

Міністерство освіти і науки України

Департамент освіти, науки та молоді Миколаївської облдержадміністрації

МИКОЛАЇВСЬКИЙ ОБЛАСНИЙ ЦЕНТР НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ

Гурток «Математика»

Математичні задачі евристичного характеру



Керівник гуртка:

вчитель математики

Гозян Наталія Іванівна

Миколаїв 2015

ЗМІСТ

ВСТУП	2
I. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕВРИСТИЧНОГО НАВЧАННЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ	3
1.1. Історія виникнення евристичного навчання	3
1.2. Сутність поняття евристичного навчання	5
1.3. Методи евристичного навчання	6
II. МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ЕВРИСТИЧНОГО НАВЧАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИКИ	11
2.1. Формування прийомів евристичної діяльності в процесі вивчення математики в умовах впровадження сучасних технологій навчання.....	11
2.2. Методичні шляхи формування прийомів самоосвітньої діяльності з математики через використання різноманітних евристичних прийомів	16
2.3. Психолого-педагогічні передумови формування евристичних умінь учнів на факультативних заняттях з математики	21
ВИСНОВКИ.....	24
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	25

ВСТУП

За сучасних умов у зв'язку з постійним збільшенням обсягу наукового, соціального, культурного, мистецького середовища і інших напрямів інформації, розвитком інформаційних наукових і виробничих технологій людині потрібно вміти орієнтуватися у інформаційному потоці, осмислювати і переробляти його. Це спричиняє інтенсивний ріст розумової і творчої праці. Сьогодні суспільству потрібні особистості, здатні орієнтуватися у ході подій і явищ, давати їм адекватну оцінку, приймати правильні рішення у нестандартних ситуаціях.

У зв'язку з цим у педагогічній науці і практиці на першому плані стоїть формування творчої особистості, особливо однієї з головних особистісних компетенцій мислення відбувається в активному пошуку нових форм і методів організації навчальної та виховної діяльності, вкладених у розвиток розумових здібностей учнів, їхнього творчого потенціалу. Проблема формування творчого мислення у процесі навчання завжди була однією з центральних у педагогіці і психології. Проте, попри наявність великої кількості психологічних і педагогічних досліджень, присвячених даній темі, залишається фактом недостатньо високий рівень розвитку мислення учнів і творчих здібностей. У навчанні природничо-математичних предметів традиційно більше уваги було приділено розвитку логічного мислення, де застосовували такі операції, як аналіз, синтез, порівняння, класифікація; формували вміння спостерігати, пояснювати явища, робити висновок.

У цьому рівень оволодіння учнями такими вміннями, як знаходити аналогії, використовувати редукцію, спеціалізацію, суперпозицію, симетрію, інверсію, робити індуктивні припущення, і узагальнення, висувати і перевіряти гіпотези досі залишається низьким. Отже, маємо поставлене завдання формування таких розумових умінь, здатність здійснювати які буде свідченням сформованості евристичного мислення.

I. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕВРИСТИЧНОГО НАВЧАННЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

1.1. Історія виникнення евристичного навчання

Прообразом евристичного навчання є *метод Сократа* (Сократичні розмови), який шляхом особливих запитань і міркувань допомагав співрозмовнику самостійно приходити до постановки чи розв'язання проблеми. Причому істина відкривалася часом як учневі, так й самому вчителю.

Розмова – належать до найбільш старого метода дидактичної роботи. Її майстерно використав Сократ, на ім'я якого і сталося поняття «сократична розмова». Вважаючи, що вона сама не є істиною, Сократ допомагав народитися їй у душі свого співрозмовника. Свій метод він уподібнював повивальному мистецтву – професії його матері, називаючи його *маєвтикою*. Приблизно так як та допомагала народжуватися дітям, Сократ допомагав народжуватися істині. «Істина не народжується і перебуває у голові окремої людини, вона народжується для людей, спільно шукачами істини у процесі їх діалогічного спілкування».

Эвристическая дидактика – це теорія навчання, що встановлює мету, принципи, утримання і технологію подібного типу освіти, що забезпечує створення учнями і вчителем освітніх продуктів.

Головна особливість евристичного навчання у тому, що його передбачає зміна узвичаєного сенсу освіти. Відповідно до традиційної дидактичної схеми, учень спочатку освоює досвід минулого, отримує знання і потім застосовує їх, зокрема і творчо. Вилучення схованих у людині знань може бути не лише методом, а й методологією всієї освіти. І тут учневі пропонується вибудовувати шлях своєї освіти у кожному із предметів, створюючи як знання, так й особистісні мети занять, програми навчання, способи освоєння досліджуваних тем, форми уявлення та оцінки освітніх результатів. Особистісний досвід учня стає компонентом його освіти, а зміст освіти створюється у його діяльності.

"Евристичний метод". Чимало дослідників розуміють під ним певний ефективний, але часто недосить надійний спосіб розв'язання завдань. Він дає змогу обмежувати перебір варіантів розв'язання, скорочувати число варіантів, досліджуваних до того, як вибрати остаточне рішення. Зрозуміло, що визначення поняття "евристичний метод" може бути визнано задовільним, позаяк у ньому представлена лише зовнішня характеристика явища. Щоб розкрити істоту цього поняття, необхідно пам'ятати, що саме термін "евристичний" вживають щодо явищ двоякого роду. По-перше, можна розглядати евристичну діяльність людини, що призводить до вирішення складного, нестандартного завдання, по-друге, евристичними можна вважати й специфічні прийоми, які людина сформувала в собі у ході рішення одних завдань і більш-менш свідомо переносить їх на вирішення інших завдань.

