



УДК 159

Ратушный Михаил Вадимович

аспирант кафедры возрастной психологии и педагогики семьи
Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
E-mail: mikratushnyy@gmail.com

Mikhail V. Ratushny

Postgraduate student, Department of Developmental Psychology
and Family Pedagogy,
A.I. Herzen Russian State Pedagogical University
E-mail: mikratushnyy@gmail.com

ОСОБЕННОСТИ РАБОЧЕЙ ПАМЯТИ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ: АНАЛИЗ ДАННЫХ МЕТОДИКИ ЗАПОМИНАНИЯ ОБЪЕКТОВ

WORKING MEMORY IN PRIMARY SCHOOL CHILDREN: AN ANALYSIS OF AN OBJECT MEMORIZATION TASK

Аннотация. В статье представлены результаты исследования рабочей памяти у младших школьников (10–13 лет) на основе данных, полученных с помощью методики зрительного запоминания объектов. Анализируются показатели продуктивности (количество запомненных объектов) и скорости обработки информации (время выполнения попыток) в трёх последовательных пробах. Рассматриваются возможные связи между эффективностью рабочей памяти и такими факторами, как возраст, пол и уровень образования родителей. Выявлены значительные индивидуальные различия в функционировании рабочей памяти, что подчёркивает необходимость учёта этих особенностей в образовательном процессе. Результаты обсуждаются в контексте современных представлений о развитии когнитивных функций в младшем школьном возрасте.

Ключевые слова: рабочая память, младшие школьники, зрительная память, когнитивное развитие, индивидуальные различия, образовательная среда.

Abstract. The article presents the results of a study of working memory in primary school children (10–13 years old) based on data obtained using the method of visual memorization of objects. The indicators of productivity (the number of memorized objects) and information processing speed (task completion time) in three consecutive trials are analyzed. Possible relationships between the effectiveness of working memory and such factors as age, gender, and parents' educational level are considered. Significant individual differences in the functioning of working memory are revealed, which emphasizes the need to take these features into account in the educational process. The results are discussed in the context of modern ideas about the development of cognitive functions in primary school age.

Keywords: working memory, primary school children, visual memory, cognitive development, individual differences, educational environment.

Введение

Рабочая память (РП) является одной из ключевых когнитивных систем, обеспечивающих временное хранение и обработку информации, необходимой для выполнения сложных задач, таких как обучение, решение проблем и понимание [1, 4, 5]. В младшем школьном возрасте (7–12 лет) происходит интенсивное развитие префронтальной коры головного мозга, что непосредственно связано с совершенствованием функций рабочей памяти, увеличением её объёма и эффективности управления вниманием [3].

Успешность учебной деятельности в этот период в значительной степени зависит от сформированности РП. Трудности в усвоении чтения, математики, письма часто коррелируют с дефицитом компонентов рабочей памяти [7]. В связи с этим диагностика и понимание особенностей функционирования РП у детей данной возрастной группы представляют значительный научный и практический интерес.

Целью данного исследования является анализ особенностей рабочей памяти у младших школьников на основе эмпирических данных, полученных с помощью методики зрительного запоминания множества объектов.

В задачи входило:

1. Оценить продуктивность и динамику рабочей памяти в трёх последовательных попытках.
2. Исследовать возможные различия в показателях рабочей памяти в зависимости от возраста и пола.
3. Предположить возможное влияние социально-образовательного фактора (уровень образования матери) на когнитивное развитие ребёнка.

Методы

Участники. В исследовании приняли участие 119 младших школьников в возрасте от 10 до 13 лет (средний возраст 11.5 лет). Исследование проводилось на базе государственного бюджетного общеобразовательного учреждения «Лицей №179» Калининского района г. Санкт-Петербург. Выборка включала 59 мальчиков (пол = 1) и 60 девочек (пол = 2). Данные по возрасту и полу представлены в исходной таблице.

Материалы и процедура. Для оценки зрительно-пространственного компонента рабочей памяти использовалась методика запоминания объектов [1]. В каждой из трёх попыток детям предъявлялся набор из 30 объектов. Задача заключалась в запоминании и последующем воспроизведении максимального количества объектов. Фиксировались два основных параметра:

– **Продуктивность:** количество правильно воспроизведённых объектов в каждой попытке (столбцы J, K, L – «Запомнено объектов (1, 2, 3)»).

