

## The effectiveness of the use of multimedia technologies in the formation of students' competence in chemistry lessons

\*<sup>1</sup>A.M.Zhumakhan, <sup>1</sup>M.O.Altynbekova

*Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University (Turkistan, Kazakhstan)*

### Abstract

The effective use of multimedia technologies in the formation of students' competencies in chemistry lessons makes it possible to increase the creative abilities of students and the quality of knowledge. The aim of the study is a theoretical and experimental study of the effectiveness of multimedia technologies in the context of the variable problem of teaching new concepts in chemistry lessons on the natural-mathematical cycle. Increasing the level of use of multimedia technologies by changing the problem of learning as a means of increasing the effectiveness of educational and cognitive activity in chemistry lessons using multimedia technologies. The study was conducted at a secondary school № 18 them. named after Musa Baizakova was among the graders 8a and 8a and was interviewed. The survey was conducted to ensure that students approve of multimedia technologies and methods. The result of the study was established that due to low success in grade 8a it was obtained on the basis of the experimental class. According to the section of electrolytic dissociation in lessons, passed in 8a class with the use of multimedia technology, there were classes with the use of animation, video, virtual laboratory, multimedia textbooks. Success rate of 8a class with the use of multimedia technologies was 86%. As a result of this assessment, the success of students in grade 8a increased by 12%. After each lesson, a survey was conducted among students. According to the results of the survey, the indicator of the results of the survey conducted during the lesson using the technology of multimedia training was 87%.

*Keywords:* multimedia, technology, experiment, questionnaire, chemistry, laboratory, innovation, competence

*Поступила в редакцию: 11.02.2024*

*Одобрена: 10.03.2024*

*Первая публикация на сайте: 24.07.2023*

MPHTI: 14.35.09

<https://doi.org/10.65247/3105-3432-2024-2.03>

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ НАВЫКОВ ПРИ ОБУЧЕНИЯ РОБОТОТЕХНИКЕ ПОСРЕДСТВОМ ПРОЕКТНЫХ РАБОТ

\*<sup>1</sup>A.A.ТОҚТАМЫС , <sup>1</sup>З.С.ЕРСУЛТАНОВА 

<sup>1</sup>*Костанайский региональный университет имени Ахмета Байтурсынова  
(Костанай, Казахстан)*

*\*[tarsen.toktamys@gmail.com](mailto:tarsen.toktamys@gmail.com), [ersul\\_67@mail.ru](mailto:ersul_67@mail.ru)*

### Анотация

В статье описана справочная информация по теме обучения детей робототехнике, цель исследования и исследовательский вопрос, значимость исследования. Сделаны обзор текущих исследований по теме обучения детей робототехнике, обсуждение преимуществ обучения детей робототехнике, анализ проблем и барьеров в обучении детей робототехнике и обобщение результатов предыдущих исследований и выявление пробелов в литературе. В методологии и методах предложено полуструктурированные интервью как эффективный метод теоретического исследования вопроса. Так же отмечены участники, отбор образцов и методы сбора данных и анализа данных. В результатах и дискуссий представлены описание проекта исследования, результаты исследования, обсуждение результатов в связи с обзором литературы, интерпретация результатов и последствия для практики. В заключений сделаны краткое изложение исследования, рекомендации в отношении практики и политики. Отмечены последствия для будущих исследований, так же положительное влияние проектного метода на инженерные и технические навыки детей и повышение мотивации и уверенности в технологиях.

*Ключевые слова:* образовательная робототехника; беспилотные космические корабли; полуструктурированные интервью; электроника; механика; программирование.

## **Введение**

Образовательная робототехника сегодня становится одним из наиболее востребованных и перспективных направлений в сфере образования. Современная робототехника способствует прежде всего повышению качества подготовки к рабочим профессиям, а также формированию конструкторских компетенций студентов. Робототехника охватывает достаточно широкий класс систем: от полностью автоматизированных производств (производственные конвейерные линии, беспилотные космические корабли, автоматические подводные аппараты и т.д.) до бытовых помощников и детских игрушек. Робототехника является прикладной наукой, занимающейся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой интенсификации производства. Робототехника опирается на такие дисциплины, как электроника, механика, программирование [Буеров А.С., 2017].

Под термином «Образовательный робот» (ОР) понимают любого робота, взаимодействующего с детьми в образовательных целях. В этом контексте дети должны давать инструкции роботу (или создавать для него программу) для выполнения определенной задачи. Это можно реализовать разными способами, но важно то, что ученик должен быть вовлечен в деятельность, направленную на планирование, проектирование или реализацию алгоритма управления поведением робота. Программирование также можно реализовать, нажимая кнопки VEEBOT, или выстраивая в ряд части Cubetto, или, в более широком смысле, заставляя NAO двигаться по полу, показывая ему серию команд, отображаемых на флэш-картах [Monica Pivetti, 2020].