1.2. Сутність поняття евристичного навчання

Полягає у взаємодії викладача й учнів на основі створення інформаційно-пізнавальної суперечності між теоретично можливим способом вирішення проблеми і неможливістю застосувати його практично, з метою організації самостійної роботи учнів щодо засвоєння частини програми за допомогою проблемно-пізнавальних завдань. Викладач, визначивши обсяг, рівень складності навчального матеріалу, викладає його матеріал у формі евристичної бесіди, дискусії чи дидактичної гри, поєднуючи часткове пояснення нового матеріалу з постановкою проблемних питань, пізнавальних завдань чи експерименту. Це спонукає учнів до самостійної пошукової діяльності, оволодіння прийомами активного мовленнєвого спілкування, постановки й вирішення навчальних проблем.

Важливо при цьому пояснити матеріал, який учні не можуть засвоїти самостійно, формуючи високий (дослідницько-логічний) рівень проблемності, властивий діяльності в новій ситуації, коли алгоритм дії невідомий. У такій діяльності мають переважати логічні процедури аналізу, порівняння, узагальнення.

Слово «ЕВРИСТИКА» позначає «метод знаходження» (або винаходів). Підвалини цього методу закладалися ще у філософській концепції Сократа. Але тільки в двадцятому столітті це поняття отримала не тільки широку сферу вживання, а й практичне використання – «Евристичне мислення», «Евристичні прийоми й методи», «Евристична властивість». В будь-якому разі «евристика» – це щось, пов'язане з творчістю, а зокрема з творчим пошуком.

Енциклопедичний словник дає наступні визначення евристики:

1. Спеціальні методи, що використовуються в процесі відкриття (створення) нового (евристичні методи).
2. Наука, що вивчає продуктивне та творче мислення (евристичну діяльність).

1.3. Методи евристичного навчання

- Метод *"мозкового штурму"*

Метод і термін «мозковий штурм», або «мозкова атака» запропоновані американським вченим А.Ф. Осборном. Евристичний діалог "мозкової атаки" базується на ряді психологічних і педагогічних закономірностей.

Основні принципи і правила цього методу – абсолютна заборона критики запропонованих учасниками ідей, а також заохочення всіляких реплік, жартів. Більш докладно розглянемо його в наступному розділі.

- Метод *"колективного пошуку оригінальних ідей"*

Цей метод базується на наступних психолого-педагогічних закономірностях і відповідних їм принципах.

1. Перша закономірність і відповідний їй принцип співтворчості у процесі вирішення творчої задачі. Керівник групи, спираючись на демократичний стиль спілкування, заохочуючи фантазію, несподівані асоціації, стимулює зародження оригінальних ідей і виступає як їх співавтор. І чим більше розвинені здібності керівника до співробітництва і співтворчості, тим ефективніше, за інших рівних умов, рішення творчого завдання.

2. Друга закономірність і відповідний їй принцип довіри творчим силам і здібностям один одного. Всі учасники виступають на рівних: жартом, вдалою реплікою керівник заохочує найменшу ініціативу членів творчої групи.

3. Третя закономірність і принцип використання оптимального поєднання інтуїтивного і логічного. В умовах генерування ідей оптимальним є ослаблення активності логічного мислення і всіляке заохочення інтуїції. Цьому значною мірою сприяють і такі правила, як заборона критики, відстрочений логічний і критичний аналіз генерованих ідей.

До безперечних переваг цього методу слід віднести те, що він зрівнює всіх членів групи, так як авторитарність керівництва в процесі його застосування неприпустима. Лінь, рутинне мислення, раціоналізм як би автоматично знімаються. Доброзичливий психологічний мікроклімат створює умови для розкутості, активізує інтуїцію і уяву.

Недоліки та обмеження методу полягають у тому, що його застосування дозволяє висунути, знайти творчу ідею в узагальненому вигляді. Метод не гарантує ретельну розробку ідеї. Він також непридатний або має обмеження у застосуванні, коли творче завдання вимагає великих попередніх розрахунків, обчислень.

- Метод "*евристичних питань*"

Цей метод відомий також як метод «ключових питань». Метод евристичних питань доцільно застосовувати для збору додаткової інформації в умовах проблемної ситуації чи упорядкування вже наявної інформації в самому процесі вирішення творчої задачі. Евристичні питання служать додатковим стимулом, формують нові стратегії і тактики вирішення творчої задачі. Евристичні питання широко використовував у своїй науковій і практичній діяльності ще давньоримський філософ Квінтіліан. Він рекомендував всім великим політичним діячам для збору повної інформації про будь-яку подію поставити перед собою наступні *сім ключових (евристичних) питань і відповісти на них: хто? що? навіщо? де? чим? як? коли?*

Гідність методу евристичних питань полягає в його простоті та ефективності для рішення будь-яких завдань. Евристичні питання особливо розвивають інтуїцію мислення. *Недоліки та обмеження:* він не дає особливо оригінальних ідей і рішень і, як інші евристичні методи, не гарантує абсолютного успіху у вирішенні творчих завдань.

