

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АССОЦИАТИВНОГО МЕТОДА ПРИ ФОРМИРОВАНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ В 5 КЛАССЕ

**Аннотация.** В статье рассматривается понятийный аппарат, как важная составляющая любой области научного познания, в том числе и математики. Но для школьников он является, абстрактным набором терминов и из-за этого хуже усваивается. Ассоциативный метод, позволит создать необходимые взаимосвязи с реальными объектами, что увеличит процент понимания определения, а как следствие улучшит качество их запоминания, и повысит мотивацию обучающихся.

**Ключевые слова:** понятийный аппарат, термин, определение, ассоциативный метод, ассоциация, факторы возникновения ассоциаций, модальности восприятия, память.

**Введение.** Математика наука о формах и числовых соотношениях. Для детей она всегда является чем-то абстрактным, оторванным от реальности. А как нам известно, еще Я.А. Каменский говорил о принципе наглядности. То есть для успешного усвоения обучающимися, материал должен быть представлен в виде образа. Педагог математики может обеспечить наглядность при изучении тем с простыми геометрическими фигурами, но как быть с другими абстрактными понятиями и суждениями.

**Проблема исследования.** Согласно методической рекомендации для учителей, подготовленной на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2023 года по математике. 40 % ошибок связаны с низким качеством усвоенности понятийного аппарата [7]. Так как ребята натаскивают на типовые задачи, но при изменении структуры задания, учащиеся уже не могут построить необходимую математическую модель. Для повышения уровня усвоения теоретического (сложного для понимания) материала необходимо вводить метод ассоциаций параллельно введению основных понятий.

**Материалы и методы.** Важное место в разработке теоретических положений и условий применения принципа наглядности и метода ассоциаций занимают работы Ю.К. Бабанского, Л.В. Занкова, Т.А. Ильиной, Л.М. Фридмана. В последнее десятилетие проведено значительное число диссертационных исследований по проблеме наглядности с точки зрения использования информационно-коммуникационных технологий (Н.М. Ежова, А.Л. Карасик, Т.С. Матвеева). Анализ этих работ показывает, что компьютерная визуализация в основном используется как средство повышения доступности изучаемого предметного материала, перехода от текстового формата передачи учебной информации к мультимедийному.

Для анализа данной ситуации обратимся к такой когнитивной функции нашего мозга как память, которая в дальнейшем будет отвечать за воспроизведение информации. Г. Эббингауз известный немецкий психолог-экспериментатор, долгое время занимался исследованием памяти. Так им был сформирован закон забывания, говорящий о том, что если материал не повторяется, то через неделю мы будем помнить только 20% первоначального объема информации. Еще одним интересным открытием стал «эффект края», который выявил, что лучше всего запоминается начало и конец информации [5].

Г. Эббингауз провел эксперимент, в котором он просил испытуемых запомнить ряд слогов. Затем испытуемых разделили на две группы. Первой предлагалось использовать ассоциации для соединения слогов, другой нет. Результаты показали, что те, кто использовал

ассоциации, запомнили слоги намного лучше, чем те, кто не пользовался ими. Этот эксперимент продемонстрировал, что использование ассоциаций может значительно улучшить процесс запоминания информации. В дальнейшем к этой теории обращался И.П. Павлов, Л. Луингер и другие.

Раскрытием психологических аспектов понятия «ассоциативное мышление» и проблемой его формирования занимались отечественные и зарубежные ученые: А.Н. Леонтьев, Д. Гартли, Р.С. Немов, В.В. Давыдов, Т.О. Бердник, О.М. Дьяченко, С.Л. Рубинштейн, И.М. Сеченов, К.Д. Ушинский, Джон Ст. Милль [8].

Возьмем за основу УМК пятых классов и выделим термины, которые являются трудными для восприятия и запоминания (табл. 1).

Таблица 1

**Термины, являющиеся трудными для восприятия в 5 классе**

<i>Раздел</i>	<i>Понятия</i>	<i>Умения</i>
Алгебра	Натуральные числа и операции с ними (сложение, вычитание, умножение, деление); дроби; десятичные дроби; проценты; простые и составные числа, степень с натуральным показателем; делимость; кратность числа; уравнение; корни уравнения; переменная	Разложение на множители; деление с остатком, операции с дробями, операции с десятичными дробями, решение задач на проценты, нахождение степени числа, нахождение корней уравнения; решение задач с помощью уравнений
Геометрия	Геометрические фигуры (квадрат, прямоугольник, треугольник, круг); площадь; периметр; объем; прямая; отрезок; угол	Нахождение площади, периметра и объема геометрической фигуры, умение определять длину отрезка и градусную меру угла, а так же выполнять их чертеж с уже заданными параметрами