Образовательная робототехника приобретает все больший вес в формальном и неформальном образовании [Алимисис, 2013]. В настоящее время большинство школ и внешкольных инициатив интегрировали образовательных роботов в свои программы. Эта тенденция создает новый образовательный ландшафт, который требует исследовательских усилий для лучшего понимания ограничений, возможностей и противоречий этих инструментов.

Результаты этих исследований свидетельствуют о положительном отношении молодых людей к роботам и к изучению робототехники. Кроме того, они указали на роль внешнего вида робота в определении различных типов представлений об их возможностях и функциях. Как сообщают Woods (2006) и Bartlett et al. (2004), дети склонны испытывать эмоции, понимать людей и испытывать чувства к роботам, обладающим гуманоидными или животными характеристиками [Laura Malinverni, 2021].

До сих пор односторонне ориентированные отношения между учителем и его учениками основывались на традиционном принципе превосходства и подчинения; новая альтернатива вводит сбалансированный, коллегиальный способ партнерства. Меняется роль участников образовательного процесса, а вместе с ним и объем деятельности, которую они воплощают. Особенно растет инициатива студентов. Сами студенты стремятся к знаниям, а преподаватели выступают в роли их помощников, советников и организаторов мероприятий. Такая смена условий характерна, в том числе, и для образования, вытекающего из теории конструктивизма. В соответствии с этой теорией учащиеся активно строят свое мастерство на основе информации и опыта, которые они постепенно приобретают на протяжении всей жизни. Это мнение получило более глубокое развитие в теории конструкционизма, которая определяет наиболее эффективный способ конструирования знаний учащихся - серию последовательных практических действий, ведущих к созданию реалистичного продукта, привлекательного для ученика [Daniel Tocháček Jakub, 2016].

Образовательная робототехника – одна из самых известных и распространенных педагогических систем, широкая использующая трехмерные модели реального мира и предметно-игровую среду обучения и развития обучающегося. Применение конструкторов Lego, Tetrax и других робототехнических конструкторов на курсе по выбору студентов позволяет существенно повысить мотивацию учащихся, организовать их творческую и исследовательскую работу, а также позволяет сформировать конструкторские компетенции. Конструкторская компетенция – понимается как личностная, интегративная, формируемая характеристика способности и готовности выпускника (специалиста, бакалавра), проявляющаяся в проектировании, на основе владения специальными проектно-конструкторскими знаниями и умениями, использования современных технологий и средств проектирования, обоснованного выбора и оптимизации в случае многовариантности решений; учета быстрого изменения технологий. Для эффективности формирования конструкторских компетенций студентов «Технология робототехники» по программе учебно-методического комплекса, студенты изучили основы технологии робототехники. Обучающиеся получили новые знания по следующим темам: программирование движения машинки; повороты; исследование различных способов поворота; применение датчика освещенности; составление простых программ с использованием датчика освещенности; использование зубчатой передачи; соревнование «Кегельринг»; соревнования «Следование по линии»; соревнование «Лестница»; Соревнование «Меткий выстрел». В процессе преподавания курса по выбору «Технология робототехники» внедрены интерактивные методы обучения: просмотр и обсуждения видеofilмов, экскурсии, выставки, творческие задания, лекции-дискуссии, программирование, конструирование. Во время проведения лекции по образовательной робототехнике показывались обучающие видео. Также учащимся предоставлялась возможность посмотреть на подобные работы профессионалов, после чего они обсуждали работы и выстраивали алгоритм программы робота. После каждой новой темы программой предусмотрена практическая работа, в которой учащиеся показывали все свое техническое творчество [Буеров А.С., 2017].

В последние годы появляется все больше исследований на тему обучения детей робототехнике. В исследованиях изучались различные аспекты образования в области робототехники, включая преимущества и проблемы обучения детей робототехнике, а также влияние образования в области робототехники на развитие инженерных и технических навыков у детей. Исследователи обнаружили, что обучение детей робототехнике может повысить их интерес к предметам STEM, улучшить их навыки решения проблем и повысить их уверенность в использовании технологий. Кроме того, многие исследования показали, что обучение робототехнике может оказать положительное влияние на развитие у детей инженерных и технических навыков, таких как способность проектировать, создавать и программировать роботов [Midhat Jdeed, 2020].

Несмотря на эти выводы, существуют также проблемы и барьеры для обучения детей робототехнике, включая отсутствие доступа к ресурсам, нехватку подготовленных учителей и ограниченные возможности для практического обучения. Эти проблемы определены в качестве областей для будущих исследований, а также областей для совершенствования в области образования в области робототехники.

Использование конструктора LEGO EV3 позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с LEGO EV3 ученики приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи. При дальнейшем освоении LEGO EV3 становится возможным выполнение серьезных проектов, развитие самостоятельного технического творчества [Реализация проекта, 2016].

Цель исследования - изучить формирование инженерных и технических навыков у детей посредством проектных методов обучения робототехнике. Центральным исследовательским вопросом для этого исследования является: каково влияние обучения робототехнике на развитие инженерных и технических навыков детей?

