

Сравнительный анализ эффективности использования прямого и генерализованного условного подкрепления при формировании навыка решения простых арифметических задач у ребенка с РАС

Колесникова Ю.В.

Центр реабилитации инвалидов детства «Наш Солнечный Мир»,
г. Москва, Российская Федерация,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1971-640X>, e-mail: kolesnikovau80@gmail.com

Проведено сравнение эффективности прямого и генерализованного подкрепления при обучении в рамках прикладного анализа поведения навыку различения арифметических операций в математических задачах. Исследование проводилось в два этапа на протяжении двух недель с участием девочки 9 лет, имеющей расстройство аутистического спектра. На первом этапе проводилось обучение навыкам определения арифметического действия в задачах на умножение и сложение с использованием прямого подкрепления и обучение навыкам определения арифметического действия в задачах на деление и вычитание с использованием генерализованного подкрепления. На втором этапе продолжалось обучение определению арифметических операций, но прямое и генерализованное подкрепление использовалось в переменном режиме. Полученные результаты показали одинаковую эффективность как генерализованного, так и прямого подкрепления при обучении ребенка дифференцированию таких операций как сложение, умножение, вычитание и деление в односоставных задачах.

Ключевые слова: расстройство аутистического спектра, прикладной анализ поведения, прямое подкрепление, генерализованное подкрепление, математическая задача, умножение, деление, сложение, вычитание.

Благодарности. Автор благодарит за обучение и наставничество Юлию Михайловну Эрц, руководителя проекта «Аутизм: коррекционная работа на основе поведенческого анализа (АВА). Теория и практика».

Для цитаты: Колесникова Ю.В. Сравнительный анализ эффективности использования прямого и генерализованного условного подкрепления при формировании навыка решения простых арифметических задач у ребенка с РАС // Аутизм и нарушения развития. 2021. Том 19. № 2 (71). С. 52–58. DOI: <https://doi.org/10.17759/autdd.2021190206>

Comparative Analysis of the Effectiveness of the Using of Direct and Generalized Conditional Reinforcement in the Development of a Skill of Solving of Simple Arithmetic Problems in a Child with ASD

Yulia V. Kolesnikova

Rehabilitation Center for Disabled Children “Our Sunny World”,
Moscow, Russian Federation,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1971-640X>, e-mail: kolesnikovau80@gmail.com

Within the framework of the applied behavior analysis, a comparison of the effectiveness of the direct and the generalized reinforcement was made during the teaching the skill of distinguishing arithmetic operations in mathematical problems. The study was conducted in two phases over two weeks with a 9-year-old girl with autism spectrum disorder (ASD). The first phase included training of multiplication and addition tasks, using tangible reinforcement, compared

CC BY-NC

to the training of the arithmetic performance in division and subtraction tasks, using generalized reinforcement. The second phase included the training of discrimination between different arithmetic operations, but tangible and generalized reinforcements were used in variable mode. The results showed no differences in the effectiveness of both generalized and tangible reinforcements in the teaching process. The participant successfully learned to discriminate between different arithmetic operations as addition, multiplication, subtraction and division in single-component tasks.

Keywords: autism spectrum disorders, applied behavior analysis, direct reinforcement, generalized reinforcement, mathematical problem, multiplication, division, addition, subtraction.

Acknowledgements. The author thanks for the training and mentoring to Yulia Ertz, project director of «Autism: Corrective work based on behavioral analysis (ABA). Theory and Practice».

For citation: Kolesnikova Y.V. Comparative Analysis of the Effectiveness of Using Direct and Generalized Conditional Reinforcement in the Formation of a Skill in Solving Simple Arithmetic Problems in a Child with ASD. *Autizm i narusheniya razvitiya = Autism and Developmental Disorders*, 2021. Vol. 19, no. 2 (71), pp. 52–58. DOI: <https://doi.org/10.17759/autdd.2021190206> (In Russ.).

Введение

Для успешной адаптации в школе необходимо, чтобы ребенок мог регулировать свое поведение, имел достаточный интеллектуальный уровень и темп деятельности. Помимо этого, у детей должны быть сформированы начальные академические навыки чтения и математических операций. Однако у многих детей с РАС, обучающихся в инклюзии, могут наблюдаться дефициты в данных сферах, и требуются специальные методики, применение которых будет способствовать овладению необходимыми навыками и умениями [3; 5].

