

СПЕЦИФИКА РАБОЧЕЙ ПАМЯТИ ПОДРОСТКОВ В УСЛОВИЯХ УГЛУБЛЁННОЙ ПОДГОТОВКИ

Славутская Алиса Евгеньевна

Аспирант, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена (г. Санкт-Петербург)
aliseslav@gmail.com

THE SPECIFICS OF ADOLESCENT WORKING MEMORY IN THE CONTEXT OF ADVANCED TRAINING

A. Slavutskaia

Summary: The study of executive functions (EF) has been a significant area of research in recent years, as it is essential for human independence and success. This study focuses on the working memory, one of the core components of EF, among teenage students in a lyceum. The goal of this research is to investigate the specifics of adolescent working memory in the context of advanced training.

To achieve this goal, a computerized «Interference» technique developed by Razumnikova O.M was employed. The study analyzed the working memory capacity across each experimental series, as well as the impact of mechanisms such as Retrieval-Induced Forgetting and Retrieval-Based Learning.

Keywords: working memory, adolescence, executive function, working memory capacity, advance training.

Аннотация: Актуальной темой исследования последних лет остаётся изучение исполнительных функций (ИФ), так как их развитие необходимо для самостоятельности и успешности человека. В данной работе представлено исследование рабочей памяти (одной из основных ИФ) подростков-лицеистов. Цель данного исследования: выявление специфики рабочей памяти подростков в условиях углублённой подготовки.

В работе использовалась компьютеризированная методика «Интерференция» Разумниковой О.М. Для анализа оценивались объёмы рабочей памяти в каждой экспериментальной серии и влияние таких механизмов, как «забывание, обусловленное воспроизведением» и «обучение, обусловленное воспроизведением».

Ключевые слова: рабочая память, подростковый возраст, исполнительные функции, объём рабочей памяти, углублённое обучение.

Введение

Исполнительная функция (ИФ) – это совокупность когнитивных процессов, необходимых, когда инстинктивное поведение неэффективно или невозможно. ИФ – элемент познания более высокого порядка, важный для различных навыков и умений, таких как общение, академическая подготовка и регулирование эмоций. Они относятся к ряду когнитивных функций высокого порядка, которые необходимы для обеспечения физического и психического здоровья, а также успеха в учебе и карьере. Выделяют три основные исполнительные функции: тормозный контроль, рабочую память и когнитивную гибкость [9].

Среди них рабочая память относится к способности временно хранить информацию и манипулировать ею. В современном представлении рабочую память связывают с префронтальной корой [1]. От других видов памяти рабочая память отличается тем, что содержит в себе постоянно меняющуюся информацию. Для количественной оценки возможностей рабочей памяти широко используется объём рабочей памяти для инкапсуляции информации как на этапах хранения, так и на этапах обработки [10].

В настоящее время выделяется два механизма ра-

бочей памяти «забывание, обусловленное воспроизведением» (Retrieval-Induced Forgetting, RIF) и «обучение, обусловленное воспроизведением» (Retrieval-Based Learning, RBL). Первый механизм также называют проактивной интерференцией или консолидацией, необходимым условием для действия этого механизма является схожесть предъявляемых стимулов. Процесс обучения называют реконсолидацией. В данном случае, процесс «воспоминания» не может осуществляться без предъявления стимула, но использование памяти перед обучением новому опыту ведёт её к реорганизации [2]. В зарубежных исследованиях RIF на выборке взрослых людей утверждается, что принятие во внимание этого механизма позволит расширить человеческую память [8].

Существуют данные об особенностях рабочей памяти в дошкольном и младшем школьном возрасте. В дошкольном возрасте было выявлено, что на объём рабочей памяти при первом воспроизведении и наличие механизмов забывания и обучения, обусловленных воспроизведением, могут влиять различные факторы, в том числе, уровень образования и возраст матери [3]. В исследовании у младших школьников было показано, что объём рабочей памяти увеличивается с возрастом ребёнка, при этом, к возрасту 10 лет с увеличением объёма памяти и действия механизма обучения, увеличивается влияние механизма забывания, по сравнению с более

младшими детьми. [4] Из проведённых исследований в подростковом возрасте было выявлено, что для подростков с разным уровнем учебной мотивации характеры различия уровня развития исполнительных функций. Так, например, у группы семиклассников с высоким уровнем учебной мотивации в среднем отсутствовал механизм забывания, обусловленного воспроизведением, что является показателем их высокой обучаемости [5].

