ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АДМИНИСТРАЦИЯ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ
АДМИНИСТРАЦИЯ г. ТОМСКА
РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ТОМСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОГО ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА
ФАКУЛЬТЕТ ПСИХОЛОГИИ ТГУ

АНТРОПОЛОГИЧЕСКАЯ ПСИХОЛОГИЯ В XXI ВЕКЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

*Сборник материалов
V Сибирского психологического форума*

*3–5 октября 2013 г.
г. Томск*

Томск
2013

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ РАБОЧАЯ ПАМЯТЬ И ЕЕ РАЗВИТИЕ И ВЗАИМОСВЯЗЬ С ПРОФИЛЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АСИММЕТРИИ У ШКОЛЬНИКОВ 10–14 ЛЕТ

А.В. Будакова (Томск, Россия)

Проект выполнен при поддержке гранта РФФИ № 13-06-90721.

На основании проведенного теоретического исследования состояния проблемы рабочей памяти было обнаружено, что необходимость исследований в данной области в первую очередь обусловлена все более возрастающим вниманием к развитию когнитивных способностей школьников как предиктору их будущей успешности и продуктивности. Необходимость изучения оперативной памяти обусловлена значимостью данного параметра для развития математических способностей школьников.

Математические способности и развитие когнитивных функций подростков рассматриваются в качестве одного из важных факторов успешности обучения в школе. В частности, известно, что развитию математических способностей, и, как результат, высокой успеваемости школьников может способствовать развитие рабочей памяти (А.Ю. Пигарев, 2009).

Следует отметить, что в возрасте 10-14 лет у подростков в связи с прогрессивным созреванием коры мозга идет активное формирование зрительного опознания в направлении возрастающей функциональной специализации правого и левого полушарий (В.М.Смирнов, 2000). Важно, также уточнить, что в этот период у школьников происходит переход из младшей школы в среднюю. Этот переход является важным и трудным периодом в жизни ребенка. Данный период - это также граница между двумя возрастами: подростковым и младшим школьным. При этом на первый план выдвигается ряд проблем, связанных как с изменением внутреннего развития, так и с изменением внешней жизни школьников. Это очень важно, поскольку в данный период происходит значительное усложнение школьной программы и начинается основное, усиленное изучение естественных и математических дисциплин.

В связи с этим нам представилось важным и необходимым изучить рабочую память школьников в данный период их психофизиологического и социально-психологического развития. Для этого было организовано и проведено исследование с участием 63 школьников 10-14 лет (5-8 класс) города с помощью объективного измерения психофизиологических параметров с использованием программно-аппаратного комплекса КАНТАБ и опросника функциональной асимметрии мозга основанного на анкете Аннет, для определения полушарного профиля.

Автоматизированные тесты имеют много преимуществ перед обычными тестами на бумаге, обеспечивая точность, скорость и надежность сбора данных. Например, в тестах на время реакции становится возможным определить время ответа с точностью до миллисекунд. Более того, компьютер может быть использован для получения последовательных и объективных комментариев. Эти основные черты используются сейчас для усовершенствования набора тестов, известных как Кембриджская Автоматизированная батарея нейропсихологических тестов (CANTAB) (B. J.Sahakian, A. M.Owen, 1992).

CANTAB состоит из трех отдельных наборов тестов, оценивающих зрительную память, внимание и планирование решения задач. Они были созданы для работы на микрокомпьютерах Acorn BBC Master, а в последнее время для персональных компьютеров IBM и сходных с ними устройств. В обоих случаях программы требуют высокого графического разрешения, и использования сенсорного экрана (B. J.Sahakian, A. M.Owen, 1992).

Тестовая батарея CANTAB установлена на планшетном компьютере с сенсорным экраном, со стандартной клавиатурой для управления запуском и продолжением тестирования экспериментатором.

В тестовой батарее мы работаем с тестом «Пространственная рабочая память» (Spatial working memory, SWM).

Школьник садится за стол, перед ним на расстоянии примерно 20 см от него экспериментатор вертикально устанавливает планшетный компьютер в вертикальном положении.

Испытуемому дается инструкция: «Вы увидите несколько цветных коробок на экране. Сейчас в одной из коробок синий жетон. Вам нужно собрать синие жетоны из всех коробок в пустую колонку расположенную справа на экране. Чтобы переместить жетон нажмите на пустую колонку справа. Жетон никогда не появляется в одной коробке больше одного раза».

