

ОБЗОРНО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

А. Н. Веракса

РАЗВИТИЕ РЕГУЛЯТОРНЫХ ФУНКЦИЙ ДОШКОЛЬНИКОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

В статье представлен обзор современных исследований, направленных на изучение возможностей развития регуляторных функций дошкольников. Результаты многочисленных исследований свидетельствуют о том, что регуляторные функции оказывают влияние на различные компоненты академической успешности детей. В связи с этим вопрос о взаимосвязи образовательной работы и степени развития регуляторных функций приобретает особую актуальность. Представлены примеры индивидуального и группового подхода к формированию регуляторных функций в дошкольном возрасте. Показано, что при использовании ряда стратегий работы с дошкольниками возможно значимое развитие регуляторных функций в условиях детского сада. Особое внимание уделяется компьютеризированным программам развития произвольности. Значимых взаимосвязей между качеством дошкольного образования и уровнем развития регуляторных функций не обнаружено. Гораздо большее влияние на становление произвольности оказывают культурные особенности.

Ключевые слова: регуляторные функции, дошкольный возраст, качество дошкольного образования.

Проблема произвольной регуляции была поставлена Л.С. Выготским в рамках культурно-исторического подхода. В современных работах она нашла свое выражение в самостоятельной линии исследований регуляторных функций (*executive functions*), представленной в многочисленных публикациях. В них было показано, что регуляторные функции оказывают влияние на различные компоненты академической успешности детей (см., напр.: Willoughby et al., 2012). Становится очевидной важность развития произвольных функций начиная с дошкольного возраста. Можно ожидать наличие связи между степенью их сформированности и особенностями построения образовательной работы.

Веракса Александр Николаевич — канд. психол. наук, доцент кафедры методологии психологии ф-та психологии МГУ имени М.В. Ломоносова. *E-mail:* veraкса@yandex.ru

Работа выполнена при поддержке гранта РГНФ № 14-06-00711.

Исходя из этого мы посчитали целесообразным проанализировать результаты современных исследований, направленных на изучение возможности развития регуляторных функций.

Направленное развитие регуляторных функций

Можно выделить индивидуальный и групповой подходы к формированию регуляторных функций в дошкольном возрасте. При этом групповой подход, как правило, реализуется в логике общеобразовательных программ, не направленных специально на развитие регуляторных функций, но тем не менее существенно влияющих на их развитие. Так, например, в работе К. Вейланд и Х. Йошикавы (Weiland, Yoshikawa, 2013) изучалась успешность влияния программы дошкольного образования, внедренной в г. Бостоне. В исследовании приняли участие более 2000 детей 4—5 лет. Результаты показали, что, несмотря на то что в большей степени наблюдалось позитивное влияние на освоение речи, грамотности, счета и математических способностей, дети также повысили уровень регуляции эмоций и развития регуляторных функций. Точно так же было показано положительное, но умеренное влияние на развитие регуляторных функций в рамках программы *Head Start* (Bierman et al., 2009).

Исключением является работа М. Ротлисбергер и соавторов (Rothlisberger et al., 2012), в которой групповой подход сочетался с индивидуальным и работой в мини-группах детей (по два ребенка). В рамках исследований с детьми 5—6 лет из экспериментальной группы в составе 25 человек встречались 30 раз на протяжении 6 недель. Сравнение тестирований, проведенных до исследования и спустя 6 недель, показали значимые сдвиги по уровню развития у детей рабочей памяти, когнитивной гибкости и контроля, т.е. всех трех компонентов регуляторных функций. Причем если для детей 5 лет значимыми оказались успехи в первых двух компонентах, то для детей 6 лет они имели место в отношении последнего компонента. Таким образом, было показано, что регуляторные функции подлежат развитию в рамках смешанного подхода — группового и индивидуального, что позволяет, во-первых, существенно сэкономить время (в сравнении с индивидуальным подходом) и, во-вторых, воздействовать на все компоненты регуляторных функций.

Существуют различные объяснения механизмов развития когнитивных процессов, лежащих в основе успешности выполнения задания. Например, Ф. Зелазо и соавторы указывают на важность развития рефлексивной обработки информации, что позволяет ребенку удерживать в оперативной памяти правила более высокого порядка. Согласно теории когнитивной сложности и контроля дети, которые не справляются с заданием, имеют сложности с отражением репрезентации правила и с формулировкой иерархии

системы правил, которая бы разрешала конфликт, возникающий в случае предъявления амбивалентного стимула. Быстрое развитие рефлексии в дошкольном возрасте позволяет детям понять, что они знают два различных способа решения задания: «Если я сортирую по цвету, то красный кролик идет сюда; но если я сортирую по форме, то он идет сюда» (Zelazo et al., 2003).

