



УДК 371

РАЗВИТИЕ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ДЕТЕЙ
ДОШКОЛЬНОГО И МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА
ПОСРЕДСТВОМ РОБОТОТЕХНИКИ

Маркова Н.Г.

доктор педагогических наук, доцент, профессор,

Набережночелнинский государственный педагогический университет;

г. Набережные Челны

markova-nadezhda@yandex.ru

***Аннотация.** Данная статья посвящена описанию экспериментального исследования, направленного на развитие пространственных представлений детей дошкольного и младшего школьного возраста посредством робототехники. В теоретической части исследования на основе анализа отечественной и зарубежной литературы обосновывается возможность развития пространственных представлений на основе робототехники в дошкольном и младшем школьном возрасте. Было выявлено, что применение элементов робототехники и роботоконструирования на занятиях в ДОУ и НОО способствует трансформации абстрактного понятия «пространство» в наглядную форму. В зарубежных исследованиях подчеркивается, что интерактивность и обратная связь от роботов помогают ускорять процесс усвоения понятий последовательности, ритмичности у дошкольников и младших школьников.*

В основе экспериментальной части исследования лежит авторская программы по образовательной робототехнике «Путешествие на машине времени», которая направлена на развитие пространственных представлений на базе инженерно-технических навыков у детей 5-8 лет. Результаты

экспериментального исследования показали, что у большинства детей (45%) из дошкольной группы и (53%) из группы начальной школы повысился уровень развития представлений о пространстве и уровень развития навыка поискового планирования.

Ключевые слова: пространственные представления, робототехника, старшие дошкольники, начальная школа, познавательное развитие, младший школьник, дошкольное образовательное учреждение.

WAYS TO DEVELOP SPATIAL REPRESENTATIONS AS PART OF
COGNITIVE DEVELOPMENT OF CHILDREN OF PRESCHOOL AND
PRIMARY SCHOOL AGE

Markova N. G.

*Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, professor,
Naberezhnochelninsky state pedagogical University;*

Naberezhnye Chelny

markova-nadezhda@yandex.ru

Annotation. *This article is devoted to the description of an experimental study aimed at the development of spatial representations of preschool and primary school children through robotics. In the theoretical part of the study, based on the analysis of domestic and foreign literature, the possibility of developing spatial representations on the basis of robotics in preschool and junior school age is substantiated. It was revealed that the use of robotics and robot construction elements in preschool and ECE classes contributes to the transformation of the abstract concept of 'space' into a visual form. Foreign studies emphasise that interactivity and feedback from robots help to accelerate the process of learning the concepts of sequence and rhythmicity in preschoolers and junior schoolchildren.*

The experimental part of the study is based on the author's educational robotics programme 'Journey on the Time Machine', which is aimed at the development of spatial representations on the basis of engineering and technical skills in children aged 5-8. The results of the experimental study showed that the majority of children (45%)

from the preschool group and (53%) from the primary school group increased the level of development of spatial representations and the level of development of exploratory planning skill.

***Keywords:** spatial representations, robotics, senior preschoolers, primary school, cognitive development, junior schoolchild, preschool educational institution.*

Введение

Проблема развития пространственных представлений в дошкольном и младшем школьном возрасте является многоаспектной задачей, которая обусловлена особенностями познавательного развития ребенка 5-8 лет. Анализ психолого-педагогической литературы [Зимарева, 2023; Костикова, 2019; Сырова, 2021] показал, что данные представления развиваются постепенно от разрозненных поверхностных представлений до целостного образа в течении всего периода дошкольного детства и начала младшего школьного периода.

Традиционно пространственные представления проходят путь своего становления на основе анализа произведений классической и народной литературы [Архипов, 2022; Бочкина, 2024] занятий по окружающему миру [Минибаева, 2019], математического развития ребенка [Нелепа, 2019]. В процессе анализа произведений классической и народной литературы ребенок учится определять направление движения героев, скорость их перемещения, запоминает стороны света. На занятиях по окружающему миру ребенок вместе с педагогом изучает природные маркеры сторон света (мох – с северной стороны дерева, муравейник – с южной стороны света и т.д.). Занятия, направленные на математическое развитие, способствуют структурированию знаний и развитию основных навыков ориентации в пространстве. Так, на основе решения математических задач происходит развитие нескольких пространственных навыков: умение ориентироваться в пространстве, становление основ моделирования, умение определять пространственные отношения предметов. Именно в этом возрасте дети овладевают основами ориентирования и словесной системой отсчета. Абрамовой Н.П.