Данные о методике исследования

Для анализа тормозных функций в процессах памяти использовалась компьютеризированная методика «Интерференция» Разумниковой О.М. [6]. В рамках данной методики подростку необходимо свободно запоминать объекты, которые предъявлялись в случайном порядке внутри одной серии. Согласно инструкции учащийся должен был каждый раз выбирать новый (не выбранный ранее) объект с помощью курсора. Первое предъявление стимула состоит в появлении на экране 3 объектов (всего набор насчитывает 30 объектов природы, отличающихся по виду, цвету и ориентации в пространстве). Каждое последующее предъявление содержит уже отмеченный объект и случайные объекты из набора, при этом общее количество объектов с каждым предъявлением увеличивается на один. Всего методика содержит три экспериментальные серии, окончание каждой из которых было обусловлено повторным выбором объекта. Временные ограничения отсутствуют.

Все данные обрабатывались в программе «Jamovi».

Экспериментальная часть

Эмпирическое исследование было осуществлено на базе ГБОУ «Президентский физико-математический лицей №239» в Санкт-Петербурге. Данное учреждение

является нетиповой общеобразовательной организацией для обучающихся, проявивших выдающиеся способности, а также обучающихся, добившихся успехов в учебной деятельности, научной (научно-исследовательской) деятельности в области точных, естественных наук и информационно-коммуникационных технологий и осуществляет реализацию образовательных программ основного общего и среднего общего образования, обеспечивающих углубленное изучение отдельных учебных предметов, предметных областей. В исследовании участвовали 76 учащихся в возрасте от 12 до 17 лет. Частотная характеристика представлена в табл.1. Цель данного исследования: выявление специфики рабочей памяти подростков в условиях углублённой подготовки (углублённое изучение физики и математики). (Таб. 1.)

Для анализа результатов учитывались следующие величины: «Объём 1», «Объём 2», «Объём 3» – величины, показывающие объём рабочей памяти (количество верно запомненных объектов) учащегося в первой, второй и третьей серии соответственно. Наличие эффектов «обучение, обусловленное воспроизведением» (RBL) и «забывание, обусловленное воспроизведением» (RIF) описывалось величинами «Обучение» и «Забывание» соответственно. Эти величины определялись разницей между количеством объектов первой и второй и второй и третьей серий. (Таб. 2.)

По результатам (из табл. 2) была выявлена тенденция увеличения объёма рабочей памяти при выполнении первой серии с возрастом подростка, что согласуется с физиологическими исследованиями, согласно которым префронтальная кора, с которой связана рабочая память, активно развивается в подростковом возрасте. Результаты зарубежных исследований также подтверждают, что в подростковом возрасте продолжается медленный рост объёма рабочей памяти. [7] (Рис. 1.)

Таблица 1.

Частотная характеристика выборки

Группа/класс учащихся	Количество		Возраст, лет	Пол			
				Муж		Жен	
	всего	%		всего	%	всего	%
7 класс	35	46	13,0±0,4	28	37	7	9
8-9 класс	24	32	15,0±0,7	13	17	11	15
10-11 класс	17	22	16,5±0,5	14	18	3	4

Таблица 2.

Средние значения показателей рабочей памяти

Группа/класс учащихся	Объём 1	Объём 2	Объём 3	Обучение	Забывание
7 класс	15,1±8,2	13,8±8,5	14,1±7,8	1,3±0,8	1,3±0,7
8-9 класс	18,0±7,4	11,3±6,7	16,6±7,9	1,4±0,8	1,5±0,8
10-11 класс	19,4±6,4	15,8±8,0	14,6±7,8	0,9*±0,7	1,5±0,6

Примечание: * Различия значений у группы 8-9 класса и 10-11 классов $p < 0,05$.