Другие подходы подчеркивают важность рабочей памяти, задержки внимания, переописания (понимание того, что один стимул может быть описан с различных точек зрения). В эксперименте Д. Кло и Дж. Пернера (Kloo, Perner, 2003) на протяжении цикла занятий детей обучали задумываться над репрезентацией правил во время выполнения теста на сортировку карточек. После неправильного решения задания детям давалась правильная обратная связь и их обучали: а) отражать правильное измерение: «Это неверно. Мы больше не играем в цвет — в игру “желтое” и “зеленое”. Теперь мы играем в формы — в игру с яблоком и домом»; б) рассматривать условия: «В игре в форму, когда ты видишь яблоко...» и в) определять последствия, связанные с каждым предыдущим стимулом: «... теперь нужно показать на яблоко». Дети, которые проходили подобное обучение, показали более высокие результаты, чем дети из других групп. Более того, их результаты нашли свое подтверждение в ситуациях, направленных на изучение ложных убеждений. Таким образом, хотя программа обучения была заявлена как переописание стимулов, само обучение можно рассмотреть как повышение рефлексии.

В работе С. Эспинет и коллег (Espinet et al., 2013) проводилось аналогичное обучение: как только ребенок совершал ошибку, его просили назвать правильную игру и параметр, привести пример и заново выполнить задание. Результаты показали, что в случае обучения, направленного на повышение рефлексии, дети успешнее справлялись с заданием и лучше выполняли задания, направленные на изучение ложных убеждений. Эти исследования показывают, что обучение рефлексии позволяет детям обращать внимание на конфликт, заложенный в амбивалентных стимулах, анализировать его и формулировать правила, соответствующие иерархической структуре задания. При этом оказывается, что даже 15-минутных занятий достаточно для существенного улучшения решения задач на сортировку детьми 2—4 лет. Эти результаты подчеркивают важность не просто обратной связи в случае решения той или иной задачи ребенком, но и привлечения его внимания с целью анализа, осознания ситуации. Полученные данные подтверждают показанную ранее умеренную ценность формальной обратной связи как стратегии обучения в случае выполнения заданий на сортировку и низкий уровень переноса освоенных принципов на другие задания этого типа (Bohlmann, Fensons, 2005).

В работе Р. Руеда и коллег (Rueda et al., 2012) приняли участие 37 детей в возрасте 5—6 лет. На протяжении десяти 45-минутных занятий (два занятия в неделю) дети из экспериментальной группы индивидуально проходили обучение по специальной программе, направленной на развитие произвольных функций. Программа обучения состояла из заданий, разделенных на пять категорий: прослеживание, фокусировка внимания, разрешение конфликта, сдерживающий контроль и удержание внимания. Все задания были организованы по возрастанию уровня сложности (большинство заданий имело 7 уровней сложности).

Задания в группе прослеживания были направлены на то, чтобы дети следили за нарисованной кошкой на экране монитора с использованием мышки и одновременно отслеживали положение других нарисованных объектов на экране. Так, в одном задании кошку нужно было доставить на травку, но не попасть при этом в грязь. По мере возрастания сложности грязь занимала все больше места на экране, что повышало требования к контролю над кошкой. Упражнение с лабиринтом требует провести кошку по лабиринту. В упражнении преследования дети должны угадать, где появится утка, которая ныряет в озере и плышет по прямой линии с определенной скоростью.

Задания в группе фокусировки внимания были двух видов. Первый вид состоял из подбора совпадений — одинаковых изображений, при этом схожесть изображений возрастала. Ребенок должен был выполнять это упражнение в случае, когда изображения находились перед ним, и в случае, когда изображения закрывались, что требовало работы кратковременной памяти. В другом задании ребенку демонстрировались наложенные друг на друга формы и ставилась задача определить формы. Задание усложнялось количеством наложенных форм и сложностью фигур.

В группе разрешения конфликта детям давались игры по аналогии с эффектом Струпа на цифры.

