

УДК 373.3.016:51

**ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ
ВИНАХІДНИЦЬКИХ ЗАДАЧ (ТРВЗ) НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В
ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ**

Фефілова Тетяна Володимирівна

старший викладач

Державний педагогічний університет

імені Богдана Хмельницького

м. Мелітополь, Україна

Анотація: у статті проаналізовано різноманітні методи технології розв'язування винахідницьких задач (ТРВЗ). Показано різні види творчих відкритих задач в початковому курсі математики. Наведено завдання для розвитку творчого мислення на уроках математики в початкових класах.

Ключові слова: технологія розв'язування винахідницьких задач (ТРВЗ), алгоритм, метод морфологічного аналізу (ММА), метод фокальних об'єктів (МФО), протиріччя, психологічна інерція (ПІ).

Перехід України до роботи в умовах Нової української школи ... вимагає пошуку та впровадження нових стратегій та технологій. Перш за все – це формування творчої особистості, здатної не просто засвоїти знання, а й уміти застосувати їх у повсякденному житті. Це дає можливість здійснити перехід від репродуктивних форм навчання до продуктивних [1, с. 5].

У новому Державному стандарті початкової загальної освіти описано, якими наскрізними вміннями повинні оволодіти учні початкових класів:

- 1) творчо (креативно) і критично мислити;
- 2) розв'язувати проблеми і організовувати свою діяльність;
- 3) ефективно спілкуватися і співпрацювати;
- 4) розвивати власний емоційний інтелект;

5) досліджувати і рефлексувати [2, с. 23].

Відповідно до Державного стандарту початкової освіти, перед сучасною школою постає стратегічне завдання щодо формування освіченої, особистості, яка здатна діяти в нових соціально-економічних умовах. Метою математичної освітньої галузі є формування математичної та інших ключових компетентностей; розвиток мислення, здатності розпізнавати і моделювати процеси та ситуації з повсякденного життя, які можна розв'язувати із застосуванням математичних методів, а також здатності робити усвідомлений вибір [3, с. 4].

Вирішення проблеми розвитку інтелекту школяра можливе лише в результаті реалізації принципу єдності навчання, виховання і розвитку особистості, спрямованого на підвищення якості знань і формування творчих здібностей учнів на основі широкого впровадження активних форм, сучасних методів і технологій навчання.

Упродовж останніх десятиліть учені, методисти і передові вчителі-практики спрямовують свої зусилля на пошуки шляхів максимальної активізації пізнавальної діяльності учнів і ефективного керування нею [1, с.].

Досягнення творчого рівня розвитку особистості можна вважати найвищим результатом будь-якої педагогічної технології. Але існують технології, в яких розвиток творчих здібностей є пріоритетною метою. Серед них чільне місце посідає ТРВЗ – теорія розв'язування винахідницьких задач. Створена вона в 1946 році російським ученим-дослідником, письменником-фантастом Генріхом Альтшуллером [4, с. 210].

ТРВЗ застосовують для виховання та розвитку мислення людини. Головне місце в ній належить розвитку творчої уяви (РТУ). Як відомо, творчість – це діяльність, яка на основі реорганізації наявного досвіду і формування нових комбінацій знань породжує щось нове [4, с. 212].

Результати психолого-педагогічних досліджень свідчать, що, коли дитині 3-6 років, її творча уява, фантазія сягають найвищого розвитку. Але згодом ця здатність зникає, оскільки дітей вчать сприймати вже готове, всіма доведене.

Навіть молодші школярі настільки пригноблені стереотипами мислення (у ТРВЗ – психологічною інерцією) , що їх уже неможливо навчити грамотно творчо мислити [4, с. 214].

Психологічна інерція (ПІ) є бар'єром при створенні, застосуванні нового, це: боязнь втрутитися в іншу галузь, боязнь критики, творча сліпота (боязнь сприймати об'єкт у незвичайній формі).

