	Н	С	Н	Н	Н	Низький
2	Балабан А.	С	Н	С	Н	Н	Н	Н	Н	Низький
3	Горобченко П.	С	С	С	С	Н	С	С	С	Середній
4	Демченко С.	С	С	С	Н	Н	С	С	С	Середній
5	Дячук М.	С	С	С	С	Н	С	Н	С	Середній
6	Зябченко Л.	С	С	Н	С	Н	С	С	С	Середній
7	Карвацька Л.	В	С	С	С	С	С	В	С	Середній
8	Клименко Р.	Н	Н	С	Н	Н	Н	Н	Н	Низький
9	Коваль Б.	С	Н	Н	С	Н	Н	Н	Н	Низький
10	Козак І.	С	Н	С	С	Н	Н	Н	Н	Низький
11	Козаченко Д.	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Низький
12	Козлова Д.	С	В	С	С	С	В	С	С	Середній
13	Коновальчук О.	С	С	С	Н	С	С	Н	Н	Середній
14	Кордонський Я.	С	Н	Н	С	Н	С	Н	Н	Низький
15	Левченко С.	С	В	С	С	С	С	С	С	Середній
16	Малицька О.	Н	Н	Н	С	Н	Н	С	Н	Низький
17	Назаров Р.	С	Н	С	Н	Н	Н	Н	Н	Низький
18	Овчарук С.	В	В	В	В	С	В	В	В	Високий
19	Остапчук П.	В	В	В	С	В	В	В	В	Високий
20	Панчук Л.	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Низький
21	Пельчун К.	С	Н	С	С	Н	С	С	Н	Середній

Продовження табл. 2.1

22	Попадюк С.	С	Н	Н	Н	Н	С	С	Н	Низький
23	Поргалюк Л.	С	В	В	С	С	С	В	С	Середній
24	Пройдисвіт Н.	С	Н	Н	Н	Н	Н	С	Н	Низький
25	Пронін Г.	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Низький
26	Стопкевич О.	С	Н	Н	С	С	С	С	Н	Середній
27	Тарута Л.	В	В	В	В	В	В	С	В	Високий
28	Філоненко І.	С	Н	Н	С	Н	С	Н	Н	Низький
29	Шостаківська О.	С	Н	С	Н	С	Н	Н	Н	Низький

Джерело: складено автором самостійно

Проаналізувавши данні здобувачі освіти були поділені на три групи. Результати отриманні в ході констатувального етапу дослідження, представлені в табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Результати констатувального етапу діагностики розвиненості креативного мислення учнів старшої школи

Рівні	Кількість учнів, абс. ч.	Кількість учнів, у %
Низький	15	51,7
Середній	11	37,9

Високий	3	10,4
---------	---	------

Джерело: розраховано автором самостійно

Для більшої наочності отримані результати на етапі констатувального дослідження представлені на діаграмі (рис. 2.1).

Результати констатувального етапу діагностики розвиненості креативного мислення учнів старшої школи свідчать про те, що більше половини учнів (51,7%) знаходяться на низькому рівні креативного мислення. Це вказує на необхідність впровадження нових методів і стратегій для розвитку креативності. 37,9% учнів мають середній рівень, що говорить про можливість для подальшого вдосконалення їх креативних навичок. Лише 10,4% досягли високого рівня креативного мислення, що підкреслює обмежену кількість учнів з високими здібностями у цій сфері. Це вказує на необхідність систематичного підходу до розвитку креативного мислення, включаючи додаткові заняття та інноваційні навчальні методики.

Рис. 2.1. Розподіл учнів експериментальної групи до формувального впливу

Джерело: складено автором самостійно

Отже, констатувальна діагностика розвиненості креативного мислення учнів 10 класу Вінницького ліцею №6 на уроках математики показала, що більшість учнів мають середній та низький рівень розвитку цієї навички. Отримані результати підкреслюють необхідність впровадження інноваційних методик і технологій для покращення креативного мислення учнів.

3.2. Реалізація технології розвитку креативного мислення учнів старшої школи на уроках математики

Через те, що більшість учнів класу (90%) має середній і низький рівень

креативного мислення, я прийшов до висновку, що потрібно більш активно розвивати креативне мислення.

На формувальному етапі ми організовували роботу з розвитку креативного мислення учнів 10 класу на уроках алгебри та геометрії за допомогою спеціальних завдань і використання технології розвитку креативного мислення.

Зауважимо., що урок за технологією розвитку креативного мислення має певну структуру, яка включає такі основні етапи:

Ця структура уроку за технологією розвитку креативного мислення розкладається на три основні етапи: актуалізація, усвідомлення змісту та рефлексія. Кожен із цих етапів використовує конкретні стратегії та методи, спрямовані на активізацію, закріплення і рефлексію знань учнів.

Етап 1: Актуалізація (5–7 хвилин)

Метою цього етапу є пригадування попередньо здобутих знань для їх подальшого використання у вивченні нової теми. Це допомагає учням зрозуміти власний рівень знань, порівняти їх із майбутньою темою, а також сприяє зацікавленню темою. Основні запитання для вчителя на цьому етапі: як організувати пригадування матеріалу, як стимулювати творчість учнів, як залучити до формулювання цілей уроку. Використовувані стратегії включають: асоціативний куш, кластер, кошик ідей, роботу в парах і розминку.

Етап 2: Усвідомлення змісту (27–35 хвилин)

На цьому етапі відбувається активне знайомство з новим матеріалом. Учні співвідносять нову інформацію з уже відомою, поступово конструюючи знання на основі власного розуміння та допитливості. Вчитель організовує середовище для обговорень і відповідає на запити учнів, підтримуючи пізнавальну активність. Запитання вчителя на цьому етапі включають: як створити середовище для самостійного конструювання знань, як залучити учнів до обговорення. Стратегії, які застосовуються на цьому етапі, включають: вірні та невірні твердження, кластер, кошик ідей, логічний

ланцюжок, роботу в парах та розминку.

Етап 3: Рефлексія (до 10 хвилин)

Цей завершальний етап спрямований на осмислення учнями власної діяльності, підбиття підсумків і порівняння нових знань зі старими. Учні обговорюють отриману інформацію, аналізують процес навчання, оцінюють виконання поставлених завдань і формулюють нові цілі для подальшого навчання. Стратегії рефлексії включають: асоціативний кущ, вірні та невірні твердження, кластер, логічний ланцюжок і роботу в парах.

Загалом структура уроку сприяє всебічному розвитку креативного мислення, підтримуючи зацікавленість і активність учнів на всіх етапах навчання. Для додаткового розвитку креативного мислення під час уроків математики також застосовуються інтерактивні вправи за допомогою сервісу Learning.ua.