Это исследование внесет вклад в существующий объем исследований по теме обучения детей робототехнике, исследуя конкретные способы, с помощью которых обучение робототехнике может повлиять на развитие инженерных и технических навыков детей. Применение проектного метода при обучении детей робототехнике есть один из эффективных способов повышения инженерно-технических навыков у детей, склонных к конструированию. Результаты этого исследования позволят получить представление о лучших практиках обучения детей робототехнике и послужат основой для будущих исследований по этой важной теме. Отвечая на исследовательский вопрос, это исследование внесет вклад в развитие сферы образования в области робототехники и поможет обеспечить детей навыками и знаниями, необходимыми им для достижения успеха в быстро меняющемся технологическом ландшафте.

### **Методология и методы исследования**

Исследовательский проект для этого исследования был качественным исследовательским проектом, в частности, с использованием полуструктурированных интервью. Качественные исследования хорошо подходят для изучения сложных вопросов, таких как опыт и перспективы отдельных лиц, участвующих в образовательных программах по робототехнике, и предоставляют богатые, углубленные данные, которые могут быть использованы для построения детального понимания темы.

Полуструктурированные интервью предполагают, что участникам задаются открытые вопросы, позволяющие более глубоко изучить их опыт и перспективы, в то же время позволяя исследователю контролировать определенные аспекты процесса сбора данных. Полуструктурированное руководство по проведению интервью для этого исследования разработано на основе обзора литературы по обучению робототехнике и формированию инженерных и технических навыков и экспериментально протестировано с небольшой выборкой участников, чтобы убедиться в его эффективности.

Такой дизайн исследования позволил глубоко изучить опыт и перспективы участников, обеспечив богатое и детальное понимание темы. Использование качественных методов исследования также позволило использовать гибкий и повторяющийся подход к сбору и анализу данных, позволяя исследователю реагировать на новые и неожиданные результаты по мере их появления.

В целом, дизайн исследования для этого исследования был выбран потому, что он хорошо подходил для достижения целей исследования и обеспечивал необходимую гибкость и глубину для изучения опыта и перспектив участников образовательных программ по робототехнике [Anderson L.A., 2005].

Участниками этого исследования люди, которые занимались обучением робототехнике детей, включая классных руководителей, инструкторов программ робототехники и других специалистов в области образования. Выборка для этого исследования отобрана с использованием целенаправленной выборки, которая представляет собой метод вероятностной выборки, позволяющий исследователю отбирать участников, имеющих непосредственное отношение к вопросу исследования.

Чтобы иметь право участвовать в этом исследовании, отдельные лица должны соответствовать следующим критериям:

- в настоящее время занимается обучением детей робототехнике;

- иметь не менее 2-х лет опыта преподавания робототехники;
- возможность участия в полуструктурированном интервью.

Эти критерии использованы для того, чтобы участники хорошо информированы и имели опыт в области преподавания робототехники и могли предоставить глубокое и значимое представление о своем опыте и перспективах.

Размер выборки для этого исследования определен с использованием теоретической насыщенности, которая является широко используемым подходом в качественных исследованиях. Теоретическое насыщение происходит, когда исследователь достигает точки, когда из данных не генерируется никакой новой информации или инсайтов, что указывает на достаточный размер выборки.

В целом, участники и выборка для этого исследования выбраны на основе их соответствия исследовательскому вопросу и потребности в размере выборки, который позволил бы обеспечить теоретическую насыщенность. Это позволило отобрать выборку участников, которые могли бы предоставить богатую и глубокую информацию о своем опыте и перспективах, а также проинформировать о результатах исследования.

Данные для этого исследования собраны с помощью полуструктурированных интервью, которые проведены с участниками, которые занимались обучением робототехнике детей. Полуструктурированные интервью - это качественный метод исследования, который предполагает постановку участникам открытых вопросов, позволяющих более глубоко изучить их опыт и перспективы, в то же время позволяя исследователю контролировать определенные аспекты процесса сбора данных.

Полуструктурированное руководство по проведению интервью для этого исследования разработано на основе обзора литературы по обучению робототехнике и формированию инженерных и технических навыков и экспериментально протестировано с небольшой выборкой участников, чтобы убедиться в его эффективности. Руководство для интервью состояло из серии открытых вопросов, которые разработаны для получения информации об опыте участников и перспективах обучения детей робототехнике, включая их восприятие связанных с этим проблем и барьеров, их взгляды на роль робототехники в образовании и их предложения по улучшению преподавания робототехники к детям [**Руководство, 2023**].

Интервью проводились лично или по видеосвязи и аудиозаписаны с согласия участников. Аудиозаписи расшифрованы дословно, и расшифровки использованы в качестве основного источника данных для анализа.

