

**Погоulich Галина Михайловна**

бакалавр, магистрант

Научный руководитель

**Калугина Наталья Андреевна**

д-р психол. наук, профессор

ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»

г. Владивосток, Приморский край

## **ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОСВОЕНИЯ МЕНТАЛЬНОЙ АРИФМЕТИКИ ДЕТЬМИ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА**

*Аннотация:* в статье отражены психофизиологические аспекты освоения ментальной арифметики детьми дошкольного возраста.

*Ключевые слова:* психофизиологические аспекты, ментальная арифметика, дети дошкольного возраста.

Исследователи, работающие над изучением детского мозга, развитием детской психики, давно подтвердили большое стимулирующее влияние функции руки. Развитие движений пальцев рук у наших предков началось с глубокой древности, и с каждым поколением становились все совершеннее и тоньше, выполняя все более сложную работу. В связи с этим росла и увеличивалась площадь двигательной проекции кистей рук в человеческом мозге.

Физиологами было доказано, что с точки зрения анатомии, около трети всей площади двигательной проекции коры головного мозга охватывает проекция кистей рук и ее близость расположения к речевым зонам. Именно размеры этой охватываемой области и ее непосредственная близость нахождения к моторным зонам дают основание рассматривать поверхность кисти руки, как «орган речи» такой же, как речевой аппарат. Это обстоятельство позволило ученым выдвинуть предположение о существенном влиянии развития тонких движений пальцев на развитие формирования речи ребенка. Поэтому для того, чтобы речь ребенка развивалась и совершенствовалась необходимо развивать движение пальцев рук.

Все ученые работающие над изучением психики детей, та же отмечали большое стимулирующее влияние функции руки на развитие мозга ребенка. Педагог В.А. Сухомлинский писал «Ум ребенка находится на кончиках его пальцев».

Советский и российский физиолог, доктор медицинских наук М.М. Кольцова отмечала, что систематические упражнения по тренировки движений пальцев, являются «мощным средством» повышения работоспособности головного мозга [1].

Современные ученые так же подтверждают важность развития мелкой моторики у детей и рекомендуют родителям, воспитателям и педагогам уделять как можно большее внимание её усовершенствованию. Ментальная арифметика обладает прекрасными возможностями по формированию мелкомоторных навыков. Технологию обучения ментальному счету можно сравнить с культурой физического воспитания. Так же, как и мышцы тела, мозг совершенствуется и развивается под влиянием систематических упражнений для пальцев рук при работе на абакусе.

Ментальная арифметика – это способ развития интеллекта с помощью быстрого счета в уме. Она изучает разные виды чисел (целые, натуральные, рациональные), их отношения и свойства. Предметом арифметики выступает понятие самого числа, вопросы о его происхождении, свойствах, развитии, изменениях, вычислительные операции и приемы вычисления (сложения, вычитание, умножение, деление и т. д.). Она основана на особом способе математических вычислений, который берет свое начало в древнем мире еще 5000 лет назад.

В те времена все расчеты проводились при помощи специального счетного инструмента древнегреческого исчисления: абакуса, известного также в Древнем Китае как суапень и в древней Японии как соробан.

Впервые термин абакус был упомянут в начале III века в книге Хсу Йо «Математические трактаты древних», которая составляет один из томов десяти книг по математике для подготовки государственных служащих на протяжении многих веков в Японии и Китае. Позже они были модернизированы и на сегодняшний день известно несколько их разновидностей. Внешний вид абакуса

представляет собой рамку, разделенную на две части со спицами и расположенными на них косточками. Выше разделительной перекладины косточки принято называть небесными, а ниже земными. Количество косточек может варьироваться в зависимости от программы школы. Каждая выбирает свой вид, но цель счета остается не измена. Производить разнообразные арифметические действия над большими числами. Это способствует развитию когнитивных свойств мозга.

В современном же понимании ментальная арифметика возникла в Турции, автором этого направления стал турецкий педагог с 47-летним стажем Халит Шен. Собрав и изучив весь собранный материал, он разработал свою методику. И в марте 2008 года он открыл первый центр. С того времени началось распространение ментальной арифметике по всему миру. В ее основу было положено строение древнего абакуса – счетов придуманные в древнем Китае. На сегодняшний день использование счетов включено в обязательную программу многих стран [2].