Для усунення цих бар'єрів необхідно створити для дитини ситуацію, де б вона «здивувалася» власним відкриттям у процесі пошуку нестандартних рішень, підтримки здатності до творчості, терпимості до незвичних ідей і запитань.

Суть цієї технології полягає у формуванні системного, діалектичного мислення, розвитку творчої уяви, винахідницької кмітливості. ТРВЗ для молодших школярів є технологією колективних ігор. Вона має на меті не замінити основну програму, за якою працює педагог, а максимально підвищити її ефективність. Основу, як було сказано, становлять ігри-заняття. Під час розв'язання казкових завдань учні виявляють суперечності, які перетворюються на захоплюючу пошукову діяльність. Такою для багатьох з них стає гра «Добре-погано» і «Так-ні» [4, с. 216].

Наприклад: калькулятор для уроків математики – це добре чи погано? Кожен з учнів повинен назвати, що в об'єкті «погано», а що «добре», що подобається, а що не подобається, що зручно і що не зручно.

Гра «Так-ні». Учитель каже учням: «Я загадав число, яке ми сьогодні будемо писати під час каліграфічної хвилини. Відгадайте його. Ставте мені запитання таким чином, щоб я могла відповідати тільки «так» або «ні»».

Такі ігри розвивають правильне математичне мовлення дитини, її фантазію, вчать розмірковувати. За підрахунком Г. Альтшуллера, існує близько 40 принципів розв'язання протиріч. Цими принципами успішно користуються герої народних та авторських казок [4, с. 210].

Дослідження дитячої творчості дозволяють виявити як мінімум три стадії розвитку творчого мислення: наочно-дійове, причинне і евристичне.

Наочно-дійове мислення. Мислення народжується від дії. У процесі маніпулювання з предметами дитина вирішує різноманітні розумові завдання. Граючись зі збірно-розбірними іграшками типу головоломок, пірамідок, матрьошок, дитина практично, методом спроб і помилок, шукає принципи їх розбирання та збирання, навчається враховувати та співвідносити між собою величину і форму різних деталей. До п'яти-шести років вони навчаються створювати дії подумки. Тому мислення дитини дошкільного віку називають наочно-дійовим. Так, дошкільник може уявити тварину, що поєднує в собі частини багатьох тварин і тому має такі властивості, яких не має жодна тварина в світі. В психології таку здібність називають фантазією.

Фантазія дитини на першій стадії розвитку творчого мислення ще дуже обмежена. Вона мислить ще занадто реалістично і не може відірватися від звичайних образів, способів використання речей.

Отже, одним із напрямів розвитку творчості на етапі наочно-дійового мислення є вихід за рамки звичних розумових стереотипів. Цю якість творчого мислення називають оригінальністю, і вона залежить від уміння подумки зв'язувати далекі образи предметів, що в реальному житті зв'язуватися не можуть [5, с. 2-3].

Цей етап розрахований на дітей 5-7 років. Саме в цьому віці формуються у дітей такі вміння:

- комбінувати та сполучати в одному предметі властивості й ознаки інших предметів;
- розпізнавати фігуру за описом;
- переносити дії, що можна застосовувати до одного предмета, на інший;
- використовувати мірку (довжини, ваги, часу тощо), порівнюючи предмети за вагою, величиною;
- розташовувати предмети у порядку спадання або зростання якої-небудь властивості та робити висновки;
- знаходити дії, протилежні за значенням (збільшувати-зменшувати, додавати-віднімати).

1. Гра «Муха» (Рис. 1). Вона тренує вміння тривалий час утримувати в свідомості зоровий образ.

Креслиться квадрат, ділиться на дев'ять рівних частин (3x3). В центрі сидить «муха». Вона може рухатися вгору, вниз, вправо, вліво. У зворотному напрямку рухатися не можна, а також – по діагоналі. Завдання учнів: не випустити «муху» за межі поля. Фіксувати пальцем рух «мухи» забороняється.