- Метод "*багатовимірних матриць*"

Цей метод серед дослідників і винахідників також відомий як метод «морфологічного ящика» або метод «морфологічного аналізу».

Вихідна ідея методу багатовимірних матриць у вирішенні творчих завдань полягає в наступному. Оскільки нове дуже часто представляє собою іншу комбінацію відомих елементів (пристроїв, процесів, ідей тощо) або комбінацію відомого з невідомим, то матричний метод дозволяє це зробити не шляхом проб і помилок, а цілеспрямовано і системно. Таким чином, метод багатовимірних матриць базується на принципі системного аналізу нових зв'язків і відносин, які проявляються в процесі матричного аналізу досліджуваної проблеми.

Гідність: він дозволяє вирішити складні творчі завдання і знайти багато нових, несподіваних, оригінальних ідей.

Недоліки та обмеження: навіть при вирішенні завдань середньої труднощі в матриці можуть виявитися сотні варіантів рішень, вибір з яких оптимального виявляється скрутним.

- Метод "вільних асоціацій"

У процесі зародження асоціацій установлюються неординарні взаємозв'язки між компонентами розв'язуваної проблеми й елементами зовнішнього світу, включаючи компоненти колишнього досвіду творчої діяльності осіб, які беруть участь у колективному вирішенні проблеми, творчого завдання. У результаті процесу зародження нових асоціативних зв'язків і виникають творчі ідеї рішення проблеми.

- Метод *інверсії*.

Метод інверсії представляє собою один з евристичних методів творчої діяльності, орієнтований на пошук ідей рішення творчої задачі в нових, несподіваних напрямках, найчастіше протилежних традиційним поглядам і переконанням, які диктуються формальною логікою і здоровим глуздом.

Метод інверсії базується на закономірності і відповідно принципі дуалізму, діалектичної єдності і оптимального використання протилежних (прямих і зворотних) процедур творчого мислення: аналіз і синтез, логічне й інтуїтивне, статичні і динамічні характеристики об'єкта дослідження, зовнішні та внутрішні боки об'єкта. Якщо не вдається вирішити завдання з початку до кінця, то спробуйте вирішити її від кінця до початку і т.д.

Безсумнівним достоїнством методу інверсії є те, що він дозволяє розвивати діалектику мислення, відшукувати вихід із, здавалося б, безвихідної ситуації, знаходити оригінальні, часом досить несподівані рішення різного рівня складності та проблемності творчих завдань.

Його недоліком і обмеженням є те, що він вимагає досить високого рівня творчих здібностей, базових знань, умінь і досвіду.

- Метод *емпатії (метод особистої аналогії)*.

Найчастіше емпатія означає ототожнення особистості однієї людини з особистістю іншого, коли намагаються подумки поставити себе в положення іншого. Не випадково емпатія, або особиста аналогія, у вирішенні творчого завдання розуміється як ототожнення людини з технічним об'єктом, процесом. Коли застосовується метод емпатії, то об'єкту приписують почуття, емоції самої людини: людина ідентифікує цілі, функції, можливості, плюси і мінуси, наприклад машини, зі своїми власними. Людина як би зливається з об'єктом.

Таким чином, в основі методу емпатії (особистої аналогії) лежить принцип заміщення досліджуваного об'єкта, процесу іншим. З урахуванням сказаного метод емпатії - це один з евристичних методів розв'язання творчих завдань, в основі якого лежить процес емпатії, тобто ототожнення себе з об'єктом і предметом творчої діяльності, осмислення функцій досліджуваного предмета на основі «вживання» в образ винаходу, якому приписуються особисті почуття, емоції, здібності бачити, чути, міркувати і т.д.

- Метод *синектики*.

Суть методу синектики полягає в наступному. На перших етапах його застосування йде процес навчання «механізмам творчості». Частина цих механізмів автори методики пропонують розвивати навчанням, розвиток інших не гарантується. Перші називають «операційними механізмами». До них зараховують пряму, особисте і символічну аналогії. В умовах застосування методу синектики слід уникати передчасної чіткого формулювання проблеми (творчої задачі), так як це нейтралізує подальший пошук рішення. Обговорення доцільно починати не з самого завдання (проблеми), а з аналізу деяких загальних ознак, які як би вводять в ситуацію постановки проблеми, неодноразово уточнюючи її зміст.

До *переваг методу синектики* відносяться практично всі, властиві евристичним методам, на базі яких він розроблений.

До його *недоліків і обмежень* можна віднести наступне:

- він не дозволяє вирішувати дуже спеціальні творчі завдання, а дає можливість відшукати переважно найбільш оригінальні ідеї рішення;

→ після застосування методу більше 30-40 хвилин продуктивність генерування нових ідей поступово падає.

- Метод *організованих стратегій*.

Одним з головних психологічних бар'єрів у вирішенні творчих завдань є інерція мислення і нездатність вирішального піти, відмовитися від найбільш очевидного способу і знайти новий підхід, новий напрям у пошуках ідей рішення.

І навіть якщо ми вибираємо правильні напрями (стратегії) пошуку ідеї рішення, то виникають побоювання, що ми втратили щось головне, можливо, більш оригінальну стратегію, ідею.