Таблиця 2.3

Структура уроку технології розвитку креативного мислення

<i>Етап уроку</i>	<i>Завдання</i>	<i>Сенс завдання</i>	<i>Потрібний час</i>
Актуалізація	Актуалізація	1. Пожвавлення у пам'яті учнів опорних, пов'язаних з новою темою, знань та життєвих уявлень, які треба лише «дістати» з довготривалої пам'яті.	До 5-7 хв, якщо не передбачена перевірка домашнього завдання.
	Мотивація	2. Усвідомлення учнями потреби у пізнанні, персональної значущості нової теми, інтересу до неї.	
	Тема, очікувані результати	3. Оголошення нової теми та результатів, яких ми очікуємо (і будемо перевіряти) від учнів наприкінці уроку.	
Усвідомлення змісту	Конструювання учнями знань і навичок, формування власного ставлення до теми	Активна діяльність учнів з дослідження, осмислення матеріалу, пошуку відповідей на раніше поставлені запитання, формулювання нових запитань і пошуку відповідей на них, відпрацювання вмінь і стратегій мислення. На цьому етапі є сенс виокремлювати два етапи: – сприйняття нового матеріалу; – осмислення нового матеріалу.	До 27-35 хвилин
Рефлексія	Узагальнення й систематизація учнями отриманої інформації	Учні працюють з учителем для узагальнення та інтерпретації основних ідей уроку; обмінюються думками та висловлюють особисте ставлення щодо конкретних положень матеріалу чи уроку в цілому, оцінюють набуті вміння та знання; ставлять собі додаткові запитання; планують застосування вивченого.	До 10 хвилин.

Джерело: складено автором самостійно

В цілому, уроки пройшли успішно. Учні мали змогу розкрити свої таланти, продемонструвати знання, творчі здібності та вміння, а також дізнатися про нові способи роботи з інформацією.

Завдяки впровадженню відповідних методів і прийомів розвитку креативного мислення на уроках математики, ми сприяли учням у виконанні різних видів роботи з інформацією. Це дозволило їм зрозуміти, як можна використовувати ці методи в роботі з будь-якою інформацією, а також у процесі аналізу життєвих ситуацій і пошуку рішень для різних питань.

3.3. Результати експериментального дослідження

Констатувальний етап експериментального дослідження показав, що на уроках математики переважають учні з низьким рівнем сформованості креативного мислення, які становлять 51,7% від загальної кількості. У зв'язку з цим, формувальний етап був спрямований на впровадження технології розвитку креативного мислення в освітній процес під час вивчення математики.

Контролюючий етап експериментального дослідження мав на меті уточнення та конкретизацію основних положень дослідження, а також узагальнення й оформлення результатів педагогічного експерименту. Основні завдання цього етапу включали:

- Визначення ефективності проведеної роботи з розвитку креативного мислення на уроках математики у старшокласників.
- Формулювання висновків експериментального дослідження.

Для оцінки ефективності технології розвитку креативного мислення у старшій школі під час вивчення математики було проаналізовано динаміку рівня розвитку креативного мислення учнів експериментальної групи. Для цього була проведена вторинна діагностика, яка включала виконання завдань та спостереження за роботою учнів на уроках математики після формувального впливу.

На контролюючому етапі учням були запропоновані завдання для визначення рівня сформованості креативного мислення (Додаток Г).

Отримані дані дозволили оцінити рівень сформованості креативного мислення учнів на уроках математики за кількома критеріями:

- Вміння класифікувати (розподіляти поняття за певними ознаками).
- Вміння знаходити відмінності та подібності.
- Вміння виявляти помилки в завданнях.
- Вміння спостерігати (виділяти зовнішні ознаки предметів та явищ).
- Вміння порівнювати, міркувати і робити висновки.
- Здатність планувати свою діяльність (самоорганізація).
- Здатність висловлювати власну точку зору.
- Здатність до рефлексивно-оціночної діяльності.

Оцінка рівня сформованості цих критеріїв під час вторинної діагностики проводилась з використанням того ж діагностичного інструментарію, що і на констатувальному етапі.

Результати вторинної діагностики в експериментальній групі представлені в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Оцінка рівня сформованості креативного мислення учнів старшої школи після формувального впливу

№ з/п	Прізвище, ім'я учня	Оцінка рівня сформованості креативного мислення (за критеріями)								Рівень сформованості креативного мислення
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Адилова М.	С	С	Н	Н	С	С	С	С	Середній
2	Балабан А.	С	С	Н	С	Н	С	С	С	Середній
3	Горобченко П.	С	С	С	С	Н	С	С	С	Середній
4	Демченко С.	С	С	С	Н	Н	С	С	С	Середній
5	Дячук М.	С	С	С	С	Н	С	Н	С	Середній
6	Зябченко Л.	С	С	Н	С	Н	С	С	С	Середній
7	Карвацька Л.	В	С	С	С	С	С	В	С	Середній
8	Клименко Р.	С	С	Н	С	С	Н	С	Н	Середній
9	Коваль Б.	С	Н	Н	Н	С	Н	С	Н	Низький
10	Козак І.	С	С	Н	С	С	Н	С	С	Середній
11	Козаченко Д.	Н	Н	Н	Н	Н	С	Н	Н	Низький
12	Козлова Д.	В	В	С	В	С	В	В	В	Високий
13	Коновальчук О.	С	В	С	С	Н	С	С	С	Середній
Продовження табл. 2.4										
14	Кордонський Я.	С	С	Н	С	Н	С	Н	С	Середній
15	Левченко С.	В	В	В	С	С	В	В	В	Високий
16	Малицька О.	С	Н	Н	С	Н	Н	С	Н	Низький
17	Назаров Р.	Н	Н	С	Н	Н	С	Н	Н	Низький
18	Овчарук С.	В	В	С	В	В	В	В	В	Високий
19	Остапчук П.	В	В	В	В	В	В	В	В	Високий
20	Панчук Л.	Н	Н	Н	С	Н	Н	Н	Н	Низький
21	Пельчун К.	С	С	С	С	Н	С	С	Н	Середній
22	Попадюк С.	Н	Н	С	Н	Н	С	С	Н	Низький
23	Поргалюк Л.	В	В	В	В	С	В	В	В	Високий
24	Пройдисвіт Н.	С	С	Н	Н	С	С	С	С	Середній
25	Пронін Г.	Н	Н	Н	С	С	Н	Н	Н	Низький
26	Стопкевич О.	С	С	С	С	С	В	С	С	Середній
27	Тарута Л.	В	В	В	В	В	В	С	В	Високий
28	Філоненко І.	Н	С	С	С	Н	С	Н	С	Середній
29	Шостаківська О.	С	С	С	Н	Н	С	С	Н	Середній

Джерело: складено автором самостійно

Проаналізувавши данні здобувачі освіти були поділені на три групи. Результати отриманні в ході констатувального етапу дослідження, представлені в табл. 2.5.