подчеркивается, что для детей дошкольного и младшего школьного возраста важно осознавать возможность отображения пространственных свойств объектов с помощью «разнообразных формах графики: в виде рисунка, чертежа, схемы, символической записи» [Абрамова, 2012].

Т.П. Бессоновой были выделены виды пространственного моделирования:

- «- одиночные изображения объектов;
- пространственные зависимости между разными объектами;
- способы отображения пространственных изменений между объектами»

[Бессонова, 2014].

Данные виды пространственного моделирования учитывают одно из важнейших свойств пространства - сохранность. Д.А. Костикова считает, что данное свойство пространства позволяет отразить взаимное расположение объектов в евклидовом пространстве, в зависимости от угла наблюдения.

Необходимо отметить, что традиционные педагогические методы воздействия на развитие пространственных представлений не всегда являются достаточно эффективными. В связи с этим возникает потребность в поиске инновационных подходов [С. С. Усов, 2024], которые способствовали бы более осмысленному, структурированному освоению категории пространство. Одним из данных направлений является робототехника.

Применение элементов робототехники и роботоконструирования на занятиях в ДОУ и НОО способствует трансформации абстрактного понятия «пространство» в наглядную форму. Дети совместно с педагогом создают модели дорог, катапульты и передвижные механизмы, которые помогают измерить расстояние между предметами и измерить скорость их движения. Задействование роботизированных устройств позволяет детям «в динамике, проводить аналогии с действительными жизненными ситуациями, фиксировать хронологические закономерности» [Pirborj, 2024]. Так, например, конструирование железной дороги с системой стартового отсчета, наглядно

учит ребенка определять причинно-следственные связи и пространственную последовательность этапов движения транспорта.

Необходимо отметить возможность программирования роботов. Целенаправленное программирование, сопоставленное с учебной задачей, помогает ребенку в экспериментальной деятельности развить способность к пространственному прогнозированию, что в дальнейшем поможет ему развить способность к планированию. Поэтапное усложнение элементов программирования способствует развитию внутренней пространственной структуры мышления, помогая дошкольникам и младшим школьникам переходить от простого наблюдения к активному моделированию процессов.

Анализ психолого-педагогической литературы позволил выявить наиболее часто используемые на занятиях с детьми способы роботоконструирования и робототехники:

1. Последовательность действий [Азнабаева, 2019].
2. Цикличность событий [Шиян, 2015].
3. Измерение пространства [Зимарева, 2023].
4. Прогнозирование пространственных событий.
5. Связывание пространственных событий с деятельностью.
6. Скорость, темп.
7. Сюжетные истории с роботами [Огурцова, 2021].

Поочередное применение данных способов работы на занятиях с детьми дошкольного и младшего школьного возраста способствует поддержанию оптимального уровня развития пространственных представлений и закреплению полученных ранее знаний.

Результаты анализа зарубежной литературы по проблеме исследования показали, что основной формой занятий с детьми дошкольного и младшего школьного возраста являются игры с интерактивными роботами. В основе этих игр лежит сенсомоторное взаимодействие и стимуляция познавательной активности ребенка. Их сочетание позволяет повысить эффективность процесса обучения. Так, в работах L.M. Pirborj, F. Alnajjar, S. Shafigh был описан

успешный опыт применения гуманоидных роботов в процессе интеграции детей к новому пространству детского сада или школы. Авторы подчеркивают, что «процесс интеграции в новую образовательную среду происходит легче, если он осуществляется через игру и у ребенка есть помощник – роботизированная система» [Pirborj, 2024]. В работах F.M. Carrano использование роботов и роботоконструирования рассматривается как возможность развития когнитивных навыков ребенка, которые включают пространственные представления. Ученый считает, что «интерактивность и обратная связь от роботов помогают ускорять процесс усвоения понятий последовательности, ритмичности у дошкольников и младших школьников» [Carrano, 2024].