Почти все определения введены генетическим (конструктивным) способом, то есть понятие дается через способ его построения, вычисления или конструирования. Однако некоторые определения даются на основе ситуационных моделей, например, доли, параллелепипед, множества и т. д. То есть это те понятия, которые невозможно дать ребятам иным способом, так как в начальной школе им говорили, что нельзя 1 разделить на 3, а теперь мы говорим, что данное выражение будет дробью, то есть будет представлять собой некоторую долю целого числа. Тем, у кого еще слабо развито абстрактное мышление будет сложно представить, о чем идет речь. Но они с легкостью смогут представить деление одного яблока на три дольки. Так же вводимые ситуации позволят им в дальнейшем понимать ход решения задач на части, а не поступать по аналогии с действиями учителя, не вдумываясь в контекст.

Метод ассоциативного мышления наиболее применим к пятиклассникам из-за психологических и физиологических особенностей данного возрастного периода. Учащиеся в возрасте 10-12 лет, продолжают развиваться физически, эмоционально и психологически, приобретая новые навыки и умения. Учащиеся становятся способными к более сложным когнитивным задачам, таким как анализ информации, решение проблем и принятие обоснованных решений. Из-за интенсивности данного развития и активного периода адаптации к средней

школе, на уроках может наблюдаться быстрое наступление утомляемости и снижение концентрации внимания [1]. Поэтому в данный период не стоит пренебрегать интерактивными методами обучения. Исходя из наблюдений, в ходе ознакомительной практики, отмечено, что 5-классники лучше воспринимают информацию, когда она представлена с помощью визуальных материалов — таблиц, схем, картинок и т.д. А все эти формы уже представляют под собой возникновение ассоциаций.

Ассоциация — это процесс установления связей или связанных мыслей между различными объектами, понятиями или событиями на уровне бессознательного [6]. Таким образом, можно предположить, что ассоциативное мышление активно участвует в процессе обработки полученной информации без использования аппарата логики. Новая информация накладывается на уже известный и ранее закрепленный факт, как будто крепится к уже имеющемуся нейронному звену, знанию или навыку. Так выстраивается логическая цепочка понятий, поэтому важно давать определенные аксиоматические определения с использованием уже знакомых образов. Опираясь на эту теорию можно предположить, что метод интеллектуальных карт, или технология опорных конспектов В.Ф. Шаталова, тоже существуют на основе ассоциаций.

**Результаты.** В ходе работы над данной темой была разработана схема введения понятий на основе метода ассоциаций. На этапе введения определения конкретно-индуктивным методом наш пример сводится не к абстрактному образу, а к конкретному образу из жизни обучающихся. То есть всю концепцию урока можно представить в следующей схеме (рис. 1).



Рис. 1. Схема введения ассоциации на уроке

Данная схема является примером конкретно-индуктивного введения определения, когда от частного примера, в нашем случае выраженного ассоциацией мы переходим к обобщающему определению, структурируя все рассмотренные свойства отдельного объекта в признаки конкретного термина. На основе данной схемы можно ввести следующий перечень терминов (см. табл. 2).

Рассмотрим один из частных случаев введения понятия на основе визуализации, и создания ассоциативной связи. Например, (см. табл. 3), для введения понятия прямая, мы можем вывести на экран линию горизонта поляны и спросить класс, что они видят? Как они думают: есть ли у горизонта конец? Таким образом, введем понятие о бесконечности линии. После рассмотрим следующее изображение, расположив на линии горизонта несколько объектов, домов или деревьев, которые представимы в виде материальных точек, в силу закона перспективы.

## Термин-определение-образ (фрагмент)

Термин	Определение	Образ
Натуральные числа	«любое натуральное число можно записать с помощью десяти цифр: 0, 1, 2, ..., 9...»	Счет животных — натуральный продукт — натуральные числа 
Переменная	В контексте буквы «...В этом выражении буквы могут обозначать различные числа...»	«Число в мантии невидимке» 
Уравнение	«Уравнением называют равенство, содержащее букву, значение которой надо найти.»	«Сладкие уравнения» $\text{🍌} + \text{🍌} + \text{🍌} = 30$ $\text{🍌} + \text{🍇} + \text{🍇} = 20$ $\text{🍇} + \text{🍒} + \text{🍒} = 9$ $\text{🍇} + \text{🍒} \times \text{🍌} = ?$

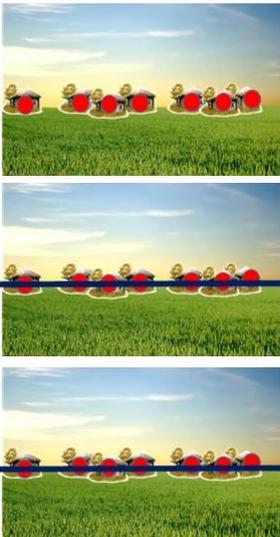
Таким образом, получили факт, что на линии можно рассмотреть бесконечное количество точек. Это значит, что горизонт является образом прямой. И после этого можно вывести определение: прямая — это линия, соединяющая множество точек и не имеющая ни начала, ни конца.