Таблиця 2.5

Результати контролюючого етапу дослідження

Рівні	Кількість учнів, абс. ч.	Кількість учнів, у %
Низький	7	24,1
Середній	16	55,2
Високий	6	20,7

Джерело: розраховано автором самостійно

Для більшої наочності отримані результати контролюючого етапу дослідження представлені на діаграмі (рис. 2.2).

Для того, щоб відстежити динаміку розвиток креативного мислення учнів 10 класу на уроках математики провели порівняльний аналіз рівнів сформованості креативного мислення до і після формувального впливу. Результати порівняння представлені в табл. 2.6.

Рис. 2.4. Розподіл учнів експериментальної групи за рівнями сформованості креативного мислення після формувального впливу

Джерело: складено автором самостійно

Таблиця 2.6

Рівні сформованості креативного мислення учнів старшої школи до і після формувального впливу

Етапи дослідження	Рівні сформованості креативного мислення		
	Низький (кількість учнів, у %)	Середній (кількість учнів, у %)	Високий (кількість учнів, у %)
Констатувальний	51,7	37,9	10,4
Контролюючий	24,1	55,2	20,7

Джерело: розраховано автором самостійно

Для більшої наочності отримані результати представлені на діаграмі (рис. 2.5).

Аналіз кількісних даних показав позитивну динаміку у розвитку креативного мислення учнів експериментальної групи після проведення формувального етапу дослідження. Кількість учнів з низьким рівнем креативності зменшилася на 27,6%, що свідчить про ефективність використаних методик. Натомість до середнього рівня було віднесено 55,2% учнів, що на 17,3% більше, ніж на початку експерименту. Кількість учнів з високим рівнем креативного мислення зростає на 10,3%, досягнувши 20,7%. Таким чином, впровадження технологій розвитку креативності сприяло значному покращенню результатів у більшості учнів.

Рис. 2.5. Динаміка сформованості креативного мислення учнів старшої школи експериментальної групи

Джерело: складено автором самостійно

Таким чином, аналіз рівнів сформованості креативного мислення

показав значне зростання кількості учнів на високому та середньому рівнях і суттєве зменшення на низькому рівні. Вторинна діагностика підтвердила позитивні зміни в розвитку креативного мислення на уроках математики серед старшокласників експериментальної групи. Кількість учнів середнього рівня зросла на 17,3%, а високого рівня – на 10,3%, при цьому кількість учнів з низьким рівнем зменшилася на 27,6%. Такі результати свідчать про успішне впровадження технологій розвитку креативного мислення.

Отже, можна стверджувати, що використання цих технологій сприяє ефективному розвитку креативного мислення у старшокласників під час уроків математики.

ВИСНОВКИ

Таким чином, визначивши основні аспекти розвитку креативного мислення як засобу формування творчих здібностей учнів старшої школи на уроках математики в умовах цифровізації освіти, можемо зробити наступні висновки:

1. Розглянувши феномен креативного мислення у науково-педагогічних дослідженнях, ми з'ясували, що даний феномен є ключовим для розвитку сучасних наукових і педагогічних досліджень, оскільки він дозволяє генерувати нові ідеї та підходи, необхідні для адаптації до швидко змінюваного світу. Дослідження креативності підтверджують, що вона не лише сприяє інноваційним рішенням, а й має значний вплив на навчальний процес, стимулюючи здобувачів освіти до активного та нестандартного мислення. Загалом, креативність є важливою навичкою для досягнення успіху в XXI столітті, адже вона дозволяє не лише формувати нові ідеї, але й ефективно адаптуватися до змінюваного світу.

2. Ознайомившись із технологіями креативного мислення, ми дійшли висновку, що вони є дуже важливі для розвитку інноваційних навичок та вирішення складних завдань у сучасному світі. Інтерактивне навчання сприяє активній взаємодії учнів, що підвищує їх мотивацію та креативне мислення. Проблемне навчання стимулює учнів до самостійного пошуку рішень, що розвиває їх креативність та аналітичні здібності. Проектна технологія інтегрує знання з різних областей і допомагає реалізувати ідеї через практичну діяльність. Ігрове навчання забезпечує динамічне середовище для експериментів та нестандартного мислення. Всі ці технології разом створюють ефективні умови для формування та розвитку креативних навичок у навчальному процесі.

3. Вивчивши прийоми розвитку креативного мислення учнів старшої школи, можемо сказати, що розвиток креативного мислення у старшій школі є ключовим для підготовки учнів до вирішення складних проблем та

інноваційної діяльності в майбутньому. Лінійні прийоми допомагають структурувати процес генерації ідей, заохочуючи нестандартне мислення. Ірраціональні прийоми дозволяють учням виходити за межі звичного і знаходити нові рішення. Використання мозкового штурму, техніки SCAMPER, рольових ігор, проєктної діяльності підвищує їх мотивацію та здатність до самостійного вирішення реальних завдань.

4. Надавши характеристику системи вправ, направленої на розвиток креативного мислення ми дійшли висновку, що система вправ, спрямована на розвиток креативного мислення у старшокласників, є важливим компонентом сучасного навчального процесу, що забезпечує не лише поглиблене розуміння математики, а й розвиток критичного та інноваційного підходів до розв'язання завдань. Залучення естетики математичних явищ, нестандартних підходів, оригінальних рішень і творчих завдань сприяє формуванню гнучкого та нестандартного мислення учнів. Використання різноманітних вправ, таких як задачі відкритої форми, головоломки, загадки і ребуси, стимулює учнів до активної участі, розвиває їх здатність до аналітичного і логічного мислення, а також підвищує інтерес до навчання. Завдання, що передбачають пошук гіпотез, оцінку різних варіантів і виправлення помилок, допомагають учням розвивати навички самостійного мислення і креативного підходу.

5. Дослідивши практичний досвід розвитку креативного мислення старшокласників на уроках математики, можемо сказати, що практичний досвід розвитку креативного мислення старшокласників на уроках математики демонструє значний потенціал для вдосконалення їх навичок через різноманітні методи. Впровадження відкритих завдань, творчих вправ, логічних головоломок і проєктів стимулює учнів до активного застосування знань і нестандартного підходу до розв'язання проблем. Такі завдання не лише сприяють розвитку критичного і креативного мислення, але й розширюють межі традиційного навчання, підвищуючи мотивацію до вивчення математики. Залучення учнів до аналізу реальних ситуацій і

створення власних проектів допомагає їм краще зрозуміти практичне застосування математичних концепцій.

