

СРЕДСТВА РАЗВИТИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У УЧАЩИХСЯ 5–6 КЛАССОВ

Аннотация. В работе рассматривается понятие математического мышления, его ключевые особенности, исследуются средства для развития математического мышления у учащихся 5–6 классов.

Ключевые слова: математическое мышление, образование, мышление, анализ, развитие, школьное образование, средства развития математического мышления.

Введение. Способность мыслить является одной из черт, отличающих человека от остальных живых существ. Человеческое мышление позволило ему адаптироваться к суровым условиям окружающего мира, принимать решения, решать проблемы и достичь развития научно-технического прогресса. Благодаря этой отличительной черте мы способны решать сложнейшие задачи и создавать новые идеи, разрабатывать инновации. Математика и информатика являются самыми актуальными и важными предметами для обучения нового поколения. Также важная роль развития математического мышления определяется постановкой задачи «научить учиться» Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС).

Рассмотрим подходы к понятию математическое мышление. Известный швейцарский психолог Жан Пиаже считал, логику единственным и главным критерием мышления, а развитие логики, по его мнению, происходит на основе развития именно математического мышления [Ж. Пиаже, 528 с.]. Математик Ю.М. Колягин определяет математическое мышление умением осуществлять абстракции и обобщения [Ю.М. Колягин, 462 с.]. По мнению же Д.Ж. Икрамова, математическое мышление — это совокупность взаимосвязанных логических операций [7]. Таким образом, под математическим мышлением следует понимать совокупность теоретического, логического, критического и абстрактного мышления, объекты которого лишены вещественности, и способность находить и строить причинно-следственные связи.

Психолог И. Каплунович выделяет следующие типы математического мышления присущие человеку [8]: топологическое — отвечает за связанность и целостность логического мышления. Позволяет изучить суть задачи и последовательно решить ее; порядковое — помогает выработать четкие алгоритмы и планы; метрическое — оперирует цифрами и конкретными значениями; алгебраическое — структурированное восприятие и выстраивание разных комбинаций; проективное — умение смотреть на вещи под разным углом и с разных сторон.

Базовой необходимостью при развитии математического мышления в первую очередь является комплексное развитие данных качеств у учеников.

Проблема исследования. Способность математически мыслить помогает детям не только решать задачи и уравнения, но и дает преимущество в учебе целом и дальнейшей жизни. Оно способствует лучшему пониманию проблем и способам их решений, позволяет разбивать решение определенных задач на четко структурированные и последовательные этапы, прививает навык критической оценки информации, что позволяет отличать правду от лжи, опираясь на конкретные факты, причины и следствия. У многих учеников недостаточно развито математическое мышление, что приводит к трудностям в усвоении математических

понятий и решении задач. Это может привести к низкой успеваемости в школе, отсутствию интереса к предмету и дальнейшим затруднениям в профессиональной деятельности.

Материалы и методы. Рассмотрим, имеющиеся способы для развития *образной, произвольной, произвольной, опосредованной, непосредственной*, кратковременной, долговременной памяти у учащихся. Также рассмотрим существующие способы для развития *воссоздающего, творческого, и неуправляемого* воображения и приведем несколько упражнений для развития концентрации внимания у учащихся (табл. 1).

Таблица 1

Способы развития познавательных психических процессов (память и воображение)

| <i>Познавательные психические процессы</i> | <i>Способы развития познавательных психических процессов</i> |
|--|--|
| <p>Память:</p> <ul style="list-style-type: none"> • образная • произвольная • произвольная • опосредованная • непосредственная • кратковременная • долговременная | <p>1) Таблицы Вальтера Шульте (числовые таблицы) Их применяют как упражнение для улучшения периферического зрения и зрительной памяти. Суть упражнения заключается в концентрации внимания в центре таблицы (минимум на пять минут), а после этого постараться воспроизвести все числа написанные в таблице.</p> <p>2) Метод римской комнаты (цепочка Цицерона) Данный метод получил название в честь римского оратора Цицерона, который славился тем, что когда учил свою речь, то представлял себе площадь, где он собирается выступать и выделял определенные предметы на данной площади, присваивая им тезисы своего выступления. Тем самым, при выступлении оратор мог всегда вспомнить свои тезисы, просто глядя на площадь.</p> <p>3) Эффект Ресторфф Сложный математический материал разбивается на составляющиеся части, причем частит принципиально не похожие друг на друга, чтобы выявить отличительные черты и тем самым облегчить запоминание и понимание.</p> <p>4) Рифма, акrostих и элементы криптографии Метод основан на шифровании данных. Например, в акrostихах шифрование происходит по первым буквам, которые при воспроизведении всей фразы дают комплексную подсказку. Все знают такие примеры, как, последовательность планет Солнечной системы («Мы Все Знаем: Мама Юли Села Утром На Пилюли») и даже падежи («Иван Родил Девчонку, Велел Тащить Пеленку»).</p> <p>5) Интеллект-карты Т. Бьюзена Ментальные карты применяются в образовательном процессе для обобщения и систематизации знаний и позволяют с меньшими энергетическими затратами освоить большой объем информации без потери смысла.</p> |
| <p>Воображение:</p> <ul style="list-style-type: none"> • воссоздающее • творческое • неуправляемое | <p>1) Ментальная арифметика — это целый набор способов и методов развития познавательных процессов обучающихся при помощи быстрого счета и действий в уме. Для этого используют вспомогательные средства, такие как счеты-абакус, что в свою очередь позволяет еще и тренировать мелкую моторику рук.</p> <p>2) Упражнение «Рисование по точкам». Данное упражнение достаточно простое и легко генерируется нейросетью. Основа упражнения — это набор координат некой фигуры, которые если наносить их на оси X и Y, то учение получит рисунок</p> |

