

Влияние состояния регуляторных функций младших школьников на академическую успеваемость

Фомина Мария Андреевна

Студент (специалист)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет психологии, Кафедра нейро-и патопсихологии, Москва, Россия

E-mail: maria.a.fomina@yandex.ru

Введение

Стремительное развитие произвольных форм деятельности, регуляции приходится на младший школьный возраст не только из-за активного морфофизиологического созревания лобных долей, но также из-за предъявления требований со стороны школьной системы к произвольности и регуляции собственного поведения школьником. Регуляторные функции (РФ) считаются набором функций, управляющих процессами регуляции мыслей и поведения человека. Состояние регуляторных функций ребенка позволяет предположить будущую успешность освоения письма и чтения, его академическую успеваемость.

Наиболее известная и используемая модель, описывающая компоненты РФ, принадлежит Мияке. Он выделил у взрослых испытуемых несколько взаимосвязанных компонентов РФ, которые могут быть рассмотрены как отдельные компоненты [3]. На данный момент принято, что в состав РФ согласно модели Мияке входят [2]:

- Рабочая память- удержание в уме зрительной и слуховой информации для дальнейшего использования;
- Когнитивная гибкость - способность быстро переходить от одного аспекта проблемы к другому;
- Торможение - торможение доминирующего ответа в пользу, требуемого в задании.

В таком понимании РФ — это группа когнитивных функций, которые позволяют целенаправленно решать различные задачи и адаптировать поведение в изменяющихся ситуациях. Мияке одним из первых поднял вопрос о том, что главные компоненты РФ могут быть выделены самостоятельно, на основании данных, где взрослые испытуемые различались между собой по состоянию отдельных компонентов РФ. На данный момент исследователи до сих пор спорят является ли трехкомпонентная структура центральных факторов РФ применимой к детям. Так принято считать, что с возрастом компоненты РФ становятся более отделимыми друг от друга, хотя существуют разногласия по поводу того, какие факторы отделимы и в каком возрасте.

РФ играют центральную роль в поддержании развития академических навыков и успеваемости в школе в целом. Было показано, что дефицит РФ тесно связан с неуспешностью освоения математики и чтения [4,6].

Рассматривается и сравнивается две батареи методик, которые используются в том числе для нейропсихологической оценки регуляторных функций младших школьников. Были выбраны фиксированные методики нейропсихологического обследования младших школьников с балльной оценкой, предложенной Ахутиной Т.В. [7] и ряд субтестов диагностического комплекса NEPSY-II для оценки уровня развития трех основных компонентов регуляторных функций (рабочей памяти, когнитивной гибкости и торможения) [10].

Данное исследование старается ответить на вопрос связаны ли все компоненты РФ с успеваемостью, какая связь с успеваемостью сильнее - индексов функций программирования, регуляции и контроля или отдельных регуляторных функций.

Материал и методы

В эксперименте приняли участие 30 испытуемых, которые являлись учениками 3 класса общеобразовательной школы города Москвы. Все испытуемые являются праворукими. У всех детей отсутствовали диагностированные нарушения развития. Среди испытуемых было 15 девочек, возраст испытуемых был от 9 до 10 лет ($9,76 \pm 0,28$).

Для исследования функций программирования и контроля отечественными методиками были использованы компьютеризированные (двухцветные таблицы Шульте-Горובה, «Точки», корректурная проба, «Руки-Ноги-Голова») и некомпьютеризированные методики (вербальные ассоциации, реакция выбора, динамический праксис, слухоречевая память, счет, 5-й лишний). Для предъявления компьютеризированных проб была использована батарея нейропсихологических тестов «Ахутина 2017» на базе системы компьютерной диагностики «Практика-МГУ» [8]. Субтесты батареи NEPSY-II использовались для оценки РФ. Для младшего школьного возраста выбраны «повторение предложений», «память на конструирование», «торможение», «гибкость». Методика «память на конструирование» была компьютеризирована и предъявлена на планшете в приложении «ChildPsy».

Рассматривается задача определения связи показателей регуляторных функций, полученных с помощью 2 батарей нейропсихологического обследования, с оценками по русскому языку, математике и чтению. Статистический анализ проводился с использованием программы SPSS Statistics 23. Для исследования показателей был проведен корреляционный анализ полученных индексов и оценок (корреляция Спирмена).

