

Влияние информационных технологий на когнитивное развитие детей: обзор современных исследований

А. Н. Алёхин¹, К. И. Пульцина^{✉1}

¹ Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, 191186, Россия, Санкт-Петербург, наб. реки Мойки, д. 48

Сведения об авторах

Анатолий Николаевич Алёхин,
SPIN-код: 8042-3024,
Scopus AuthorID: 56661970100,
ORCID: 0000-0002-6487-0625,
e-mail: termez59@mail.ru

Кристина Игоревна Пульцина,
SPIN-код: 8793-7650,
ORCID: 0000-0001-7128-2832,
e-mail: pultsinak@herzen.spb.ru

Для цитирования:

Алёхин, А. Н., Пульцина, К. И. (2020) Влияние информационных технологий на когнитивное развитие детей: обзор современных исследований. *Психология человека в образовании*, т. 2, № 4, с. 366–371. DOI: 10.33910/2686-9527-2020-2-4-366-371

Получена 18 сентября 2020;
прошла рецензирование
15 октября 2020; принята
15 октября 2020.

Права: © Авторы (2020).
Опубликовано Российским
государственным педагогическим
университетом им. А. И. Герцена.
Открытый доступ на условиях
лицензии CC BY-NC 4.0.

Аннотация. В настоящей статье представлен обзор зарубежных современных исследований о влиянии использования информационных технологий на когнитивное развитие детей. Несмотря на то, что дети с двух лет могут активно использовать информационные технологии, в том числе сенсорные экраны, до сих пор мало известно об особенностях восприятия подобного контента детьми. Воздействие информационных технологий на когнитивные функции детей сильно варьируется и зависит от типа информации, возраста ребенка и социального контекста. В статье рассмотрены особенности восприятия видеопотока детьми и влияние регулярного просмотра видеоматериалов на развитие трехмерного восприятия, моторных и исполнительных функций. У детей в возрасте до двух лет регулярный просмотр видеоматериалов оказывает негативное влияние на развитие речи и высших психических функций. Показано, что отсутствие сформированных правил восприятия глубины блокирует возможность переноса опыта из двухмерной среды в трехмерную действительность. Регулярный просмотр видео приводит к постоянной активации систем, связанных с запуском ориентировочного рефлекса, и при этом тормозит развитие функций исполнительного внимания, а именно способность к концентрации, выбору приоритетных стимулов. Компьютерные игры и видео позволяют ребенку обучаться новому, а также улучшать академические навыки через опосредование демонстрируемых образов и моделей поведения. Однако сравнительный анализ обучения с помощью наглядных действий и при просмотре видеоматериалов позволил установить, что первый подход обеспечивает значительно более динамичный процесс выработки нового навыка. В статье рассматривается влияние компьютерных игр на развитие когнитивных способностей. Установлено, что использование компьютерных игр положительно сказывается на зрительно-моторной координации и планировании сложных стратегий поведения. Регулярное использование компьютерных игр провоцирует гиперстимуляцию сенсорных систем и снижение концентрации внимания. Культурная среда оказывает значительное влияние на развитие высших психических функций, однако данных о воздействии информационных технологий на развитие детей все еще недостаточно. Как показывает анализ, это во многом обусловлено отсутствием систематических работ, охватывающих различные возрастные группы и различные типы информационных технологий.

Ключевые слова: информационные технологии, когнитивное развитие, внимание, моторные функции, видеопоток, компьютерные игры.

The impact of information technology on a child's cognitive development: A systematic review of modern research

A. N. Alekhin¹, K. I. Pultsina✉¹

¹ Herzen State Pedagogical University of Russia, 48 Moika Emb., Saint Petersburg 191186, Russia

Authors

Anatoly N. Alekhin,
SPIN: 8042-3024,
Scopus AuthorID: 56661970100,
ORCID: 0000-0002-6487-0625,
e-mail: termez59@mail.ru

Kristina I. Pultsina,
SPIN: 8793-7650,
ORCID: 0000-0001-7128-2832,
e-mail: pultsinak@herzen.spb.ru

For citation:

Alekhin, A. N., Pultsina, K. I. (2020) The impact of information technology on a child's cognitive development: A systematic review of modern research. *Psychology in Education*, vol. 2, no. 4, pp. 367–371. DOI: 10.33910/2686-9527-2020-2-4-367-371

Received 18 September 2020;
reviewed 15 October 2020;
accepted 15 October 2020.