| <i>Познавательные психические процессы</i> | <i>Способы развития познавательных психических процессов</i> |
|--|---|
| | <p>3) Упражнение «Ассоциации предметов» Групповое упражнение, которое используется в образовательном процессе для повторения материала.</p> <p>4) Упражнение «Друдлы» Головоломка — квадрат с условными начертаниями.</p> <p>5) Игра «Геометрическая мозаика». Для развития воображения, учащимся необходимо сделать любую аппликацию, используя только какую-либо конкретную фигуру</p> |

Рассмотрим отдельно способы развития внимания (табл. 2).

Таблица 2

Способы развития познавательных психических процессов (внимание)

| <i>Познавательные психические процессы</i> | <i>Способы развития познавательных психических процессов</i> |
|--|---|
| Внимание | <p>1) Упражнение «Разноцветный текст» — перед ребенком текст, который состоит из перечня цветов, но слова не соответствуют действительности. Задача ученика состоит в том, чтобы назвать вслух цвет, которым написан текст и дойти до конца, не совершив ошибки.</p> <p>2) Упражнение «Знаки пальцами» — учитель объясняет ученикам, что правой рукой они будут показывать одну фигуру (например мир), а другой рукой соответственно другую фигуру, например согласие с учителем. Учитель повторяет слова с разной скоростью, и обучающийся старается выполнить упражнение без ошибок.</p> <p>3) Упражнение «Синхронное письмо» — упражнение, которое позволяет развивать сразу обе половины мозга за счет работы на двух листах, то есть за счет многозадачности.</p> |

Перечисленные выше средства способствуют быстрому развитию памяти, мышления, воображения, концентрации внимания, а также мотивируют на изучение сложного предмета — математики, что является базовой необходимостью при развитии математического мышления.

Результаты. В ходе работы над данной темой были разработаны задания по математике направленных на развитие математического мышления учащихся 5-6 классов по теме «Положительные и отрицательные числа», которые будут использованы в 2024-2025 годах при прохождении педагогической практики в школе. Так же в дальнейшем планируется разработка заданий и на другие темы.

Формирование математических понятий у учащихся — это процесс, который включает в себя усвоение и понимание базовых математических концепций, правил, связей и закономерностей:

1. Задание «Цветные карточки». Необходимо подготовить карточки разных цветов, на каждой из которых написано положительное или отрицательное число. Попросить учащихся распределить карточки по двум группам: положительные числа и отрицательные числа. Затем попросите их объяснить свой выбор и обсудить, какие правила действуют при работе с положительными и отрицательными числами.

2. Задание «Логические высказывания». Предложите учащимся решить задачи на логические высказывания, связанные с положительными и отрицательными числами. Например:

Верны ли эти утверждения? Объясните, почему.

А. Противоположные числа равны.

Б. Любое число имеет только одно противоположное.

В. Чем число дальше от нуля влево, тем оно меньше.

Г. Отрицательному числу противоположно положительное.

Учащиеся должны анализировать утверждения, делать выводы и формировать математические суждения.

3. Задание «Путешествие по числовой прямой». Предложите учащимся нарисовать числовую прямую на листе бумаги и отметить на ней несколько положительных и отрицательных чисел. Затем попросите их выполнить различные действия с этими числами. Например, « $(-3) + 2$ », « $10 + (-1)$ », « $4 - (-2)$ ». Учащиеся должны объяснить, как они выполняют эти действия на числовой прямой и как изменяются числа при этом.

Формирование математических суждений — процесс, который включает в себя построение логически обоснованных рассуждений на основе математических фактов и правил, а также умение оценивать и сравнивать решения задач.

1. Задание «Сравнение чисел». Предложите учащимся решить несколько задач на сравнение положительных и отрицательных чисел. Например, «Сравните числа -5 и 3 . Какое из них больше? Почему?» или «Расставьте числа -2 , 0 , 4 в порядке возрастания. Объясните свой выбор». Учащиеся должны обосновать свои ответы и сделать математические суждения о том, какие числа больше или меньше.