6. Формування креативного мислення учнів старшої школи на уроках математики в умовах цифровізації освіти є важливим завданням, яке можна ефективно реалізувати за допомогою сучасних цифрових інструментів і ресурсів. Використання інтерактивних додатків, таких як GeoGebra і Desmos, сприяє візуалізації і глибшому розумінню математичних концепцій, в той час як онлайн-ресурси, такі як Learning.ua і Thatquiz, забезпечують додаткову практику і перевірку знань. Залучення учнів до роботи над реальними проектами та математичними іграми допомагає розвивати їх аналітичні та креативні навички. Важливо також стимулювати самостійну роботу і рефлексію, що допомагає учням глибше осмислювати матеріал і застосовувати нестандартні підходи до розв'язання задач. Інтеграція цих підходів у навчальний процес забезпечує більш гнучке і ефективне навчання, що відповідає вимогам сучасного світу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антонова О.Є. Сутність поняття креативності: проблеми та пошуки / Теоретичні і прикладні аспекти розвитку креативної освіти у вищій школі: [монографія] / за ред. О.А. Дубасенюк. Житомир: Вид-во ім. І. Франка, 2012. С. 14–41.

2. Байрамова О., Вовчаста Н., Чорна Г. Розвиток навичок креативного мислення у здобувачів вищої освіти. *Український педагогічний журнал*. 2022. № . С 1–11.

3. Барболіна О. С. Розвиток креативного мислення учнів шляхом розв'язання математичних задач. *Таврійський вісник освіти*. 2016. № 4 (56).

С. 190–196. Режим доступу: http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?

[C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Tvo_2016_4_38.pdf](http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Tvo_2016_4_38.pdf) (дата звернення: 26.05.2024).

4. Баюк А.Ф., Голованський М.І. Педагогічний словник. Хмельницький : Вид-во Хмельницький центр ДМСУ, 2006. 96 с.
5. Біломеря Т. Г., Рудь М. В. Формування креативного мислення особистості. URL: <http://www.stattionline.org.ua/pedagog/104/18416> (дата звернення: 14.06.2024).
6. Бикова Ю. О. Прийоми розвитку креативного мислення на уроках математики. *Методичний пошук. Розвиток креативного мислення учнів на уроках математики*. 2018. Вип. 8. С. 11–15.
7. Боряк О. В. Засоби розвитку креативного мислення учнів. Всеукраїнська науково-методична інтернет-конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу – ІТМ*плюс – 2020. Форум молодих дослідників». м. Суми, 12.11.2020 р. С. 10–15.
8. Боряк О. В. Феномен креативного мислення у педагогічних дослідженнях. *Студентська звітна конференція*. 2020. Вип.14. С. 7–11.
9. Босак А. Є. Роль та місце некоректних задач у процесі розвитку креативного мислення учнів. *Методичний пошук. Розвиток креативного мислення учнів на уроках математики*. 2018. Вип. 8. С. 84–89.
10. Буковська О. Розвиток креативного мислення учнів на уроках математики. *Математика в рідній школі*. 2018. № 9. С. 9–17.
11. Булигіна О. Ігрові технології: шляхи забезпечення умов для інтелектуального, соціального, морального розвитку молодших школярів. *Початкове навчання та виховання*. 2009. № 19–21. С. 2–22.
12. Великий тлумачний словник сучасної української мови / уклад. і голов. ред. Т.В. Бусел. Київ: ВТФ «Перун», 2009. 1736 с.
13. Вовк Н., Вікторенко І., Федь І. Реалізація проєктної технології навчання в системі позашкільної освіти. *Професіоналізм педагога: теоретичні й методичні аспекти*. 2021. №16. С. 109–121. DOI:

30.06.2024).

14. Вовчаста Н., Байрамова О., Чорна Г. Розвиток навичок креативного мислення у здобувачів вищої освіти. *Український Педагогічний журнал*. 2022. №1. С. 87–97. DOI: <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2022-1-87-97> (дата звернення: 11.06.2024).

15. Дацюк В. А. Формування креативного мислення школярів на уроках геометрії як засіб підвищення математичних знань. *Методичний пошук. Розвиток креативного мислення учнів на уроках математики*. 2018. Вип. 8. С. 25–29.

16. Дячук П., Перфільєва Л., Ломака О. Педагогічний потенціал ігрової технології навчання у контексті формування ключових компетентностей школярів 6–7-літнього віку. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету*. 2022. Вип. 4. С. 145–152. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpumdpu_2022_4_20 (дата звернення: 29.06.2024).

17. Енциклопедія освіти / за ред. В. Кременя. Київ : Юрінком Інтер, 2008. 1040 с.

18. Євтушенко Н. Розвиток логічного мислення учнів під час навчання математики. *Математика в рідній школі*. 2016. № 12. С. 10–14.

19. Зверова Т. І. Задачі на дослідження з тригонометрії як засіб розвитку креативного мислення учнів. *Методичний пошук. Розвиток креативного мислення учнів на уроках математики*. 2018. Вип. 8. С. 179–184.

20. Здібності, творчість, обдарованість : теорія, методика, результати досліджень : монографія / за ред. В. О. Моляко, О. Л. Музики. Житомир : Рута, 2006. 320 с.

21. Іванова Н. Ю. Класифікація технік розвитку креативного мислення. *Наукові розробки, передові технології, інновації : збірник наукових праць та тез наукових доповідей за матеріалами VI Міжнародної науково-практичної конференції, 6-8 жовтня 2020* / [редкол.: Ігнат'єва І. А. та ін.] ;

Східноєвропейський центр фундаментальних досліджень, Полтавська державна аграрна академія, Національний транспортний університет [та ін.]. Прага : Nemoros s.r.o., 2020. С. 138–140. URL: <https://ekmair.ukma.edu.ua/handle/123456789/25164> (дата звернення: 11.06.2024).

22. Калініна Л. В. Метод геометричних фігур як засіб розвитку критичного мислення старшокласників. *Молодь і ринок*. Дрогобич, 2021. № 2 (188). С.75–80.

23. Козира В. М. Технологія розвитку креативного мислення у навчальному процесі: навчально-методичний посібник для вчителів. Тернопіль: ТОКІППО, 2017. 60 с.

24. Кульчицька О.І., С.О. Сисоєва, Я.В. Цехмістер/ Обдарованість та психологічні технології її розвитку. Педагогічні технології: наука-практиці : [навч.-метод. щорічник]; за ред. С.О. Сисоєвої. Київ : ВІПОЛ, 2002. Вип.1. С.145–192.

25. Левченко Т. М., Чубань Т.В. Проблемне навчання як метод активізації пізнавальної діяльності учнів на уроках української мови. *«Інноваційна педагогіка»*. Випуск 44. Том 2. Одеса: Видавничий дім «Гельветика», 2022. С. 157–161. DOI: <https://doi.org/10.32843/26636085/2022/44/2.32> (дата звернення: 27.06.2024).