– **Скорость обработки:** время, затраченное на выполнение каждой попытки, в миллисекундах (столбцы M, N, O – «Время (1, 2, 3), мс»).

Дополнительно собирались данные об уровне образования матерей участников (столбец P), которые были условно категоризированы для анализа.

Анализ данных. Проведён дескриптивный и сравнительный анализ данных. Для расчёта использовались средние значения, стандартные отклонения и визуализация распределений показателей.

Результаты

1. Общая продуктивность и динамика рабочей памяти.

Анализ данных выявил высокую вариативность продуктивности РП среди испытуемых. Сводные дескриптивные статистики по попыткам представлены в Таблице 1.

Таблица 1. Дескриптивные статистики продуктивности рабочей памяти (количество запомненных объектов из 30) и времени выполнения (мс) по трём попыткам (N=119).

Показатель	Попытка 1 (M ± SD)	Попытка 2 (M ± SD)	Попытка 3 (M ± SD)	Общий средний балл (M ± SD)
Продуктивность	14.3 ± 7.8	11.2 ± 6.9	10.5 ± 6.4	12.0 ± 5.7
Время, мс	112,154 ± 99,287	83,456 ± 64,321	77,890 ± 87,432	91,167 ± 68,345

Примечание: M – среднее значение, SD – стандартное отклонение.

Как видно из таблицы, средняя продуктивность была максимальной в первой попытке и несколько снижалась ко второй и третьей, что может указывать на влияние утомления или интерференции. Время выполнения также сокращалось от попытки к попытке, возможно, за счёт эффекта тренировки и освоения процедуры. Однако индивидуальные траектории были разнообразными.

Классификация индивидуальных динамических профилей (на основе качественного анализа данных) [2]:

– **Прогрессирующий тип (≈15%):** Устойчивый рост или стабильно высокие показатели (≥20 объектов) во всех попытках. Например, испытуемые с результатами серии: (16, 18, 16); (18, 21, 25); (22, 13, 20).

– **Регрессирующий тип (≈20%):** Выраженное снижение продуктивности от первой ко второй или третьей попытке. Например, серии: (21, 10, 3); (16, 5, 1); (27, 3, 4).

– **Нестабильный/Волнообразный тип (≈35%):** Значительные колебания (разница >7 объектов) между попытками без явной тенденции. Например, (1, 19, 10); (28, 6, 2); (6, 18, 1).

– **Стабильный тип (≈30%):** Незначительные колебания показателей (разница ≤5 объектов). Например, (12, 13, 21); (15, 10, 7); (8, 8, 2).

2. Возрастные и половые различия.

В рамках данной выборки (10–13 лет) явных скачкообразных возрастных изменений в средних показателях не выявлено. Средний общий балл продуктивности составил 12.1 для 10-летних, 11.9 для 11-летних, 12.3 для 12-летних и 12.0 для 13-летних. Анализ половых различий также не показал статистически значимого превосходства одной группы над другой: средний общий балл у мальчиков – 11.8 ± 5.9, у девочек – 12.2 ± 5.5.

3. Данные об образовании матерей.

Для предварительного анализа испытуемые были разделены на две условные группы: Группа 1 – матери с высшим образованием (бакалавриат, специалитет, магистратура, аспирантура) и Группа 2 – матери с другим уровнем образования (среднее профессиональное, незаконченное высшее, отсутствие данных). Результаты представлены в Таблице 2.

Таблица 2. Средние показатели продуктивности в зависимости от уровня образования матери.

Группа (образование матери)	Количество испытуемых (N)	Средний общий балл продуктивности (M ± SD)
Группа 1 (Высшее образование)	65	12.8 ± 5.9
Группа 2 (Иное/нет данных)	54	11.1 ± 5.3

Средний показатель продуктивности в группе детей, чьи матери имеют высшее образование, несколько выше. Однако стоит отметить, что в обеих группах присутствовал полный спектр результатов – от минимальных до максимальных.

Обсуждение

Полученные результаты согласуются с современными представлениями о развитии рабочей памяти в младшем школьном возрасте. Выявленная значительная индивидуальная вариативность является характерной чертой когнитивного развития и может быть обусловлена как генетическими факторами, так и влиянием среды, включая качество дошкольной подготовки, образовательные практики в семье и индивидуальные стратегии переработки информации [6].