2. Решить задачу: Если сначала отрицательное число увеличить на 5 , а затем результат уменьшить на 3 , то какое число получится? Обоснуйте ваш ответ.

3. Подберите два числа, одно из которых положительное, а другое отрицательное, так, чтобы их сумма была равна нулю. Запишите свои числа в тетради, поменяйтесь своим решением с соседом по парте и объясните, почему их сумма равна нулю.

4. «Физминутка»: упражнение «Синхронное письмо». Ученикам необходимо взять 2 листа бумаги и 2 ручки, одновременно одной рукой написать положительное число, а другой отрицательное. Можно повторить данное задание несколько раз.

Формирование математических умозаключений у учащихся — это процесс развития способности к логическим рассуждениям, выводам и обобщениям в математике:

1. Разместите следующие числа на числовой прямой: -3 , 0 , 5 , -2 , 8 . Объясните, как вы определили расположение каждого числа.

2. Решите задачу: на термометре отмечена температура воздуха $+5$ градусов. Затем температура упала на 8 градусов. Какая температура воздуха отмечена на термометре сейчас? Обоснуйте свой ответ.

3. Даны 3 числа: -7 , 4 , -9 . Проведите операцию сложения и вычитания этих чисел. Какие числа получились в результате? Сделайте вывод о складывании и вычитании чисел с разными знаками.

4. Упражнение «Рисование по точкам». Учащиеся получают задание построить точки в системе координат и соединить их, чтобы получить рисунок. Постройте по точкам и скажите какой рисунок у вас получился:

- 1) (3;3); (0;3); (-3;2); (-5;2); (-7;4); (-8;3); (-7;1); (-8;-1);
- 2) (-7;-2); (-5;0); (-1;-2); (0;-4); (2;-4); (3;-2); (5;-2); (7;0); (5;2);
- 3) (3;3); (2;4); (-3;4); (-4;2); глаз (5;0)

Данное упражнение можно использовать как в индивидуальном обучении, так и в групповом.

Заключение. Данная тема имеет высокую актуальность и важность в современном образовании. В ходе исследования были рассмотрены различные способы и подходы, способствующие эффективному развитию математического мышления у учеников данного возраста.

Также опираясь на приведенные различные способы, техники и упражнения, были разработаны задания по математике направленных на развитие математического мышления учащихся 5-6 классов по теме «Положительные и отрицательные числа».

При развитии математического мышления у учащихся необходимо учитывать индивидуальные особенности каждого ребенка, создавать условия для творчества и самостоятельного поиска решений. Обучение должно быть интересным, практичным и доступным, чтобы ученики чувствовали себя уверенно и могли применять полученные знания на практике.

Следует отдельно заострить внимание на базовых интеллектуальных способностях учащихся. Развить у них хорошую память для облегченного запоминания большого объема информации. Богатое воображение, которое позволит им четко представлять и прорисовывать в голове определенные процессы, явления, причинно-следственные связи. А чтобы не испытывать трудности в применении уже полученных знаний с помощью коротких и интересных задач на протяжении длительного периода времени довести их мышление до рефлексивного состояния, когда на основе множества ранее решенных задач, учащиеся без всяких трудностей смогут понять суть, составить алгоритм и решать новые задачи, с которыми ранее еще не сталкивались.

В ходе работы над данной темой был разработан комплекс задач и упражнений, который будет апробирован в качестве средства развития математического мышления у обучающихся пятых, sixth классов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атаханов Р.А. К диагностике развития математического мышления / Р.А. Атаханов // Вопросы психологии. — 1992.
2. Атаханов Р.А. Уровни развития математического мышления / Р.А. Атаханов / под науч. ред. проф. В.В. Давыдова. — Москва-Рига, 2000. — 208 с.
3. Пиаже Ж. Речь и мышление ребенка / Ж. Пиаже. — М.: Педагогика-пресс, 1994. — 528 с.
4. Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС): официальный сайт. — URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-ooo> (дата обращения 17.04.2024). — Текст: электронный.
5. Колягин Ю.М. Методика преподавания математики в средней школе. Общая методика: учеб. пособие / Ю.М. Колягин, В.А. Оганесян, В.Я. Саннинский, Г.Я. Луканкин. — М.: Просвещение, 1975. — 462 с.
6. Икрамов, Д. Ж. Математическая культура школьника: Математические аспекты проблемы развития мышления и языка школьников при обучении математике. — Ташкент: Укутувчи, 1987.
7. Каплунович, И.Я., Петухова Т.А. Пять подструктур математического мышления: как их выявить и использовать в преподавании // Математика в школе. — 1998. — № 5.
8. Сайт Forbes — URL: <https://www.forbes.ru/forbeslife/477557-metod-ajvazovskogo-i-cepocka-cice-rona-kak-naucit-sa-zapominat-bol-se-informacii> (дата обращения: 18.04.2024).