26. Локазюк З.Д. Розвиток творчих здібностей та креативного мислення учнів шляхом використання новітніх освітніх технологій. URL: lincey17.km.ua/Files/dosvid.doc

27. Маркова І. С., Біловол Г. О. Урок математики в сучасних технологіях: теорія і практика. Розвиток креативного мислення. Харків: Основа, 2007.

28. Матяш О. І. Геометрична компетентність як складова математичної компетентності учнів. *Математика в рідній школі*. 2016. № 3. С. 28–32.

29. Моляко В.О. Психологічні основи творчості інноваційної діяльності дітей та молоді. *Психологічні проблеми навчання, виховання, активності та розвитку особистості*: Матеріали звітної наукової сесії інституту психології АПН України (10–11 лютого 1994 р.). Київ: ІІ АПН України, 1995. С. 147–155.

30. Мрихіна О. Креативне мислення: електронний підручник. 2023. URL: https://decentralization.gov.ua/uploads/library/file/845/%D0%9F%D1%96%D0%B4%D1%80%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%9A%D1%80%D80%B5%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B5_%D0%BC%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F.pdf (дата звернення: 03.07.2024).

31. Павленко В. В. Особливості розвитку креативного мислення школярів. *Креативна педагогіка. Наук.-метод. Журнал. Академія міжнародного співробітництва з креативної педагогіки*. Вінниця, 2015. Вип. 10. С. 103–109. URL: <http://eprints.zu.edu.ua/17062/1/%D0%9F%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE%D0%20%D0%92.pdf> (дата звернення: 18.06.2024).

32. Палієва С. Формування креативного мислення на уроках математики. *Математика в рідній школі*. 2017. № 10. С. 15–19.

33. Передерій О. Розвиток креативного мислення старшокласників як пріоритетний напрямок діяльності сучасної української школи. *Наука і освіта*. 2018. № 11–12. С. 16–24. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/NiO_2018_11-12_5 (дата звернення: 14.06.2024).

34. Півень Л. М. Активізація пізнавальної діяльності школярів шляхом використання інтерактивних методів навчання. Миколаїв, 2003. 36 с.

35. Писаренко Л.М. Гра як ефективний метод розвитку критичного мислення. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія: Філологія. Журналістика*. 2021. Вип. 71. Т. 32. Ч. 2. С. 211–215. DOI: <https://doi.org/10.32838/2710-4656/2021.3-2/35> (дата звернення: 25.06.2024).

36. Подлесна Г. В., Ільченко А. М. Психологічний аналіз показників креативності у здобувачів вищої освіти. *XIV Міжнародна науково-практична конференція «Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору»*. 18–20 листопада 2019 р. Київ. URL: <http://dspace.pdaa.edu.ua:8080/handle/123456789/8116> (дата звернення: 15.06.2024).
37. Поклад І.М. Креативність у концепції А.Г. Маслоу. URL: <http://www.newacropolis.org.ua/ru/study/conference/?thesis=4960> (дата звернення: 19.06.2024).
38. Пометун О. Сучасний урок. *Інтерактивні технології навчання*. Київ: А.С.К., 2014. С. 7–19.
39. Пометун О., Пироженко Л. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання. Київ: А.С.К., 2015. С. 192.
40. Редько В. Інтерактивні технології навчання іноземної мови. *Рідна школа*. Київ, 2011. № 8–9. С. 28–36.
41. Січкарь Ю. Ф., Бабюк Д. О. Розвиток просторового і креативного мислення учнів у процесі вивчення піраміди за допомогою сервісу LEARNINGAPPS.ORG. *Методичний пошук. Розвиток креативного мислення учнів на уроках математики*. 2018. Вип. 8. С. 282–286.
42. Сиротенко Г. О. Сучасний урок: інтерактивні технології навчання. Харків: Основа, 2003. 80 с.
43. Смалько О.А. Розвиток творчого мислення старшокласників на уроках математики з використанням інформаційних технологій навчання: дис.... канд. пед. наук: 13.00.02. Київ, 2003. 252 с.
44. Тернопільська В. І. Психологія для старшокласників (від самопізнання до соціальної відповідальності). Навчальний посібник. За ред. проф. М. В. Левківського. Київ: Центр навчальної літератури, 2004. 272 с.
45. Технології розвитку креативного мислення учнів. Київ: Вид-во «Плеяди», 2006. 220 с.

46. Тягло О. В. Креативне мислення: Навчальний посібник. Харків: Основа, 2008. 189 с.
47. Яцик І. С. Використання інтерактивних методів навчання при викладанні гуманітарних дисциплін з метою виховання толерантності. *Вісник ВІІІ*. Київ, 2010. Вип. 4. С. 114–118.
48. Craft A., Jeffrey B., Liebling, M. Creativity in education. Biddles. 2001.
49. Guilford J.P. New frontiers of testing in the discovery and development of human talent. Seventh Annual Western Regional Conference on Testing Problems. – Los Angeles, 1958. 165 p.
50. Larraz N. Desarrollo de las habilidades creativas y metacognitivas en la educación secundaria obligatoria. Dykinson. 2015. 214 p.
51. Lerner R. M., Steinberg L. The scientific study of adolescent development: Historical and contemporary perspectives. Handbook of adolescent psychology: Individual bases of adolescent development. *John Wiley & Sons Inc.* 2009. № 3–14. DOI: <https://doi.org/10.1002/9780470479193.adlpsy001002> (дата звернення: 03.08.2024).
52. Lubart T., Pacteau C., Jacque A.Y., Caroff X. Children's creative potential: an empirical study of measurement issues. *Learning and Individual Differences*. 2010. № 20. P. 388–392
53. Torrance E., Sternberg R., Tardif T. The nature of creativity as manifest in hetesting. The nature of creativity. Cambridge: Cambr. Press, 1988. P. 43–75.
54. Wallach M.A., Kogan N.A. A new look at the creativity – intelligence distinction. 1988. 142 p.
55. Valenzuela J. Habilidades del pensamiento y aprendizaje profundo. *Revista Iberoamericana de Educación*. 2008. №46 (7). P. 1–9.
56. Кобилянський С.С. Розвиток креативного мислення як засіб формування творчих здібностей учнів старшої школи на уроках математики в

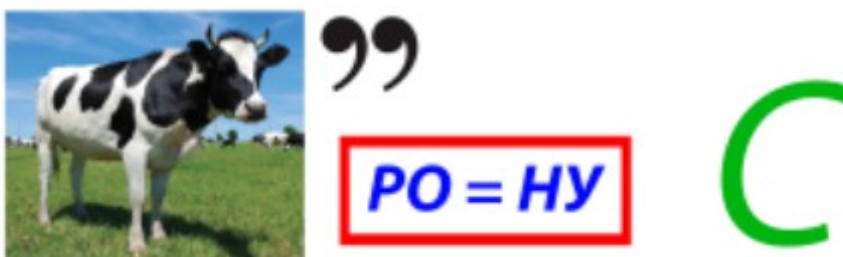
умовах цифровізації освіти / Кобилянський С.С. // Магістерські Студії Херсонського державного університету. — 2024.

