

УДК 373.5.016:5

КОМБІНАТОРНІ ЗАДАЧІ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ МИСЛЕННЯ ШКОЛЯРІВ

О.Л.Носко

Анотація. У статті розглядаються комбінаторні задачі як ефективний засіб активізації розумової діяльності; вияву і розвитку творчої активності, формування гнучкості мислення учнів 5-6 класів.

Ключові слова. Комбінаторні задачі, комбінаторне мислення, розумова діяльність, учні.

Аннотация. В статье рассматриваются комбинаторные задачи как эффективный способ активизации мыслительной деятельности; выявления и развития творческой активности, формирование гибкости мышления учеников 5-6 классов

Ключевые слова. Комбинаторные задачи, комбинаторное мышление, мозговая деятельность, ученики

Summary. In this article combinatorics tasks are considered as an effective way of mental activity; creative activity discovering and developing and forming flexible thinking of the pupils of the 5th and 6th are studied.

Key words. Combinatorics tasks, combinatorics thought, cerebral activity, students.

Останнім часом все наполегливіше звучить вимога посилити розвиваючі можливості початкового курсу математики. Включення від випадку до випадку окремих завдань нестандартного характеру не дозволяє вирішити поставлену задачу. Виникає необхідність відбору змісту, що орієнтований на розвиток учнів, і об'єднаний певною математичною ідеєю. Таким змістовним матеріалом можуть стати елементи комбінаторики. Комбінаторні задачі викликають великий інтерес і можуть служити ефективним засобом розвитку учнів. Учні 5-6 класів

Матеріали конференції "Актуальні проблеми формування творчої особистості педагога в контексті наступності дошкільної та початкової освіти"

цілком можуть вирішувати комбінаторні задачі без використання формул, випадковим шляхом або за допомогою прийомів систематичного перебору.

Процес навчання школярів розв'язанню комбінаторних задач містить в собі великі розвиваючі можливості: на їх основі удосконалюються прийоми розумової діяльності, формується важлива для людини здатність комбінувати, в цілому підвищується рівень комбінаторного мислення.

Комбінаторне мислення, тісно пов'язане зі становленням розумових операцій, активізує розумову діяльність в напрямі пошуку тих або тих перетворень; у свою чергу, взаємопов'язане з теоретичним мисленням, що вважається основним «новоутворенням» шкільного віку (В.В.Давидов, Д.Б.Ельконін).

Як же активізується при рішенні комбінаторних задач розумова діяльність учнів? Розглянемо це на прикладі рішення такого завдання: «Скільки двоцифрових чисел можна скласти з цифр 1, 2, 3 так, щоб цифри в запису числа не повторювалися?»

На першому етапі учні аналізуючи умову, виділяють певні частини, складають потрібні комбінації з трьох цифр по 2, отримуючи двоцифрові числа. Виконується така розумова операція, як **аналіз** – процес розчленування цілого на частини, виділення окремих елементів в об'єкті.

На другому етапі, в процесі **синтезу**, або з'єднання елементів, сторін об'єктів в ціле, учні визначають, що спочатку можна скласти комбінацію, що починається з цифри 1 – це числа 12 і 13, потім з цифри 2 – 21 і 23 із цифри 3– 31 і 32.

Співвідносячи умову з вимогою задачі, учні не складають числа 11, 22, 33. На цьому прикладі добре видно, що при пошуку відповіді на поставлене питання учні не зможуть обійтися без **спостереження і порівняння**. Якщо школярі не будуть спеціально, з певною метою сприймати інформацію, укладену в задачі, то навряд чи зможуть вирішити її. Порівняння – процес виділення ознак, властивостей об'єктів і встановлення схожості і відмінності між ними – дозволяє учням при складанні чисел уникнути повторів, скласти всі можливі числа на основі схожості і відмінності: 12 і 13; 21 і 23 і т. д.

При рішенні комбінаторних задач учням доводиться також виконувати операцію **класифікації** – співвідносити ознаки об'єктів. Саме на основі класифікації діти «будують» комбінації: 1) 12, 21, 31; 2) 13, 23, 32.

Ознака класифікації – однакова цифра, що означає число десятків. Може бути і інша ознака – цифра, що означає число одиниць. При складанні комбінації з трьох цифр учні проробляють це не наздогад, а знаходять загальне правило, закономірність: на першому місці одна і та ж цифра може бути записана тільки 2 рази, також саме – і на другому місці. Вони роблять узагальнення – виділення істотних ознак об'єктів, а також об'єднання об'єктів на основі цих ознак.