Одним из самых проблемных направлений в учебной деятельности на ранних этапах является формирование навыков, связанных с решением математических задач [16]. Причем, низкий уровень усвоения математических знаний не является следствием педагогической запущенности, интеллектуальной недостаточности или сложности учебной программы, а может быть связан с индивидуальными особенностями формирования высших психических функций у детей [1]. В связи с этим необходимо разрабатывать методы обучения, которые могли бы повысить успеваемость всех учащихся.

В работах зарубежных ученых можно увидеть множество исследований, направленных на изучение проблемы решения математических задач у детей со сложностями в обучении [13], предлагаются, например:

- когнитивная стратегия с выделением ключевых слов и иллюстрированием условия задачи [8];
- решение задач с постепенным переходом обучения от слова к фразе, от фразы к предложению и от предложения к целой задаче [17];
- обучение на основе схематического представления материала [12];
- использование тренировочных процедур [18];
- использование списков с указанием шагов, необходимых для решения задач на вычитание и сложение [9];

– обучение предшествующим навыкам при решении математических задач [19]; в данном исследовании детей обучали таким навыкам как определение начального условия, изменение условия, определение математической операции и указание ответа;

– обучение предшествующим навыкам при решении детьми задач по умножению и делению [16]; в данном исследовании детей обучали таким навыкам как определение большего и меньшего числа в условии задачи, выбор нужного арифметического действия и запись ответа в нужном месте.

Самым важным фактором в прикладном анализе поведения, получившим широкое практическое применение, является положительное подкрепление. Подкрепление – это процесс, происходящий во времени и приводящий к учащению поведения. Положительное подкрепление может быть разных видов – первичное (еда, сон, вода), условное (похвала, внимание, игрушки), прямое (предоставляемое непосредственно после реакции) и генерализованное (знаки отличия, жетоны, деньги). По физическим характеристикам виды подкрепления можно разделить на пищевые и чувственные, предметные, активностные и социальные [2]. К социальным подкреплениям, в первую очередь, относится похвала, которая может быть очень эффективна при обучении навыкам типично развивающихся детей, но часто безрезультатна для детей с особенностями развития [20].

Для каждого ребенка подкрепление должно подбираться с учетом индивидуальных способностей и использоваться в таком формате, который приводит к максимально быстрому научению [7]. Есть данные о том, что прямое подкрепление является наиболее эффективным, особенно для людей с ограниченным поведенческим репертуаром [14]. Также проводились исследования, показавшие, что даже отсроченное первичное подкрепление действует более эффективно, чем генерализованное подкрепление, для людей с тяжелыми нарушениями развития [15]. С другой стороны, на людей с наименее выраженными особенностями

ностями развития при обучении навыкам поощрение в форме жетонов может оказывать большее подкрепляющее воздействие [6; 10]. Однако исследований, сравнивающих эффективность того или иного вида подкрепления при формировании академических навыков, пока недостаточно.

В текущем исследовании оценивалось влияние положительного подкрепления — прямого и генерализованного — в процессе обучения ребенка с высокофункциональным аутизмом на навык определения в математических задачах арифметической операции путем вычленения ключевой фразы и на умение решать задачи.

Метод

Участник и среда, в которой проводилось вмешательство

В исследовании приняла участие девятилетняя девочка А. с диагнозом РАС. Общий уровень навыков ребенка на период проведения процедуры обучения составлял 154 балла по программе оценки VB-MAPP [4]. Девочка учится во втором классе общеобразовательной школы, но есть трудности в усвоении академических навыков, особенно математических. Девочка может считать, определять большее и меньшее число, решать примеры и задачи с простыми арифметическими операциями, но наблюдаются затруднения в дифференцировании задач на сложение и вычитание и задач на умножение и деление.

Вмешательство проводилось индивидуально в домашних условиях родителями ребенка: 5 дней в неделю 2 раза в день, в утренние и вечерние часы по 20 минут.