**Завдання для визначення рівня сформованості креативного мислення до
формувань впливу**

1. Відгадай загадку:

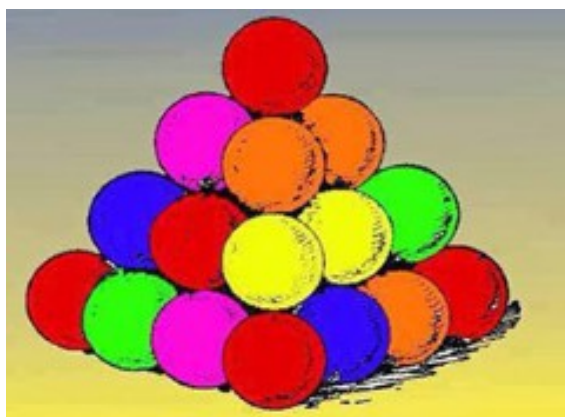
*Це точка горда та щаслива,
Бо роль у неї особлива:
Вона ім'я дає,
Його сторін початком є,
Ця точка для кута єдина
І називається (вершина).*

2. Розгадай ребус



(Конус)

3. Порахуй скільки куль в піраміді?



30 або 25. 30 — кульки є і в середині, 25 — піраміда порожня.

4. «Математична мозаїка»

На аркуші паперу намалюйте квадрат розміром 20x20 см. Розділіть його на менші геометричні фігури (трикутники, квадрати, ромби тощо). Виберіть хоча б три різні види фігур.

Розрахуйте площу кожної з фігур у вашій мозаїці та загальну площу всіх фігур разом.

Методи та прийоми стратегії розвитку креативного мислення

Розглянемо деякі з методів і прийомів технології розвитку креативного мислення, які ми використовували на уроках математики:

1. Асоціативний кущ – це метод, при застосуванні якого слід дотримуватись наступних правил:

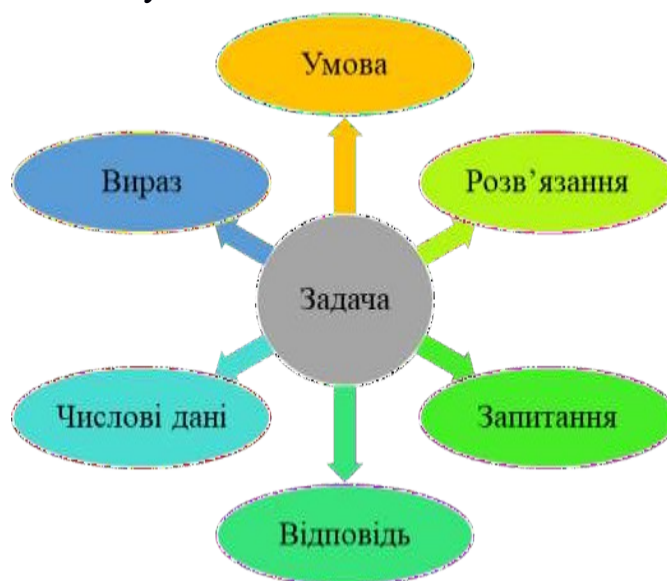
- запис у центрі дошки ключового слова чи фрази;
- запис будь-яких слів чи фраз, що приходять на думку;
- ставлять знаки питання («?») біля тих частин куща, де є невпевненість;
- записують усі ідеї, що з'являються (або наскільки дозволяє час).

Мета методу – розвиток варіантності мислення учнів, здатність установлювати зв'язки досліджуваної функції.

На якому етапі уроку доречно застосовувати – метод можна використовувати на початку вивчення теми з метою актуалізації знань, а також в кінці – для систематизації знань під час групової роботи.

Наведемо приклад асоціативного куща для математичного поняття «задача» (рис. Б.1).

Рис. Б.1. Асоціативний кущ «Задача»



2. Вірні та невірні твердження.

Мета методу – навчити учнів установлювати, чи вірні надані їм твердження, обґрунтовуючи свою відповідь, співвідносити власні думки з текстом; пояснювати, чому виникли відмінності.

На якому етапі уроку доречно застосовувати – метод застосовується на будь-якому з трьох етапів уроку: у вступній частині – учні вибираючи «вірні твердження» із запропонованих учителем обґрунтовуючи свою відповідь, на основній частині уроку – спосіб активізації уваги під час подальшого читання чи слухання, під час рефлексії – демонстрація розуміння засвоєного.

Наприклад, на уроках алгебри в 10-11 класі можна дати наступні твердження:

1) *Розв'язок квадратного рівняння може бути єдиним, двома різними числами або не існувати (+).*

2) *Квадратне рівняння завжди має два розв'язки (-).*

3) *Дискримінант квадратного рівняння дозволяє визначити кількість його розв'язків (+).*

3. Кошик ідей – метод є ефективним у вирішенні гострих суперечливих питань та базовим для створення списку загальних ідей.

Мета методу – залучення всіх учнів до дискусії, спрацьовує, коли ставлять запитання або відповідають доповідачі від малих груп:

- обговорення послідовності розв'язування прикладів;
- аналіз умови задачі;
- обговорення гострих суперечливих питань;
- створення списку загальних ідей до розв'язання задачі (прикладу), підбору чисел до розв'язання нерівностей і т.д.

На якому етапі уроку доречно застосовувати – метод ефективно застосувати у вступній частині уроку, коли необхідно з'ясувати все, що знають або думають учні з обговорюваної теми уроку. Якщо його застосовують для пошуку рішення під час обговорення на уроці певної проблеми, то це доречно зробити в основній частині уроку.

Так, для учнів 10 класу можна створити задачу, яка вимагатиме не тільки знань з математики, але й уміння аналізувати умову та використовувати різні підходи до розв'язання.

Наприклад, у бізнесі часто потрібно вирішувати завдання, що стосуються прибутковості продукції. Розгляньте ситуацію, коли компанія виробляє два види продукції: X і Y .

Відомо, що:

1. Загальні витрати на виробництво X одиниці продукції складають 5000 грн.

2. Загальні витрати на виробництво Y одиниці продукції складають 8000 грн.

3. Виробництво X одиниці продукції забезпечує прибуток у 1000 грн, а Y одиниці продукції – 1500 грн.

4. Загальний бюджет на виробництво обох видів продукції складає 40 000 грн.

5. Компанія планує отримати загальний прибуток у 25 000 грн.

Скільки одиниць кожного виду продукції (X і Y) потрібно виробити, щоб досягти поставленого прибутку?