Тепер учні при виконанні іншого завдання зможуть відразу визначити число комбінацій, якщо вони будуть складені без повторень з 3 елементів по 2. Наприклад, з трьох букв А, У, Х можна скласти б складів за тим же правилом (склад складається з двох букв, букви не повторюються): 1) АУ, УА, ХА; 2) АХ, УХ, ХУ.

Отже, аналіз розглянутої задачі показав, що при виконанні тільки одного завдання задіється весь комплекс розумових операцій. Крім того, у процесі виконання цього завдання школярі повторюють програмний матеріал: усну і письмову нумерацію, працюють над розрядним складом чисел, звертають увагу на помісне значення цифр, постійно розрізняють поняття «число» і «цифра».

Комбінаторні задачі можна розв'язувати різними методами. Можна умовно розділити їх на «формальні» і «неформальні». При «формальному» методі рішення треба визначити характер вибору, вибрати відповідну формулу або комбінаторне правило, підставити числа і обчислити результат. Результат – це кількість можливих варіантів, самі ж варіанти в цьому випадку не утворюються.

При «неформальному» ж методі розв'язування на перший план вийде сам процес складання різних варіантів. І головне вже не скільки варіантів, а які саме варіанти можуть вийти. До «неформального» відноситься метод перебору. Можна виділити переваги цього методу. По-перше, метод перебору доступний школярам 5–6 класів. По-друге, він дозволяє накопичувати досвід практичного розв'язування конкретних задач, що, як ми вважаємо, служить основою для введення надалі комбінаторних принципів і формул. По-третє, у житті людині доводиться не тільки визначати число можливих варіантів, але і безпосередньо складати всі ці варіанти. Володіючи прийомами систематичного перебору, це можна зробити більш раціонально.

Виділяють задачі різні за складністю здійснення перебору:

Задачі, у яких треба зробити повний перебір всіх можливих варіантів,

Задачі, у яких використати прийом повного перебору недоцільно, і необхідно відразу виключити деякі варіанти, не розглядаючи їх (тобто здійснити скорочений перебір).

3. Задачі, у яких операцію перебору необхідно виконати декілька разів і по відношенню до різного роду об'єктів.

Наведемо приклад таких задач:

Учитель говорить, що він намалював у ряд 4 фігури: великий і маленький, квадрати, великий і маленький круги так, що на першому місці знаходиться коло і однакові за формою фігури не стоять поряд. Учні пропонується поміркувати, у якій послідовності можуть бути розставлені ці фігури.

Усього існує 24 різних розташування цих фігур. Складати їх усі, а потім вибирати відповідні даній умові недоцільно, тому проводиться скорочений перебір:

на першому місці може стояти великий круг, тоді маленький круг може стояти тільки на третьому місці, при цьому великий і маленький квадрати можна поставити двома способами – на друге і четверте місце.



Аналогічне міркування проводиться, якщо на першому місці стоїть маленький круг, і також визначаються два варіанти.

Комбінаторні задачі, що розв'язуються методом перебору, добираються так, щоб їх сукупність задовольняла принципу повноти. Приведемо основні види комбінаторних задач: на упорядкування елементів множини, на вибір підмножин і їх упорядкування, на вибір підмножин. Різноманітні задачі в кожній групі ми отримували завдяки варіюванню числа об'єктів, самих об'єктів, наявності додаткових умов (елементи можуть повторюватися), способів упорядкування (зліва направо, зверху вниз, по колу тощо).

Наведемо приклади деяких задач:

1. Задача на упорядкування предметів (по колу) серед яких є однакові:

«Намалюй, які різні колечка можна зробити з п'яти однакових маленьких бусинок і двох однакових великих бусинок».

2. Задача на вибір підмножин і їх упорядкування (зліва направо) при наявності додаткових умов: «Запиши всі двоцифрові числа, які можна скласти з цифр 2, 4, 7 і 8 так, щоб число десятків було більше числа одиниць».

3. Задача на вибір по одному, по два елемента з повтореннями: «Зроби картки для гри в геометричне доміно, використовуючи три фігури: круг, квадрат і трикутник».

Серед комбінаторних задач виділяються такі, що розрізняються за характеристиками вимоги, що міститься в них:

1. Задачі, у яких потрібно знайти і порахувати, скільки всього можна скласти різних варіантів.