Обобщая, отметим, что робототехника как способ развития пространственных представлений дошкольников и младших школьников является многообещающим и перспективным направлением. Одним из его неоспоримых плюсов является наглядность, которая позволяет в доступной для ребенка форме передать всю сложность категории «пространство».

Методы и методология исследования

Цель исследования: развитию пространственных представлений будут способствовать занятия робототехникой.

Методологическая основа исследования:

Культурно-историческая теория Л.С. Выготского.

Теория амплификации детского развития А.В. Запорожца.

Теория формирования прединженерного мышления у детей старшего дошкольного и младшего школьного возраста Е.А. Зимаревой, Е.Н. Скавычевой

Исследование проводилось в период с сентября 2023 по май 2024 года в ООО «Центр «Снейл», г. Омск. В нем приняли участие 60 детей старшего дошкольного возраста (5-6 лет) и 80 детей младшего школьного возраста. Дети были разделены на 4 группы – 2 контрольные и 2 экспериментальные. В дошкольных группах было по 30 человек, в группах детей младшего школьного

возраста по 40 детей в каждой. Занятия длились 2 раза в неделю, длительностью 35 минут каждое.

В качестве диагностического инструментария были использованы:

Методика А. З. Зака «Диагностика особенностей развития поискового планирования».

Методика Д.С. Рыжикова «Диагностика пространственных представлений ребенка».

Выбор данных диагностических методик обоснован тем, что для нас было важно выявить взаимосвязь между уровнем развития пространственных представлений и основным навыком, необходимым для конструирования – поисковым планированием.

Диагностика проводилась в два этапа – в сентябре 2023 года (в начале исследования) и в мае 2024 года (в конце исследования).

Результаты исследования

Формирующая часть исследования была посвящена работе с детьми, направленной на развитие пространственных представлений посредством робототехники. Работа была реализована на основе авторской программы по образовательной робототехнике «Путешествие на машине времени», которая направлена на развитие пространственных представлений на базе инженерно-технических навыков детей старшего дошкольного и младшего школьного возраста. Основопологающей частью для данной программы стали учебные задачи, направленные на развитие конструкторских навыков. Все занятия проходили в игровой форме, согласно хронологии тематического планирования. Каждая учебная задача посвящена отдельному историческому пространству – замок, парк, современный дом, крестьянская изба и т.д.

После проведения комплекса формирующих занятий мы сравнили результаты, полученные в начале и конце эксперимента.

В дошкольных группах на контрольном этапе эксперимента в экспериментальной группе была выявлена положительная динамика уровня развития пространственных представлений (методика Д.С. Рыжиковой

«Диагностика пространственных представлений ребенка») возрос на 48% относительно их результатов в начале эксперимента (рис. 1). В контрольной группе уровень развития представлений о пространстве возрос всего на 10%.



Рисунок 1-Результаты диагностики пространственных представлений в ДОУ (методика Д.С. Рыжиковой)

В группах, находящихся в начальной школе, мы получили схожие результаты (рис. 2). Единственным различием было то, что изначальный уровень развития пространственных представлений у них был выше. Это связано с естественным развитием данных представлений в возрасте 7-8 лет.