## Введения ассоциации понятия «прямая»

Введение ассоциативного метода		<p>Наводящие вопросы обучающимся:          Что вы видите?          Как вы думаете есть ли у линии горизонта конец, начало?          Значит наша линия бесконечна.</p> <p>Как вы думаете можем ли мы рассматривать образ дома на горизонте как точку?</p>
--------------------------------	---	--

Рассмотрим соединение теоретического и ассоциативного материала.

### Наложение теоретического аспекта на ассоциацию и получение нового знания

<p>Наложение теоретического аспекта на ассоциацию</p>	 <p>Таким образом каждому дому можно поставить в соответствие материальную точку.</p> <p>Линия горизонта соединяющая все точки воедино, будет являться прямой.</p> <p>Объединим, всё в одно определение. Прямая – это линия, соединяющая множество точек и не имеющая ни начала ни конца.</p>
<p>Вывод умозаключения и отработка полученных знаний</p>	<p>Найдите образы прямых на предложенных изображениях.</p> 

В ходе закрепления материала, можно выстроить новую проблему, что не каждая линия горизонта является прямой. После чего спросить у обучающихся, как можно назвать линию, образованную вершинами гор (рис. 2) или домов. Таким образом, по данной схеме на этом же уроке можно рассмотреть образ ломаной линии и вывести их основное отличие.



Рис. 2. Ломаная

В качестве этапа проверки усвоения материала, можно плавно от рассмотрения изображений горизонта перейти к учебным абстрактным задачам. Это является хорошим навыком

так как понятие часто встречается в курсе изучения математики и в старших классах, но оно является аксиоматическим, то есть не имеет конкретного определения. Согласно учебнику Н.Я. Виленкина 5 класс, в первой части термин прямая дан через построение. «Начертим отрезок АВ и продолжим его по линейке в обе стороны. Получим прямую...» [3, с. 20]. Таким образом данное определение и определение введенное за счет ассоциаций не противоречат друг другу. В частности, мы можем рассмотреть любые две точки из множества рассмотренных при введении нашего определения, и показать справедливость определения данного в учебнике.

Визуализация является статичным образом, но что, если добавить ему динамики и рассмотреть образ в его развитии, получим мультипликацию. В качестве данного блока я решила найти, образовательные мультфильмы, направленные не на мотивацию изучения, как например всеми известный мультфильм «В стране невыученных уроков». А непосредственно на сам процесс изучения. Например, на канале CTC kids, с 2018 года выходил мультсериал «Развлекучеба» от режиссеров: И. Белова, Е. Дьячкова. Где главный герой Рыжий кот Кубакот рассказывает ребятам различные термины и определения на простом языке, при этом сопровождая каждое свое слово образом. С помощью данного мультсериала, можно ввести тему дроби и действия с ними (рис. 3).

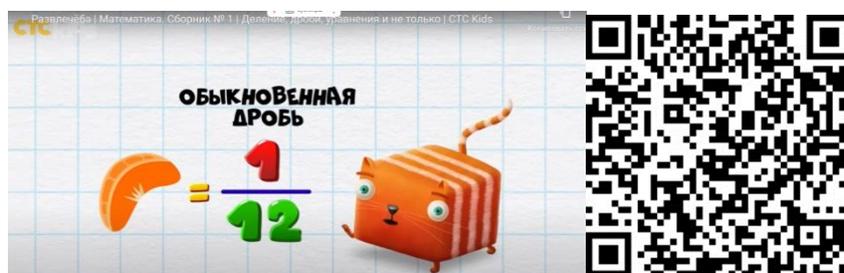


Рис. 3 «Кадр из сюжета про доли и QR-код на сам мультфильм»

Сюжет заключен в 7 минутах. И включает в себя введение понятия конкретно индуктивным методом и небольшую игру-тестирование проверяющую усвоение понятия. В зависимости, от того как учитель хочет построить свой урок можно либо показать сюжет полностью, а оставшуюся часть разбить на рефлексию мультфильма и задач на закрепление понятия. Или разбить видеосюжет и сначала разобрать теоретическую часть, а тестирование оставить на конец урока в качестве рефлексии.