До певної міри подолати інерцію мислення допоможе метод організованих стратегій.

В основі цього методу лежать:

а) принцип самоврядування особистості у виборі нових стратегій вирішення творчого завдання;

б) принцип відсторонення, тобто розгляду об'єкта, предмета, процесу, кожного разу з несподівано нової точки зору.

II. МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ЕВРИСТИЧНОГО НАВЧАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИКИ

2.1. Формування прийомів евристичної діяльності в процесі вивчення математики в умовах впровадження сучасних технологій навчання

Вирішальне значення для економічної ефективності і конкурентоспроможності України, забезпечення її інтелектуальної самостійності і гідного місця в сучасному світі мають наукові і технічні знання, високі моральні якості особистості, її інтелектуальний і творчий потенціал, винахідливість, ініціатива, чуття нового, здатність адаптуватися до умов, що змінюються, не лише певних груп, а й населення в цілому.

В цих умовах особливо актуальним стає завдання школи щодо розвитку учнів, прилучення їх до творчої діяльності. Але останнє можливо здійснити тільки завдяки включенню до змісту освіти різних евристик і створення спеціальних умов для розвитку творчості учня. Усе це дозволяє віднести проблему евристик (класифікацію евристик, форми включення їх до змісту, співвідношення логічної й евристичної складових у навчанні, навчання евристикам, формування евристичної діяльності тощо) до числа важливих проблем методики навчання математики.

Підхід до проблеми формування евристичної діяльності учнів під час вивчення математики потребує суттєвих змін у методичних системах у зв'язку з протиріччями:

- між потребою суспільства в активних, ініціативних, творчо мислячих, соціально адаптивних громадянах і традиційною спрямованістю масової школи;
- між соціальними вимогами інформаційного суспільства до підготовки випускників середньої школи і майбутніх вчителів до використання у практичній роботі сучасних технологій навчання, в тому числі інформаційно-комунікаційних технологій і відсутністю належного методичного забезпечення такої підготовки;

– між творчим характером пізнавальної діяльності і репродуктивними методами навчання в шкільній практиці;

– між прагненням частини вчителів надавати педагогічну підтримку розвитку евристичної діяльності школярів і нерозробленістю відповідного методичного забезпечення в умовах застосування сучасних технологій навчання, в тому числі інформаційно-комунікаційних технологій.

Аналіз результатів досліджень, присвячених даній проблематиці, показує, що в психолого-педагогічній і методичній літературі не сформувалося однозначного розуміння навчально-пізнавальної евристичної діяльності як освітньої і методичної проблеми.

Актуальність дослідження зумовлена:

- соціальним запитом щодо спрямування навчально-виховного процесу в особистісне русло;
- необхідністю удосконалення концепції математичної освіти в Україні, враховуючи надзвичайний динамічний розвиток суспільства;
- необхідністю оволодіння майбутніми громадянами спеціальними прийомами пізнавальної діяльності, які дозволять їм адаптуватися в умовах впровадження в суспільстві інформаційно-комунікаційних технологій;
- потребою формування творчих умінь школярів в умовах диференціації навчання;
- можливістю розвитку творчої особистості за допомогою формування евристичної діяльності школярів в умовах впровадження сучасних технологій навчання математики, в тому числі інформаційно-комунікаційних технологій навчання;
- відсутністю розробки теоретичних, зокрема методичних основ формування прийомів евристичної діяльності при вивченні математики;

- можливістю вдосконалювати методичні системи навчання за рахунок впровадження евристичних прийомів та методів навчання.

Евристичне навчання математики являє собою реалізацію теоретико-методичних основ формування прийомів навчально-пізнавальної евристичної діяльності учнів в умовах застосування сучасних технологій навчання, в тому числі інформаційно-комунікаційних технологій.

Метою евристичного навчання є не тільки передавання вчителем досвіду минулого, але створення учнями під керівництвом вчителя особистісного досвіду й навчальної продукції, зорієнтованої на конструювання майбутнього в зіставленні з відомими культурно-історичними аналогами.

Об'єктами пізнавальної пошукової діяльності в евристичному навчанні є не тільки проблеми та задачі, але й самі учні.

Евристичне навчання відрізняється як від проблемного так і розвивального навчання, тому що ставить і розв'язує нову задачу: розвиток не тільки учня, але й встановлення траєкторії його освіти, у тому числі й розвиток цілей, технологій, змісту навчання. Оскільки учень в евристичному навчанні ставить свої особистісні цілі, відкриває знання, то й зміст освіти для нього стає варіативним й розвивається у ході діяльності самого учня. Тобто він стає суб'єктом, конструктором своєї освіти, він – повноправне джерело й організатор своїх знань, не менш важливий, ніж вчитель чи підручник.

Метою евристичного навчання математики є надання учням можливості створювати знання, продукувати освітню продукцію з математики у вигляді уміння будувати означення понять та використовувати їх, висловлювати судження й будувати умовиводи, розв'язувати різного виду математичні задачі, а також сприяти процесу зміни особистісних якостей учня, які розвиваються у навчальному процесі.