Який загальний витратний бюджет буде використано для досягнення цього прибутку?

Рішення з використанням методу «кошик ідей»:

1. Збір ідей: учням пропонувалося розглянути умову задачі і сформулювати різні способи розв'язання. Кожен учень висловлював свою думку:

2. Обговорення ідей: було розглянута кожна з ідей, які учні запропонували, і пояснено, як застосовувати кожний метод для розв'язання системи рівнянь.

3. Розв'язання задачі:

$$\text{Для витрат: } 5000X + 8000Y = 40000$$

$$\text{Для прибутку: } 1000X + 1500Y = 25000$$

Можна використати метод підстановки, метод додавання або графічний метод.

Проведено перевірку, чи знайдені розв'язки задовольняють умови задачі (наприклад, перевірка витрат).

4. Обговорення результатів: як отримані результати впливають на планування бюджету та прибутковість.

Цей метод не лише допомагає знайти правильне рішення, але й вчить учнів мислити критично, аналізувати дані та застосовувати знання з різних областей математики.

4. Логічний ланцюжок.

Згідно з технологією учням дають завдання, де містяться уривки з тексту, факти, події, інформація тощо. Все надане слід поєднати, або зробити запис у хронологічному порядку чи згідно з логікою.

Мета методу – навчити учнів знаходити і використовувати критерії подібності, аналізувати низку понять, дій, предметів чи явищ.

На якому етапі уроку доречно застосовувати – метод застосовується в основній чи підсумковій частині уроку.

Так, старшокласникам можна запропонувати наступні завдання (рис. Б. 1 та рис. Б.2).

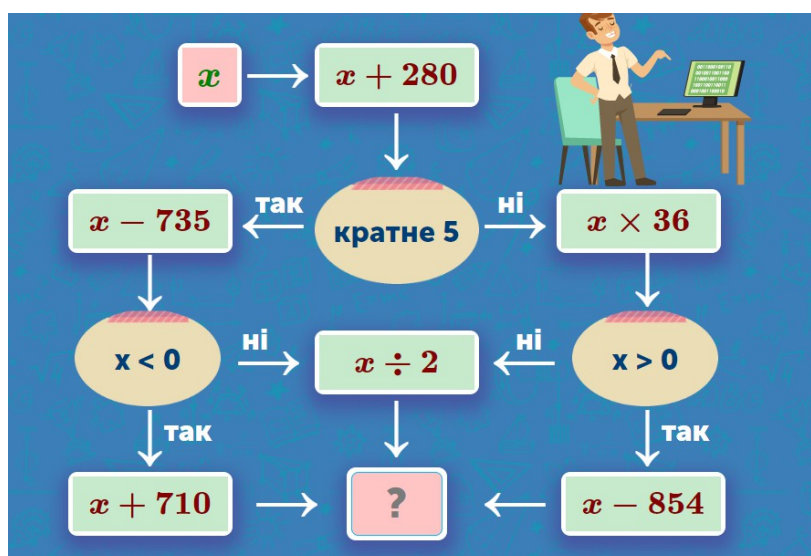


Рис. Б.1. Завдання з використанням технології «Логічний ланцюжок»



Рис. Б.2. Завдання з використанням технології «Логічний ланцюжок»

5. Кластер.

Мета методу – навчити графічній організації матеріалу, що дозволяє унаочнити думки, які виникають щодо певної теми, у процесі читання тексту, пошуку взаємозв'язків між окремими поняттями, спільного дослідження інформаційного поля теми.

На якому етапі уроку доречно застосовувати – метод ефективно застосувати у вступній частині уроку з метою активізації пізнавальної діяльності, актуалізації знань учнів та фокусування на темі уроку. В основній частині уроку учні можуть за допомогою кластеру систематизувати поняття з тексту. Також може застосовуватись під час підсумкової частини уроку як метод узагальнення знань. Цей прийом розвиває вміння будувати прогнози і обґрунтовувати їх, вчить мистецтву проводити аналогії, встановлювати зв'язки, розвиває навик одночасного розгляду кількох варіантів, який необхідний при вирішенні життєвих проблем. Сприяє розвитку системного мислення.

Наприклад, до поданих графіків функцій підберить прислів'я, що розкривають зміст процесів функцій.

«**Чим далі в ліс, тим більше дров**», говорить прислів'я. Зобразити графіком, як зростає кількість дров по мірі просування у глиб ліса.

Горизонтальна вісь графіка – це лісова дорога. По вертикалі будемо відкладати кількість дров на даному кілометрі. Графік показує собою кількість дров як функцію шляху.

Відповідно до прислів'я, ця функція незмінно зростає. Які дві точки на вісі абсцис не обрати, для більш дальньої (чим далі в ліс...) значення функції будуть більше (...тим більше дров). Така властивість функції має назву монотонне зростання.

Необхідно відчутти різницю між монотонним зростанням і монотонним спаданням. Зростання – це рух тільки вверх. Неспадання – рух або вверх, або ні вверх ні вниз. Зростання- частковий випадок не спадання. Наприклад, усюди постійна функція належить до неспадних, але ж вона ні на одному проміжку своєї області визначення не зростає.

Прислів'я «**Вище міри кінь не стрибає**». Якщо зобразити траєкторію коня, що скаче графічно, то висота стрибків в повній відповідності з прислів'ям буде обмежена зверху деякою «мірою» (рис. Б.3).

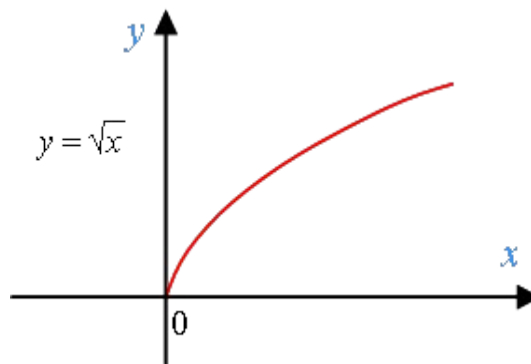


Рис. Б.3. Графік функції

Ця властивість притаманна функціям $\sin x$ і $\cos x$. Тут також є своя «міра», за межі якої не виходять хвилі синусоїди і косинусоїди. Графіки цих функцій знаходяться у полосі між прямими $y=-1$ і $y=1$.

Прислів'я «**Пересів гірше недосіва**». Віковий досвід свідче: врожай лише до деякої міри росте разом з щільністю посіва, далі він знижується, тому що за надмірну густу паростки починають глушити одне одного. Ця

характерність стане особливо наочною, якщо зобразити її графічно, де врожай представлено як функція щільності посіву (рис. Б.4).

