

УДК 378.046

РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ НА ВНЕУРОЧНЫХ ЗАНЯТИЯХ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ

БРЕХОВА Алла Витальевна,

кандидат педагогических наук, доцент кафедры технологических и естественнонаучных дисциплин;

ДАХИН Денис Викторович,

кандидат педагогических наук, доцент кафедры технологических и естественнонаучных дисциплин;

ЧЕРНЫШЁВА Елена Ивановна,

кандидат педагогических наук, доцент кафедры технологических и естественнонаучных дисциплин,

Воронежский государственный педагогический университет

АННОТАЦИЯ. Статья посвящена актуальной проблеме развития творческих способностей младших школьников на внеурочных занятиях по робототехнике. В ней рассмотрены критерии и показатели уровней развития творческих способностей учащихся. Автор рассмотрел условия для развития творческих способностей. Методами исследования обучающихся являются наблюдение, тестовые задания. В ходе экспериментальной работы было разработано методическое обеспечение внеурочных занятий по робототехнике (программа занятий «Основы робототехники» с использованием предметно-развивающей среды LEGO Education WeDo 2.0, конспекты занятий, творческие задания) опираясь на возрастные особенности детей младшего школьного возраста.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: младшие школьники, творческие способности, внеурочные занятия, робототехника.

CREATIVE ABILITIES DEVELOPMENT OF YOUNGER STUDENTS IN EXTRACURRICULAR CLASSES IN ROBOTICS

Brekhova A.V.,

Cand. Pedagog. Sci., Docent of the Department of Technology and Natural Sciences;

Dakhin D.V.,

Cand. Pedagog. Sci., Docent of the Department of Technology and Natural Sciences;

Chernysheva E.I.,

Cand. Pedagog. Sci., Docent of the Department of Technology and Natural Sciences,

Voronezh State Pedagogical University

ABSTRACT. The article is devoted to the current problem of younger students' creative abilities development in extracurricular classes in robotics. It examines the criteria and indicators of the levels of students' creative abilities development. The author reviews the conditions for the creative abilities development. The research methods are observation, test tasks. In the course of the experimental work, methodological support was developed for extracurricular classes in robotics (the academic program "Fundamentals of Robotics" using the subject-developing environment LEGO Education WeDo 2.0, compendium of lectures, creative tasks) based on the age characteristics of primary school children.

KEY WORDS: younger students, creativity, extracurricular classes, robotics.

Современные учащиеся начальной школы растут во все более цифровой среде. Они постоянно сталкиваются с автоматизацией и электроникой с механическими конструкциями (автоматическое открывание дверей, включение света, раковина с автоматической подачей воды и дозатором мыла и т.д.) в быту, в магазине, в кафе и др. Но знания младших школьников об устройстве и функционировании автоматических устройств недостаточны. Включение робототехники в образовательный процесс позволяет научить управлять типами датчиков, сервоприводами и основам программирования. Она предоставляет ученикам цифровые и коммуникационные технологии XXI века, позволяет развить коммуникативные способности, самостоятельность при выборе и принятии решений, раскрывает творческие способности.

Робототехника в обучении школьников – это занятия, направленные на интеграцию предметов

школьной программы (математику, физику, химию, технологию, черчение, биологию), основанные на активном и интерактивном обучении учащихся. Школьники лучше учатся в процессе деятельности, удовлетворяющей их любознательность: игра, исследование, творческое моделирование, конструирование.

Цель исследования заключается в выявлении условий для развития творческих способностей обучающихся начальной школы на внеурочных занятиях по робототехнике.

В работе решаются задачи:

- выяснить содержание изучения робототехники в начальной школе;
- разработать методический материал занятий по робототехнике для младших школьников;
- подобрать методологический аппарат для исследования творческих способностей учащихся начальной школы;
- провести экспериментальное исследование.

По определению философского словаря «творчество – процесс человеческой деятельности, создаю-

© Брехова А.В., Дахин Д.В., Чернышева Е.И., 2019
Информация для связи с авторами: ddakhin@yandex.ru

щий качественно новые материальные и духовные ценности. Творчество представляет собой возникшую в труде способность человека из доставляемого действительностью материала созидать новую реальность, удовлетворяющую многообразным общественным потребностям». [11, с. 474]. Также понятие «творчество» рассматривается как способность человека создавать из имеющегося материала на основе познания закономерностей объективного мира новую реальность, удовлетворяющую разнообразным общественным и личным потребностям.