Зависимая переменная

Целевое поведение: после прочтения задачи ребенок подчеркивает ключевую фразу и в зависимости от нее выбирает арифметическую операцию. Например: в задаче «У Алены было 5 конфет, а у Светы в 3 раза больше. Сколько конфет было у Светы?» нужно подчеркнуть фразу «в 3 раза больше», записать и

решить пример на умножение « $5 \times 3 = 15$ ». А в задаче «У Алены было 5 конфет, а у Светы на 3 больше. Сколько конфет было у Светы?» нужно подчеркнуть фразу «на 3 больше», записать и решить пример на сложение « $5 + 3 = 8$ ». Аналогично в задачах на вычитание и деление арифметическая операция выбирается в зависимости от фраз «на (число) меньше» или «в (число) раз меньше».

Измерение поведения проводилось путем подсчета количества реакций, в которых ребенок верно указывал ключевую фразу и выбирал соответствующую фразе арифметическую операцию. Правильность решения задачи не учитывалась, так как девочка после выбора арифметической операции решала задачу правильно в 100% случаев.

Если ребенок выполнял оба действия самостоятельно (и подчеркивал ключевую фразу, и верно выбирал арифметическую операцию), то реакция учитывалась как правильная.

Если ребенок не выполнял одно из действий (не подчеркивал ключевую фразу, или подчеркивал неверную фразу, или выбирал неверную арифметическую операцию), реакция учитывалась как неправильная.

Вмешательство

Для обучения использовался список из 100 простых арифметических задач на умножение, деление, сложение и вычитание по типу $A \times B = C$, $A \div B = C$, $A + B = C$, $A - B = C$.

Перед каждой сессией проводилась оценка предпочтений методом множественных стимулов [11].

Вмешательство включало три процедуры и 2 этапа.

Первый этап.

Процедура 1. Формирование навыка определения арифметического действия в задачах на умножение и сложение с использованием прямого подкрепления

Для обучения использовались 2 вида бланков с заданиями. Бланк А включал таблицу с фразами:

№ 1 — на (число от 1 до 10) больше.

№ 2 — в (число от 1 до 10) раз больше.

Таблица 1

Образец бланка А для обучения

на 4 больше		в 1 раз больше	
в 8 раз больше		на 3 больше	
на 3 больше		в 5 раз больше	
на 2 больше		в 4 раза больше	
в 10 раз больше		на 2 больше	
на 6 больше		на 7 больше	
в 1 раз больше		в 9 раз больше	
на 7 больше		на 8 больше	
в 9 раз больше		в 6 раз больше	
в 5 раз больше		на 10 больше	

В ячейку возле фразы ребенок должен был вписать верную арифметическую операцию. В случае правильной реакции предоставлялось прямое подкрепление в пропорции 1:1. В случае неправильной реакции производилась коррекция ошибки с предоставлением вербальной подсказки с акцентом на предлоге «на» или «в». Подкрепление не предоставлялось.

Бланк В содержал список из 10 задач со специальным свободным пространством под каждой задачей для записи решения.

Ребенок должен был найти и подчеркнуть в задаче фразу № 1 или № 2, выбрать правильное арифметическое действие и решить задачу. За каждую верно выполненную цепочку действий ребенок получал прямое подкрепление в пропорции 1:1. Если фраза или арифметическое действие были выбраны неправильно, предоставлялась вербальная и визуальная подсказки. Вербальная подсказка выражалась в словесной инструкции с предложением обратить внимание на ключевую фразу, а визуальная подсказка представляла собой карточку с образцом ключевой фразы и соответствующей ей арифметической операцией. Подкрепление не предоставлялось.

Процедура 2. Формирование навыка определения арифметического действия в задачах на деление и вычитание с использованием генерализованного подкрепления

Здесь проводилось обучение дифференциации действий вычитания и деления. Также использовались два вида бланков. Бланк С был аналогичен бланку А и включал фразы:

№ 3 — на (число от 1 до 10) меньше.

№ 4 — в (число от 1 до 10) раз меньше.

Правильно выполненная цепочка подкреплялась генерализованным подкреплением (жетоны) в постоянной пропорции 1:1. Необходимо отметить, что жетонная система подкреплений была введена и успешно использовалась в течение 2-х лет для обучения девочки в рамках прикладного анализа поведения. Когда ребенок собирал 10 жетонов, он получал предпочитаемое поощрение.

Бланк D был аналогичен бланку В и содержал задачи на вычитание и деление. Если ребенок правильно определял опорную фразу и выбирал верную арифметическую операцию, он получал жетон в пропорции 1:1. После сбора 10 жетонов предоставлялся доступ к поощрению.