В целом, методы сбора данных для этого исследования выбраны потому, что они обеспечивали гибкое и глубокое изучение опыта и перспектив участников, а также позволяли получить богатое и детальное понимание темы. Использование полуструктурированных интервью позволило обеспечить более контролируемый процесс сбора данных, в то же время обеспечивая гибкий и повторяющийся подход к сбору и анализу данных, позволяя исследователю реагировать на новые и неожиданные результаты по мере их появления.

## **Результаты и дискуссия**

Образовательная робототехника - это инструмент, закладывающий прочные основы системного мышления, интеграция информатики, математики, физики, черчения, технологии, естественных наук с развитием инженерного творчества.

Цель, преследуемая изучением курса робототехнике в образовательном процессе: развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка путем организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники. В образовательном процессе робототехника позволяет решать ряд полезных задач: развитие мелкой моторики при конструировании, воспитание творческой

личности, логического мышления при написании блок-схем программ, изучение языков программирования, ознакомление с современными технологиями, реализация начального этапа подготовки будущих специалистов в соответствующей отрасли [Исяндавлетов Э.Х., 2018].

Ряд предыдущих исследований показали, что обучение детей робототехнике может оказать положительное влияние на их развитие инженерных и технических навыков, таких как проектирование, конструирование и программирование. Считается, что это происходит в результате практического характера обучения робототехнике и решения проблем, которое помогает развивать у детей творческие способности и навыки критического мышления.

Кроме того, предыдущие исследования показали, что обучение детей робототехнике также может повысить их мотивацию и уверенность в использовании технологий. Считается, что это связано с тем фактом, что обучение робототехнике часто включает в себя создание осязаемого конечного продукта, который может повысить у детей чувство выполненного долга и самоофективность в задачах, связанных с технологиями.

Устранение гендерных различий в технологическом образовании: некоторые исследования также показали, что обучение детей робототехнике может помочь устранить гендерные различия в технологическом образовании, поскольку это может обеспечить увлекательный и доступный способ для девочек развить интерес и навыки в области технологий.

Проблемы при внедрении робототехнического образования: несмотря на эти преимущества, предыдущие исследования также выявили ряд проблем и барьеров на пути внедрения робототехнического образования в школах. Они могут включать в себя отсутствие подготовки учителей и ресурсов, а также отсутствие доступа учащихся к технологиям. Эти результаты свидетельствуют о том, что обучение детей робототехнике может оказать положительное влияние на их развитие инженерных навыков, а также на их мотивацию и уверенность в технологиях. Однако необходимы дальнейшие исследования для изучения проблем и барьеров на пути внедрения робототехнического образования и разработки стратегий преодоления этих барьеров.

Данные для этого исследования проанализированы с использованием подхода качественного анализа данных, который является распространенным и эффективным методом для изучения сложных и интерпретируемых явлений, таких как обучение детей робототехнике. Подход к качественному анализу данных включает тщательное изучение стенограмм интервью и процесс итеративного кодирования, категоризации и интерпретации для получения информации и выводов.

Процесс анализа данных для этого исследования начался с первоначального ознакомления со стенограммами, чтобы получить представление о данных и выявить любые возникающие темы или закономерности. Затем стенограммы закодированы с использованием подхода открытого кодирования, при котором исследователь идентифицировал и помечал значимые и релевантные сегменты текста на основе их содержания и отношения к исследовательскому вопросу. Затем закодированные данные организованы и сгруппированы по категориям, а категории уточнены и преобразованы в темы на основе их сходства и взаимосвязи друг с другом.

Данные анализировались с использованием постоянного сравнительного подхода, при котором исследователь сравнивал и противопоставлял данные на каждом этапе процесса анализа, чтобы выявить новые идеи и взаимосвязи. Такой подход позволил провести более всесторонний и углубленный анализ данных и позволил исследователю реагировать на новые и неожиданные выводы по мере их появления. Результаты анализа данных затем объединены с обзором литературы, чтобы развить всестороннее понимание темы и ответить на

исследовательский вопрос. Полученные результаты также сопоставлены со стенограммами интервью, чтобы обеспечить достоверность и достоверность выводов.

В целом, методы анализа данных для этого исследования выбраны потому, что они обеспечивали гибкий и итеративный подход к анализу данных, позволяя исследователю реагировать на новые и неожиданные результаты по мере их появления. Использование методов качественного анализа данных позволило более глубоко и всесторонне понять опыт и перспективы участников и дало богатое и подробное представление о теме обучения детей робототехнике.

Участники проинформированы об их праве отказаться от участия в исследовании в любое время, и все данные собраны и сохранены в соответствии с этическими принципами конфиденциальности и анонимности. Аудиозаписи интервью удалены после того, как стенограммы расшифрованы и проанализированы, и все данные сохранены в безопасности и конфиденциальны.

Несмотря на многочисленные преимущества обучения детей робототехнике, существует также ряд проблем и барьеров для реализации эффективных образовательных программ по робототехнике. Некоторые из наиболее часто упоминаемых проблем включают нехватку ресурсов, нехватку подготовленных учителей и ограниченные возможности для практического обучения.

