

## **ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В ШКОЛЕ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ КОМБИНАТОРНОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ**

**Пирютко О. Н.** Доцент кафедры математики и методики преподавания математики, БГПУ, Беларусь, Минск;

**Смирнова Т. А.** Магистрант кафедры математики и методики преподавания математики, БГПУ, Беларусь, Минск

В рамках смены парадигмы школьного математического образования в Республике Беларусь в контексте обучения и воспитания на II и III ступенях общего среднего образования цели изучения учащимися математики, как учебного предмета, связываются с формированием компетенций: социально – личностных, метапредметных, предметных. В структуру этих компетенций входят различные компоненты, в том числе и касающиеся процесса мышления: развитие логического и критического мышления, культуры устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики, способности к эмоциональному восприятию идей математики, рассуждениям, доказательствам, мысленному эксперименту; развитие правильных представлений о характере отражения математикой явлений и процессов в природе и обществе, роли методов математики в научном познании окружающего мира и его закономерностей [1, стр. 31].

В процессе математической деятельности, организуемой при изучении математики, в состав методов мышления традиционно включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия.

С введением в русле модернизации образовательного процесса в школьный курс математики элементов комбинаторики, актуальным становится вопрос о методике и технологии формирования и развития комбинаторного мышления. Исследователи этого компонента мышления указывают, что комбинаторное мышление является переходной формой от образного мышления к абстрактно-логическому мышлению. В его составе присутствуют образные, абстрактно-логические, содержательные, операционные и мотивационные компоненты, а в процессе комбинирования деятельность мозга направлена на преобразование множества элементов в новые формы и комбинации.

Необходимые для развития комбинаторного мышления операционные механизмы состоят из интеграции всех действий и операций, осуществляемых восприятием, мышлением и воображением.

Выделяются виды комбинаторного мышления:

Теоретическое и практическое;

Продуктивное и репродуктивное;

Наглядно-образное и наглядно-действенное.

Развитие комбинаторного мышления требует специальных педагогических условий, среди которых

- использование в образовательном процессе методов инновационных технологий;

- графическое решение комбинаторных задач на составление разнообразных комбинаций объектов, отдельных их частей или изображений.

Результаты исследования операционных механизмов стратегии формирования комбинаторного мышления решения обучающимися комбинаторной задачи касаются:

Определения структуры объекта;

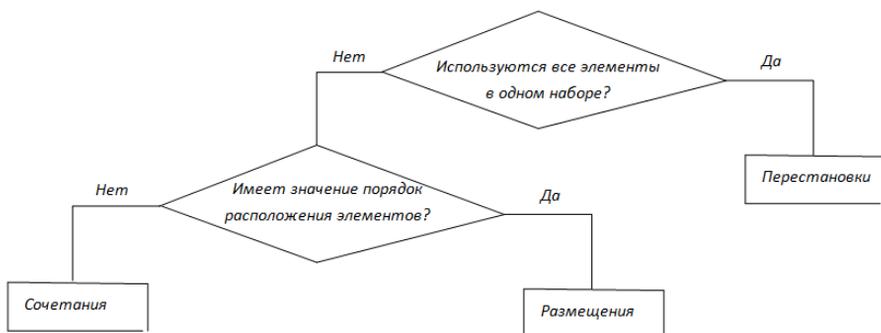
Изменения положения элементов в структуре объекта; изменение структуры объекта;

Интеграции изменения положения и структуры объекта.

Решение комбинаторных задач предполагает соединение алгоритмического, эвристического, логического, исследовательского стилей мышления. Эвристический компонент определяет пути к решению задачи через составление моделей комбинаций, определяемых условием задачи; алгоритмический – направлен на четкое выполнение уже составленного алгоритма; логический необходим для выполнения тончайшего анализа ситуации задачи, разбиения ее на отдельные элементы, перестройку прежних связей и установление новых, обнаружение новых отношений и зависимостей, позволяющих перейти к обобщенным приемам решения комбинаторных задач. Первый круг методических вопросов связан с необходимостью показать учащимся значимость изучения комбинаторики. Это целесообразно проиллюстрировать на сюжетных задачах, сформулированных в виде проблемных ситуаций, значимых для учащихся.

Пример1. Мама оставила в такси сумку и запомнила только, что номер содержал буквы В, Е, С и цифры 2, 3, 6. Порядок их следования она не запомнила. Сколько таких номеров нужно перебрать, чтобы найти нужный?

Развитие алгоритмического компонента мышления при решении комбинаторных задач. Задачи, так называемого, первого уровня (в шкале оценок 1- 3 уровень) требуют умения выполнять два вида познавательных действий: классифицировать объекты по признакам, соответствующим определениям основных видов комбинаций, и конкретизировать применение правила в задаче. Обучение распознаванию вида комбинации целесообразно через организацию алгоритмической деятельности. Для формирования алгоритмического мышления целесообразно использовать алгоритм выбора вида набора (комбинации, соединения):



*Пример2.* В картинной галерее 9 новых картин. Сколькими способами можно выбрать четыре из них для выставки и поместить на 4 места в зале?