Коррекция ошибки осуществлялась так же, как в Процедуре 1.

Процедура 1 и Процедура 2 применялись на первом этапе исследования в переменном режиме. Из двух сессий в день обязательно в одной применялась Процедура 1, а в другой Процедура 2, но не было закрепленного времени суток для каждой из процедур, то есть Процедура 1 могла проводиться сегодня в утреннюю сессию, а завтра — в вечернюю. При достижении критерия правильных ответов в 80%, обучение перешло на второй этап и продолжилось по Процедуре 3.

Процедура 3. Формирование навыка определения арифметического действия в задачах на деление, вычитание, умножение и сложение с использованием прямого и генерализованного подкрепления

В данной процедуре проводилось обучение дифференциации действий вычитания и деления, а также сложения и умножения. Использовался бланк Е, в котором были записаны задачи на все четыре арифметические операции в случайном порядке. Коррекция ошибки осуществлялась так же как в Процедуре 1.

Второй этап.

На втором этапе исследования прямое и генерализованное подкрепления использовались в переменном режиме: менялось время суток для применения одного или другого вида подкрепления. Если утром применялось прямое подкрепление, то вечером — генерализованное, и наоборот.

Для исследования эффективности подкреплений использовался двухфазный альтернирующий дизайн.

Результаты

Результаты проведенного исследования показаны в *графике (см. рис.)*. Здесь можно увидеть, что применение как прямого, так и генерализованного подкрепления в случае применения вмешательства к девочке А. оказалось одинаково эффективно в обучении навыку определения верной арифметической операции при решении простых задач. Если при фоновых условиях количество верно выполненных цепочек реакций не превышало 30%, то в конце вмешательства их количество выросло и составило 90–100% — при использовании как прямого, так и генерализованного подкрепления.

Таблица 2

Образец бланка В для обучения

У Маши было 3 конфеты, а у Васи на 3 конфеты больше. Сколько конфет у Васи?
Возле магазина стояло 2 красных автомобиля, а зеленых автомобилей в 2 раза больше. Сколько зеленых автомобилей стояло возле магазина?

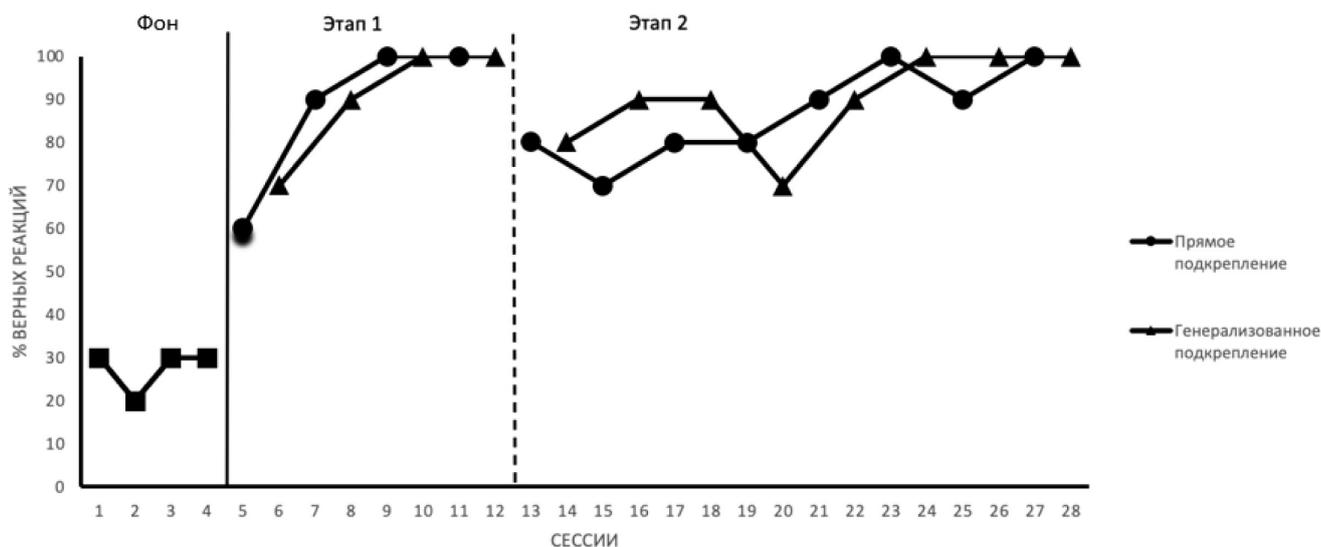


Рис. Количество правильно выполненных А. цепочек действий «подчеркивание фразы — выбор арифметической операции» при решении простых задач на умножение, деление, сложение и вычитание в условиях обучения