Вчитель говорить: «Одна клітинка вгору. Одна клітинка вправо. Дві клітинки вниз. Одна клітинка праворуч. Дві клітинки вгору. Де зараз знаходиться «муха»?» Учні повинні назвати цю клітинку (для зручності їх можна пронумерувати, якщо дітям буде складно виконувати завдання). Цю гру можна пропонувати дітям під час зорової гімнастики. Через 30 секунд гри поле закривається, і кожен школяр повинен продовжувати гру, орієнтуючись на своє зорове уявлення [6, с. 4-6].

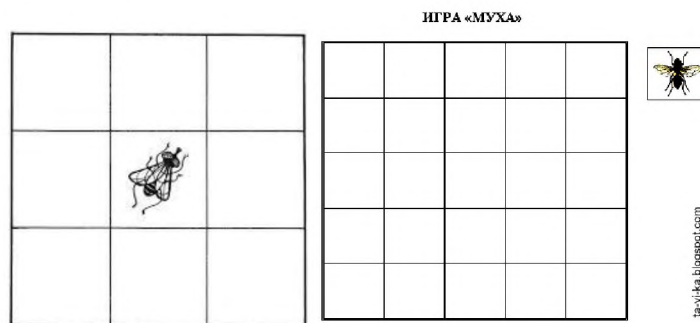


Рис. 1. Гра «Муха»

Через деякий час кількість клітин на полі збільшується (4x4 – 16 клітин, 5x5 – 25 клітин, 6x6 – 36 клітин), гра ускладнюється.

2. *Метод фокальних об'єктів.* Назву свою він отримав від слова «фокусуватися». У переносному значенні – це концентрація нашої уваги на якому-небудь об'єкті, який треба вивчити або вдосконалити.

Довільно вибираємо кілька інших об'єктів і називаємо їх. Бажано, щоб це були предмети, добре знайомі дитині. Потім ми «приміряємо» ознаки цих предметів до нашого головного об'єкта. Несподівані сполучення цих ознак з об'єктом, що вивчається нами, дозволяють роздивитись його з різних, часом незвичних сторін. Нові сторони розглядання дозволяють глибше зрозуміти його особливості, відкрити нові, цікаві властивості [7, с. 2-3].

Наприклад, ми хочемо вивчити таке поняття, як «олівець». Це предмет, який потрібен на кожному уроці математики.

Починаємо сполучати його з властивостями будь-якого предмета, який ми обираємо. Візьмемо такі слова: тигр, гумка, молоток.

Таблиця 1

<i>ТИГР</i>	<i>ГУМКА</i>	<i>МОЛОТОК</i>
смугастий	гнучка	дерев'яний
красивий	різнокольорова	зручний
великий	стираюча	легкий

Назвемо ознаки всіх трьох об'єктів. Ми їх записали в таблиці 1. Тепер беремо ці властивості і «приміряємо» їх до нашого головного об'єкта. Олівець – смугастий, гнучкий, зручний. Є такі олівці зараз? Так. Олівець – красивий, стираючий, дерев'яний. Існують такі олівці? Звісно, існують, з гумкою зі зворотного боку. Олівець – великий, різнокольоровий, легкий. Може бути такий Олівець? Так, може.

Закінчити таку гру можна обговоренням про створені об'єкти. Чи бувають такі, чим вони зручні для уроку математики.

3. *Гра «Зайве слово».* Не секрет, що учні, порівнюючи предмети, легше знаходять відмінності, ніж ознаки схожості. Це відбувається тому, що у дітей недостатньо розвинена комунікативна функція. Розвинути її можна на завданнях з об'єднання предметів у групи, вилучення зайвого предмета з групи, позначення групи предметів одним поняттям.

Назви зайве слово. Поясни свої дії:

Квадрат, ромб, трикутник, коло, прямокутник (зайве коло).

Бублик, каблучка, млинець, шина, обруч. (млинець – бо це круг, а не коло).