*Решение.* В соответствии с алгоритмом, проверим, все ли элементы участвуют в одном наборе? Так как всего картин 9, а выбрать нужно 4, то в одном наборе используются **не все данные** элементы. Значит, рассматриваемые комбинации – это сочетания или размещения. Так как определены места расположения картин, то **порядок** расположения элементов в наборе **имеет значение**. Следовательно, для ответа на вопрос задачи применяем формулу числа размещений из девяти элементов по четыре:

$$A_9^4 = \frac{9!}{(9-4)!} = \frac{9!}{5!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5} = 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 = 3024.$$

### **Эвристические приемы формирования комбинаторного мышления.**

Другой уровень комбинаторных задач связан с трудностями выбора типа комбинации, а применение алгоритма не приводит к однозначному решению. Эвристические приемы такие, как применения правила «решета», составления математической модели комбинации, позволяющей представить наборы, удовлетворяющие условию, формируют логическое мышление на основе приемов анализа, моделирования, поиска эвристик. Эффективным средством обучения исследовательскому стилю мышления является использование мультимедийного компонента для динамизации объектов. Под динамизацией изучаемых объектов будем понимать открытие их свойства с помощью изменения определяющих их параметров. Решение комбинаторных задач связано с анализом свойств большого числа комбинаций из набора данных элементов. Для обнаружения свойств этих комбинаций необходимо менять элементы местами, передвигать, устанавливать связи между различными наборами и наблюдать за изменением их свойств. Эти виды

деятельности целесообразно выполнять с помощью динамических моделей. Под динамической моделью, в рамках решения комбинаторных задач будем понимать конструкцию из заданных элементов, которая позволяет выполнять изменения параметров, определяемых условием задачи.

*Пример 3.* Сколькими способами 3 человека могут быть распределены дежурными на 6 дней по одному на каждый день?

Для решения задач, требующих исследования особой ситуации, определяемой условием, эффективна

технология использования виртуальной лаборатории, позволяющей организовать эксперимент по изменению положения элементов и структуры комбинации, позволяет формировать навыки комбинаторного мышления.

Инновационными средствами формирования комбинаторного мышления на основе решения комбинаторных задач являются следующие:

- Использование интерактивной доски, для организации самостоятельного поиска учащимися комбинаций (наборов), обладающими заданными свойствами.
- Электронное учебное пособие, содержащее необходимый теоретический блок для самостоятельного изучения основных понятий комбинаторики, практический блок, представленный типовыми примерами и задачами повышенной сложности и блок самооценки, представленный тестами для самоконтроля.
- Применение видео роликов для обсуждения поиска решений наиболее сложных задач.
- Использование инновационных средств таких как, виртуальная лаборатория, конструкторы, динамические модели.

Дни недели

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

Варианты расстановки

1	1	2	2	3	3
2	1	2	1	3	3
3	2	3	2	1	1

Очевидно, что каждый набор представляет собой перестановку с повторениями из трех элементов по шесть. Тогда по формуле:

$$A_n^m = 3^6 = 729$$

## ELEMENTS OF COMBINATORICS IN TRAINING MATHEMATICS AT SCHOOL AS A MEANS FOR FORMING COMBINATORY THINKING OF STUDENTS

Pirutka O. N., Smirnova T. A.

**Summary:** In connection with the inclusion of combinatorics in the school program on mathematics, the problem of forming combinatorial thinking arises. The solution of combinatorial problems involves the combination of algorithmic, heuristic, research, logical thinking styles. To form a research style, the dynamization method and the use of dynamic modeling are effective. The article describes the directions of formation of combinatorial

thinking.

#### **Литература**

1. «Учебная программа для учреждений общего среднего образования с русским языком обучения и воспитания» Математика//Матэматыка№2, 2016. стр. 3–31.

2.Л. Е. Балашов «Как мы думаем? (Введение в философию мышления)» М., 2012 – 226с.

1. "Curriculum for institutions of general secondary education with the Russian language of instruction and education" Mathematics // Matematika No. 2, 2016. p. 3-31.

2. L. E. Balashov "How do we think? (Introduction to the philosophy of thinking)" М., 2012 - 226p.

## **ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ КУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА» В КОМПЕТЕНТНООРИЕНТИРОВАННОМ ОБРАЗОВАНИИ**

**Пучковская Т. О.,** к. п. н., доцент, Заведующий кафедрой информационных технологий в образовании, ГУО «Минский городской институт развития образования»

Математика является важным компонентом общей культуры, поэтому проблема качественного математического образования молодого поколения особо актуальна. Математика и свойственный ей стиль мышления должны рассматриваться как существенный элемент общей культуры современного человека, даже если он не занимается деятельностью в области точных наук или техники; обучение математике должно приводить учащихся к пониманию роли, которую математика играет в современной научной картине мира.

Учебный предмет «Математика» реализует образовательную, развивающую и воспитательную функции. Образовательная функция математики связана с овладением учащимися определенным объемом предметных компетенций, обеспечивающих возможность использования математики в непрерывном образовании и в решении практических проблем. Развивающая функция учебного предмета «Математика» реализуется через формирование научного мировоззрения, метапредметных компетенций, логического мышления, интуиции, пространственного воображения, необходимых для становления личности, способной к самопознанию и саморазвитию. Воспитательная функция обеспечивает связь обучения математике с формированием моральных качеств учащихся, их ценностного отношения к истине, объективного самоанализа и самооценки, способности аргументированно отстаивать свои убеждения, готовности к применению математических знаний в повседневной жизни.

Особенно важно то, что изучение математики способствует пониманию онтологического единства и целостности мира, выстраивая его пространствен-