Результаты и их обсуждение

При анализе результатов нейропсихологического обследования функций программирования и контроля для выведения индекса функций программирования, регуляции и контроля все данные были переведены в шкалу Z-оценок. Были получены 2 индекса: первый с использованием классических проб нейропсихологического обследования и второй с добавлением результатов компьютеризированных проб [7, 9]. Для расчета индекса 1 использовались оценки: реакция выбора - усвоение инструкции для 2 пробы; общее количество ошибок, счет - доступность, свободные вербальные ассоциации - продуктивность, глагольные вербальные ассоциации - продуктивность, растительные вербальные ассоциации - количество неадекватных ответов, 5-й лишний - продуктивность; суммарный балл; число неадекватных ответов, динамический праксис - усвоение программы, слухоречевая память (воспроизведение) - количество вpletений. Для индекса 2 были добавлены оценки точки - продуктивность (количество правильных ответов) в 3 серии и таблицы Шульте - число ошибок в таблице 4. Был проведен корреляционный анализ полученных индексов (корреляция Спирмена), коэффициент корреляции составит $-0,935$ с уровнем статистической значимости $p < 0,01$.

Проведена непараметрическая корреляция полученных индексов программирования, регуляции и контроля, показателей РФ (вербальная РП, пространственная РП, гибкость, торможение) и оценок по школьным предметам: русский язык, математика, чтение (таблица 1). Наиболее высокой была корреляция между оценкой по русскому и чтению и вербальной РП ($0,564$, $p=0,001$ и $0,479$, $p=0,07$ соответственно) и пространственной РП и математикой ($0,466$, $p=0,01$). Корреляция торможения и когнитивной гибкости с школьными предметами была незначимой. Индекс, полученный по результатам классической методики нейропсихологического обследования, коррелировал со всеми оценками по школьным предметам, а также коррелировал с вербальной памятью, пространственной памятью и гибкостью. Индекс, в который были включены компьютерные пробы, коррелировал с оценкой по русскому, вербальной РП, торможением и гибкостью.

Был проведен дискриминантный анализ по средним оценкам по 2 предметам - русскому языку и математике (чтение было исключено из-за потолочных результатов), где были

выделены группы школьников со средней оценкой «3» ($n=6$), «4» ($n=14$) и «5» ($n=10$).

Дискриминантный анализ отдельно проводился с показателями регуляторных функций по батарее компьютеризированных и некомпьютеризированных методик, предложенных Т.В. Ахутиной, и NEPSY-II.

В ходе применения дискриминантного анализа, при пошаговой статистике переменными для построения функций были допущены вербальная рабочая память ($F=9,571$, $p=0,01$) и пространственная рабочая память ($F=6,829$, $p<0,01$). Точность экстраполяции данной функции объясняет 60% успеваемости школьников.

Дискриминантный анализ по оценкам и результатам проб отечественных методик допустил следующие переменные к включению в функцию: количество неадекватных слов в вербальных ассоциациях по категории «растения» ($F=14,071$, $p<0,01$), сумма ошибок в счете ($F=10,253$, $p<0,01$), продуктивность 1 воспроизведения в пробе на слухоречевую память ($F=9,351$, $p<0,01$), общий темп выполнения корректурной пробы ($F=9,078$, $p<0,01$), время выполнения первой таблицы Шульте ($F=9,354$, $p<0,01$), количество искажений в слухоречевой памяти ($F=6,488$, $p<0,01$). Точность экстраполяции успеваемости школьников по 2 предметам составляет 90%.

Заключение

В ходе данного исследования было обнаружено, что рабочая память сильнее остальных показателей и индексов связана с оценками по отдельным школьным предметам, однако индекс функций программирования, регуляции и контроля давал значимую связь с успеваемостью по всем предметам.

Как и показали наши результаты, рабочая память тесно связана с успеваемостью [1, 5]. Это может быть объяснено тем, что в ходе выполнения школьных заданий ребенку необходимо постоянно держать в голове задание или материал урока и ориентироваться в нем. Кроме того, на обучение в начальной школе приходится один из пиков созревания префронтальных отделов головного мозга, которые связывают с РФ, в том числе РП, и детям с функциональной слабостью данных отделов будет сложно справляться с программой. Пространственная РП особенно важна в овладении математикой, так как числа «располагаются» в пространстве, мы оперируем ими в пространстве. Вербальная РП важна для освоения русского языка и успеха в чтении.