Цифри, букви, плюс, менше, дорівнює, (букви – всі інші знаки математичні).

Причинне мислення. Відомо, що предмети і явища дійсності знаходяться в різних зв'язках і відношеннях: причинно-наслідкових, часових, просторових. Дуже складними для учнів є причинно-наслідкові зв'язки. Щоб їх виявити, треба відірватися від другорядного, випадкового.

Наприкінці початкової школи спостерігається сплеск дослідницької активності. У 8-9-річному віці діти, читаючи, спостерігаючи за різноманітними явищами життя, починають формулювати пошукові питання, на які намагаються самостійно знайти відповіді.

Дослідницька діяльність дітей на етапі причинного мислення характеризується двома якостями: зростають самостійність розумової діяльності та критичність мислення. Завдяки самостійності, школяр починає керувати своїм мисленням. Щоб стимулювати творчу активність і відкинути негативний вплив критичності, використовуються різні методи і засоби [5, с. 3-4].

1. *Вчимося класифікувати та поєднувати слова в речення.* Серед написаних нижче слів виділи групи, які можна позначити одним загальним словом:

Шістнадцять, нуль, плюс, зменшуване, дільник, прямокутник, овал, кутник, мінус, двадцять, олівець, циркуль, ручка, лінійка, дорівнює, більше, квадрат, сума, фломастер, добуток, маркер, менше.

Ці групи впиши у стовпчики. Виділи якомога більше таких груп. А тепер склади з цими словами якомога більше речень (можна доповнювати їх іншими словами). Скільки речень ти складеш за 2 хвилини? Скільки слів зі списку використаєш при цьому [5, с. 19]?

2. Метод «мозкового штурму». Метод використовується для роботи в групі або всім класом.

1-ий етап. Розминка – до п'яти хвилин. Керівник мозкового штурму дає класу коротенькі, жартівливі питання. Говорять ті, хто хоче відповісти. Приклади завдань:

- Якщо курка стоїть на одній нозі і важить 2 кілограми, то скільки вона важитиме, якщо стоятиме на двох ногах?
- На станку за 1 хвилину машина відпилює шматок колоди. За який час машина розпиляє колоду на 5 частин?
- Як трьома розрізами поділити голівку сиру на 8 рівних частин?

2-ий етап. Генерування ідей – 5-10 хвилин. Запропонувати та зафіксувати за короткий проміжок часу якомога більше ідей про вирішення проблемної ситуації.

Описується проблемна ситуація. Критику ідей заборонено. Висловлюються ті, хто має бажання. Висловлювання фіксуються.

Наприклад: 1) як виміряти висоту єгипетської піраміди? Це вдалося зробити і стародавнім грекам ще майже за 600 років до нашої ери; 2) як знайти площу фігури непрямокутної форми? (при вивченні нової теми «Знаходження площі фігури за допомогою палетки»).

3-ій етап. Систематизація і відбір кращих ідей. Учитель оголошує один або декілька критеріїв, яким повинні відповідати записані речення. Далі вишуковують ці речення, оцінюють їх [5, с. 22-23].

3. Співставити математичні поняття .

а) співставити поняття з числовими значеннями виразів (таблиця 2):

Таблиця 2

	18; 2	15; 3	21; 3	10; 5
сума	20			
різниця	16			
добуток	36			
Частка	9			

б) поставити у клітинках таблиці такі знаки арифметичних дій, щоб результат виразу двох чисел відповідав ознаці: парність-непарність. В клітині можуть стояти і декілька знаків (таблиця 3) [5, с. 25-26].

Таблиця 3

	Значення виразу			
	7; 2	5; 3	9; 3	10; 5
Парний результат	×			
Непарний результат	+; –			

Евристичне мислення. Діти дорослішають і стикаються з великою кількістю ситуацій, коли неможливо виокремити одну причину події. Типовим прикладом ситуації із вірогідним прогнозом може бути закінчення шахової партії. Тут причинного мислення недостатньо. Мислення, яке спирається на критерії вибіркового пошуку, завдяки чому з'являється можливість розв'язувати складні, невизначені, проблемні ситуації, називаються евристичними.