Copyright: © The Authors (2020).
Published by Herzen State
Pedagogical University of Russia.
Open access under CC BY-NC
License 4.0.

Abstract. Although it is widely accepted that children from the age of two can actively use information technologies including touch screens, the specific ways in which children perceive the content have not been fully identified. The impact of information technology on the cognitive function in children is highly dependent on the type of information, the child's age, and the social context. The article discusses the features of perception of a video stream by children and the influence of regular video viewing on the development of three-dimensional perception, and motor and executive functions. In children under the age of two, regular video viewing has a negative impact on the development of speech and higher mental functions. It was determined that underdeveloped rules of depth perception block the transfer of experience from a two-dimensional environment to the three-dimensional reality. Regular video viewing leads to a constant activity in the systems associated with the launch of the orienting reflex, and, at the same time, it inhibits the development of executive attention functions, namely the ability to concentrate and the choice of priority stimuli. A comparative analysis of learning by means of illustrative activity and by watching videos made it possible to establish that the first approach provides for a much more dynamic development of a new skill. It was found that the use of computer games has a positive effect on hand-eye coordination and on planning complex behaviour strategies. Yet, regular involvement in computer games provokes hyperstimulation of sensory systems and a decrease in concentration. To conclude, not enough scientific data has been accumulated on the impact of information technologies on child development. As the analysis shows, this is largely due to a lack of systematic research covering different age groups, various types of information technologies, and user scenarios.

Keywords: information technology, cognitive development, attention, motor functions, video stream perception, computer games.

Введение

В настоящее время использование гаджетов и информационных технологий растет день ото дня, более того, они прочно интегрированы в нашу повседневную жизнь. Смартфоны облегчают многие аспекты повседневной жизни и используются для решения таких задач, как прокладывание маршрутов, совершение покупок и переводов, просто поиск информации. Однако интерес к использованию смартфонов проявляют не только взрослые, но и дети, при этом сценарии их использования значительно отличаются. Двухлетняя девочка рисует на планшете, четырехлетний мальчик смотрит видео на YouTube или спрашивает у голосового помощника, едят ли орлы змей, — эти сцены стали привычными, но при этом до сих пор мало что известно о том, как ребенок думает о подобных устройствах и как это влияет на его раз-

витие. При этом уже в 2013 году по данным крупномасштабного исследования «От нуля до восьми: использование информационных технологий детьми США», 73 % детей в возрасте 8 лет и меньше использовали смартфоны для игр, просмотра видео, тогда как в 2011 году по данным того же исследования доля подобных детей составляла 32 %. Соответственно, процент подростков, использующих смартфоны, еще выше и составляет порядка 90 %, из них 24 % находятся постоянно онлайн (Zero to Eight... 2011).

При этом социокультурный подход утверждает, что социальная и культурная деятельность ребенка опосредует формирование базовых когнитивных структур. Л. С. Выготский — центральный теоретик данного подхода — определял развитие как трансформацию социальной деятельности в интернализированные процессы и утверждал, что все высшие психические функции происходят из социальных процессов

и могут быть поняты только с позиции их инструментальной роли в культуре. Так, если культура предоставляет ребенку в качестве средства выражения количества только римские цифры, то решение многих задач будет ограничено. В связи с этим использование подобных культурных инструментов обуславливает не только когнитивное развитие, но и способы мышления и решения проблемных ситуаций ребенком. В подобном контексте современные информационные технологии и гаджеты, безусловно, представляют собой абсолютно новый культурный инструмент освоения действительности. Регулярно появляются работы, сообщающие о положительном или негативном влиянии гаджетов на когнитивное развитие ребенка, при этом противоречивость данных во многом обусловлена тем, что сам феномен использования гаджетов является достаточно широким и включает множество сценариев. Сюда входит использование социальных сетей, поиск и просмотр видео, компьютерные игры и т. п.