В группе на сдерживающий контроль использовалась игра «Фермер», выполненная в парадигме *Go/No-Go*. На экране демонстрировался фермерский загон и за его пределами были нарисованы стога сена. Нажимая на стог сена, ребенок видел, кто в нем прячется — овца или волк. Овцу нужно как можно быстрее отправить в загон, нажав на нее; волка же, наоборот, нельзя пускать к овцам, поэтому нажимать на него нельзя. На более сложном уровне волк одевается как овца и только через некоторое время становится понятно, что это волк, что делает правильный ответ еще более сложным.

В группе удержания внимания детей просили помочь лягушке в ловле мух, которые с определенной частотой вылетали из бутылки на экране монитора. Ребенок должен был нажимать на кнопку как

можно быстрее, чтобы лягушка могла поймать языком муху. Перед вылетом муха жужжала. С увеличением сложности возрастал интервал появления мух.

В результате дети из экспериментальной группы показали значимое повышение уровня невербального интеллекта и готовности процессов, связанных с регуляторными функциями.

Не менее популярной является система тренажеров *CogMed*. Так, в работе Л. Торелл и ее коллег (Thorell et al., 2009) приняли участие более 60 детей в возрасте 4—5 лет. На протяжении 5 недель ежедневно в течение 15 минут дети в индивидуальном порядке играли в специально разработанные компьютерные игры. При этом одна группа детей играла в игры, направленные на развитие рабочей памяти, а другая — в игры на сдерживающий контроль. Игры на рабочую память были направлены прежде всего на развитие визуально-пространственной памяти: во всех заданиях детям представлялись стимулы на экране и ребенок должен был запомнить их место и порядок (и соответственно нажимать мышью на объекты в правильном порядке). Сложность задания увеличивалась за счет возрастания количества стимулов, которые нужно было запомнить. Задания на сдерживающий контроль были представлены в рамках парадигм *Go/No-Go* и *Stop-Signal*. Ребенка просили как можно быстрее реагировать на появление ключевого стимула (например, изображение фрукта) за исключением случаев, когда за ним следует определенный стимул (например, изображение рыбы), и др. Сложность задания увеличивалась за счет сокращения времени, отводимого для ответа. Результаты проведенного исследования показали, что тренировка рабочей памяти существенно улучшила результаты детей, направленные на ее диагностику. При этом результаты возросли по показателям не только пространственной, но и вербальной памяти. Однако тренировка рабочей памяти не сказалась на сдерживающем контроле. Тренировка сдерживающего контроля оказалась эффективной для освоения заданий, на которые она была направлена, однако переноса эффекта на другие задания не произошло. С точки зрения авторов, тому есть ряд объяснений. Во-первых, сдерживание ответа представляет собой очень короткий нейронный процесс, в то время как удержание информации основывается на активности, которая длится в десятки раз больше. В заданиях типа *Go/No-Go* и *Stop-Signal* сдерживание требуется лишь в некоторых моментах выполнения задания, в то время как рабочая память задействована постоянно. Поэтому 15-минутная тренировка сдерживающего контроля не является эквивалентной 15-минутной тренировке рабочей памяти. Во-вторых, известно, что задания должны быть адаптированы в соответствии с индивидуальным уровнем развития ребенка. В то время как подобная

адаптация возможна относительно рабочей памяти, адаптация в логике подбора уровня сдерживающего контроля известна в гораздо меньшей степени. Аналогичная эффективность тренировки рабочей памяти с применением заданий *CogMed* с более старшими испытуемыми была показана в работе Дж. Холмс и коллег (Holmes et al., 2009).

В исследовании Ю. Карбах и Ю. Крей (Karbach, Kray, 2009) приняли участие 56 детей в возрасте 8—10 лет, 56 взрослых в возрасте 18—26 лет и 56 взрослых в возрасте 62—73 лет. Все испытуемые выполнили задания, направленные на диагностику вербальной и пространственной рабочей памяти, сдерживающего контроля (задача Струпа), методики на измерение интеллекта (стандартные прогрессивные матрицы Равенна). После тестирования испытуемые были разделены на четыре подгруппы. В первой подгруппе проводились занятия по овладению одним из заданий; во второй подгруппе обучение происходило за счет освоения различных заданий, т.е. задействовалось переключение внимания, необходимое для работы сдерживающего контроля; в третьей подгруппе занятия проводились так же, как и во второй подгруппе, но в дополнение к системе занятий испытуемые вербализовали стоящие перед ними задачи; в четвертой подгруппе обучение шло так же, как и в третьей подгруппе, но в дополнение к этому испытуемым предъявлялись различные стимулы в каждой сессии. После обучения все испытуемые проходили повторное тестирование. Результаты показали, что наибольшие сдвиги в выполнении заданий наблюдались у детей и взрослых в возрасте 62—73 лет. Кроме того, оказалось, что обучение по второму типу позволило значимо повысить результат по всем методикам, т.е. имел место широкий перенос.