При отриманні завдання перше, що потрібно зробити, - це розібратися в тому, що являє собою завдання, а саме, - які умови задачі, в чому полягає питання

(вимога) завдання, тобто, *проводиться аналіз задачі*. **Це перший етап розв'язання задачі.**

Часто такий аналіз необхідно буває якось зафіксувати, записати, для чого зазвичай будується *модель задачі* у вигляді схематичне запису, таблиці, графіка, малюнка. **Побудова моделі задачі є другим етапом процесу рішення.**

Аналіз задачі і побудова її схематичне запису необхідні головним чином для того, щоб знайти спосіб розв'язання даної задачі. **Саме пошук способу розв'язання даної задачі визначає третій етап процесу рішення.**

Коли спосіб вирішення знайдено, необхідно цей спосіб застосувати до даної задачі, тобто, здійснити рішення. **Виклад (здійснення) рішення є четвертий етап.**

Після того як рішення здійснено і викладено (письмово чи усно), необхідно переконатися, що це рішення правильне, що воно задовольняє всім вимогам задачі. **Для цього проводять перевірку рішення, що становить п'ятий етап процесу рішення.**

При вирішенні багатьох завдань, крім перевірки, необхідно ще провести *дослідження задачі*, а саме встановити, за яких умов задача має рішення і скільки різних рішень вона має в кожному окремому випадку, при яких умовах завдання взагалі не має рішення і т.д. **Цей етап є шостим в процесі виконання завдання.**

Наступним - сьомим етапом є *чітке формулювання відповіді задачі*.

Іноді буває корисно провести *пізнавальний аналіз задачі і її вирішення*: чим цікава вирішене завдання, чи немає іншого способу її вирішення, чи не можна завдання узагальнити і т.д. **Все це становить восьмий - заключний етап процесу рішення.**

Так весь процес вирішення завдання можна розділити на вісім етапів:

- 1-й етап - аналіз задачі;

- 2-й етап - побудова моделі задачі;
- 3-й етап - пошук способу розв'язання задачі;
- 4-й етап - реалізація рішення задачі;
- 5-й етап - перевірка виконання завдання;
- 6-й етап - дослідження задачі;
- 7-й етап - формулювання відповіді задачі;
- 8-й етап - пізнавальний аналіз задачі і її рішення.

2.2. Методичні шляхи формування прийомів самоосвітньої діяльності з математики через використання різноманітних евристичних прийомів

Процесу формування особистості школяра, його творчих здібностей суперечить відсутність у школах цілісної системи формування і подальшого розвитку самоосвітньої діяльності як результату формування евристичних умінь.

Тому однією з актуальних проблем є розвиток самоосвітньої діяльності учнів через формування у них евристичних прийомів.

Розв'язання цієї проблеми залежить від ліквідації наступних суперечностей:

- слабкий обсяг загальноосвітніх знань, які використовуються як основа в евристичній та самоосвітній діяльності;
- недостатність мотивів, які спонукають особистість до безперервної освіти;
- неактивізованість навичок самостійного набуття знань і пізнавальних умінь використання різноманітних джерел інформації;
- недосконалість умінь розумової діяльності й умінь самоорганізації пізнавальної діяльності;
- недостатній рівень сформованості самоконтролю та прийомів евристичної діяльності.

Розглядаючи навчання математики все вище зазначене можливо здійснити за умови поєднання доцільних методів організації уроків математики, спрямованих на розвиток евристичної діяльності школярів, розвиток прийомів самостійної роботи, а також введення різноманітних форм позакласної роботи з математики, які збуджують цікавість і заохочення у розвитку своєї самоосвіти.

Самоосвітню діяльність учнів можна розглядати як сукупність декількох «само»:

- самооцінка – уміння оцінити свої можливості;

- самооблік – уміння брати до уваги наявність своїх якостей;
- самовизначення – уміння обрати своє місце у житті, у суспільстві, усвідомити свої інтереси;
- самоорганізація – уміння знайти дже-рело пізнання й адекватні своїм можливостям форми самоосвіти, планувати, організовувати робоче місце та діяльність;
- самореалізація – реалізація особистістю своїх можливостей;
- самокритичність – уміння критично оцінювати достоїнства та недоліки власної роботи;
- самоконтроль – здатність контролювати свою діяльність;
- самовиховання та саморозвиток – як результат самоосвіти.

Як особливий вид пізнавальної діяльності самоосвіта передбачає:

1. Наявність позитивної мотиваційної активності. На наш погляд, вона може розвиватися тільки завдяки використанню різноманітних евристичних прийомів і методів. Наприклад, учні підводяться до сприйняття нового матеріалу через занурення їх у евристичну діяльність під час розв'язання цікавої задачі.

2. Прояв значних вольових зусиль. У евристичному навчанні математики це розгортається завдяки використанню вже влучених евристичних прийомів та формування нових для учня прийомів.

3. Наявність цілеспрямованості і самоорганізованості. Ми погоджуємося з цим пунктом, так як навіть використовуючи евристичні підказки чи евристичні орієнтири не завжди можна одразу отримати правильне розв'язання завдання, тому що евристичні підказки дають лише загальний напрям думки, не гарантуючи отримання потрібного результату. Тому учень не повинен засмучуватися після невдалої спроби розв'язання поставленого завдання, а повертатися до розв'язання знову, використовуючи інші евристики та цілеспрямовано досягати мети.

4. Досягнення високого рівня інтелектуального розвитку. На нашу думку, це є також і результатом сформованості евристичних прийомів, так як розв'язуючи евристичні завдання з математики, учні не завжди використовують тільки знання з математики, але і знання з інших предметів, а також життєвий досвід.