Сначала испытуемый с помощью экспериментатора выполняет тренировочный подход.

Тестирование начинается с показа на экране планшета цветных коробок. Пример представлен на рисунке 3. Цель тестирования состоит в том, чтобы испытуемый, методом исключения нашел синий «жетон», спрятанный в какой-то одной из коробок. Жетон находится в одной конкретной коробке до тех пор, пока его не найдёт испытуемый. Найденными синими жетонами испытуемый заполняет пустую колонку в правой стороне экрана. Количество коробок постепенно возрастает от трёх до восьми штук. Цвет и расположение отображаемых коробок меняется, чтобы избежать использования стереотипной стратегии поиска.

В ходе исследования был проведен корреляционный анализ по г-критерию Пирсона. Были обнаружены корреляционные связи между возрастом школьников (в исследовании приняли участие школьники от 10 до 14 лет) и некоторыми показателями кембриджской батареи тестов. Результаты представлены в таблице.

Результаты корреляционного анализа показателей рабочей памяти и возраста школьников

Показатель кембриджской нейропсихологической батареи тестов	Возраст	
	Кэф. корр.	Значим
Среднее время первого ответа (4 коробки)	-0,4074	p=0,001
Среднее время первого ответа (6 коробок)	-0,3073	p=0,014
Среднее время последнего ответа (6 коробок)	-0,4075	p=0,001
Среднее время последнего ответа (8 коробок)	-0,4427	p=0,000
Среднее время подготовки поиска (4 коробки)	-0,3769	p=0,002
Среднее время подготовки поиска (6 коробок)	-0,3795	p=0,002
Среднее время подготовки поиска (8 коробок)	-0,3218	p=0,010
Стратегия	-0,2655	p=0,035
Общее количество ошибок	-0,2957	p=0,019
Общее количество ошибок (8 коробок)	-0,2994	p=0,017

Взаимосвязь возраста и времени до первого ответа. Обнаружены отрицательные взаимосвязи возраста со временем до первого ответа для задач с 4 и 6 коробками. Это говорит о том, что чем старше школьники, тем быстрее они принимают решение о том каким образом необходимо начать задачу и с чего следует начать для ее успешного выполнения. Это характерно для задач с 4 и 6 коробками. В случае с задачами с задачами сложными – 8 коробок школьники от 10 до 14 лет, думают одинаково долго перед тем как приступить к выполнению. Взаимосвязь возраста и времени до последнего ответа. Корреляционная связь возраста с временем выполнения одной задачи оказалась отрицательной, для задач с 6 и 8 коробками. В данном случае можно сказать что задачи более сложные (6 и 8 коробок) школьники постарше выполняли быстрее. Возможно в процессе выполнения задач менее сложных (4 коробки) школьники усваивали способ действия, а на переходе к сложным задачам школьники старше начинали выполнять успешнее ввиду немного более высокого уровня развития рабочей памяти. Взаимосвязь возраста и времени подготовки поиска. Как показывает данная отрицательная корреляционная связь, чем старше школьник, тем меньше время на подготовку поиска синего кубика во время решения задачи (для задач с 4, 6 и 8 коробками). Это говорит о том, что школьники способны ориентироваться в задаче выстраивать и менять свою линию решения задачи на основе информации хранимой в рабочей памяти. Чем старше школьник тем лучше он запоминает пространство задачи и легче ориентируется в процессе решения, и начинает быстрее осмысливать свое дальнейшее действие. Взаимосвязь возраста и стратегии. Как показано в таблице, обнаружена отрицательная связь возраста и показателя стратегии. Что говорит о том, что чем старше школьник, тем меньше неправильных движений в поиске он делает, соответственно тем вернее стратегия, тем продуктивнее и быстрее он решает задачу. Данный показатель характеризует развитие лобных долей коры головного мозга. В данном случае мы можем сказать, что развитие на данном этапе этого отдела улучшается с возрастом у школьников 3-8 классов.

Таким образом, по результатам корреляционного анализа мы можем сказать, что развитие рабочей памяти связано с возрастом испытуемых. Школьники 10-12 лет имеют уровень развития рабочей памяти, чем школьники 13-14 лет. Результаты свидетельствуют о том, что данные задачи школьники старше (13-14 лет) уже могут выполнять успешнее, чем школьники младшего возраста(10-12 лет), при этом понима-

ние алгоритмов успешного выполнения самых объемных задач на 8 коробок, пока еще находятся в зоне ближайшего развития школьников 10–12 лет.