Первый год обучения в школе – чрезвычайно важный, сложный этап в жизни ребенка. В этот период меняется уклад его жизни, меняется социальное окружение, возрастает психоэмоциональная нагрузка. Теперь ребёнок не проводит всё время в беззаботно играя. Ему приходится выполнять ежедневные задания и упражнения. Это требует от первоклассника напряженного умственного труда, концентрации внимания, сосредоточенной работы на уроках.

Для того чтобы ребенок успешно учился в школе необходимо, как отмечают современные исследователи [3], несколько факторов: социально-психологическая зрелость, интеллектуальная готовность, психофизиологическая готовность и т. д. Психофизиологическая готовность основывается на получении определённых навыков. В современной психофизиологии анализируют следующие показатели школьной зрелости: в интеллектуальной сфере – концентрация внимания, логическое запоминание, интерес к новым знаниям способность понимания на слух, способность к управлению тонкими движениями рук; в эмоциональной сфере – учебная мотивация (желание учиться, а не играть), эмоциональная устой-

чивость; в социальной сфере – способность выполнять социальную роль ученика, потребность общаться с другими детьми, умение подчиняться интересам группы<sup>[4]</sup>

Современные дошкольники много пользуются мобильными телефонами, планшетами, играют в компьютерные игры, применяют разнообразные гаджеты, калькуляторы и приложения, ухудшая работу своей памяти, концентрации внимания, мышления и воображения. Ментальная арифметика может снизить негативное влияние этих устройств. Манипуляция со счетами раздражают нервные окончания расположенных на подушечках пальцев рук, что приводит к активации соответствующих мозговых центров. Будущим школьникам ментальная арифметика улучшит взаимосвязь между двумя полушариями, что положительно скажется при обучении чтению, письму, улучшит концентрацию.

Кроме того, некоторые авторы указывают на прямую взаимосвязь между уровнем развития мелкой моторики в дошкольном возрасте и успешностью обучения в школе. Во многом развитие мелкой моторики детерминирует уровень развития способностей к высокотехнологичным профессиям в будущем – например, к профессии IT-специалиста, генного инженера, хирурга и т. д. Подобные профессии подразумевают владение мелкими манипуляциями, что обуславливает необходимость высокого уровня развития мелкой моторики. Также существуют исследования, согласно которым процесс развития мелкой моторики у детей раннего возраста (1–3 года) способствует формированию у них чувства ритма, музыкального слуха, памяти. Ряд исследований посвящен выявлению взаимосвязи между уровнем развития мелкой моторики и способностью к быстрой обработке информации. Так, некоторыми авторами показано, что дошкольники с высоким уровнем развития мелкой моторики способны более быстро осознавать прочитанное, отвечать на вопросы по прочитанному тексту, более наблюдательны [5].

На сегодняшний день ментальную арифметику изучают более пяти тысяч образовательных учреждений, в более пятидесяти странах мира, и каждым годом их становится все больше и больше. В странах дальнего и ближнего зарубежья

учеными собрана достаточно большая научная база, основанная на результатах влияния ментальной арифметикой на развития когнитивных функций мозга человека (Dr. Manju Gera, Jasjit Kaur, Totten Heffeifinger, Baddeley. A D, Bhaskaran M, Sengothiyan A, Madhu. S, Ranganahnan, Shanthala. B. N. и др.) В частности, они рассматривают ментальную арифметику, как эффективное средство развития памяти, воображения и мышления. Наиболее этот вид счета развит в школах Китая, Японии США, Австрии, Канады, Австралии, Таиланда и Ближнего востока. Открываются специализированные центры и в России, Казахстане, Киргизии.

В России ментальная арифметика появилась в 90-е годы. Взрывной пик популярности пришел на 2015 г., когда одаренных детей с необычными способностями стали приглашать на ведущие телеканалы. Под аплодисменты зала дети удивляли зрителей своими умениями складывать и отнимать трехзначные числа при этом читая стих или играя на трубе.