Обсуждение и выводы

Результаты исследования показали одинаковую эффективность прямого и генерализованного подкрепления при обучении ребенка навыку определения арифметической операции в задачах. Возможно, это связано с уровнем функционирования ребенка, который является относительно высоким. Так как различий в эффективности подкреплений не выявлено, можно предположить, что при формировании других навыков у девочки А. возможно с одинаковым успехом использовать оба вида подкрепления, причем для формирования навыков с короткой временной продолжительностью, например, таких, как заучивание слов иностранного языка, удобнее

использовать генерализованное подкрепление, а для формирования навыков с высокой временной продолжительностью, таких как написание изложения, — прямое подкрепление.

В будущих исследованиях приоритетным направлением можно выбрать проверку эффективности прямого и генерализованного подкрепления для формирования навыков решения более сложных математических задач и навыков, не связанных с математикой, например, навыка понимания прочитанного, что также вызывает большие сложности у детей с РАС.

Вместе с тем, возможно продолжить работу с целью исследования эффективности разных видов подкрепления в рамках групповой работы, например, в классе. ■

Литература

1. Ахутина Т.В., Обухова Л.Ф., Обухова О.Б. Трудности усвоения начального курса математики в форме квазиисследовательской деятельности // Психологическая наука и образование. 2001. Т. 6. № 1. С. 65–78.
2. Кутер Дж.О., Херон Т.Э., Хьюард У.Л. Прикладной анализ поведения. Москва: Практика, 2016. 864 с. ISBN 978-5-89816-157-6.
3. Питерс Т. Аутизм: От теоретического понимания к педагогическому воздействию. Санкт-Петербург: Институт специальной педагогики и психологии, 1999. 192 с.
4. Сандберг М.Л. VB-MAPP: Оценка вех развития вербального поведения и построение индивидуального плана вмешательства: [В 2 ч.: Ч. 2]. Руководство. Программа оценки речи и социального взаимодействия для детей с аутизмом и другими нарушениями развития. Ришон ле-Цион: MEDIAL, 2013. 275 с. ISBN 978-965-559-011-1.
5. Хотьлева Т.Ю., Галактионова О.Г., Борисова О.В. Формирование у детей, страдающих аутизмом, умения решать арифметические задачи // Детский аутизм: исследования и практика / ред. В.Н. Касаткин. Москва: РОО «Образование и здоровье», 2008. С. 286–301. ISBN 978-5-9900666-3-2.
6. Bonfonte S.A., Bourret J.C., Lloveras L.A. Comparing the reinforcing efficacy of tokens and primary reinforcers. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 2020, vol. 53, no. 3, pp. 1593–1605. DOI:10.1002/jaba.675
7. Campanaro A.M., Vladescu J.C., Kodak T. et al. Comparing skill acquisition under varying onsets of differential reinforcement: A preliminary analysis. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 2020, vol. 53, no. 2, pp. 690–706. DOI:10.1002/jaba.615
8. Case L.P., Harris K.R., Graham S. Improving the mathematical problem-solving skills of students with learning disabilities: Self-regulated strategy development. *The Journal of Special Education*, 1992, no. 26, vol. 1, pp. 1–19. DOI:10.1177/002246699202600101
9. Cassel J., Reid R. Use of a self-regulated strategy intervention to improve word problem-solving skills of students with mild disabilities. *Journal of Behavioral Education*, 1996, vol. 6, pp. 153–172. DOI:10.1007/BF02110230