2. Задачі, у яких потрібно з'ясувати, чи існує певна комбінаторна конфігурація, що відповідає поставленим умовам.

3. Задачі, у яких треба знайти й вибрати найкращий варіант за певними критеріями.

Нарівні з описаними задачами включаються й зворотні комбінаторні задачі, наприклад: «У одному дуже маленькому місті всього 10 різних маршрутів трамвая. Щоб жителі міста ввечері могли здалеку визначити номер трамвая, було вирішено зробити різні кольорові вогники для кожного маршруту. Але десяти різних кольорів скла не знайшли. Скло виявилось тільки чотирьох кольорів: червоного, синього, жовтого і зеленого. Як же можна виконати задумане?»

Способи дій не даються «в готовому вигляді», а діти самі приходять до їх «відкриття», накопичуючи досвід. Розгляд різноманітних комбінаторних задач і різних можливостей їх розв'язування (різний хід міркувань, засоби організації перебору, способи позначення об'єктів) забезпечує учню вибір шляхів і засобів рішення відповідно до його індивідуальних особливостей. У навчанні дотримується етапність. Основний напрям роботи – це перехід учнів від здійснення випадкового перебору варіантів до проведення систематичного перебору спочатку без використання засобів організації, а потім з їх допомогою.

Матеріали конференції "Актуальні проблеми формування творчої особистості педагога в контексті наступності дошкільної та початкової освіти"

Перший етап – підготовчий. На цьому етапі учні набувають досвіду утворення об'єктів з окремих елементів. Нові об'єкти учні складають, здійснюючи поки хаотичний перебір, з них не треба визначати всі можливі варіанти в даній задачі.

На другому і третьому етапах школярі вчаться знаходити всі можливі варіанти в комбінаторних задачах, організовуючи перебір у певній системі. Але на другому етапі розв'язуються задачі з невеликим числом можливих варіантів, а на третьому – більш складні задачі, і для їх розв'язання використовуються такі засоби організації перебору, як таблиці і графи.

Таким чином, можна зробити висновок, що систематичне використання комбінаторних задач при вивченні тих або тих математичних понять буде сприяти реалізації розвиваючих і освітніх функцій курсу математики. Включення комбінаторних задач позитивно впливає на розвиток школярів. Розв'язування таких задач дає можливість розширити знання учнів про саму задачу, наприклад, про кількість і характер результату (задача може мати не тільки одне, але і декілька рішень – відповідей або не мати рішення), про процес рішення (щоб вирішити задачу, не обов'язково виконувати які-небудь математичні дії). Учні також ознайомлюються з новим методом розв'язування задач. На прикладі комбінаторних задач іде навчання методу перебору, який можна надалі використати і для розв'язування іншого типу задач. Крім того, цілеспрямоване навчання розв'язуванню комбінаторних задач сприяє розвитку такої якості мислення, як варіативність. Під варіативністю мислення ми розуміємо спрямованість розумової діяльності учня на пошук різних рішень задачі у випадку, коли немає спеціальної вказівки на це.

Використання нестандартних задач на уроках математики є актуальною проблемою навчально-виховного процесу. Використання різноманітних комбінаторних задач сприяє: активізації розумової діяльності учнів; вияву і розвитку вищої міри творчої активності; формуванню гнучкості мислення, розвитку різних компонентів мислення (комбінаторного, логічного, інтуїтивного, символічного, алгоритмічного); дає можливість закласти передумови для формування таких рис вдачі як посидючість, допитливість; розвиває самостійність ініціативу, волю школярів; робить процес навчання цікавим, емоційним, сприяє подоланню труднощів в засвоєнні матеріалу, знімає стомлюваність і підтримує увагу.

Література

1. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения. / В. В. Давыдов – М., 1986.
2. Возрастные возможности усвоения знаний / Под ред. Д. Б. Эльконина, В. В. Давыдова. – М., 1966.
3. Виноградова Э.П. Комбінаторні задачі в системі розвиваючого навчання чотирирічної початкової школи : Автореф. дис. ... канд. пед. наук :..К., 2005.
4. Истомина Н.Б. Учимся решать комбинаторные задачи / Н. Б. Истомина – М. : Ассоциация XXI век, 2004
5. Узорова О.В. Комбинаторные задачи. Второй уровень сложности. / О.В.Узорова, Е.А.Нефедова – М. : АСТ, 2007.