В період між 9 і 11 роками дослідницька активність дітей дуже висока. За творчого підходу до проблеми, крім відомих евристик, можна виробити для себе правила, що відповідають конкретній ситуації. Особливо важливо це в нестандартних завданнях, що не мають аналогів розв'язання. У таких завданнях саму проблему не завжди чітко визначено. Отже, від того, хто розв'язує проблему, вимагається вміння побудувати проблемну ситуацію: визначити проблему, критерії оптимального розв'язання, відокремити головне від другорядного, вишикувати предмети та об'єкти за ступенем важливості.

Найбільша психологічна небезпека евристичного мислення – це занадто поспішне прийняття варіанту рішення, що здається оптимальним. Подолати цю небезпеку можна, якщо спробувати знайти декілька варіантів розв'язання і порівняти їх для вибору найкращого [5, с. 4].

Вчимося аналізувати проблемну ситуацію у багатоходовому завданні.

1. Є непрозора каністра на 10 літрів з бензином і дві порожні посудини; одна містить 7 літрів, інша – 2. Як з 10-літрової посудини відлити до 7-літрової рівно 5 літрів бензину?

Таблиця 4

Переливання	Посудини		
	10 літрів	7 літрів	2 літри
До переливу	10	0	0
1-ий перелив	$10-7=3$	$0+7=7$	0
2-ий перелив	3	$7-2=5$	$0+2=2$
3-ій перелив	$3+2=5$	5	0

2. Вчимося орієнтувати образ у графічному просторі. Подивись на зображення на малюнку, запам'ятай його і накрий аркушем паперу. Тепер накресли це зображення з пам'яті (рис. 2).



Рис. 2. Зображення фігури на площині

3. Вчимося аналізувати зоровий образ. Знайди на малюнку (рис. 3) ці фігури. Скільки їх?



Рис. 3. Малюнки

Для підвищення творчого потенціалу дитину потрібно озброїти сучасними засобами пошуку ідей. Вони включають евристичні прийоми і методи: мозковий штурм, синектика, метод фокальних об'єктів, метод морфологічного аналізу, метод контрольних запитань. Причому на різних етапах пошуку можливе поєднання різних методів і прийомів. Засоби, засновані на механізмі логічних дій, включають апарат теорії розв'язування винахідницьких задач. ТРВЗ, методи якої найефективніші з усіх існуючих, є науково обгрунтованою теорією.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Віднічук М. Технології технічної творчості // Початкова освіта. Бібліотека. Київ: «Редакція загальнопедагогічних газет», 2004. Ч.1. 112 с. (Б-ка «Шкільного світу»).
2. Нова українська школа: poradnik dla vchitelja / Під заг. ред. Бібик Н. М. К.: ТОВ «Видавничий дім «Плеяди»», 2017. 206 с.
3. Державний стандарт початкової загальної освіти URL: <http://dano.dp.ua/attachments/article/303/%D0%94%D0%B5%D1%80%D0%B6%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%82%20%D0%BF%D0%BE%D1%87%D0%B0%D1%82%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%97%20%D0%BE%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%B8.pdf> (дата звернення: 03.05.2020)
4. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології. Навчальний посібник. К.: Академвидав, 2004. 352 с.
5. Макрідіна Л. Розвиток творчого мислення дітей. // Розкажіть онуку. 2004. №18. 49 с.
6. Маслюк Л. Як навчити мислити кожну дитину. // Початкова освіта. 2006. № 1 (337). С. 4-6.
7. Портнова О. Використання елементів ТРВЗ у роботі вихователя ГПД. // Початкова освіта. 2003. № 10 (202). С. 2-3