Настоящая работа представляет собой обзор результатов современных исследований о влиянии информационных технологий на когнитивное развитие детей и подростков с учетом основных сценариев использования, а именно просмотра видео и игры в компьютерные игры.

Восприятие видеопотока детьми и влияние регулярного просмотра видеоматериалов на отдельные когнитивные функции

Независимо от того, одобряет кто-то это или нет, детям нравится просмотр видео, будь то телевизор или видеоролики на планшете или компьютере. В качестве базовой мотивации использования видео многие родители и образовательные учреждения указывают, что многие видео могут способствовать обучению ребенка новым навыкам и формам поведения, которые он сможет в дальнейшем экстраполировать на реальную деятельность. Большинство исследований в этой области фокусируются на типе контента и на том, как он влияет на познавательную активность, при этом мало кто акцентирует внимание на том, как конкретно подобная информация воспринимается ребенком.

В настоящее время отсутствуют исследования, которые бы убедительно доказывали эффективность просмотра видео для развития и образования. По мнению ряда авторов, это связано с тем, что дизайн и содержание видеоматериалов не учитывает возрастные особенности детей.

Д. Андерсеном проведено исследование, в котором сравнивалась эффективность обучения детей в возрасте до 3-х лет простым навыкам при взаимодействии с реальным учителем и при просмотре обучающего видео (Anderson, Pempek 2005). Автор установил, что эффективность обучения при просмотре видео значительно ниже, что проявлялось как во времени обучения, так и в количестве совершаемых ошибок. Этот эффект был подтвержден и в экспериментах, где главной задачей выступало обучение по образцу (Barr, Hayne 1999), на примере обучения новым словам (Krcmar, Grela, Lin 2007), в задачах поиска объекта (Schmitt, Anderson 2002; Troseth, DeLoache 1998). Эффект получил название «проблема трансфера» и понимается исследователями как проблема переноса ребенком опыта из двухмерной среды в трехмерную. Данный эффект обусловлен тем, что видеобраз является значительно более перцептивно бедным, а также требует от ребенка навыка переноса перцептивных образов из двухмерной среды в трехмерную. Так, традиционный видеоряд, безусловно, содержит признаки глубины, например, ближние объекты кажутся крупнее, чем удаленные. Однако в своем онтогенетическом развитии ребенок проходит значительный путь, в ходе которого происходит усвоение правил восприятия перспективы. Данный факт отчетливо заметен при анализе детского рисунка: качественный анализ рисунков детей показывает, что активное построение перспективных представлений происходит в возрасте 9–10 лет. Следовательно, отсутствие у ребенка в возрасте до 10 лет усвоенных правил перспективных построений блокирует трансфер опыта, зафиксированного в двухмерном видеоматериале. Более того, способность к восприятию перспективы лежит в основе скоординированной двигательной активности ребенка, а также навыков, связанных с планированием и целеполаганием. Так, было показано, что регулярный просмотр видео детьми в возрасте трех лет и младше приводит к замедлению развития исполнительных функций, которые непосредственно связаны с целеполаганием и планированием (Anderson, Pempek 2005). Ряд исследователей также подчеркивают, что регулярный просмотр видео детьми на ранних этапах развития приводит к трансформации всего когнитивного и нейрофизиологического развития. Обеднение моторного взаимодействия со средой приводит к искажению в понимании траекторий движения объектов, сложных форм и перспектив (Shonkoff, Phillips 2000; Terlecki, Newcombe, Little 2008).

В свою очередь, скудные представления о моделях перемещения объектов приводят к оскудению самих форм двигательного поведения ребенка и его взаимодействия со средой. Как отмечалось еще в работах Ж. Пиаже, ребенок, взаимодействуя со средой через практический опыт, конструирует свой собственный интеллект.