Есть и другие мультипликационные картины, посвященные отдельным блокам изучения математики, чаще всего геометрии, но их не так много. Мне удалось найти серию образовательных мультфильмов занимательные уроки Р. Саакаянца, в частности «Геометрия для детей», где рассказывается об основных измерительных приборах и элементарных геометрических формах. И коллекция цикла короткометражных телефильмов «Геометрия для малышей» от режиссера Л. Сикорук 1983 года выпуска.

**Заключение.** Можно подобрать много примеров введения понятий ассоциативным методом, так как в ходе анализа способов формирования определения, пришли к выводу, что он скрыто существует в явно заданном определении. То есть определении, через род и видовое отличие, где род — это понятие введенное ранее определение, которому мы уже знаем, а видовое отличие — это новое знание, как бы новое условие существования. Как было отмечено ранее Г. Эббингауз выявил, что для эффективного запоминания информация нуждается в повторении. И если рассматривать наглядные ситуации, то данный метод позволит внедрить это

повторение на бессознательном уровне. Так при проживании определенной жизненной ситуации, перед ними будет выстраиваться образ математического термина. Банальный пример с прямой и горизонтом, лучом от фонаря и лучом, как геометрической формой.

Таким образом к плюсам данного метода можно отнести:

- качественное усвоение материала в долговременной памяти, за счет многократного повторения на бессознательном уровне;
- повышение понимания материала создаст ситуацию успеха для учащихся и поднимает мотивацию;
- выделение отдельных характерных черт одного объекта и сопоставление с другим, позволяет развить умение анализировать информацию и критически мыслить.

Таким образом, мы не можем отрицать преимущества данного метода, но при этом эффективность его использования напрямую зависит от целевой аудитории. При анализе выше рассмотренных примеров, ассоциация используется не в качестве единственного метода, она выступает как связующее звено между двумя теоретическим понятием и его практическим применением.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бадмаева Б.Б. Возрастные особенности современных школьников 10–12 лет / Б.Б. Бадмаева. — Текст: электронный // Образование и наука. — 2012. — № 7 (96) — С. 45-53. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozzrastnye-osobennosti-sovremennyh-shkolnikov-10-12-let> (дата обращения: 17.03.2024).
2. Бганцева И., Суркова Н. Ассоциативная теория памяти в психологии и ее ключевые положения — Текст: электронный. — URL: <https://samka.co/psihologiya/asso-iativnaaya-teoriya-ramyati-v-psihologii-i-ee-kluchevye-polojeniya/> (дата обращения: 05.04.2024).
3. Виленкин Н.Я. «Математика» 5 класс: учебник для общеобразовательных организаций: в 2 ч. Ч. 1 / Н.Я. Виленкин, В.И. Жохов, А.С. Чесноков, С.И. Шварцбурд. — 37-е изд., стер. — М.: Мнемозина, 2019. — 167 с. — Текст: непосредственный.
4. Виленкин Н.Я. «Математика» 5 класс: учебник для общеобразовательных организаций: в 2 ч. Ч. 2 / Н.Я. Виленкин, В.И. Жохов, А.С. Чесноков, С.И. Шварцбурд. — 37-е изд., стер. — М.: Мнемозина, 2019. — 199 с. — Текст: непосредственный.
5. Ждан А.Н. История психологии: учебник / А.Н. Ждан. — М.: Изд-ва МГУ, 1990. — 367 с. — Текст: электронный. URL: <https://pedlib.ru/Books/1/0288/> (дата обращения: 10.03.2024).
6. Ижденева И.В. Развитие ассоциативного мышления студентов при изучении математических и информатических дисциплин / В.В. Вальтерова — Текст: электронный // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. — 2015. — № 1 (31). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-assotsiativnogo-myshleniya-studentov-pri-izuchenii-matematicheskikh-i-informaticheskikh-distsiplin> (дата обращения: 14.04.2024).
7. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2023 года по математике / сост.: И.В. Ященко, И.Р. Высоцкий, А.В. Семенов. — Москва: ФИПИ, 2023. — 43 с. — Текст: непосредственный.
8. Полещук А.М. Формирование ассоциативного мышления учащихся основной школы при обучении математике: автореф. бакалаврской работы / А.М. Полещук. — Саратов: СГУ имени Н.Г. Чернышевского, 2023. — 10 с. — Текст: электронный.
9. Федеральный государственный образовательный стандарт общего образования (ФГОС ООО). Утвержден Министерством образования и науки Российской Федерации. 2021. — Текст: непосредственный.