Очень интересными оказались данные международных исследований. Ряд таких ученых, как Чунцзе Ван, Фенцзи Ген, Юань Яо и другие описали в своих исследованиях эффективность работы на абакусе. Для решения этой задачи в своем исследовании они изучили продуктивность обработки числовой информации детьми, занимающихся ментальной арифметикой. В данном исследовании приняло участие сто сорок четыре человека (из них шестьдесят семь были мальчики). Дети, участвовавшие в эксперименте, обучались ментальной арифметике по два часа в неделю в течении пяти лет. Контрольная же группа проходила свое обучение по обычной программе. Результаты показали, что дети, занимающиеся ментальной арифметикой в меньшей степени, чем их сверстники испытывают трудности при работе с большим объемом информации, им было легче оперировать сложными арифметическими действиями производя их в уме.

Для того чтобы решить математическую задачу, человеку приходится переключаться между различными мыслительными операциями, подходами и алгоритмами решения проблем. Данное исследование выявило значительную корреляцию между умением переключаться с одной мыслительной операции на дру-

гую и математическими способностями, которые в целом влияют на уровень интеллекта. Была установлена зависимость между обучением ментальной арифметике и успеваемостью детей дошкольного возраста по математике и другим дисциплинам в начальных классах.

В своей сущности занятия по ментальной арифметике направлены, прежде всего на то, чтобы развить интеллектуальный уровень ребенка, улучшить его внимания, память через развитие у него мелкомоторных навыков. Развитие навыков быстрого счета не является главной задачей данной методики, основной целью выступает формирование и наращивание нейронных связей головного мозга ребенка, устойчивом росте качества и скорости мышления. Способность производить быстрые операции счета в уме являются лишь результатом гармоничного развития двух полушарий мозга у ребенка, которые невозможны без тренировки мелкой моторики. Данная деятельность повышает активность связей между правым и левым полушарием.

На занятиях по ментальной арифметике развитие мелкой моторики у детей происходит благодаря систематической работе на абакусе. Несмотря на то, что сейчас в мире существует различные варианты счет – саламинские, римские, японские, китайские, индийские, русские и т. д., для изучения ментальной арифметики используют Сорабан или Абакус поскольку они признаны наиболее эффективными по освоению данной науки. Это обусловлено тем, что современный абакус представляет собой наиболее простой для понимания ребенком инструмент с минимальным количеством деталей. Он сконструирован таким образом, чтобы детский мозг мог с легкостью воспроизвести его при выполнении вычисления. Ребенку вычисляя двухзначные числа достаточно представить всего три спицы с косточками на них, тем и объясняется простота и скорость решения детьми примеров.

Изучая влияние занятий по ментальной арифметике, ученые пришли к выводу, что, представляя ментальный образ счетов и выполняя быстрые ментальные вычисления, представляя перемещение косточек в уме, занимаясь систематически, дошкольники делают это легко и быстро. В одном из исследований

между китайскими детьми и американскими взрослыми, где обеим командам были даны одинаковые задания с примерами устроили соревнование. При этом дети производили вычисление при помощи абакуса, а взрослые любым другим удобным им способом. Полученные результаты были зафиксированы по правильности выполнения задания и времени. Полученные результаты свидетельствуют, что дети, которые считали на абакусе, по скорости и качеству превзошли взрослых. Таким образом исследователи смогли показать положительное влияние на умственно вычислительные способности при обучении ментальной арифметике [6].

При регулярных занятиях ментальной арифметикой у детей развиваются не, только навыки быстрого счета и растут успехи по математике, но и улучшаются показатели по другим дисциплина, таких как чтение, письмо, рисование и т. д.

О волшебных свойствах мелкой моторики знали еще наши предки. Такие потешки, как «Ладушки-ладушки» и «Сорока-белобока» известны каждому с детства.

Все глубинные процессы, осознаваемые и неосознаваемые, отражаются в положении наших рук, жестикуляции, мелких движениях пальцев.

Развитие мелкомоторных функций на занятиях по ментальной арифметике происходят постепенно. В первые месяцы ребенок будет осваивать счеты привыкая с ними работать. В первые дни дети перебирают косточки очень медленно, но в дальнейшем их движение становятся все увереннее и быстрее. Важно подчеркнуть, что пальцы не просто хаотично передвигаются по абакусу, а действуют по определенным правилам.