Регулярный просмотр видео на ранних этапах развития (1–3 года) также оказывает существенное влияние на развитие функций внимания у детей. Так, в лонгитюдном исследовании Дмитрия Христакиса установлено, что чем больше дети смотрели видеороликов в возрасте 1–3 лет, тем больше вероятность развития проблем с вниманием в возрасте 7 лет. Для объяснения развивающихся проблем с вниманием у детей при регулярном просмотре видео была выдвинута гипотеза «сканирования и изменений» (scan and shift hypothesis), которая гласит, что частая смена кадров и изменения формируют особый ищущий стиль внимания. Данный стиль внимания характеризуется постоянным поиском перцептивной стимуляции даже в отсутствии гаджетов поблизости (Christakis, Zimmerman, DiGiuseppe, McCarty 2004; Christakis, Ramirez, Ramirez 2012). Регулярный просмотр видео приводит к постоянной активации систем, связанных с запуском ориентировочного рефлекса, и при этом тормозит развитие функций исполнительного внимания, а именно способность к концентрации, выбору приоритетных стимулов (Nikkelen, Valkenburg, Huizinga, Bushman 2014; Zelazo, Müller 2002). Текущие исследования подтверждают данные результаты, а именно, что нарушения внимания, развивающиеся при регулярном просмотре видео, связаны с нарушением исполнительных функций, таких как планирование и самоконтроль, ассоциированных с функцией префронтальной коры (Zimmerman, Christakis 2005).

Отдельно стоит отметить влияние просмотра видео на речевое развитие ребенка. Так, по данным исследований, регулярный просмотр видео каждый день в течение 30 минут в возрасте 2–3 лет повышает вероятность задержки речи на 49 % (Zero to Eight... 2011).

Таким образом, текущие исследования указывают, что обучающие и развивающие видео для детей в возрасте до 5 лет не могут быть обучающими ввиду отсутствия сформированных когнитивных навыков, которые позволили бы детям перенести полученный опыт из виртуальной среды в реальную. В то же время стоит отметить разнородность существующих исследований в вопросах, касающихся длительности просмотра видео, содержания видео, а также

учета различных внешних факторов, таких как социокультурный и образовательный статус семьи, который, безусловно, также вносит вклад в когнитивное развитие ребенка.

Влияние видеоигр на развитие отдельных когнитивных функций детей

Просмотр видео является не единственным способом использования информационных технологий детьми. Безусловно, видеоигры являются не менее популярными среди детей. Так, опрос, проведенный в рамках исследования «От нуля до восьми: использование информационных технологий детьми США», показал, что дети в возрасте от двух до четырех лет играют в компьютерные игры в среднем 21 минуту в день, дети в возрасте 5–8 лет проводят за компьютерными играми около 42 минут в день (Zero to Eight... 2011). Стоит особо отметить дефицит исследований, связанных с влиянием компьютерных игр на когнитивные развитие в раннем возрасте (2–5 лет), что, вероятно, обусловлено достаточно редкими использованием видеоигры в данной возрастной группе, а наибольший процент пользователей видеоигр — это дети в возрасте 7–12 лет (порядка 70 % от общего числа детей в возрасте от 2 до 18 лет).

Первые данные о влиянии видеоигр на развитие ребенка связаны с экспериментами Субраманьяна и Гринфилда, в которых было показано, что пятиклассники, регулярно игравшие в компьютерную игру Marble Madness, улучшают пространственные функции (Subrahmanyam, Greenfield 1994). Также показано, что дети, регулярно играющие в «Тетрис», повышают свои навыки в задачах на пространственное вращение. Также было установлено, что игры типа Mario Kart и Super Mario World повышают навыки, связанные с планированием действий, выбором сложных стратегий поведения, способностью быстро менять поведение в связи с изменившимися условиями среды у детей в возрасте 7–10 лет (Okagaki, Frensch 1994; VanDeventer, White 2002). Помимо этого, показано положительное влияние видеоигр на визуальную память и зрительно-моторную координацию. В то же время сравнительный анализ компьютерных и традиционных двигательных игр показал значительно большую эффективность последних в отношении развития пространственных навыков и зрительно-моторной координации.

Несмотря на ряд положительных влияний компьютерных игр на когнитивное развитие, также был обнаружен ряд отрицательных эффектов. Так, яркий и насыщенный видеопоток в видеоиграх вызывает гиперстимуляцию сенсорных систем, а его отсутствие провоцирует ощущение сенсорной депривации, что приводит к раздражительности и дальнейшим проблемам с концентрацией внимания (Haier, Kagama, Leyba, Jung 2009).