Одним из основных препятствий для обучения детей робототехнике является отсутствие доступа к ресурсам, таким как роботизированные наборы, программное обеспечение и другие материалы. Во многих случаях школы и общественные организации не располагают бюджетом или финансированием для приобретения этих ресурсов, что затрудняет преподавателям внедрение эффективных образовательных программ по робототехнике. Кроме того, многим учителям не хватает подготовки и опыта, необходимых для эффективного преподавания робототехники, что приводит к нехватке подготовленных учителей в этой области.

Еще одной проблемой являются ограниченные возможности для практического обучения в области робототехники. Несмотря на то, что для обучения робототехнике доступно множество онлайн-ресурсов и виртуальных инструментов, многие дети не имеют возможности получить практический опыт работы с роботами, что может ограничить их понимание и способность применять то, чему они научились.

Эти проблемы и барьеры подчеркивают необходимость продолжения исследований и разработок в области робототехнического образования. Решая эти проблемы, мы можем помочь обеспечить детям доступ к ресурсам и возможностям, необходимым им для развития инженерных и технических навыков, необходимых для достижения успеха в быстро меняющемся технологическом ландшафте.

Существующий объем исследований по теме обучения детей робототехнике позволил получить ценную информацию о преимуществах и проблемах робототехнического образования. Предыдущие исследования показали, что обучение детей робототехнике может повысить их интерес к предметам STEM, улучшить их навыки решения проблем и повысить их уверенность в использовании технологий. Кроме того, многие исследования показали, что обучение робототехнике может оказать положительное влияние на развитие у детей инженерных и технических навыков, таких как способность проектировать, создавать и программировать роботов.

Несмотря на эти выводы, в литературе также имеется несколько пробелов, которые требуют дальнейшего изучения. Например, существует необходимость в дополнительных исследованиях конкретных педагогических подходов, которые наиболее эффективны для обучения детей робототехнике, а также влияния обучения робототехнике на долгосрочное

развитие инженерных и технических навыков у детей. Кроме того, существует необходимость в исследовании влияния образования в области робототехники на недопредставленные группы, такие как девочки и дети из числа меньшинств, которые могут сталкиваться с уникальными проблемами и барьерами при доступе к образовательным программам по робототехнике и участию в них.

Обобщая результаты предыдущих исследований и выявляя эти пробелы в литературе, это исследование поможет продвинуть область образования в области робототехники и обеспечить доступ детей к ресурсам и возможностям, необходимым им для развития инженерных и технических навыков, необходимых для достижения успеха в быстро меняющемся технологическом ландшафте.

При рассмотрении проблемы использования медиаресурсов в образовательном процессе не столь часто упоминается роль функционирующих онлайн-библиотек. Они представляют собой определенные сервисы, предоставляющие услуги пользования собственным содержанием на платной или безвозмездной основе. Среди них можно выделить e-LIBRARY, Cyberleninka, Sciencedirect и др. [Куатбеков А., 2021].

Развитие технических способностей обучающихся представляет собой очень сложный процесс, который протекает обычно довольно медленно. Его успех напрямую зависит от общего интеллекта, практических навыков, способностей обучающегося к техническому мышлению и целого ряда других факторов. Следует отметить, что развитые технические способности необходимы всем обучаемым, в том числе и тем, которые не собираются связывать свою профессиональную деятельность с техникой и технологиями, поскольку наличие данных способностей позволяет решать им задачи, возникающие при использовании современной техники в повседневной жизни [Лукьянова Н.В., 2017].

Важную роль при введении робототехники в образовательный процесс играют проекты различной направленности. Особенностью проектов на основе робототехнических комплексов является то, что построение моделей устройств позволяет ученику постигать взаимосвязь среди различных областей знаний, что способствует интегрированию преподавания информатики, физики, математики, черчения, технологии, естественных наук с развитием инженерного мышления через техническое творчество [Закиева А.Н., 2019].

Робототехника, сборка, программирование, 3D-дизайн и многое другое прочее - все это сейчас интересует современных школьников мира. Этот и более сложные навыки для реализации интересов нужны компетенции. Не только знать и понимать, но и учиться и думать извлечение и анализ важны. Некая лаборатория по робототехнике физика, математика и информатика для создания работы или проекта требует знаний по предметам

[Дандибаев А.Т., 2017]. Ниже предлагается описание проектной работы «Создание электронного роботоустройства для взлета бумажного самолета». В проектной работе использованы элементы начертательной геометрий для получения модели бумажного самолета (рисунок 1), использованы навыки ручной работы для создания технического устройства для взлета бумажного самолета.

Использован конструкторский набор Arduino MKR1000 (рисунок 2) и компьютерные программы Arduino Uno R3 и Alexa для программирования взлета самолета. Целью создания роботоустройства является создания электронной модели технического устройства для реализации в области космической науки взлета беспилотных космических кораблей.