Существует несколько способов работы на абакусе.

1 способ – работает большой и указательный палец каждой руки.

2 способ – на правой руке работают большие, средние и указательные пальцы, на левой указательные и средние.

3 способ – на правой работают большой и указательные палец, на левой – указательный и средний.

Сами по себе такие манипуляции пальцев рук являются хорошими упражнениями по развитию мелкомоторных функций. У каждого пальца есть свои задачи, как при применении первого способа – большие пальцы поднимают нижние косточки, а указательные поднимают верхний ряд и опускают верхний и нижний. Большинство действий на абакусе происходит с одновременным использованием двух пальцев (например набор цифр 6, 7, 8, 9 без применения формул), когда пальцы смыкаются на перекладине или при работе со специальными формулами, в основу которых положено правило состава числа пять и десять (например, при решении  $(9+1, 8+3, 11-3$  и т. д.).

Правильная техника при работе пальцев рук на счетах имеет первостепенное значение для достижения скорости в счете. Со временем выполняемые манипуляции на счетах усложняются. Если изначально ребенок работает на одной спице, то к концу первого года обучения он может освоить счет на пяти спицах.

При работе на абакусе запускаются в работу сразу несколько систем костно-мышечная, зрительная, нервная. Автоматизируя формулы на счетах, ребенок использует свою зрительную систему, развитие которой благотворным образом влияет на абстрактное мышление. Развитое воображение, в свою очередь влияет на пространственное мышление, способность анализировать, рассуждать и принимать нестандартные решения [7].

И несмотря на то, что ментальная арифметика относительно недавно пришла в Россию, она показала свою пользу и эффективность в развитии когнитивных функций мозга ребёнка. У детей развивается логическое мышление, интеллектуальные способности, креативность, растет целеустремленность, уверенность в себе и самооценка. Исследования [8], отзывы родителей подтверждают, что освоение программы «Ментальной арифметики» является полезным, увлекательным и эффективным инструментом развития мозга ребенка.

### ***Список литературы***

1. Кольцова М.М. Технология развития мелкой моторики / М.М. Кольцова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://herjomushkina-ds5lmr.edumsko.ru/articles/post/1413529> / (дата обращения: 15.06.2024).



2. Академия развития интеллекта AMAkids [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://amakids.ru/about\\_us/blog/mentalnaya-arifmetika/istoriya-vozniknoveniya-mentalnoy-arifmetiki/](https://amakids.ru/about_us/blog/mentalnaya-arifmetika/istoriya-vozniknoveniya-mentalnoy-arifmetiki/) (дата обращения: 15.06.2024).
3. Акименко В.М. Психофизиологические аспекты пространственно-временной организации мелкой моторики / В.М. Акименко, К.Ю. Барбазюк // Auditorium. – 2020.
4. Ковалева Т.Г. Психологическая готовность ребенка к школе как фактор успешности обучения / Т.Г. Ковалева, Л.М. Сероштанова // Актуальные проблемы гуманитарных и социально-экономических наук. – 2007. – Т. 1. №2. – С. 56–60. – EDN UVFZOJ.
5. Васильева Ю.В. Развитие психологической готовности ребенка к обучению школе в условиях школы будущего первоклассника / Ю.В. Васильева, С.Н. Федорова // Заметки ученого. – 2020. – №5. – С. 39–44. – EDN KZCMZM.
6. Clark C.A., Pritchard V.E., Woodward L.J. Preschool executive functioning abilities predict early mathematics achievement. Dev Psychol. 2010 Sep. 46 (5): 1176–1191. Doi: 10.1037/a0019672
7. Маулешева А. Ментальная арифметика как нетрадиционный метод обучения устному счёту дошкольников / А. Маулешева, С.Т. Сырланова // Символ науки. – 2016. – №12–2 (24). – С. 221–226. – EDN VLUWHF.
8. Вострецова Н.С. Результаты исследования интеллектуальных способностей детей, обучающихся по программе «Ментальная арифметика» / Н.С. Вострецова, Т.В. Романова // Казанский педагогический журнал. – 2021. – №3. – С 3–7. DOI: 10.51379/KPJ.2021.147.3.029. – EDN DWVXHW