Несмотря на то, что полученный индекс меньше коррелирует с оценками, при проведении дискриминантного анализа по показателям программирования и контроля, полученная модель лучше предсказывает школьные оценки детей. Возможно, это из-за того, что модель выделила свои показатели, которые учитывала и они в свою очередь отражают не только программирование и контроль у ребенка, но и его включаемость, внимательность, импульсивность (на это указывает продуктивность воспроизведения при произвольном запоминании, первая таблица Шульте, где дети часто начинают не дослушав задание или не полностью понимая инструкцию, которая произносилась фиксировано в начале для всех детей и при трудностях могла быть расширена).

Выделенные показатели требуют дальнейшего анализа и повторного проведения исследования на большей выборке.

Источники и литература

- 1) Alloway, T. P. Working Memory, but Not IQ, Predicts Subsequent Learning in Children with Learning Difficulties // European Journal of Psychological Assessment, Hogrefe Publishing Group, 2009, 25, 92-98
- 2) Diamond A. Executive functions. Annu Rev Psychol. 2013;64:135-68. doi: 10.1146/annurev-psych-113011-143750. Epub 2012 Sep 27.

- 3) 3. Miyake A. et al. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis //Cognitive psychology. – 2000. – Т. 41. – №. 1. – С. 49-100.
- 4) 4. Singer, B. D., & Bashir, A. S. (1999). What are executive functions and self-regulation and what do they have to do with language-learning disorders?. Language, speech, and hearing services in schools, 30(3), 265-273.
- 5) 5. Swanson, H. L., & Siegel, L. (2011). Learning disabilities as a working memory deficit. Experimental Psychology, 49(1), 5-28.
- 6) 6. Toll, S. W., Van der Ven, S. H., Kroesbergen, E. H., & Van Luit, J. E. (2011). Executive functions as predictors of math learning disabilities. Journal of learning disabilities, 44(6), 521-532.
- 7) 7. Ахутина Т. В., Корнеев А. А., Матвеева Е. Ю.и др. Методики нейропсихологического обследования детей // Методы нейропсихологического обследования детей 6–9 лет. — В. Секачев, Москва, 2016. — С. 16–168
- 8) 8. Ахутина Т.В., Гусев А.Н., Корнеев А.А., Кремлев А.Е., Матвеева Е.Ю. Компьютерная батарея нейропсихологического обследования детей 5-9 лет // М.: Институт психологии РАН Восьмая международная конференция по когнитивной науке. Тезисы докладов. Светлогорск, 18–21 октября 2018 г. / Отв. ред. А.К. Крылов, В.Д. Соловьев под ред. Кибрик А.А. 2018 с 74-76
- 9) 9. Букинич А.М., Корнеев А.А., Матвеева Е.Ю., Ахутина Т.В., Гусев А.Н., Кремлев А.Е. Структурный анализ результатов нейропсихологического обследования детей 6–9 лет // Культурно-историческая психология. 2022. Том 18. № 2. С. 21–31. DOI: 10.17759/chp.2022180203
- 10) 10. Веракса А.Н., Алмазова О. В., Бухаленкова Д. А. Диагностика регуляторных функций в старшем дошкольном возрасте: батарея методик // Психологический журнал – 2020. – Том 41. – № 6 С. 108-118

Иллюстрации

		Верб РП	Простр РП	Тормо- жение	Гиб- кость	Русск. язык	Мате- матика	Чтение
Индекс 1 <u>ЦиК</u>	Корреляция <u>Спирмена</u>	,644**	,366*	-,308	-,388*	,458*	,425*	,431*
	<u>Двухстор. значимость</u>	,000	,047	,098	,034	,011	,019	,017
Индекс 2 <u>ЦиК+</u>	Корреляция <u>Спирмена</u>	-,641**	-,355	,362*	,448*	-,402*	-,307	-,303
	<u>Двухстор. значимость</u>	,000	,055	,050	,013	,028	,099	,104

Рис. : Таблица 1. Корреляция индекса 1, индекса 2 с показателями РФ и оценками по школьным предметам