Причина выбора Arduino MKR1000 заключается в том, что она поддерживает Wi-Fi и обладает лучшими характеристиками по сравнению с другими версиями. Электроника для всей системы была получена от Adafruit, которая показывает, как управлять двигателями постоянного тока с помощью Arduino Uno R3. Эта схема отличается количеством двигателей

и в точности повторяет их. Пользовательский ввод и функции переменной скорости удалены при переходе программы, так как при работе с Alexa двигатели должны работать на полной скорости.

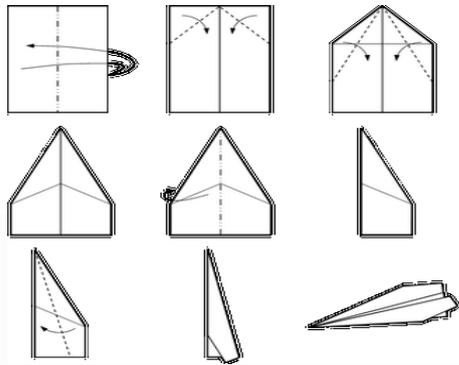


Рисунок 1.  
Моделирование

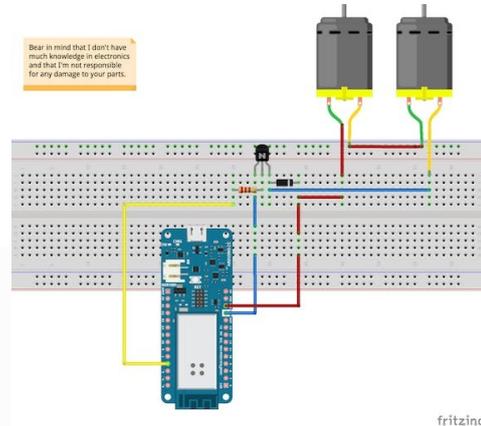


Рисунок 2. Схема Arduino  
MKR1000

Программное обеспечение Arduino очень простое, поскольку оно действует как удаленный переключатель, который включается или выключается в зависимости от входящего сообщения. Вы можете видеть это здесь:

```
void messageReceived(String &topic, String &payload) {
  Serial.println("Received " + topic + ": " + payload);
  // Set value to 1 if we receive "ON". Set it to 0 otherwise
  int value = payload == "ON" ? HIGH : LOW;
  // Turn on/off built-in led
  digitalWrite(led, value);
  // Turn on/off motors
  int speed = 255 * value;
  analogWrite(motorPin, speed);
}
```

Вся конфигурация показана ниже

```
// MQTT Configuration
const char shiftrHostname[] = "broker.shiftr.io";
const char shiftrUsername[] = SECRET_SHIFTR_USERNAME;
const char shiftrPassword[] = SECRET_SHIFTR_PASSWORD;
const char shiftrClientId[] = "MKR1000";
const char shiftrTopic[] = "/launcher";
```

Использована аудио программа Alexa для включения/отключения программы запуска бумаги.

Необходимо создать учетную запись разработчика, создать навык умного дома и создать лямбду для редактирования директив. Следующие шаги помогут создать собственный серверный интерфейс.

1. Понимание, как работает API Smart Home Skills
2. Прежде чем развивать навыки умного дома, обязательно выполнение 5 шагов.
3. Прочтение об управлении обнаружением устройств для навыка Alexa Smart Home.
4. Добавление тестовых событий в лямбду.
5. Проверка своих навыков.

Предложены некоторые диаграммы (рисунок 3), чтобы лучше понять, как работают эти части. В этом случае голосовое общение пользователя очень простое, потому что используется навык

«умный дом» для управления пусковой установкой бумажных самолетов в качестве переключателя.

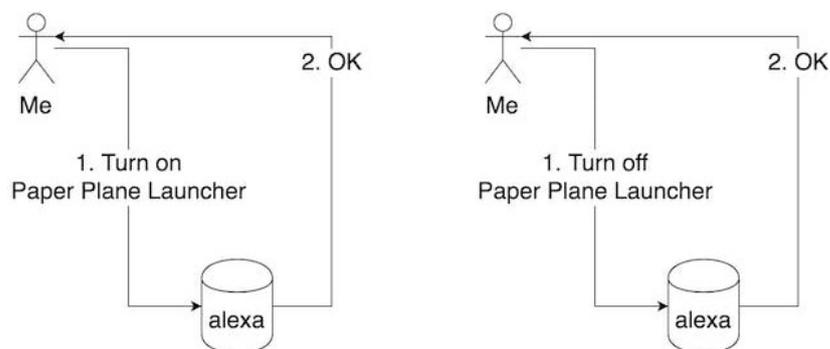


Рисунок 3. Диаграмма VUI

### Заключение

Целью исследования является изучение формирования инженерно-технических навыков у детей посредством обучения робототехнике. Результаты показали, что обучение детей робототехнике может оказать положительное влияние на их развитие этих навыков, и что это влияние может быть усилено за счет использования совместного обучения и практических занятий. Исследование также выявило несколько проблем и барьеров на пути эффективного обучения робототехнике, таких как нехватка ресурсов и квалифицированных учителей, а также необходимость привлечения родителей и сообщества.