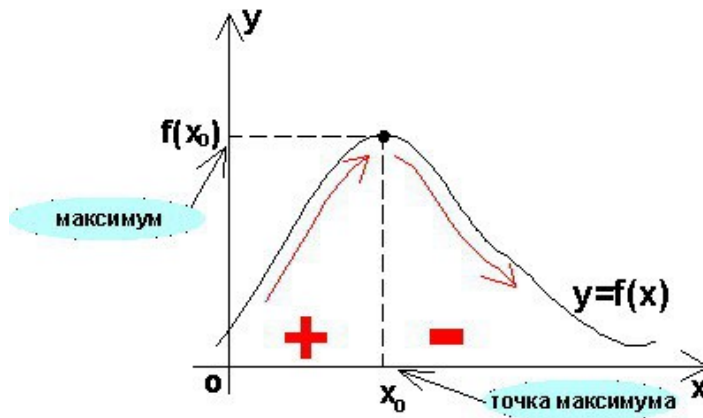


Рис. Б.4. Графік функції

Врожаю максимально, коли поле засіяно в міру. Максимум –це найбільше значення функції в порівнянні з її значеннями у всіх сусідніх точках. Це як вершина гори , з якої усі дороги ведуть тільки вниз, куди не йди. Є у максимуму антипод-мінімум. Мінімум- це як впадина, з якої куди не йди – усі шляхи ведуть тільки вверх. Але, якщо йти все далі, зростання десь зміниться спаданням (рис. Б.5).

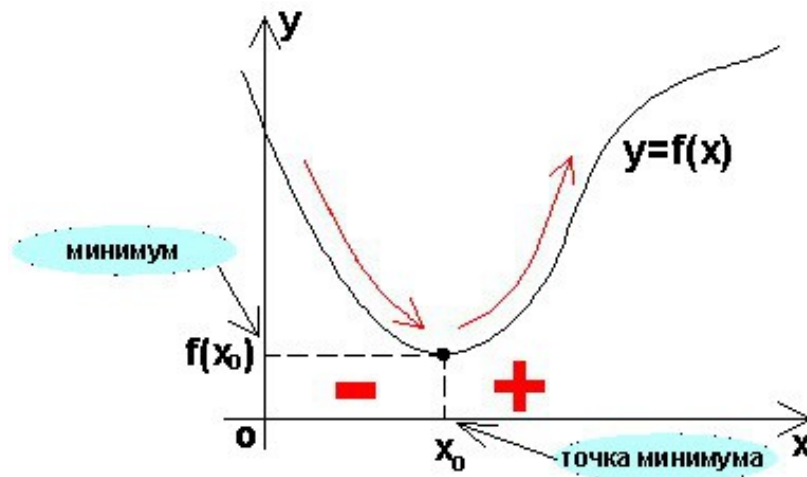
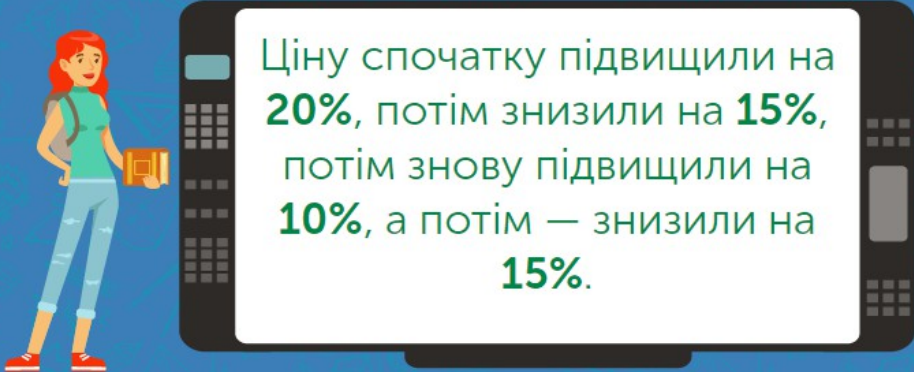


Рис. Б.5. Графік функції

Приклад вправ, які створені за допомогою сервісу Learning.ua

Визнач, як зміниться ціна на товар, порівняно з початковою



Ціну спочатку підвищили на **20%**, потім знизили на **15%**, потім знову підвищили на **10%**, а потім — знизили на **15%**.

збільшиться **зменшиться**

Доповни твердження

Якщо: $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 14$,

$\lim_{x \rightarrow \infty} g(x) = -4$,

$\lim_{x \rightarrow \infty} h(x) = -6$,



Тоді $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7f(x) + 4h(x)}{2g(x) + 12} =$

12,5 **18,5** **22,5** **34,5**

Вибери число, що на **2 порядки** більше
за число **1 222 333**

42 000 000

250 000 154

4 157 000 154



Який прибуток музей отримав за рік?

місяць	кількість відвідувачів	серед них дітей
Січень	81	62
Лютий	23	6
Березень	33	17
Квітень	47	24
Травень	44	35
Червень	38	27
Липень	61	61
Серпень	36	11
Вересень	50	42
Жовтень	73	5
Листопад	87	66
Грудень	33	10

Вартість квитків
дорослий: 50 грн
дитячий: 40 грн



?

Обчисли відстань між зірками

B (-4; 4)



A (2; -4)



?



Постав **like**, якщо вираз записано правильно,
dislike — якщо ні



$$6 \left(\sqrt[7]{16\,384} \right)^2 = 96$$



**Завдання для визначення рівня сформованості креативного мислення
після формувального впливу**

1. Відгадай загадку:

Взяв малюк підручник в руки.

Так якісь відрізки бачить

І не знає, що це значить

Бо показують вони,

Якої ріки довжини.

Пояснила йому мама:

Цей малюнок – (діаграма).

2. Розгадай ребус



(Тангенс)

3. Чи зможеш розв'язати?



(79, бо 116 = 68, 117 = 79)

4. «Магія числа 1089»

Напишіть тризначне число, чії цифри зменшуються, наприклад 532. Потім запишіть нове число, поставивши цифри у зворотному порядку – 235. Відніміть друге число від першого: $532 - 235 = 297$. Отриману різницю – 297 – складемо із числом у якому ми запишемо цифри у зворотному порядку: $297 + 792 = 1089$.

Той самий результат – 1089 – отримаємо для будь-яких трицифрових чисел, що відповідають початковим умовам: 654, 751, 921 й так далі.

Пояснення: нехай a , b , c – три цифри початкового числа. Число має вигляд $100a + 10b + c$. Число зі зворотним розташуванням цифр матиме вигляд: $100c + 10b + a$.

Тоді різницю цих чисел: $(100a + 10b + c) - (100c + 10b + a) = 99(a - c)$.

Оскільки цифри зменшуються, то $(a - c)$ може набувати значень від 2 до 9, а різниця може набувати таких значень: 198, 297, 396, 495, 594, 693, 792, 891.

Сума кожного із цих чисел із числом зі зворотним розташуванням цифр буде 1089.