10. Fiske K.E., Isenhower R.W., Bamond M.J., Lauderdale-Littin S. An analysis of the value of token reinforcement using a multiple-schedule assessment. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 2020, vol. 53, no. 1, pp. 563–571. DOI:10.1002/jaba.613
11. Fisher W., Piazza C.C., Bowman L.G. et al. A comparison of two approaches for identifying reinforcers for persons with severe and profound disabilities. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 1992, vol. 25, no. 2, pp. 491–498. DOI:10.1901/jaba.1992.25-491
12. Jitendra A., Hoff K. The effect of schema-based instruction on mathematical word-problem-solving performance of students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 1996, vol. 29, no. 4, pp. 422–431. DOI:10.1177/002221949602900410
13. Jitendra A., Xin Y.P. Mathematical word-problem-solving instruction for students with mild disabilities and students at risk for math failure; A research synthesis. *The Journal of Special Education*, 1997, vol. 30, no. 4, pp. 412–438. DOI:10.1177/0022466905390030501
14. Koegel R.L., Williams J.A. Direct versus indirect response-reinforcer relationships in teaching autistic children. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 1980, vol. 8, no. 4, pp. 537–547. DOI:10.1007/BF00916505
15. Leon Y., Borrero J.C., DeLeon I.G. Parametric analysis of delayed primary and conditioned reinforcers. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 2016, vol. 49, no. 3, pp. 639–655. DOI:10.1002/jaba.311
16. Livingston H.B., Neef N.A., Cihon T.M. The effects of teaching precurent behaviors on children's solution of multiplication and division word problems. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 2009, vol. 42, no. 2, pp. 361–367. DOI:10.1901/jaba.2009.42-361
17. Miller S.P., Mercer C.D. Using graduated word problem sequence to promote problem-solving skills. *Learning Disabilities Research and Practice*, 1993, vol. 8, no. 3, pp. 169–174.
18. Montague M., Applegate B., Marquard K. Cognitive strategy instruction and mathematical problem-solving performance of students with learning disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 1993, vol. 8, no. 4, pp. 223–232.
19. Neef N.A., Nelles D., Iwata B.A., Page T.J. Analysis of precurent skills in solving mathematics story problems. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 2003, vol. 36, no. 1, pp. 21–33. DOI:10.1901/jaba.2003.36-21
20. Senn L.P., Bayles M.W., Bruzek J.L. An evaluation of praise as a reinforcer for preschoolers' behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 2020, vol. 53, no. 1, pp. 315–330. DOI:10.1002/jaba.591

References

1. Akhutina T.V., Obukhova L.F., Obukhova O.B. Trudnosti usvoeniya nachal'nogo kursa matematiki v forme kvaziissledovatel'skoi deyatelnosti [Difficulties in comprehending the basic course of mathematics taught as quasi-research activity]. *Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie [Psychological Science and Education]*, 2001, vol. 6, no. 1, pp. 65–78.
2. Cooper J.O., Heron T.E., Heward W.L. *Prikladnoi analiz povedeniya [Applied Behavior Analysis]*. Moscow: Publ. Praktika, 2016. 864 p. ISBN 978-5-89816-157-6.
3. Peeters T. *Autizm: ot teoreticheskogo ponimaniya k pedagogicheskomu vozdeistviyu [Autism: From Theoretical Understanding to Educational Intervention]*. Saint Petersburg: Publ. Wallenberg Institute for Special Education and Psychology, 1999. 192 p.
4. Sundberg M.L. VB-MAPP. Otsenka vekh razvitiya verbal'nogo povedeniya i postroeniya individual'nogo plana vmeshatel'stva [Verbal behavior milestones assessment and placement program: The VB-MAPP]: [In 2 parts: P. 2]. Rukovodstvo. Programma otsenki rechi i sotsial'nogo vzaimodeistviya dlya detei s autizmom i drugimi narusheniyami razvitiya [Guide. Program for evaluating speech and social interaction of children with autism and other developmental disorders]. Rishon LeZion: Publ. MEDIAL, 2013. 275 p. ISBN 978-965-559-011-1.
5. Khotyleva T.Yu., Galaktionova O.G., Borisova O.V. Formirovanie u detei, stradayushchikh autizmom, umeniya reshat' arifmeticheskie zadachi [Forming the ability to solve arithmetic tasks in autistic children]. In *Kasatkina V.N. (ed.) Detskii autizm: issledovaniya i praktika [Autism in children: research and practice]*. Moscow: Publ. Regional NGO "Obrazovanie i zdorov'e", 2008. Pp. 286–301. ISBN 978-5-9900666-3-2.
6. Bonfonte S.A., Bourret J.C., Lloveras L.A. Comparing the reinforcing efficacy of tokens and primary reinforcers. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 2020, vol. 53, no. 3, pp. 1593–1605. DOI:10.1002/jaba.675
7. Campanaro A.M., Vladescu J.C., Kodak T. et al. Comparing skill acquisition under varying onsets of differential reinforcement: A preliminary analysis. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 2020, vol. 53, no. 2, pp. 690–706. DOI:10.1002/jaba.615
8. Case L.P., Harris K.R., Graham S. Improving the mathematical problem-solving skills of students with learning disabilities: Self-regulated strategy development. *The Journal of Special Education*, 1992, no. 26, vol. 1, pp. 1–19. DOI:10.1177/002246699202600101
9. Cassel J., Reid R. Use of a self-regulated strategy intervention to improve word problem-solving skills of students with mild disabilities. *Journal of Behavioral Education*, 1996, vol. 6, pp. 153–172. DOI:10.1007/BF02110230
10. Fiske K.E., Isenhower R.W., Bamond M.J., Lauderdale-Littin S. An analysis of the value of token reinforcement using a multiple-schedule assessment. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 2020, vol. 53, no. 1, pp. 563–571. DOI:10.1002/jaba.613
11. Fisher W., Piazza C.C., Bowman L.G. et al. A comparison of two approaches for identifying reinforcers for persons with severe and profound disabilities. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 1992, vol. 25, no. 2, pp. 491–498. DOI:10.1901/jaba.1992.25-491