Качество дошкольного образования как фактор развития регуляторных функций

В настоящее время в России все больше внимания уделяется проблемам качества дошкольного образования (Битянова и др., 2009; Шиян, 2013). С теоретической точки зрения более высокое качество дошкольного образования, которое характеризуется богатыми возможностями для обучения, позитивными связями с ровесниками, позитивными отношениями со взрослыми, адекватными материалами и безопасной средой, должно способствовать позитивному развитию детей, включая развитие речи и регуляторных функций. Так, в одном исследовании было показано, что высокий уровень организации класса положительно связан с когнитивным контролем детей, а высокий уровень инструктивной поддержки характеризуется негативной связью с когнитивным контролем (Rimm-Kaufman et al., 2009).

Однако линейная зависимость между качеством дошкольного образования и развитием у детей регуляторных функций не подтверждается. В исследовании К. Вейланд и коллег (Weiland et al., 2013) приняли участие 414 детей из 46 учреждений, которые были продиагностированы на уровень развития регуляторных функций, словарного запаса, в то время как качество дошкольного образования было измерено с помощью шкалы *ECERS-R*. Результаты показали, что качество дошкольного образования не имеет связи с результатами развития детей. Другими словами, линейные взаимосвязи между выделенными переменными не обнаружены. Полученные данные, согласно авторам, указывают в первую очередь на возможную слабость инструментария, направленного на изучение качества дошкольного образования.

В работе Ч. Льюиса и коллег (Lewis et al., 2009) изучались особенности развития регуляторных функций у корейских детей и детей из западных стран. Поскольку корейская система дошкольного образования основана на занятиях, в ходе которых дети сидят за партами и на протяжении часа взаимодействуют с педагогом по определенной теме, авторы высказали предположение, что регуляторные функции корейских детей в сравнении с их западными сверстниками могут быть выше в силу специфики организации деятельности в детском саду. В исследовании приняли участие 76 корейских и 64 английских дошкольника в возрасте 3—5 лет. Результаты показали, что уже в 3 года корейские дошкольники более чем в 2 раза превышают результаты своих английских сверстников. Например, результаты корейских детей по заданию «День-Ночь» приближаются к 100% уже в 3 года и незначительно увеличиваются к 5 годам. В то время как английские дети в 5 лет достигают лишь уровня правильного выполнения задания, равного 80%. С точки зрения авторов, исследования показывают комплексное влияние культуры на развитие психики ребенка, которое проявляется как в дошкольной практике, так и в особенностях взаимодействия детей и взрослых в семье (см., напр.: Веракса, 2013).

Таким образом, можно говорить о том, что качество дошкольного образования не оказывает прямого влияния на развитие регуляторных функций. Вместе с тем показано, что особое положение занимает культура, в которой находится ребенок. Возникает вопрос о возможности влияния специально организованного образовательного процесса на отдельные компоненты регуляторных функций.

* * *

Представленные в обзоре исследования убедительно показывают существование возможностей влияния на развитие отдельных компонентов регуляторных функций. Эти возможности связаны

как с узконаправленными парциальными воздействиями, так и с организацией системной общеобразовательной работы. Вместе с тем качество образования не связано напрямую с развитием регуляторных функций. На их становление оказывает существенное влияние широкий социальный контекст (культура), образовательная система в целом (детский сад или семья).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Битянова М.Р., Бурлакова И.А., Веракса Н.Е. и др. Формирование системы независимых измерений оценки качества дошкольного образования и публичной доступности его результатов / Отв. ред. Л.Е. Курнешова. М.: МЦКО, 2009.

Веракса А. Дошкольное образование в трех культурах // Современное дошкольное образование: теория и практика. 2013. Т. 38. № 6. С. 58—63.