5. Сформованість певної сукупності пізнавальних умінь. Ми вважаємо, що тільки пізнавальних умінь замало для формування самоосвіти. Уже на рівні 5-6 класів формування евристичних прийомів, які доцільно використовувати у курсі математики, буде суттєво сприяти формуванню самоосвітньої діяльності.

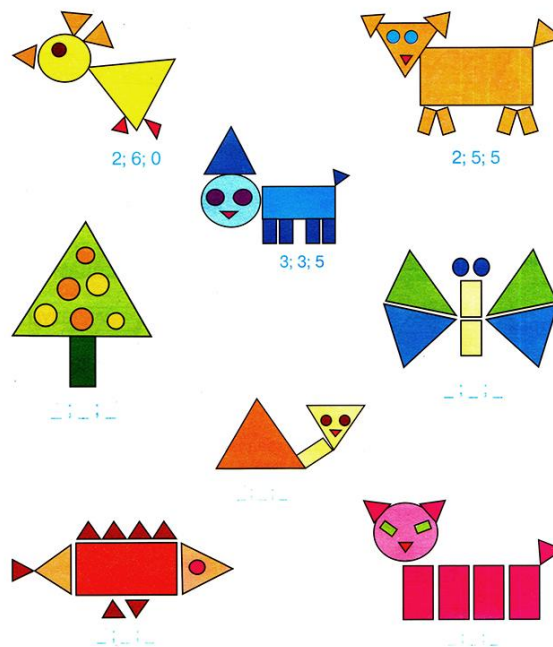
6. Досягнення високої самостійності, наявність адекватного рівня самооцінки, що є, на нашу думку, результатом самоосвітньої діяльності.

Мотиви самоосвітньої діяльності учнів:

- соціально значущі (пов'язані з реалізацією життєвих планів учнів, їх ідеалів): формування світогляду, морального кредо, прагнення усвідомити свої можливості;
- пов'язані із спонукаючою силою пізнавальної потреби і пізнавального інтересу, без орієнтації особи на життєві плани;
- пов'язані з потребою особистості у самовдосконаленні, в розвитку своїх здібностей;
- різноманітні захоплення учнів, їх хобі.

Готовність до самоосвіти – це володіння особою всіма компонентами самоосвітньої діяльності:

55. Із кольорових геометричних фігур хлопчик склав кумедні малюнки. На перерві його однокласниця під деякими з них написала коди, але їй не вдалося завершити свою витівку. Допиши цифри там, де дівчинка не встигла це зробити.



1) деякий обсяг загальноосвітніх знань, які використовуються як основа в самоосвітній діяльності;

2) мотиви, що спонукають особу до безперервної освіти;

3) навички самостійного набуття знань і пізнавальні уміння використання різноманітних джерел інформації;

4) уміння розумової діяльності й уміння самоорганізації пізнавальної діяльності (вибір джерел пізнання, форм самоосвіти, самоконтроль).

Етапи самоосвітньої діяльності: цілепокладання; планування; організація; аналіз; реалізація.

Узявши за основу цілеспрямованість самоосвіти, яка обумовлена відповідною мотиваційною сферою; рівень пізнавальних умінь, що забезпечують процес самостійного пізнання; рівень умінь, які забезпечують організаційну сторону протікання самоосвіти можна виділити наступні рівні самоосвітньої діяльності:

I рівень – характеризується стихійною діяльністю;

II рівень – цілеспрямованою діяльністю;

III рівень – більшою цілеспрямованістю діяльності, високим рівнем умінь, які забезпечують самостійне пізнання, раціональну організацію роботи.

Структурні елементи процесу самоосвіти:

- усвідомлення учнями мети, вибір засобів і способів самоосвіти;
- планування самоосвіти;
- пізнавальну активність і самостійність;
- оцінку і контроль.

У процесі самоосвіти учень є суб'єктом – активною, самостійною, ініціативною і відповідальною особою.

Етапи процесу самоосвіти у процесі навчання математики у 5 – 6 класах на основі логічно взаємозв'язаних дій:

1. Усвідомлення учнем потреби у знаннях, визначення мети самоосвіти.

2. Діяльність школяра з самостійного набуття знань, спрямовану на задоволення пізнавальної потреби:

а) планування процесу самоосвіти;

б) визначення засобів і способів самоосвіти;

в) безпосередня діяльність особи з самостійного набуття знань;

г) оцінювання результатів діяльності, самоконтроль;

д) визначення нових цілей.

ЕВРИСТИЧНІ ЗАДАЧІ

47. Слово «ЛОГІКА» зашифроване значками. Розшифруй слова, що зашифровані тими ж значками.

ЛОГІКА
▲ ■ ● ★ ▼ |

а) ● ■ ▲ ▼ | ;
б) ● | ▼ ;
в) ● ★ ▲ ▼ | ;

г) ▲ | ▼ ;
д) ● ■ ▲ ;
е) ▼ ★ ▲ ■ ▼ .

48. Якщо ЛОГІКА = 123456, тоді: 321 = _____, 165 = _____,
34156 = _____, 32156 = _____.

49. Якщо корова = 6, телля = 4, тоді бик = □, баран = □.

