

Емельянова Евгения Ивановна

студентка

Научный руководитель

Александрова Зоя Алексеевна

канд. пед. наук, доцент

Куйбышевский филиал ФГБОУ ВО «Новосибирский
государственный педагогический университет»

г. Куйбышев, Новосибирская область

МНЕМОТЕХНИКА КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАПОМИНАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ФОРМУЛ И ПРАВИЛ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

***Аннотация:** в статье рассматривается проблема запоминания математических формул и правил учащимися 7–9 классов, которая приобретает особую остроту в условиях возрастающего объема учебного материала. Автор предлагает использование мнемотехнических приемов (рифмованных правил, визуальных ассоциаций, графических образов, кинестетических опор) как эффективного средства решения данной проблемы. В работе представлены авторские разработки мнемотехник для тем «Формулы сокращенного умножения», «Свойства степеней» и «Тригонометрические формулы», а также результаты их апробации в образовательном процессе. Доказывается, что системное применение мнемотехник способствует не только повышению качества запоминания, но и снижению учебной тревожности, росту познавательной активности и формированию устойчивого интереса к изучению математики.*

***Ключевые слова:** мнемотехника, методика обучения математике, формулы сокращенного умножения, ассоциативное мышление, учебная мотивация.*

Современное состояние математического образования в основной школе характеризуется противоречием: с одной стороны, требования к объему усваиваемого теоретического материала неуклонно возрастают, с другой – наблюдается

устойчивая тенденция к снижению качества запоминания базовых формул и правил. Данное противоречие наиболее остро проявляется при изучении таких содержательных линий курса математики, как преобразование алгебраических выражений (формулы сокращенного умножения), работа со степенями и тригонометрический аппарат. Механическое заучивание, традиционно применявшееся для решения этой задачи, оказывается малоэффективным в силу психофизиологических особенностей современных школьников, чье мышление характеризуется клиповостью, визуальной ориентированностью и сниженной способностью к длительному удержанию абстрактной информации [1].

В поиске путей преодоления указанных трудностей целесообразно обратиться к мнемотехнике – системе методов и приемов, облегчающих запоминание и увеличивающих объем памяти путем образования искусственных ассоциаций. В педагогической литературе мнемотехника определяется как совокупность специальных приемов, позволяющих кодировать учебную информацию в образную, эмоционально окрашенную или ритмически организованную форму, что значительно упрощает ее последующее воспроизведение [2].

Актуальность обращения к мнемотехническим приемам в обучении математике обусловлена их дидактическими преимуществами. Во-первых, мнемотехника переводит абстрактные математические символы и отношения в плоскость конкретных образов, доступных для восприятия учащимися с различными типами памяти (зрительной, слуховой, кинестетической). Во-вторых, создание собственных ассоциаций активизирует творческое мышление школьников, превращая процесс запоминания из рутинной работы в интеллектуальную игру. В-третьих, эмоциональная составляющая, неизбежно присутствующая в удачно найденном образе или рифме, способствует более прочному закреплению информации в долговременной памяти. Кроме того, использование мнемотехник снижает страх перед сложными формулами, поскольку предлагает ученику понятную «опору» для воспроизведения [3].

Рассмотрим авторские разработки мнемотехнических приемов для ключевых тем курса математики основной школы, вызывающих наибольшие затруднения у учащихся.

1. Мнемотехники для изучения формул сокращенного умножения (7 класс).

Трудности, возникающие у семиклассников при работе с формулами сокращенного умножения, связаны преимущественно с путаницей знаков и непониманием структурной логики формул. Автором разработана система мнемотехнических опор, включающая как вербальные (рифмованные правила), так и визуальные компоненты.

Для формулы квадрата суммы $(a + b) = a^2 + 2ab + b^2$ предложено рифмованное правило, построенное по принципу ритмической организации текста:

«Сумму в квадрат мы сейчас возведем –
первый в квадрат, удвоенное произведение,
плюс второй в квадрат – и ответ мы найдем!»

Для закрепления порядка следования членов формулы используется визуальная ассоциация «дом»: первый этаж – a^2 (основание), второй этаж – $2ab$ (средняя часть), крыша – b^2 (завершение). Такая пространственная метафора позволяет учащимся удерживать в памяти последовательность элементов формулы.