Результаты исследования подтверждают предыдущие исследования в этой области и дополняют наше понимание влияния обучения робототехнике на развитие инженерных и технических навыков у детей. Исследование подчеркивает необходимость дальнейших исследований для изучения влияния обучения робототехнике на различные группы детей и определения эффективных методов обучения для преодоления выявленных проблем и барьеров.

В заключение, результаты исследования свидетельствуют о том, что обучение робототехнике может играть важную роль в развитии инженерных и технических навыков у детей, и что это может иметь положительные последствия для их будущего академического и карьерного успеха. Полученные результаты подчеркивают необходимость инвестиций в образовательные программы по робототехнике и подготовку квалифицированных учителей, а также необходимость расширения сотрудничества между школами, родителями и сообществом. Рекомендуется, чтобы в будущих исследованиях изучалось влияние обучения робототехнике на различные группы детей и определялись эффективные методы обучения для преодоления выявленных проблем и барьеров. Это поможет обеспечить всем детям доступ к преимуществам обучения робототехнике и возможность развивать инженерные и технические навыки, необходимые им для достижения успеха в быстро меняющемся мире.

Инженерное мышление - это способность мозга мыслить творчески и технически одновременно. Главной задачей этого вида деятельности - поиск решения конкретных вопросов и целей с помощью технических средств. Инженерное мышление состоит не только из набора формул и знаний, а еще и от умения выстраивать алгоритм действий и последовательность процессов. Получается, она составляющая - это технические знания и навыки, а вторая - творческие способности. Инженерное мышление делится на: • Техническое мышление; • Конструктивное мышление; • Экономическое мышление; • Исследовательское мышление. Развитое инженерное мышление - это залог успеха на техническом производстве, физической и инженерной деятельности, и, безусловно, в робототехнике. Для приобретения

инженерного мышления необходимо развивать мелкую моторику, что так же можно сделать с помощью конструктора, мелких объектов и составных игрушек [Зарудня В.Ю., 2019].

Одним из приоритетных направлений развития технического творчества является внедрение образовательной робототехники в систему дополнительного образования учащихся начальных классов, как средства формирования комплексных знаний, способствующих развитию системности мышления детей, возрождению научно-технического творчества, повышению интереса к инженерному образованию. Рабочий курс по робототехнике в начальной школе должен быть нацелен на формирование научного мировоззрения, освоение методов научного познания мира, развитие исследовательских, прикладных, конструкторских способностей обучающихся, с наклонностями в области точных наук и технического творчества [Козлова Н.Н., 2019]. Также для развития инженерного мышления важно ставить детям задачу, которую они могут решить с помощью технических средств, что возможно сделать в рамках курса робототехники. Развивать инженерное мышление у младших школьников можно на уроках математики, окружающий мир, проектная деятельность и конечно технология. Используя на уроках конструкторы, создавать творческие проекты. Ведь начальная школа ставит перед собой задачи по развитию гармонично развитой личности у своих воспитанников, с креативным мышлением и способными ориентироваться в мире высоких технологий.

#### Список использованных источников

- Буеров А.С. (2017) Технология робототехники как средство формирования конструкторской компетенции студентов с особыми образовательными потребностями. *Наука и инновации XXI века*: Материалы IV Всероссийской конференции молодых ученых, Сургут, 2017, 52-55 [Электронный ресурс]: URL: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_36640961\\_53543984.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_36640961_53543984.pdf) (дата обращения: 06.01.2023).
- Monica Pivetti, Silvia Di Battista, Francesca Agatoli, Brunilda Simaku, Michele Moro, Emanuele Menegatti (2020) Educational Robotics for children with neuro developmental disorders: Asystematic review. *Heliyon journal*, 6, 1-11 [Электронный ресурс]: DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05160> (дата обращения: 06.01.2023).
- Laura Malinverni, Cristina Valero, Marie Monique, Schaper Isabel, Garciadela Cruz (2021) Educational Robotics as a boundary object: Toward a research agenda. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 29, 1-13 [Электронный ресурс]: URL: <http://www.elsevier.com/locate/ijcci> (дата обращения: 07.01.2023).
- Daniel Tocháček Jakub, Lapeš Viktor Fuglik (2016) Developing technological knowledge and programming skills of secondary schools students through the educational robotics projects. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 217, 377 – 381 [Электронный ресурс]: URL: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/> (дата обращения: 09.01.2023).
- Midhat Jdeed, Melanie Schranz, Wilfried Elmenreich (2020) A study using the low-cost swarm robotics platform spiderino in education. *Computers and Education Open*, 1, 1-9 [Электронный ресурс]: URL: <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2020.100017> (дата обращения: 08.01.2023).
- Панкратова О.В. (2016) Реализация проекта Внедрение основ робототехники в школьный курс информатики. *NSPORTAL.RU*, 10 января [Электронный ресурс]: URL: <https://nsportal.ru/shkola/informatika-i-ikt/library/2016/01/10/realizatsiya-proekta-vnedrenie-osnov-robototehniki-v> (дата обращения: 08.01.2023).
- Anderson L.A., Shannon D.M. (2005) The role of robotics in education. *Journal of Technology Education*, 16(2), 5-17 [Электронный ресурс]: URL: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1130929.pdf> (дата обращения: 05.01.2023).
- Руководство по проведению интервью для научных работ* [Электронный ресурс]: URL: <https://www.abtipper.de/ru/transkription/interviewleitfaden/> (дата обращения: 08.01.2023).