При этом анализ работ показал, что в настоящее время практически отсутствуют исследования, описывающие влияние компьютерных игр на когнитивное развитие в раннем возрасте (3–8 лет). Возможно, это связано с тем, что существует не так много игр, доступных в этом возрасте. Другая проблема обусловлена тем, что в большинстве исследований контролировалась деятельность экспериментальной группы, то есть тип компьютерной игры и частоты игры, в то время как деятельность контрольной группы практически не систематизируется. При этом было бы важно оценить не только эффект влияния компьютерных игр, но и провести сравнительный анализ с традиционной игрой.

Выводы

В настоящее время виртуальные среды и информационные технологии предоставляют огромные возможности для социальной активности, образования и просто досуга. Подобные технологии оказывают существенное влияние не только на жизнь взрослых, но и на развитие детей. В данной статье рассматривалось влияние видеопотока и компьютерных игр на когнитивное развитие детей (2–9 лет). Современные исследования показывают, что для детей в возрасте 2–5 лет регулярный просмотр видеоматериалов (20–30 минут в день) не оказывает существенное влияние на развитие двигательных навыков, исполнительных функций и внимания. Так, показана неэффективность использования видеоматериалов для обучения детей в возрасте 2–7 лет, что обусловлено отсутствием сформированных правил восприятия глубины и, как следствие, невозможностью переноса навыков из двумерной видеосреды на трехмерную. Навыки использования информационных технологий получили название «медиаграмотности» и включают не только умения по использованию конкретных гаджетов и приложений, но в первую очередь сформированность психических функций, что определяет готовность к воспри-

ятию определенного медиаконтента. В случае с детьми дошкольного возраста отмечается не только отсутствие готовности к восприятию видеоматериалов, но и их негативное влияние на когнитивное развитие ребенка. Видеосреда является значительно более перцептивно бедной, особенно в отношении признаков глубины. Восприятие обусловлено двумя факторами: индивидуальным перцептивным опытом и самими атрибутами среды. Так, согласно экологическому подходу Гибсона, возможности, которые предоставляет объект субъекту, являются неотъемлемыми атрибутами физического мира. А формирование перцептивных представлений о действительности через видеоматериалы меняет развитие восприятия (Gibson, Gibson 1955). В случае если просмотр видеоматериалов становится основным видом деятельности, нормальный темп развития изменяется, в том числе происходит задержка развития восприятия глубины, что, в свою очередь, приводит к задержке формирования сложных двигательных навыков, таких как восприятие сложных траекторий и пространственное вращение. Сложные моторные навыки обуславливают развитие префронтальной коры и исполнительных функций.

Также показано, что просмотр видео или компьютерные игры провоцируют развитие особого типа внимания, который получил название «сканирование и поиск изменений». Подобные трансформации связаны с регулярной сменой кадров в играх и видео; они не характерны для реальной жизни, и отсутствие подобной смены кадров приводит к ощущению сенсорной депривации, побуждая к регулярным отвлечениям в поиске сенсорной стимуляции.

Компьютерные игры также имеют положительные эффекты, связанные с формированием навыков целеполагания и сложных стратегий поведения. Однако исследования, демонстрирующие сравнение влияния компьютерных игр и традиционных игр на когнитивное развитие детей, сегодня носят фрагментарный характер.

Социокультурные артефакты значительным образом трансформируют процессы развития мозга и высших психических функций ребенка. Безусловно, нельзя утверждать, что информационные технологии оказывают только отрицательное влияние, однако требуются исследования, способные определить, в каких режимах использование гаджетов является безопасным для развития детей.