50. Якщо електрика = 4 + 5 = 9, тоді математика = □ + □ = □.

51. Якщо вівторок – 2, неділя – 7, четвер – 4,
тоді понеділок – □, субота – □, середа – □.

52. Якщо лютий – 2, травень – 5, липень – 7,
тоді вересень – □, січень – □, грудень – □.

53*. Якщо лисиця = (2, 4), молоко = (2, 4, 6), сусід = (1, 3),
тоді кішка = (), полотно = (), козак = ().

54. Допиши у колах числа. Які? Здогадайся.

2^⑤ 3^⑤ 4^④ 8^⑦ 9^⑧
7^① 6^① 9^① 5^① X^①

2.3. Психолого-педагогічні передумови формування евристичних умінь учнів на факультативних заняттях з математики

Для володіння випускниками шкіл зазначеними компетенціями, важливо формувати й розвивати в учнів основної школи евристичні вміння не тільки на уроках математики, але й в позаурочний час, а саме на факультативних заняттях з математики. У зв'язку з цим вчитель повинен спиратися на знання психолого-педагогічних закономірностей навчального процесу, які концентрують у собі досягнення психології, дидактики й відповідну методику застосування цих закономірностей в навчанні математики.

Підлітковий вік пов'язаний з перебудовою психічних процесів діяльності особистості школяра, тому вимагає рішучих (хоча і поступових) змін у формах взаємин, організації діяльності керівництва з боку вчителів. Увага в цьому віці відрізняється не тільки великим обсягом і стійкістю, але і специфічною вибірковістю. Виборчим, цілеспрямованим стає і сприйняття.

У підлітковому віці відбуваються істотні зрушення в розумовій діяльності.

Підвищення ефективності формування евристичних умінь пов'язане з підвищенням ефективності освоєння учнями розумових дій, засвоєння знань. Найбільш продуктивний шлях активізація розумової діяльності учнів. Евристична спрямованість навчання доводить активізацію розумової діяльності до найвищого рівня. .

Одним із принципів організації евристичної діяльності є спеціальне формування узагальнених прийомів розумової діяльності, що поділяються на дві великі групи й прийоми алгоритмічного й евристичного типу.

Формування тільки прийомів алгоритмічного типу є недостатнім, тому що вони не відповідають специфіці евристичної діяльності, не стимулюють інтенсивної організації саме цієї сторони розумової діяльності. Тривалі вправи при розв'язуванні задач на основі прийомів алгоритмічного типу формують установку на дію за готовим зразком, обмежуючи пошук розв'язування границями вже відомих прийомів, і тоді їх репродукція стає гальмом під час розв'язування нових

задач, виникає «бар'єр минулого досвіду». Ось чому формування таких прийомів повинно вестися разом зі спеціальною роботою над озброєнням учнів прийомами евристичного типу. На відміну від прийомів алгоритмічно типу, евристичні прийоми орієнтують не на логічний, а на змістовний аналіз проблеми.

Однією з передумов розвитку евристичних умінь є рівень розвитку математичної інтуїції учнів. Процес знаходження розв'язання евристичної задачі пов'язаний з періодами процесу інтуїції і механізмів пошуку розв'язання на кожному з них:

1) підготовчий; 2) період інкубації; 3) раптове «осяяння» (інсайт); 4) свідоме упорядкування інтуїтивно отриманих результатів.

Найважливішими проявами математичної інтуїції є вміння орієнтуватися в новій, незнайомій ситуації, здатність передбачати вірні результати, вибирати шляхи їхнього одержання, помічати явно помилкові висновки.

Для залучення учнів до факультативних занять, націлених на формування евристичних умінь, потрібно пробудити інтерес до творчої діяльності, до відкриття нових для них фактів, мотивувати їх на евристичну діяльність. Саме тому формування позитивних мотивів навчання на факультативах є однією з важливих передумов формування евристичних умінь.

Специфіка гурткових занять - їх необов'язковість. Тому в роботі приходиться обирати найбільш привабливі форми викладу нового матеріалу, самостійної роботи учнів. В якій би формі і якими б методами не проводилися заняття з математики, вони повинні будуватися так, щоб бути для учнів цікавими, захоплюючими. Використання інтерактивних форм організації навчання роблять навчально-виховний процес різноманітним, цікавим та ефективним. Так, під час проведення гурткових занять варто використовувати такі форми інтерактивних технологій, як презентація, реклама, мікрофон, токшоу, робота групами, парами, незакінчені речення, спільні проекти, мозковий штурм, рольова гра.

Щодо технології евристичного навчання, то для актуалізації евристичних умінь стануть у нагоді:

- евристичний діалог. Діалог допомагає планувати навчання як творчий процес, не зводиться до освоєння готових правил розв'язання задач;

- відриті завдання. Евристичне навчання спрямовано на розвиток творчих якостей особистості учнів і ґрунтується на відкритих завданнях, які не мають однозначних результатів їх виконання. Відкриті завдання припускають лише можливі напрямки відповіді, задаючи його структуру чи деякі елементи;

- евристична ситуація. Її метою є забезпечення народження учнем особистого освітнього результату (ідей, проблем, гіпотез, версій, схем, текстів) у ході спеціально організованої діяльності;

- рефлексія й умова, необхідна для того, щоб гуртківець бачив схему організації власної освітньої діяльності, конструював її у відповідності зі своїми цілями й програмами, усвідомлював й засвоював способи евристичної освітньої діяльності

Необхідною умовою досягнення запланованих результатів навчання на гурткових заняттях є організація ефективної самостійної роботи учнів. Самостійна робота є важливою умовою активізації роботи учнів. Вона спрямована на закріплення вивченого матеріалу, розвиток здатності до практичного застосування набутих знань, на навчання учнів математичної діяльності.