Особую сложность представляет различение знаков в формулах квадрата суммы и квадрата разности. Для решения этой проблемы предложен образ «улыбка и грусть»: в формуле квадрата суммы все знаки положительны («улыбка»), в квадрате разности средний член имеет знак минус («грусть»). Данный образ легко запоминается и позволяет школьникам быстро ориентироваться в выборе нужной формулы.

Для формулы разности квадратов $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$ разработана ассоциация с «зевброй»: квадраты «расходятся» в разные стороны, образуя два множителя, при этом один множитель содержит знак минус, другой – знак плюс. Стихотворное сопровождение усиливает запоминание:

«Разность квадратов не терпит преград:

сумму на разность умножь – и квадратам каждый рад!»

2. Мнемотехники для усвоения свойств степеней (7–8 класс).

Свойства степеней традиционно входят в число тем, где наблюдается наибольшее количество типичных ошибок: учащиеся путают действия с показателями (сложение вместо умножения, умножение вместо сложения) и неверно применяют правила при возведении степени в степень.

Автором разработана система образных ассоциаций, связывающих математические действия с понятными бытовыми аналогиями. Для свойства $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ предложена ассоциация «дружба»: когда одинаковые основания «дружат» (умножаются), их показатели «собираются вместе» (складываются). Для свойства $a^m \div a^n = a^{m-n}$ – ассоциация «ссора»: при делении показатели «расходятся» (вычитаются). Для свойства $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$ – ассоциация «матрешка»: степень в степени подобна вложенным друг в друга матрешкам, где показатели перемножаются.

Кроме того, для оперативного различения правил действий со степенями разработана мнемоническая таблица-подсказка, выполненная в формате цветового кодирования:

– умножение (желтый цвет) → показатели складываются (желтый означает «присоединение»);

– деление (синий цвет) → показатели вычитаются (синий ассоциируется с «оттоком»);

– возведение степени в степень (зеленый цвет) → показатели умножаются (зеленый – «рост», «увеличение»).

Использование цветовых ассоциаций позволяет задействовать зрительную память, что особенно эффективно для учащихся с визуальным типом восприятия информации.

3. Мнемотехники для изучения тригонометрических формул (9 класс).

Изучение тригонометрического материала в 9 классе сопряжено с высокой информационной нагрузкой: учащимся необходимо запомнить определения тригонометрических функций, знаки по четвертям, формулы приведения, основное

тригонометрическое тождество. Для облегчения запоминания автором предложены следующие мнемотехнические средства.

Для запоминания знаков тригонометрических функций по четвертям использовано стихотворное правило, ритмическая структура которого способствует быстрому воспроизведению:

«В первой четверти – все живут ($\sin, \cos, \operatorname{tg}, \operatorname{ctg}$ – положительны),

Во второй – только синусы поют ($\sin > 0$),

В третьей – тангенс и котангенс в почете ($\operatorname{tg}, \operatorname{ctg} > 0$),

В четвертой – косинус всех ведет ($\cos > 0$)»

Для формул приведения разработано кинестетическое правило, связывающее запоминание с движением руки: при движении от горизонтальной оси ($\pi, 2\pi$) функция не меняется, при движении от вертикальной оси ($\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}$) – функция меняется на кофункцию. Учащиеся сопровождают рассуждение жестом: «стоим на месте» (функция сохраняется) или «поворачиваемся» (функция меняется). Включение двигательной активности в процесс запоминания особенно эффективно для учащихся с кинестетическим типом восприятия.

Для основного тригонометрического тождеств $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$ предложена ассоциация «единичная окружность»: визуальный образ окружности радиуса 1, где координаты любой точки связаны соотношением квадратов синуса и косинуса, дающим единицу. Дополнительно используется рифма: «Синус в квадрате плюс косинус в квадрате – единица всегда на математическом старте!»

Для формул синуса и косинуса суммы разработана образная ассоциация «чередование»: $\sin(a + b) = \sin a \cos b + \sin b \cos a$ запоминается через фразу «синус дружит с косинусом, они чередуются и знак сохраняется». Для $\cos(a + b) = \cos a \cos b - \sin a \sin b$ – фраза «косинус верен себе: косинусы вместе, синусы врозь».