Модернизация и обновление стандартов образования (ФГОС) способствовали переходу на результаты обучения, которые рассматриваются на основе системно-деятельностного и личностно-ориентированного подхода. Такой стратегии развития в процессе обучения способствует робототехника и образовательная среда Лего.

Применение Лего-конструкторов в школьном образовании способствует овладению навыков и умений начального технического моделирования, конструирования и прототипирования, изучению понятий конструкций и основных свойств конструкционных материалов (прочности, жесткости, упругости), навыкам взаимодействия в группе между учащимися и педагогом. Для внеурочных занятий доступны наборы Лего и их аналоги, имеющие в своем составе микропроцессор, сервоприводы и набор датчиков. Они бывают различных видов, но все учитывают возрастные особенности и удовлетворяют потребности в развитии учащегося. С их помощью школьник может программировать робота или автоматизированное устройство (умная теплица, инкубатор, «интернет вещей» и др.)

Рассматривая условия, способствующие развитию творческих способностей учащихся, отметим работу С.В. Кульневич [6]. Автор выделяет такие условия как: создание обстановки, опережающей развитие ученика, раннее физическое и интеллектуальное развитие учащихся; самостоятельность в решении задач, требующих максимального напряжения сил; предоставление свободы в выборе деятельности.

Умение правильно организовать творческую деятельность учащегося, повышает стремление его включения в учебный процесс, повышает усвоение знаний, умений и навыков, стимулирует интеллектуальные усилия, уверенность в своих действиях [4; 9].

Учитывая работы Г.С. Альтшуллера, М.А. Данилова, А.М. Матюшкина и др. [1; 4; 7] разработан перечень творческих заданий, направленных на развитие компонентов творческой деятельности учащегося. Необходимо обеспечить и организовать учебную деятельность таким образом, чтобы произошел естественный переход от художественного творчества к самостоятельному техническому творчеству.

На внеурочных занятиях в процессе обучения учащихся возможно организовать фронтальную,

групповую и индивидуальную учебную работу. Внедрение LEGO Education в учебный процесс способствует интеграции предметов, то есть робототехника и LEGO-конструирования стали инструментами по внедрению STEM-образования.

LEGO-конструкторы в учебном процессе по робототехнике позволяют научить и овладеть младшего школьника приемам правильного и быстрого ориентирования в пространстве; помогают развивать мелкую моторику рук, формируют речевой аппарат и развивают умственные способности; позволяют расширить математические знания о математике (форма, пропорция, симметрия); развивают навыки социального взаимодействия между сверстниками и преподавателем; Расширяют знания об окружающем мире, промышленности, транспорте: позволяют развить воображение и творческое мышление.

Эксперимент проводился на внеурочных занятиях по робототехнике. В работе было задействовано 22 ученика в возрасте 9-10 лет. Основой для исследования стал обучающий курс «Робототехника для начальной школы» Павлова Д.И. [8]. В контрольную группу входило такое же количество учащихся начальной школы, не посещающих внеурочные занятия по робототехнике.

Цель исследования заключалась в проверке эффективности занятий по робототехнике как средства для развития творческих способностей младших школьников.

На начальном этапе работы применялась коллективная и групповая формы работы с учащимися, что позволяет организовать педагогический процесс наиболее естественно в условиях проведения занятия.

Цель этого этапа выявить исходный уровень развития творческой деятельности младших школьников и творческих способностей, обеспечивающих ее успешность.

Опираясь на методики И.В. Хромовой, М.С. Коган, Дроздиковой Л.Н. [12], используем диагностические методы для выявления уровня развития творческой деятельности и уровня развития творческих способностей младших школьников: наблюдение, тестирование, творческие задания.

Для проведения наблюдения были подобраны комбинированные занятия с заданиями по робототехнике (сборка и наладка различных типов роботов, программирование). При выполнении одних заданий нами наблюдалось развитие мотивационного и организационного компонентов деятельности; других – развитие исполнительного и контрольно-оценочного компонентов деятельности – это вторая часть занятий.

Для определения уровня развития творческих способностей, проявленных в творческой деятельности на занятиях необходимо было выявить характеристики уровней, опираясь на исследования ученых (Дроздикова Л.Н., Кондратьева Н.В., Торренс Э.П.) [5; 12].