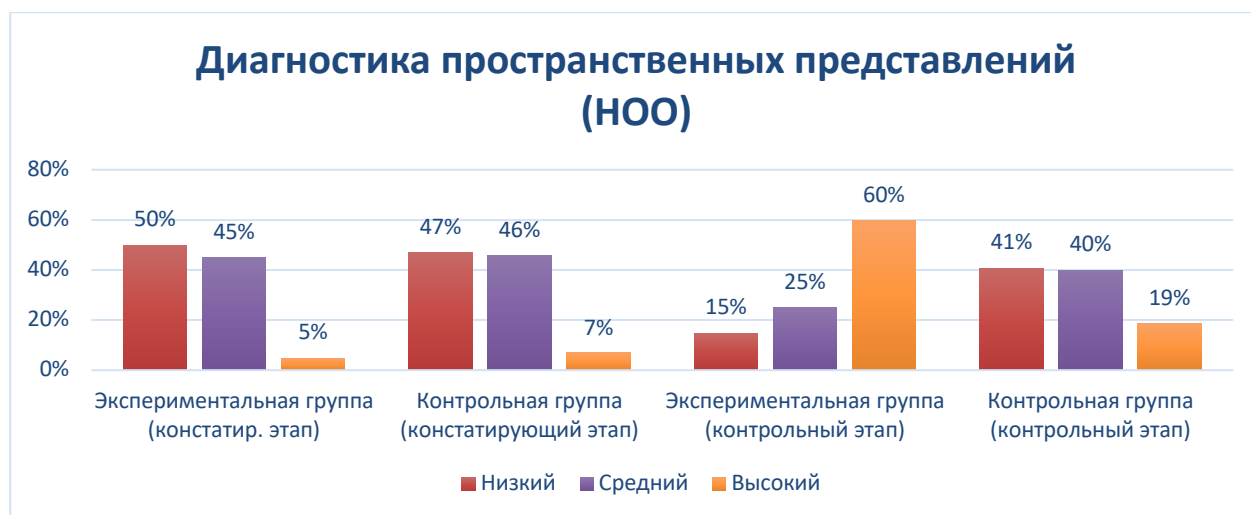


Рисунок 2-Результаты диагностики пространственных представлений в НОО (методика Д.С. Рыжиковой)

Дети экспериментальных групп, независимо от возраста, демонстрировали возросший уровень знаний о различных архитектурных сооружениях, умели обозначить на схеме вход, окно и мебель. В контрольных группах у детей незначительно возрос уровень знаний о различных

архитектурных сооружениях, умения рисовать план пространства или конструировать дом из деталей конструктора – не сформированы.

На следующем этапе нашего исследования мы провели диагностику особенностей развития поискового планирования с помощью методики А. З. Зака. Для нас было выявить способность детей поэтапно планировать свои действия в процессе решения задачи. Навык поэтапного планирования является основополагающим в процессе роботоконструирования и тесно связан с пониманием временных процессов. Сравнение результатов диагностики показало, что в дошкольных группах на контрольном этапе эксперимента в экспериментальной группе была выявлена положительная динамика уровня развития навыка поискового планирования. Показатель высокого уровня развития возрос на 52% относительно результатов в начале эксперимента (рис. 3). В контрольной группе уровень развития представлений о пространстве возрос всего на 14%.



Рисунок 3-Результаты диагностики навыка поискового планирования в ДОУ (методика А. З. Зака)

В группах, находящихся в начальной школе, мы получили схожие результаты (рис. 4). Необходимо уточнить, что изначальные результаты детей, учащихся в начальной школе, были лучше, чем у детей из старшей группы ДОУ. Это связано с естественным развитием данных представлений в возрасте 7-8 лет.



Рисунок 4-Результаты диагностики навыка поискового планирования в ДОУ (методика А. З. Зака)

Дети экспериментальных групп, не зависимо от возраста, демонстрировали возросший уровень умения определять последовательность действий при решении диагностических заданий. Отметим, что в ситуации «специальной ошибки», совершенной экспериментатором, они не только замечали ошибку, но и не боялись поправлять взрослого. В контрольных группах у детей данный навык возрос незначительно.

Выводы

Подводя итоги нашего исследования необходимо отметить, что полученные в экспериментальной части результаты свидетельствуют о наличии положительного влияния занятий робототехникой и роботоконструированием с детьми дошкольного и младшего школьного возраста на развитие представлений о пространстве и навыка поискового планирования. Благодаря проведенным занятиям у детей экспериментальных групп появились углубленные знания о различиях архитектурных строений и особенностях их внутренней планировки. Также, у них были выявлена положительная динамика навыка поискового планирования, заключающегося в умении поэтапно решать поставленную экспериментатором или педагогом задачу. Обобщая, можно сказать, что робототехника является новым образовательным направлением в ДОУ и НОО, открывающим множество многообещающих перспектив в обучении дошкольников и младших школьников категории пространство.