Апробация разработанных мнемотехнических приемов проводилась автором в период педагогической практики на базе одной из общеобразовательных

школ г. Куйбышева Новосибирской области в 7–9 классах в течение первого полугодия 2025/2026 учебного года. В исследовании приняли участие 82 учащихся. Апробация включала три этапа: констатирующий (диагностика исходного уровня запоминания формул), формирующий (системное внедрение мнемотехник в образовательный процесс) и контрольный (оценка результатов через 3–4 недели после изучения тем).

В ходе формирующего этапа мнемотехники вводились постепенно, на каждом уроке отводилось 3–5 минут для знакомства с новым приемом и его коллективной отработки. Важной методической находкой стало привлечение учащихся к созданию собственных мнемотехнических образов: школьникам предлагалось придумать свою ассоциацию или рифму для изучаемой формулы, что не только усиливало запоминание, но и повышало эмоциональную вовлеченность в процесс обучения.

Результаты контрольного этапа показали значительную положительную динамику. В 7 классе (тема «Формулы сокращенного умножения») доля учащихся, безошибочно воспроизводящих формулы, возросла с 46% до 81%. В 8 классе (тема «Свойства степеней») – с 54% до 87%. В 9 классе (тема «Тригонометрические формулы») – с 41% до 76%. Особенно показательным оказался отсроченный контроль, проведенный через месяц после завершения изучения темы: снижение показателей по сравнению с непосредственным контролем составило не более 8–10%, что свидетельствует о переходе информации в долговременную память.

Кроме количественных данных, были зафиксированы качественные изменения в учебной деятельности. Снизился уровень тревожности перед проверочными работами: по данным анкетирования, доля учащихся, испытывающих высокую тревожность при воспроизведении формул, уменьшилась с 65% до 31%. Повысилась учебная активность: школьники чаще стали задавать вопросы, связанные с поиском способов запоминания, предлагали собственные ассоциации, делились находками с одноклассниками. Некоторые учащиеся начали вести индивидуальные «копилки мнемотехник», куда заносили удачные образы и рифмы для разных разделов математики.

Таким образом, проведенное исследование позволяет сделать вывод о том, что использование мнемотехнических приемов в обучении математике в основной школе является эффективным средством решения проблемы запоминания формул и правил. Мнемотехники, разработанные с учетом возрастных особенностей учащихся и специфики изучаемого материала, способствуют:

- повышению качества воспроизведения математических формул и правил;
- снижению когнитивной нагрузки за счет перевода абстрактной информации в образную форму;
- росту учебной мотивации и познавательной активности;
- развитию творческого мышления через создание собственных ассоциаций;
- формированию устойчивого интереса к изучению математики.

При этом важно подчеркнуть, что мнемотехники не подменяют собой понимание математической сущности формул и не должны становиться единственным способом работы с материалом. Их применение целесообразно в рамках комплексного подхода, сочетающего содержательное объяснение, практическую отработку и использование ассоциативных опор для закрепления в памяти [4]. Только в этом случае мнемотехника выступает не как развлекательное дополнение, а как полноценный дидактический инструмент, повышающий эффективность образовательного процесса.

Перспективы дальнейшего исследования связаны с расширением спектра мнемотехнических приемов для других разделов школьного курса математики (уравнения, неравенства, функции, геометрические теоремы), а также с разработкой цифрового банка мнемотехник в формате инфографики и коротких видеороликов, доступного для использования учителями и учащимися.

Список литературы

1. Артемов А.К. Психолого-педагогические основы обучения математике / А.К. Артемов, В.Г. Матюхин. – М.: МПГУ, 2023. – 214 с.

2. Зиганов М.А. Мнемотехника: запоминание на основе визуального мышления / М.А. Зиганов, В.А. Козаренко. – М.: Школа рационального чтения, 2022. – 189 с.

3. Лаппо Л.Д. Мнемотехника в структуре математической подготовки школьников / Л.Д. Лаппо // Вестник педагогических наук. – 2024. – №3. – С. 52–59.

4. Черемошкина Л.В. Развитие памяти и мнемотехнических способностей в учебной деятельности / Л.В. Черемошкина. – М.: Юрайт, 2024. – 312 с.

5. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства просвещения РФ от 31.05.2021 №287, с изм. от 2024 г.) // Официальные документы в образовании. – 2024. – №8. – С. 4–41.