Таблица 1 – Характеристика уровней развития творческих способностей у учащихся младшего школьного возраста

Показатели развития творческих способностей	Уровни развития творческих способностей		
	Высокий	Средний	Низкий
Положительная мотивация к творческой деятельности	Осознает цели деятельности и формулирует их. проявляет интерес к процессу творческой деятельности, стремится	Осознает цель деятельности, но не может сформулировать ее обоснованно; интерес к процессу творческой деятельности проявляет на	Осознает цель деятельности, но может сформулировать ее при помощи взрослого (1 балл); не стремится к успеху при решении творческих за-

Показатели развития творческих способностей	Уровни развития творческих способностей		
	Высокий	Средний	Низкий
	ся к успеху при решении творческих заданий (4 балла); проявляет творческое воображение, предлагает вариант решение задач (5 баллов); самостоятельно находит информацию и использует в своей деятельности (6 баллов)	начальных этапах деятельности (1 балл); стремление быть успешным при решении творческих задач, проявляет в коллективной деятельности (2 балл); информацию пытается получить известным путем – от напарника или взрослого, иногда обращается за помощью к преподавателю (3 балла)	дач или предлагает, нарушает последовательность действий (0 баллов); проявляет безучастное поведение в творческой деятельности; не пытается найти информацию из источников для решения задания или ответ на вопрос. регулярно обращается за помощью к взрослому (0 баллов)
Самоорганизация в творческой деятельности	умеет выделять основные цели и приоритеты в изготовлении изделий (1 балл); способен контролировать свои действия, оценивает результаты работы, анализирует ошибки и корректирует действия (2 балла); добивается успешных результатов (3 балла)	выделяет основные цели и приоритеты по наводящим вопросам; контролирует свои действия, оценивает результаты работы, анализирует ошибки и устраняет их, корректирует свои действия при помощи педагога (1 балл); добивается результатов при работе в группе (2 балла)	не умеет выделять основные цели и приоритеты; нарушает план работы, не проявляет желание контроля, оценки своих действий, безразличен к оценке результатов труда, но пытается освоить способы действий (0 баллов); способен решать поставленные задачи, но при активной помощи взрослого или учащихся (1 балл)

Для развития творческих способностей младших школьников, посещающих внеурочные занятия по робототехнике, были разработаны методические материалы с использованием образовательных технологий LEGO Education WeDo 2.0 [13; 15; 16-18].

Основные задачи внеурочных занятий по робототехнике:

- готовность к действиям в новых условиях и нестандартных ситуациях;
- развитие первоначальных конструкторских и технологических знаний, умений и навыков на основе работы с технологической документацией (инструкционно-технологические карты, схемы, чертеж, технический рисунок), соблюдение порядка изготовления и сборки изделий, освоение приемов и способов работы с различными конструктивными материалами и инструментами, строгое соблюдение правил техники безопасности при работе с инструментами, организация рабочего места и соблюдение порядка на нем;
- развитие первоначальных умений поиска необходимой информации в различных источниках, проверки, преобразования, хранения, передачи имеющейся информации, а также навыков использования компьютера;
- развитие творческого потенциала личности в процессе изготовления изделий и реализации проектов.

Учитывая перечисленные требования, был разработан комплекс творческих заданий, ориентированных на развитие отдельных компонентов творческой деятельности учащихся.

В начале каждого занятия предлагалось выполнить задание с несколькими вариантами решения, что открывает перед учениками широкий простор для творчества и позволяют найти множество решений в процессе разработки проектов.

Основная задача педагога на таких занятиях – предоставить учащимся инструменты и необходимую свободу, чтобы обдумать задание, определить проблему, найти решение и поделиться результатами своей работы с остальными.

Опираясь на работы отечественных и зарубежных авторов (Гайсина И.Р., Филиппов С.А., Салливан А., Берс М.Ю.) [2; 10; 14].

На занятиях по робототехнике учащиеся участвовали в решении конкретной инженерной или программной задачи, чтобы практиковать свои знания и умения, полученные в процессе обучения. Например, во время одного из занятий младшие школьники узнали о процессе проектирования и разработки модели робота. Их задача состояла в том, чтобы собрать робота, используя двигатели, датчики, плату управления и колеса для выполнения заданных действий. Учащиеся возвращались к процессу проектирования, тестирования и улучшения характеристик изделия, если не будут выполнены поставленные задачи (неправильно подключены датчики, двигатели или сборка). Также необходимо было запрограммировать робота для перемещения по различным маршрутам с помощью блоков повтора и повтора влево или вправо. Обучающиеся изучили синтаксически правильные программы с повторами (циклы), поэтому их задача состояла в том, чтобы создавать программы, которые заставляли бы объект труда путешествовать по прямой линии, в форме L и в квадрате, используя эти новые блоки для упрощения их кода. В конце каждого занятия всегда выделялось время для обмена мнениями процесса инженерного проектирования. Это давало учащимся возможность представить то, что они создали и получить обратную связь от своих сверстников, обсудить то, что они считали легким или сложным в тот день, и задать вопросы. В ходе экспериментальной работы было выявлено, что ученики понимают и знают, какие задачи выполняются легко, а какие нуждаются в дополнительном рассмотрении. Например, если бы многие учащиеся думали, что использование блоков повтора было трудным, и многие проекты не имели функциональных циклов повтора, то это было бы задание, которое они должны были дальше решать. Они могут либо пересмотреть процесс решения задания во

время этого занятия, либо вернуться к нему в начале следующего.