Литература

1. Азнабаева, А.Т. (2019) Роботоконструирование в проектно-исследовательской деятельности дошкольника / А.Т. Азнабаева // *Инженерное образование – поколению будущего. Материалы межрегиональной научно-практической конференции*, Уфа: 2019,13-16.
2. Архипов, С.В., Варфоломеева, Н.С., Усов, С.С., Харченко, Н.Л. (2022) Общая характеристика идиостилистики в тексте авторской сказки. *Вестник Российского нового университета. Серия: Человек в современном мире*, 2022, 2,71-79.
3. Абрамова, Н.П. (2012) Формирование пространственных представлений у детей старшего дошкольного возраста // *Формирование целостного мировоззрения современной личности: материалы науч.-практ. конф.*, г. Барнаул, 20 апр. 2012 г. Барнаул, 140–143
4. Бессонова, Т.П., Ворошилова, Е.П. (2014) Развитие пространственных представлений у детей. *Воспитание и обучение детей с нарушениями развития*. 2014, 5, 1–16.
5. Бочкина, Е.В. (2024) Народная сказка как способ развития представлений о времени и пространстве как подсистемы целостной картины мира дошкольников. *Педагогика и просвещение*, 2024, 4, 97-112.
6. Зак, А.З. (2022) Как развивать логическое мышление 800 занимательных задач для детей 6-15 лет. М.: Издательство АРКТИ.
7. Зимарева, Е.А. (2023) Формирование прединженерного мышления старших дошкольников. *Ученые записки НТГСПИ. Серия: Педагогика и психология*, 2023, 3, 39-49.
8. Выготский, Л.С. (2000) Мышление и речь. СПб.: Издательство Питер.
9. Костикова, Д.А. (2019) Формирование пространственных представлений у детей дошкольного возраста в игре. *Известия ВГПУ*. 7 (140). Получено с URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-prostranstvennyh-predstavleniy-u-detey-doshkolnogo-vozrasta-v-igre> (дата обращения: 10.02.2025).

10. Макарова, В.Н., Фандеева, Т.А. (2017) Формирование у старших дошкольников пространственных и временных представлений и языковых средств их выражения. *Ученые записки ОГУ. Серия: Гуманитарные и социальные науки*. Получено с URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-u-starshih-doshkolnikov-prostranstvennyh-i-vremennyh-predstavleniy-i-yazykovyh-sredstv-ih-vyrazheniya> (дата обращения: 29.01.2025).

12. Минибаева, Э.Р. (2019) Особенности формирования временных представлений у детей старшего дошкольного возраста. *Балтийский гуманитарный журнал*, 2019, 8, 3(28), 93-95.

13. Нелепа И.Ю. (2019) Управление процессом развития математических представлений детей дошкольного возраста в условиях дошкольной образовательной организации. *Теория и практика современной науки*, 2019, 8(50). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-protsessom-razvitiya-matematicheskikh-predstavleniy-detey-doshkolnogo-vozrasta-v-usloviyah-obrazovatelnoy-organizatsii> (дата обращения: 10.02.2025).

14. Огурцова, Е.Ю. (2021) Сторителлинг на занятиях по робототехнике. *Научный поиск: личность, образование, культура*, 2021, 4 (42), 21-26.

15. Сырова С.И. (2021) Интеллектуальное развитие детей через формирование у дошкольников пространственно-временных представлений. *Образовательная среда сегодня: теория и практика. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции*. Чебоксары: 2021, 105-107.

16. Хнычкина, Е.Е. (2014) Познавательные универсальные учебные действия и их оценка - стратегия развития учителя. *Муниципальное образование: инновации и эксперимент*. Получено с URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/poznavatelnye-universalnye-uchebnye-deystviya-i-ih-otsenka-strategiya-razvitiya-uchitelya> (дата обращения: 29.01.2025).

17. Шиян, О.А. Е.В. Бочкина, Е.В. Крашенинникова. Как развивать циклические представления у дошкольников? *Современное дошкольное образование: теория и практика*, 2015, 2(54), 22-33.

18. Усов С.С., Хорохорина Г.А., Е.В. Ежова (2024) Этические аспекты цифровой трансформации образования. *Вестник педагогических наук*, 2024,8, 239-245.

19. Carrano F.M. (2024) Robotic Treatment of Inflammatory Diseases / F.M. Carrano // URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-42257-7_14#citeas (date of request: 01/30/2025).

20. Pirborj L.M., Alnajjar L.M., Shafigh F.S. (2024) Empowering Helpers: Reversing Roles in Paediatric Rehab with Humanoid Robots and Sensory Games. *International Conference on Intelligent Environments (IE)*. Ljubljana (Slovenia), 2024, 105-108.