References

- Anderson, D. R., Pempek, T. A. (2005) Television and very young children. *American Behavioral Scientist*, vol. 48, no. 5, pp. 505–522. DOI: 10.1177/0002764204271506 (In English)
- Barr, R., Hayne, H. (1999) Developmental changes in imitation from television during infancy. *Child Development*, vol. 70, no. 5, pp. 1067–1081. DOI: 10.1111/1467-8624.00079 (In English)
- Christakis, D. A., Zimmerman, F. J., DiGiuseppe, D. L., McCarty, C. A. (2004) Early television exposure and subsequent attentional problems in children. *Pediatrics*, vol. 113, no. 4, pp. 708–713. DOI: 10.1542/peds.113.4.708 (In English)
- Christakis, D. A., Ramirez, J. S. B., Ramirez, J. M. (2012) Overstimulation of newborn mice leads to behavioral differences and deficits in cognitive performance. *Scientific Reports*, vol. 2, article 546. DOI: 10.1038/srep00546 (In English)
- Gibson, J. J., Gibson, E. J. (1955) Perceptual learning: Differentiation or enrichment? *Psychological Review*, vol. 62, no. 1, pp. 32–41. DOI: 10.1037/h0048826 (In English)
- Haier, R. J., Karama, S., Leyba, L., Jung, R. E. (2009) MRI assessment of cortical thickness and functional activity changes in adolescent girls following three months of practice on a visual-spatial task. *BMC Research Notes*, vol. 2, article 174. DOI: 10.1186/1756-0500-2-174 (In English)
- Krcmar, M., Grela, B., Lin, K. (2007) Can toddlers learn vocabulary from television? An experimental approach. *Media Psychology*, vol. 10, no. 1, pp. 41–63. (In English)
- Nikkelen, S. C., Valkenburg, P. M., Huizinga, M., Bushman, B. J. (2014) Media use and ADHD-related behaviors in children and adolescents: A meta-analysis. *Developmental Psychology*, vol. 50, no. 9, pp. 2228–2241. DOI: 10.1037/a0037318 (In English)
- Okagaki, L., Frensch, P. (1994) Effects of video game playing on measures of spatial performance: Gender effects in late adolescence. *Journal of Applied Developmental Psychology*, vol. 15, no. 1, pp. 33–58. DOI: 10.1016/0193-3973(94)90005-1 (In English)
- Schmitt, K. L., Anderson, D. R. (2002) Television and reality: Toddlers' use of visual information from video to guide behavior. *Media Psychology*, vol. 4, no. 1, pp. 51–76. DOI: 10.1207/S1532785XMEP0401_03 (In English)
- Shonkoff, J., Phillips, D. (2000) *From neurons to neighborhoods*. Washington: National Academy Press, 612 p. (In English)
- Subrahmanyam, K., Greenfield, P. M. (1994). Effect of video game practice on spatial skills in girls and boys. *Journal of Applied Developmental Psychology*, vol. 15, no. 1, pp. 13–32. DOI: 10.1016/0193-3973(94)90004-3 (In English)
- Terlecki, M. S., Newcombe, N. S., Little, M. (2008) Durable and generalized effects of spatial experience on mental rotation: Gender differences in growth patterns. *Applied Cognitive Psychology*, vol. 22, no. 7, pp. 996–1013. DOI: 10.1002/acp.1420 (In English)
- Troseth, G. L., DeLoache, J. S. (1998) The medium can obscure the message: Young children's understanding of video. *Child Development*, vol. 69, no. 4, pp. 950–965. DOI: 10.2307/1132355 (In English)
- VanDeventer, S. S., White, J. A. (2002) Expert behavior in children's video game play. *Simulation & Gaming*, vol. 33, no. 1, pp. 28–48. DOI: 10.1177/1046878102033001002 (In English)
- Zelazo, P. D., Müller, U. (2002) Executive function in typical and atypical development. In: U. Goswami, U. Goswami (eds.). *Blackwell handbook of childhood cognitive development*. Malden: Blackwell Publishing, pp. 445–469. (In English)
- Zimmerman, F. J., Christakis, D. A. (2005) Children's television viewing and cognitive outcomes. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, vol. 159, no. 7, pp. 619–625. DOI: 10.1001/archpedi.159.7.619 (In English)
- Zero to Eight: Children's media use in America. (2011) *Common Sense Media*. [Online]. Available at: <https://www.common SenseMedia.org/research/zero-to-eight-childrens-media-use-in-america-2011> (accessed 07.08.2020). (In English)