Группа учащихся делится на команды по несколько человек, которые должны выполнить разработанные проектные решения с помощью наборов LEGO-конструкторов. Для ведения документации по степени готовности выполнения задания рекомендуется использовать рабочие листы, в которых учащиеся записывают оценку своей деятельности в специальных полях рабочего листа. Применяя эти

данные, школьники могут оценивать себя по разработанной шкале, которая состоит из четырех кубиков разного размера (наибольший соответствует высшей оценке).

Общую картину развития творческих способностей в контрольной и экспериментальной группах дали математические подсчеты. Обработка данных исследования показала следующие результаты (см. табл. 2).

Таблица 2 – Развитие творческих способностей, проявленных в творческой деятельности

Показатели	Контрольная группа			Экспериментальная группа		
	Низкий	Средний	Высокий	Низкий	Средний	Высокий
Положительная мотивация к творческой деятельности	50%	50%	0%	8,3%	75,1%	16,6%
Самоорганизация в творческой деятельности	58,3%	41,6%	0%	16,6%	66,8%	16,6%

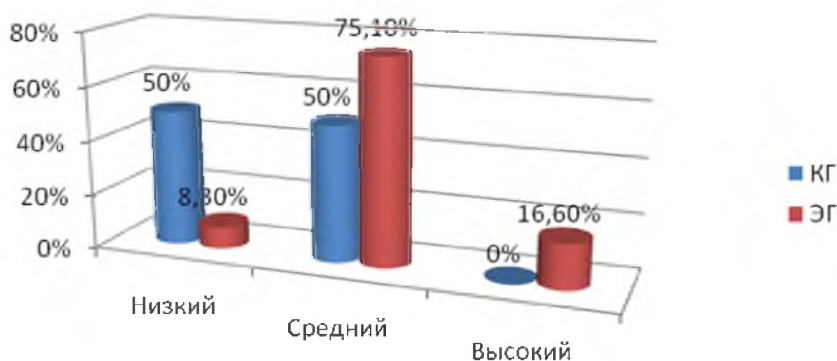


Рис. 1 – Уровень положительной мотивации к творческой деятельности в группах, %

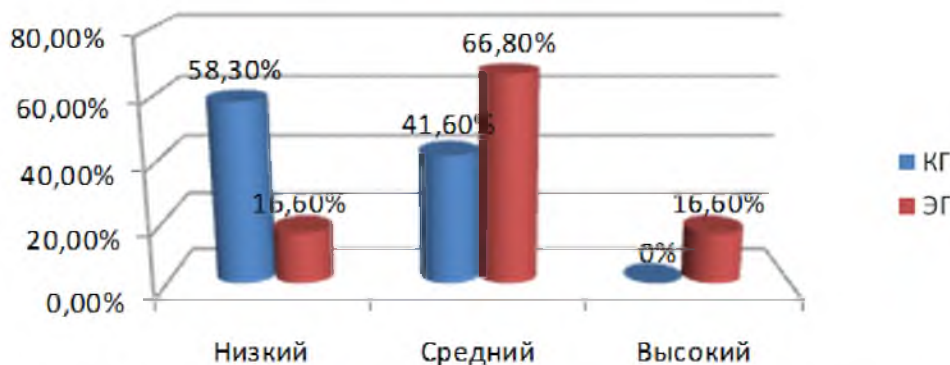


Рис. 2 – Уровень самоорганизации в творческой деятельности в группах, %

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, уровень развития показателей творческой деятельности в контрольной группе находится на среднем и низком уровне. Немного выше развит показатель «Положительная мотивация к творческой деятельности» на 6-7%.

Анализ данных говорит о том, что занятия по робототехнике в младшей школе позволяют развивать умения и навыки.

Проверку достоверности результатов исследования проведем с помощью статистических методов (критерий χ^2 Фридмана). Результаты в контрольных и экспериментальных группах $\chi^2 = 12,35$. Для уровня статистической значимости $p \leq 0,05$ и $p \leq 0,01$ $\chi^2 = 9,21$, а т.к. при проведении исследования $\chi^2 = 12,35 > 9,21$, то разница контрольного и экспери-

ментального ряда является статистически достоверной.