12. *Jitendra A., Hoff K.* The effect of schema-based instruction on mathematical word-problem-solving performance of students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 1996, vol. 29, no. 4, pp. 422–431. DOI:10.1177/002221949602900410
13. *Jitendra A., Xin Y.P.* Mathematical word-problem-solving instruction for students with mild disabilities and students at risk for math failure; A research synthesis. *The Journal of Special Education*, 1997, vol. 30, no. 4, pp. 412–438. DOI:10.1177/00224669050390030501
14. *Koegel R.L., Williams J.A.* Direct versus indirect response-reinforcer relationships in teaching autistic children. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 1980, vol. 8, no. 4, pp. 537–547. DOI:10.1007/BF00916505
15. *Leon Y., Borrero J.C., DeLeon I.G.* Parametric analysis of delayed primary and conditioned reinforcers. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 2016, vol. 49, no. 3, pp. 639–655. DOI:10.1002/jaba.311
16. *Livingston H.B., Neef N.A., Cihon T.M.* The effects of teaching precurent behaviors on children’s solution of multiplication and division word problems. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 2009, vol. 42, no. 2, pp. 361–367. DOI:10.1901/jaba.2009.42-361
17. *Miller S.P., Mercer C.D.* Using graduated word problem sequence to promote problem-solving skills. *Learning Disabilities Research and Practice*, 1993, vol. 8, no. 3, pp. 169–174.
18. *Montague M., Applegate B., Marquard K.* Cognitive strategy instruction and mathematical problem-solving performance of students with learning disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 1993, vol. 8, no. 4, pp. 223–232.
19. *Neef N.A., Nelles D., Iwata B.A., Page T.J.* Analysis of precurent skills in solving mathematics story problems. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 2003, vol. 36, no. 1, pp. 21–33. DOI:10.1901/jaba.2003.36-21
20. *Senn L.P., Bayles M.W., Bruzek J.L.* An evaluation of praise as a reinforcer for preschoolers’ behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 2020, vol. 53, no. 1, pp. 315–330. DOI:10.1002/jaba.591

Информация об авторах

Колесникова Юлия Валерьевна, психолог, специалист по прикладному анализу поведения, АНО «Центр реабилитации инвалидов детства “Наш Солнечный Мир”», г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1971-640X>, e-mail: kolosnikovau80@gmail.com

Information about the authors

Yulia V. Kolesnikova, psychologist, behavioral specialist of the Non-Profit Organization «Rehabilitation Center for Disabled Children “Our Sunny World”», Moscow, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1971-640X>, e-mail: kolosnikovau80@gmail.com

Получена 20.02.2021

Received 20.02.2021

Принята в печать 08.06.2021

Accepted 08.06.2021