

Оганнисян Нонна Робертовна

учитель

Вагаршапатская основная школа №3 им. О. Оганяна

г. Вагаршапат, Республика Армения

МЕНТАЛЬНАЯ АРИФМЕТИКА И ТЕХНОЛОГИИ УСТНОГО СЧЕТА КАК ИННОВАЦИОННЫЙ КОМПОНЕНТ ВНЕУРОЧНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

***Аннотация:** в статье исследуется потенциал ментальной арифметики и методик интензивного устного счета как инновационных компонентов внеурочного технологического образования. Анализируются психолого-педагогические механизмы воздействия данных практик на когнитивную сферу обучающихся. Особое внимание уделяется развитию нейропластичности, межполушарного взаимодействия и высших психических функций: рабочей памяти, прогностического мышления и концентрации внимания. В работе опровергаются стереотипы об элитарности метода и обосновывается его инклюзивная значимость для гармоничного интеллектуального развития личности в условиях современной образовательной среды.*

***Ключевые слова:** ментальная арифметика, устный счет, внеурочная деятельность, когнитивное развитие, нейродидактика, рабочая память, абакус, образовательные технологии, межполушарное взаимодействие.*

Трансформация образовательных парадигм в XXI веке диктует необходимость поиска инструментов, способствующих не просто усвоению суммы знаний, но и качественному изменению когнитивного профиля учащегося. В контексте реализации технологического образования внеурочная деятельность выступает полигоном для апробации методик, развивающих гибкие навыки (soft skills) и интеллектуальную лабильность. Одной из наиболее перспективных систем в данном направлении является ментальная арифметика, интегрирующая традиционные вычислительные алгоритмы с современными достижениями нейрпсихологии.

Методология устного счета базируется на экстернализации, а затем последующей интериоризации манипуляций с абакусом (соробаном). С позиции когнитивной психологии этот процесс интерпретируется как переход от предметно-манипулятивной деятельности к оперированию динамическими ментальными репрезентациями [2, с. 1148]. Согласно концепции нейродидактики, интенсивный устный счет активизирует сопряженную работу обоих полушарий: левое полушарие обеспечивает логическую последовательность и строгое следование алгоритмам вычислений, тогда как правое полушарие включается в процесс через визуализацию структуры абакуса и пространственное перемещение косточек в воображении [4, с. 269–270]. Такая синергия способствует укреплению мозолистого тела и повышению скорости передачи нервных импульсов, что создает фундамент для общей академической успеваемости.

Внедрение систем устного счета во внеурочный процесс позволяет решать широкий спектр педагогических задач. Прежде всего, это формирование когнитивного ресурса: развитие объема и точности рабочей памяти. Результаты рандомизированного контролируемого исследования, проведенного на выборке из 204 учащихся начальной школы, показали, что дети, обучающиеся по программе ментальной арифметики, демонстрируют значительное превосходство в выполнении арифметических задач по сравнению с контрольной группой, причем индивидуальные различия в пространственной рабочей памяти на начальном этапе обучения выступают ключевым фактором успешности освоения метода [2, с. 1152–1153]. Во-вторых, оптимизация внимания: тренировка устойчивости, переключаемости и распределения внимания в условиях многозадачности. Нейропедагогические исследования подтверждают, что учет индивидуальных особенностей когнитивных процессов – внимания, памяти, логического мышления – является необходимым условием продуктивного развития детей младшего школьного возраста [1, с. 183–185]. В-третьих, аффективно-волевое развитие: преодоление «страха перед цифрами», рост академической уверенности и учебной мотивации. Важно подчеркнуть: целью методики является не механическое

достижение рекордной скорости вычислений, а использование счета как тренажера для архитектоники мозга.

Существует расхожее мнение, что ментальная арифметика предназначена исключительно для детей с предрасположенностью к точным наукам. Однако эмпирические данные подтверждают обратное: благодаря алгоритмизации и визуальному подкреплению, методика демонстрирует высокую эффективность в работе с широкой выборкой учащихся, включая детей с гуманитарным складом ума. Исследования показывают, что дети на ранних этапах освоения символической арифметики могут полагаться на обработку числовых величин и пространственно-числовые ассоциации, а не только на формальные вычислительные принципы [3, с. 7–9]. Доступность метода обеспечивается поэтапностью: от физического контакта с инструментом до полной автоматизации навыка в ментальном плане.

В ходе педагогической деятельности была зафиксирована важная закономерность: метод показал исключительную эффективность в работе с детьми 7–8 лет, которые по разным причинам находились вне системы государственного образования. В рамках реализованной программы реинтеграции, параллельно с изучением алфавита, дети осваивали основы ментальной арифметики. Результаты подтвердили, что работа с абакусом не перегружает ребенка. Напротив, она активизирует когнитивные функции мозга, что способствует более быстрому и легкому освоению грамоты. Исследования с использованием методов электроэнцефалографии (ЭЭГ) показывают, что у учащихся начальной школы фиксированные представления об интеллекте и математических способностях ассоциируются с повышенным вниманием к обратной связи, что отражается в амплитуде компонента P300 – нейрофизиологического маркера распределения ресурсов внимания [5, с. 10–12]. Это доказывает, что ментальная арифметика является мощным инструментом для восполнения образовательных пробелов и восстановления интеллектуального тонуса.