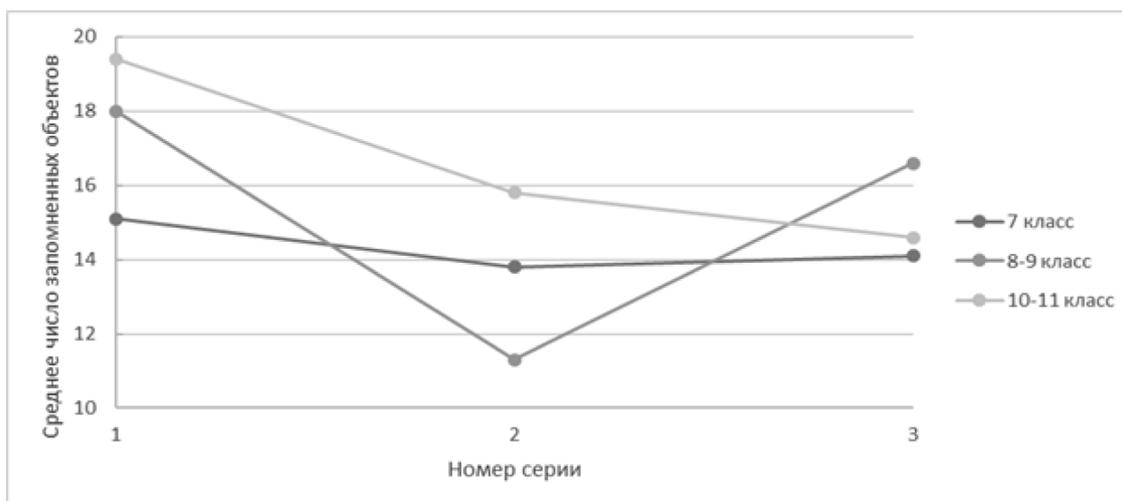


Рис. 1. Результаты исследования объемов рабочей памяти в каждой серии

Из рис. 1 можно сделать следующие выводы. В 7 классе у подростков наблюдаются слабовыраженные процессы обучения и забывания при воспроизведении, среднее количество запомненных объектов в каждой серии у данной группы остаётся равным. В 8-9 классах наблюдается выраженный процесс интерференции – среднее число запомненных объектов во второй серии по сравнению с первой сокращено почти на 40%, при этом число запомненных объектов в третьей серии почти достигает первоначального объёма (62% подростков из этой группы запомнили в 3 серии больше или столько же объектов, чем в 1 серии). Характерным механизмом рабочей памяти у учащихся 10-11 классов стало «забывание, обусловленное воспроизведением», статистически значительно сократилось значение величины «обучение» (только у 18% учащихся этой группы сильно выражен механизм «обучения, обусловленного воспроизведением», а у 23% этот механизм не выявлен вовсе). Таким образом, можно сделать вывод, что у старшеклассников сильно выражено действие проактивной интерференции.

Заключение

Как показывают результаты работы, среди параметров рабочей памяти у подростков-лицейстов можно выделить объём рабочей памяти, механизм «обучения, обусловленного воспроизведением» и механизм «забывание, обусловленное воспроизведением».

Объём рабочей памяти, оценивающийся в первой серии эксперимента, имеет тенденцию к увеличению с увеличением возраста учащегося. Таким образом, у группы 10-11 класса самый большой объём рабочей памяти в 1 серии, а у группы учащихся 7 класса самый маленький.

Результаты проведённого исследования могут служить основой для организации обучения, так как демонстрируют возрастные особенности развития исполнительных функций у подростков. Выраженное действие механизма «обучения, обусловленного воспроизведением» демонстрирует потенциальный прогресс при вовлечении и структуризации прошлого опыта с целью обретения нового.

ЛИТЕРАТУРА

1. Николаева Е.И., Вергунов Е.Г. Что такое «executive functions» и их развитие в онтогенезе // Теоретическая и экспериментальная психология. 2017. №2. С. 62-81.
2. Созинов, А.А. Эффект интерференции в изучении психологических структур // Экспериментальная психология. 2013. № 1. С. 5–47.
3. Николаева Е.И., Сиверцева К.В. Факторы, предопределяющие эффективность рабочей памяти и тормозного контроля в дошкольном возрасте // Вестник психофизиологии. 2021. №1. С. 48-54.
4. Теплова, О.А. Сравнительный анализ механизмов рабочей памяти у детей в возрасте от 3-х до 12 лет // Мир науки. Педагогика и психология. 2023. № 5. С. 1-7.
5. Славутская А.Е., Дунаевская Э.Б. Специфика исполнительных функций у подростков // Вестник психофизиологии. 2022. № 3. С. 51-59.
6. Программный комплекс для определения характеристик зрительно-пространственной памяти / Разумникова О.М., Савиных М.А. Санкт-Петербург: 2016. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=39351084>.
7. Ahmed S.F., Ellis A., Ward K.P., Chaku N., Davis-Kean P.E. Working memory development from early childhood to adolescence using two nationally representative samples // Dev Psychol. 2022. P. 1962-1973.
8. Cinel C., Cortis Mack C., Ward G. Towards augmented human memory: Retrieval-induced forgetting and retrieval practice in an interactive, end-of-day review // J Exp Psychol Gen. 2018. P. 632-661.

9. Crenshaw K.C., Miller S.E. Creativity and executive function in school-age children: Effects of creative coloring and individual creativity on an executive function sorting task // *Psi Chi Journal of Psychological Research*. 2022. P. 81–90.
 10. Gong Z., Miao K., Liu X., Luo M., Yu Y., Chen Z. A Positive Association between Working Memory Capacity and Human Creativity: A Meta-Analytic Evidence // *J. Intell.* 2023. P/15 <https://www.mdpi.com/2079-3200/11/1/15> (дата обращения: 29.07.2024)
-

© Славутская Алиса Евгеньевна (aliseslav@gmail.com).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»