Результаты математической обработки дают оценку того, что творческие способности младших школьников контрольной группы находятся на низком и среднем уровне. Низкий уровень развития творческих способностей имеют 47,9 % учеников, средний уровень развития творческих способностей имеют 47,9% учеников и 4,2% учеников имеют высокий уровень развития творческих способностей.

Результаты анализа в экспериментальной группе значительно выше. Полученные результаты доказывают эффективность разработанного методического материала курса робототехники, направленного на развитие творческих способностей у младших школьников.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Альтшуллер, Г. С. Жизненная стратегия творческой личности [Текст] / Г.С. Альтшуллер, И. М. Верткин // Как стать еретиком. – Петрозаводск: Карелия, 1991. – С. 9-184.
2. Гайсина, И.Р. Развитие робототехники в школе [Текст] / И.Р. Гайсина // Педагогическое мастерство (II): материалы междунар. заоч. науч. конф. (г. Москва, декабрь 2012 г.). – М.: Буки-Веди, 2012. – С. 105-107.
3. Данчук, И.И. Актуальность современного дополнительного образования в развитии творчества детей [Текст] / И. И. Данчук // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2014. – № 1.
4. Ильин, Е.П. Психология творчества, креативности, одаренности [Текст] / Е.П. Ильин. – СПб.: Питер, 2012. – 448 с.
5. Кондратьева, Н.В. Критерии, показатели и уровни развития творческих способностей младших школьников [Электронный ресурс] // Современные наукоемкие технологии. – 2015. – № 12-1. – С. 99-102. Режим доступа: <http://top-technologies.ru/ru/article/view?id=35217>
6. Кульневич, С. В. Совсем необычный урок [Текст] / С. В. Кульневич. – Воронеж: Фобос, 2006. – 159 с.
7. Матюшкин, А.М. Загадки одаренности: проблемы практической диагностики [Текст] / А. М. Матюшкин. – М.: Школа-Пресс, 1993. – 128 с.
8. Павлов, Д.И. Робототехника. Уровни 1,2 [Электронный ресурс] / Д.И. Павлов. – Режим доступа: <http://files.lbz.ru/authors/prof/pavlov-rob-2-4.pdf>
9. Рыбо, Т. Творческое воображение [Электронный ресурс] / Т. Рыбо. – СПб., 1901. – Режим доступа: <http://klex.ru/f0d>
10. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей [Текст] / С.А. Филиппов. – 3-е издание. – СПб.: Наука, 2013.
11. Философский словарь [Текст] / под ред. И.Т. Фролова. – 5-е изд. – М.: Политиздат, 1986.
12. Хромова, И.В. Диагностика творческого развития личности: методическое пособие для слушателей курсов повышения квалификации работников образования [Текст] / сост. И.В. Хромова, М.С. Коган. – Новосибирск, 2003. – 44 с.
13. Юревич, Е.И. Основы робототехники [Текст] / Е.И. Юревич. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 416 с.
14. Bers, M.U. Designing digital experiences for positive youth development: From playpen to playground. – NY.: Oxford University Press, 2012. – 199 P.
15. Galimullina, E.Z. Introduction of the robotics in education of children and youth / E.Z. Galimullina, E.M. Ljubimova, L. R. Sharafeeva // Turkish online journal of design art and communication. – 2017. – Vol.7, Is. – P.738-744.
16. Strawhacker, A. What They Learn When They Learn Coding: Investigating cognitive development and computer programming in young children [Электронный ресурс] / A. Strawhacker, M.U. Bers // Educational Technology Research and Development. – №67(3). – 2019. – P. 541-575. – Режим доступа: <https://link.springer.com/epdf/10.1007>.
17. Sullivan, A. Robotics in the early childhood classroom: Learning outcomes from an 8-week robotics curriculum in pre-kindergarten through second grade [Электронный ресурс] / A. Sullivan, M.U. Bers // International Journal of Technology and Design Education. – Режим доступа: <https://sites.tufts.edu/devtech/files/2018/02/robotics-paper.pdf>
18. Sullivan, A. Robotics in the early childhood classroom: Learning outcomes from an 8-week robotics curriculum in pre-kindergarten through second grade [Электронный ресурс] / A. Sullivan, M.U. Bers International Journal of Technology and Design Education. – March, 2015. – Режим доступа: <https://sites.tufts.edu/devtech/files/2018/02/robotics-paper.pdf>