Далее в нашем исследовании испытуемые с учетом результатов анкеты признаков функциональной асимметрии были дифференцированы на две группы в соответствии с доминирующим полушарием: левополушарные и правополушарные типы.

В ходе проведения статистического анализа мы сравнили показатели рабочей памяти у данных групп. В ходе дисперсионного анализа были обнаружены статистически значимые различия по двум показателям рабочей памяти.

Так, были обнаружены различия по показателю двойные ошибки в задачах с 6-ю коробками (правополушарные типы $M=0,43\pm 0,79$, левополушарные типы $M=0,00\pm 0,00$, $p<0,0152$) Как можно заметить, люди с выраженной активностью левого полушария не допускали ошибок, которые были одновременно ошибками внутри одного поиска так и ошибками между двух поисков. То есть левополушарные не допускали ошибок, которые говорят о сложности в непонимании одновременно условий задачи и трудном запоминании (не понятно!), тогда как люди с активным правым полушарием такие ошибки допускали. Это говорит о том, что школьники с доминирующим правым полушарием сложнее понимают инструкцию к заданию.

Так же были обнаружены различия по показателю «среднее время до последнего ответа для задач с 8-ю коробками» (правополушарные типы $M=35728,96\pm 4975,5$; левополушарные типы $M=41899,8\pm 7723,53$, $p<0,0438$). Р

Результаты сравнения школьников с правополушарным и левополушарным набором признаков асимметрии, показали, что школьники с левополушарным набором признаков показывают лучшие результаты пространственной рабочей памяти.

Возможно, это связано с тем, что правое полушарие может осуществлять синтез разнообразной информации, решая проблемы в целостных образах, не применяя детального анализа. В предлагаемых же испытуемым задачах на пространственную рабочую память необходимо проанализировать условия и способы решения задачи, а также необходимо удерживать в памяти информацию о постоянно меняющихся условиях задач. В этой связи можно предположить, что школьники с доминирующим левым полушарием, отвечающим за логику и анализ, могут справляться с предлагаемыми задачами лучше, чем правополушарные. Следовательно, можно ожидать, что развитие рабочей памяти у школьников в большей степени может зависеть от функционирования левого полушария, чем от правого.

Так же можно предположить, что данное различие объясняется тем, что левое полушарие у человека участвует в построении когнитивных стратегий (С.А. Богомаз, 1999). В связи с этим школьники с доминирующим левым полушарием могут справляться с предлагаемыми задачами лучше, чем школьники с доминирующим правым полушарием.

Следует ожидать, что при увеличении объема выборки можно получить более значимые различия между правополушарным и левополушарным типами по психофизиологическим параметрам, регистрируемым с помощью программно-аппаратного комплекса КАНТАБ. Это может оказаться одним из перспективных направлений будущих психофизиологических исследований.

Таким образом, можно сказать, что в изучаемом возрастном периоде (10-14 лет) идет активное развитие пространственной рабочей памяти у школьников. Это связано с активным развитием мозговых структур, а так же с усложнением в ходе учебной деятельности. Так же обнаружено значимое влияние полушарного профиля мозга на особенности функционирования пространственной рабочей памяти школьников. Предварительно. Можно говорить о том, что школьники с доминирующим левым полушарием могут справляться с предлагаемыми задачами лучше, чем школьники с доминирующим правым полушарием. Данное предположение требует дополнительной проверки на большей выборке.

Литература

1. *Пигарев А.Ю.* Развитие рабочей памяти с помощью компьютерных тренажеров как средство преодоления объективных трудностей при изучении математических дисциплин // Вестник Томского государственного педагогического университета, 2009. - Выпуск 6 (84). С. 32–36.
2. *Смирнов В.М.* Нейрофизиология и высшая нервная деятельность детей и подростков: учебное пособие. - М. : Изд. центр «Академия», 2000. - 400 с.
3. *Sahakian B. J., Owen A. M.* Computerized assessment in neuropsychiatry using CANTAB: discussion paper // Journal of the Royal Society of Medicine, 1992. –Vol. 85 – P. 399-402