Шиян О.А. Новые представления о качестве дошкольного образования и механизмы его поддержки: международный контекст // Современное дошкольное образование: теория и практика. 2013. Т. 38. № 5. С. 68—78.

Bierman K.L., Torres M.M., Domitrovich C.E. et al. Behavioral and cognitive readiness for school: Cross-domain associations for children attending Head Start // Social Development. 2009. Vol. 18 (2). P. 305—323.

Bohlmann N.L., Fenson L. The effects of feedback on perseverative errors in preschool aged children // Journal of Cognition and Development. 2005. Vol. 6. P. 119—131.

Espinet S., Anderson J., Zelazo P. Reflection training improves executive function in preschool-age children: Behavioral and neural effects // Developmental Cognitive Neuroscience. 2013. Vol. 4. P. 3—15.

Holmes J., Gathercole S., Place M. et al. Working memory deficits can be overcome: Impact of training and medication on working memory in children with ADHD // Applied Cognitive Psychology. 2009. Vol. 24 (6). P. 827—836.

Karbach J., Kray J. How useful is executive control training? Age differences in near and far transfer of task-switching training // Developmental Science. 2009. Vol. 12. P. 978—990.

Kloo D., Perner J. Training transfer between card sorting and false belief understanding: helping children apply conflicting descriptions // Child Development. 2003. Vol. 74. P. 1823—1839.

Lewis C., Koyasu M., Oh S. et al. Culture, executive function, and social understanding // New Directions for Child and Adolescent Development. 2009. Vol. 123. P. 69—85.

Rimm-Kaufman S., Curby T., Grimm K. et al. The contribution of children's self-regulation and classroom quality to children's adaptive behaviors in the kindergarten classroom // Developmental Psychology. 2009. Vol. 45 (4). P. 958—973.

Rothlisberger M., Neuenschwander R., Cimeli P. et al. Improving executive functions in 5- and 6-year-olds: Evaluation of a small group intervention in pre-kindergarten and kindergarten children // Infant and Child Development. 2012. Vol. 21. P. 411—429.

Rueda R., Checa P., Combit L. Enhanced efficiency of the executive attention network after training in preschool children: Immediate changes and effects after two months // *Developmental Cognitive Neuroscience*. 2012. Vol. 25. P. 192—204.

Thorell L., Lindqvist S., Bergman Nutley S. et al. Training and transfer effects of executive functions in preschool children // *Developmental Science*. 2009. Vol. 12. P. 106—113.

Weiland C., Yoshikawa H. Impacts of a prekindergarten program on children's mathematics, language, literacy, executive function and emotional skills // *Child Development*. 2013. Vol. 6. P. 2112—2130.

Weiland C., Ulvestad K., Sachs J., Yoshikawa H. Associations between classroom quality and children's vocabulary and executive functions skills in an urban public prekindergarten program // *Early Childhood Research Quarterly*. 2013. Vol. 28. P. 199—209.

Willoughby M., Kupersmidt J., Voegler-Lee M. Is preschool executive function causally related to academic achievement? // *Child Neuropsychology: A Journal on Normal and Abnormal Development in Childhood and Adolescence*. 2012. Vol. 18 (1). P. 79—91.

Zelazo P.D., Muller U., Frye D., Marcovitch S. The development of executive function in early childhood // *Monographs of the Society for Research in Child Development*. 2003. Vol. 68. Serial N. 274. P. 1—137.

Поступила в редакцию
11.05.15

THE DEVELOPMENT OF THE EXECUTIVE FUNCTIONS OF PRESCHOOL CHILDREN IN THE EDUCATIONAL PROCESS

A. N. Veraksa¹

¹ *Lomonosov Moscow State University, Department of Psychology, Moscow, Russia*

Abstract. The article presents an overview of current research aimed at exploring the development of the executive functions of preschool children. The results of numerous studies indicate that executive functions influence different components of the academic success of children. In this regard, the question of the relationship between education and degree of development of the regulatory functions is of particular relevance. The article presents examples of individual and group approaches to the formation of executive functions in preschool age. It is shown that using a variety of strategies to work with preschool children possibly significant development of executive functions in the kindergarten. Special attention is paid to computerized programs of development of arbitrariness. Significant relationships between the quality of preschool education and the development of the executive functions were not found. Cultural characteristics have a much greater influence on the formation of arbitrariness.

Key words: executive functions, preschool age, quality of preschool education.