Таблица 1

*Сравнительная характеристика традиционного
и ментального подходов к устному счету*

Параметр	Традиционный подход	Ментальная арифметика
Основной инструмент	Вербально-логические алгоритмы	Визуально-пространственный образ абакуса
Доминирующее полушарие	Левое (логика)	Оба полушария (синергия)
Развиваемые навыки	Вычислительные	Когнитивные + вычислительные
Режим работы	Логическое осмысление	Мгновенное «видение» результата

Для достижения устойчивого образовательного результата необходимо соблюдение следующих детерминант: систематичность (регулярность тренировок для поддержания нейронных связей), геймификация (использование игровых элементов для поддержания эмоционального интереса) и квалификация педагога (понимание преподавателем не только механики счета, но и возрастных особенностей психофизиологии).

Эффективность применения ментальной арифметики как инновационной технологии внеурочного технологического образования во многом определяется соблюдением ряда организационно-педагогических условий, обеспечивающих системность и преемственность когнитивного развития младших школьников.

Принцип поэтапного формирования действий. Процесс обучения устному счету с использованием абакуса строится на последовательном прохождении этапов интернализации вычислительных операций. На начальном этапе учащийся осваивает технику работы с реальным инструментом – соробаном, где каждая косточка имеет свое позиционное значение. Далее, по мере автоматизации навыка, происходит переход к «воображаемому абакусу»: ребенок представляет счеты в своем воображении и совершает мысленные манипуляции с косточками. На заключительном этапе вычислительные операции выполняются мгновенно, без осознанного обращения к визуальному образу, что свидетельствует о сформированности устойчивого когнитивного навыка.

Принцип систематичности и регулярности. Нейродидактические исследования подтверждают, что для формирования новых нейронных связей

необходима регулярная тренировка с определенной частотой. Оптимальным режимом для младших школьников выступают занятия продолжительностью 45–60 минут два-три раза в неделю с обязательным ежедневным 10–15-минутным повторением в домашних условиях. Такой режим обеспечивает кумулятивный эффект и предотвращает угасание сформированных навыков.

Принцип дифференцированного подхода. Несмотря на универсальность метода, темп освоения ментальной арифметики варьируется в зависимости от индивидуальных когнитивных особенностей ребенка. В связи с этим программа внеурочной деятельности должна предусматривать вариативные траектории обучения: для детей с высокой переключаемостью внимания и хорошей рабочей памятью – ускоренный режим с сокращением количества повторов; для детей с низкой концентрацией внимания – увеличение числа тренировочных упражнений и использование дополнительных игровых форм закрепления материала.

Геймификация и поддержание мотивации. Для детей 7–9 лет ведущей деятельностью остается игра, поэтому занятия по ментальной арифметике должны включать игровые элементы: соревнования на скорость счета, решение «задач-ловушек», начисление баллов за достижения, использование цифровых тренажеров с визуальной обратной связью. Это способствует снижению тревожности и формированию устойчивого познавательного интереса.

Преимущества ментальной арифметики для когнитивного развития:

- повышает мотивацию к обучению через создание ситуации успеха;
- способствует развитию пространственного воображения и способности быстро ориентироваться в пространстве;
- снижает страх перед математикой и формирует позитивное отношение к учебной деятельности;
- создает ощущение успеха, что укрепляет самооценку ребенка и его уверенность в собственных силах.

Таким образом, ментальная арифметика и технологии устного счета представляют собой синтез математической логики и психологического тренинга. Являясь инновационным средством внеурочного технологического образования,

данная система позволяет эффективно развивать интеллектуальный потенциал школьников, подготавливая их к решению сложных аналитических задач в высокотехнологичном мире. Интеграция подобных практик в современную школу является стратегически оправданным шагом на пути к формированию конкурентоспособной личности, способной к быстрой адаптации и непрерывному саморазвитию в условиях цифровой экономики.

References

1. Нейропедагогічні аспекти розумової та пізнавальної діяльності дітей молодшого шкільного віку / Н.В. Бахмат, Л.М. Джигун, М.С. Міщенко [и др.] // BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience. – 2023. – Т. 14. №3. – С. 182–193. <https://doi.org/10.18662/brain/14.3/469>. EDN: FYIYJY
2. Learning Mathematics in a Visuospatial Format: A Randomized, Controlled Trial of Mental Abacus Instruction / D. Barner, G. Alvarez, J. Sullivan [et al.] // Child Development. – 2016. – Vol. 87. No. 4. – Pp. 1146–1158.
3. Haman M. Preschoolers Prior Formal Mathematics Education Engage Numerical Magnitude Representation Rather than Counting Principles in Symbolic ± 1 Arithmetic: Evidence from the Operational Momentum Effect / M. Haman, K. Lipowska // Developmental Science. – 2023. – Vol. 26. No. 3. – e13322. – Pp. 1–12. <https://doi.org/10.1111/desc.13322>. EDN: GABYOZ
4. Mamirova Z.N. Methodology of Using Elements of Mental Arithmetic in the Formation of Mathematical Concepts in Elementary School Students / Z.N. Mamirova // International Journal of Advance Scientific Research. – 2023. – Vol. 3. No. 12. – Pp. 269–274.
5. Puusepp I. Development of Associations between Elementary School Students' Mindsets and Attentional Neural Processing of Feedback in an Arithmetic Task / I. Puusepp, T. Linnavalli, T. Tammi [et al.] // Frontiers in Psychology. – 2023. – Vol. 14. – Art. 1155264. – Pp. 1–15.