ВИСНОВКИ

Таким чином, одним з основних методів, який дозволяє гуртківцям проявити творчу активність у процесі навчання математики, є евристичний метод.

Відомо, що в процесі вивчення математики школярі часто стикаються з різними труднощами. Однак у навчанні, побудованому евристично, ці труднощі часто стають своєрідним стимулом для вивчення. Так, наприклад, якщо у школярів виявляється недостатній запас знань для вирішення завдання або доведення теореми, то вони самі прагнуть заповнити цю прогалину, самостійно "відкриваючи" те чи інше властивість і тим самим відразу виявляючи корисність його вивчення. У цьому випадку роль вчителя зводиться до того, щоб організувати і спрямувати роботу учня, щоб труднощі, які учень долає, були йому під силу. Нерідко евристичний метод виступає в практиці навчання у формі так званої евристичної бесіди. Цінність евристичних занять з математики полягає в тому, що гуртківці самостійно добувають нові знання, вчать їх застосовувати виходячи з уже наявного досвіду, вчитель лише підводить їх до правильного рішення. Евристичне навчання на заняттях математики сприяє формуванню своєї точки зору, своєї позиції, свого математичного і не тільки світорозуміння.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Буряк В.К. Формування у школярів потреби в самоосвіті / В.К.Буряк // Рідна школа. – 2000. – № 9. – С.55-57.
2. Бухлова Н.В. Формування здатності особистості до самонавчання / Н.В.Бухлова // Педагогічна скарбниця Донеччини. – 2002. – №1. – С.47-49.
3. Бухлова Н.В. Особливості формування самоосвітньої компетентності учнів / Н.В.Бухлова, О.А.Тенінчева // Педагогічна скарбниця Донеччини. – 2004. – № 2. – С.33-35.
4. Національна доктрина розвитку освіти України у ХХІ столітті. – К.: Шкільний світ, 2001. – 16 с.
5. Бурда М.І. Принципи відбору змісту шкільної математичної освіти / М.І. Бурда // Педагогіка і психологія. – о 1996. – №1. – С.40-45.
6. Скафа О.І. Задача як форма і засіб формування евристичної діяльності / О.І.Скафа // Рідна школа.–2003.–№6.–С.43-47.
7. Скафа Е.И. Эвристическое обучение математике: теория, методика, технология. Монография / Е.И.Скафа. – о Донецк: Изд-во ДонНУ, 2004. – 439 с.
8. Власенко К.В. Актуалізація евристичних ситуацій на уроках геометрії (основна школа) / К.В.Власенко, О.І.Скафа. – Донецьк: Фірма ТЕАН, 2003. – 192 с.
9. Скафа Е.И. Автоматизация рецензирования решения математических задач. Алгебра 7-11 / Е.И.Скафа, Е.В.Власенко, Л.Я.Федченко. – Донецк: Фирма ТЕАН, 2004. – 72 с.
10. Проектна діяльність у школі / Упоряд. М.Голубенко. «К.: Шк.світ, 2007.» 128с. (Б-ка «Шк.світу»).
11. Максимова Т.С. Психолого-педагогічні передумови формування евристичних умінь майбутніх спеціалістів // Гуманізація навчально-виховного процесу: Збірник наукових праць. Випуск ХІІ / За загальною редакцією проф.В.І.Сипченка. Слов'янськ: Видавничий центр СДПІ, 2004. С.138-145.

12. Рубинштейн С.Л. Проблема способностей и вопросы психологической теории/ С.Л.Рубинштейн // Вопросы психологии. 1960. - №3. - С. 12-16.

13. Гончарова І.В. Евристичні вміння: роль і значення в процесі навчання математики // Гуманізація навчально-виховного процесу: Збірник наукових праць. Випуск XXXV / За загальною редакцією проф. В.І.Сипченка. - Слов'янськ: Видавничий центр СДПІ, 2007. - С.84-91.

збірник наукових робіт. Вип.23. Донецьк: Фірма ТЕАН, 2005. С.78-81.

24. Інтерактивні технології на уроках математики / Упоряди. І.С.Маркова. Х.: Вид.група «Основа», 2007. 128с. (Б-ка журн. «Математика в школах України»; Вип.3(51))

Поміркувати і знайти взаємозв'язок.

Наприклад:

$$1 + 1 + 1 = 0$$

$$6 + 6 + 6 + 6 + 6 = 5$$

$$7 + 7 + 7 + 7 = 0$$

$$4 + 4 = 0$$

$$8 + 8 + 8 + 8 = 8$$

$$9 + 9 + 9 = ?$$

Підказка: треба розглядати це не як числа, а як цифри. Тобто не намагатися складати, а розглядати ці знаки просто як малюнки! Що тут рахували? Якщо діти не здогадуються, краще буде намалювати їм ці цифри крупно на папері або дошці.