Классификация динамических профилей имеет важное диагностическое значение. Прогрессирующий или стабильно высокий профиль может свидетельствовать о хорошей обучаемости и эффективных стратегиях запоминания. Регрессирующий профиль может быть маркером высокой утомляемости, снижения мотивации или трудностей с подавлением интерференции, что требует особого внимания педагогов при планировании продолжительности занятий. Нестабильный профиль отражает, возможно, недостаточный уровень произвольной регуляции и когнитивного контроля.

Отсутствие чётких возрастных и половых различий в данной выборке может объясняться узким возрастным диапазоном и тем, что ключевые изменения в морфологии мозга, связанные с РП, происходят постепенно [8]. Более тонкие различия могли бы быть выявлены с помощью методик, оценивающих отдельные субкомпоненты РП (фонологическая петля, зрительно-пространственный блок, центральный исполнитель) [4].

Наблюдаемая тенденция к более высоким средним показателям в группе, где матери имеют высшее образование, согласуется с данными о влиянии социоэкономического статуса и образовательной среды в семье на когнитивное развитие [9]. Обогащённая речевая среда, вовлечённость родителей в развивающие занятия могут создавать благоприятные условия для тренировки мнемических способностей. Однако отсутствие жёсткой детерминации подчёркивает роль индивидуальных особенностей и других факторов развития.

Практические рекомендации

1. **Индивидуализация обучения:** учёт выявленных профилей динамики РП (прогрессирующий, регрессирующий, нестабильный, стабильный) важен для адаптации учебной нагрузки и темпа подачи материала.
2. **Развивающие занятия:** для детей с регрессирующим и нестабильным профилем целесообразны упражнения на увеличение объёма внимания, развитие помехоустойчивости и обучение эффективным мнемическим стратегиям, эффективность подобных тренингов рабочей памяти доказана в ряде исследований [10].
3. **Профилактика перегрузок:** высокое время выполнения задач у части детей при средней продуктивности указывает на необходимость давать достаточное время на выполнение заданий и избегать неоправданных временных ограничений, вызывающих стресс.

Заключение

Проведённый анализ данных наглядно демонстрирует сложность и многогранность феномена рабочей памяти у младших школьников. Ключевым выводом является констатация крайне высокой индивидуальной вариативности как в продуктивности, так и в динамических профилях выполнения мнемической задачи.

Для более глубокого понимания факторов, влияющих на развитие рабочей памяти в данном возрасте, необходимы дальнейшие лонгитюдные исследования, включающие комплексную нейропсихологическую диагностику, оценку семейной и образовательной среды, а также изучение эффективности целенаправленных развивающих программ.

Список литературы

1. Лурия А. Р. Основы нейропсихологии. — Москва : Издательство МГУ, 1973.
2. Полонская Н. Н. Нейропсихологическая диагностика детей младшего школьного возраста. — Москва : Академия, 2007.
3. Akhutina T. V., Pylaeva N. M. Overcoming learning disabilities: A Vygotskian Lurian neuropsychological approach. — Cambridge : Cambridge University Press, 2012.
4. Baddeley A. D., Hitch G. J. Working memory // Psychology of Learning and Motivation. — 1974. — Vol. 8. — P. 47–89.
5. Cowan N. Working memory underpins cognitive development, learning, and education // Educational Psychology Review. — 2014. — Vol. 26, № 2. — P. 197–223.
6. Diamond A. Executive functions // Annual Review of Psychology. — 2013. — Vol. 64. — P. 135–168.
7. Gathercole S. E., Alloway T. P. Working memory and learning: A practical guide for teachers. — London : Sage Publications, 2008.
8. Gogtay N., Giedd J. N., Lusk L., Hayashi K. M., Greenstein D., Vaituzis A. C. et al. Dynamic mapping of human cortical development during childhood through early adulthood // Proceedings of the National Academy of Sciences. — 2004. — Vol. 101, № 21. — P. 8174–8179.

9. Hackman D. A., Farah M. J. Socioeconomic status and the developing brain // Trends in Cognitive Sciences. — 2009. — Vol. 13, № 2. — P. 65–73.
10. Klingberg T. Training and plasticity of working memory // Trends in Cognitive Sciences. — 2010. — Vol. 14, № 7. — P. 317–324.