- Исяндавлетова Э.Х. (2018) Роль робототехники в образовательном процессе. *Молодой ученый*, 8(194), 120-122 [Электронный ресурс]: URL: <https://moluch.ru/archive/194/48380/> (дата обращения: 07.01.2023).
- Куатбеков А., Тапалова О.Б. (2021) Использование цифровых медиа-ресурсов при подготовке будущих менеджеров образования. *Педагогика және психология*, № 2(47), 129-136 [Электронный ресурс]: URL: <https://doi.org/10.51889/2021-2.2077-6861.13> (дата обращения: 06.01.2023).
- Лукьянова Н.В. (2017) Развитие технических способностей обучающихся средствами виртуальной робототехники. *Педагогическое образование на Алтае*, 1, 88-91 [Электронный ресурс]: URL: <https://journals-altspu.ru/pedagogical-education/article/view/852> (дата обращения: 07.01.2023).
- Закиева А.Н., Седов С.А. (2019) Робототехника как средство внедрения ИКТ в образовательный процесс // *Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции*, 239-243 [Электронный ресурс]: URL: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_39520491\\_67198617.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_39520491_67198617.pdf) (дата обращения: 05.01.2023).
- Дандибаев А.Т., Габдрахманова Ш.Т. (2017) Мектепте STEM - білім беру парадигмасын жүзеге асыруда робот техникасы біліктілікті арттыру курсының маңызы. *Вестник ЗКГУ*, 4(68), 123-129 [Электронный ресурс]: URL: [https://ojs.wku.edu.kz/files/nomera/2017/4\\_2017.pdf](https://ojs.wku.edu.kz/files/nomera/2017/4_2017.pdf) (дата обращения: 06.01.2023).
- Зарудняя В.Ю., Ишмухаметов Р.Э. (2019) Развитие инженерного мышления у младших школьников в курсе робототехники. *Известия института педагогики и психологии образования*, 1, 107-109 [Электронный ресурс]: URL: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_38226757\\_33352486.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_38226757_33352486.pdf) (дата обращения: 05.01.2023).
- Козлова Н.Н. (2019) Формирование основ конструкторского мышления при реализации проекта «Калейдоскоп инженерной мысли». *Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием*, 25-26 апреля, 19-24 [Электронный ресурс]: URL: [http://agpu.net/fakult/TEHFAK/Kaf\\_teh\\_i\\_OPD/nauch\\_deyat\\_kaf/Maket\\_sbornik\\_Robototekhnika\\_2019.pdf](http://agpu.net/fakult/TEHFAK/Kaf_teh_i_OPD/nauch_deyat_kaf/Maket_sbornik_Robototekhnika_2019.pdf) (дата обращения: 07.01.2023).

## References

- Buerov A.S. (2017) Tekhnologiya robototekhniki kak sredstvo formirovaniya konstruktorskoj kompetencii studentov s osobymi obrazovatel'nymi potrebnostyami. *Nauka i innovacii XXI veka: Materialy IV Vserossijskoj konferencii molodyh uchenyh*, Surgut, 2017, 52-55 [Elektronnyj resurs]: URL: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_36640961\\_53543984.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_36640961_53543984.pdf) (data obrashcheniya: 06.01.2023).
- Monica Pivetti, Silvia Di Battista, Francesca Agatoli, Brunilda Simaku, Michele Moro, Emanuele Menegatti (2020) Educational Robotics for children with neuro developmental disorders: Asystematic review. *Heliyon journal*, 6, 1-11 [Elektronnyj resurs]: DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05160> (data obrashcheniya: 06.01.2023).
- Laura Malinverni, Cristina Valero, Marie Monique, Schaper Isabel, Garciadela Cruz (2021) Educational Robotics as a boundary object: Toward a research agenda. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 29, 1-13 [Elektronnyj resurs]: URL: <http://www.elsevier.com/locate/ijcci> (data obrashcheniya: 07.01.2023).
- Daniel Tocháček Jakub, Lapeš Viktor Fuglik (2016) Developing technological knowledge and programming skills of secondary schools students through the educational robotics projects. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 217, 377 – 381 [Elektronnyj resurs]: URL: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/> (data obrashcheniya: 09.01.2023).
- Midhat Jdeed, Melanie Schranz, Wilfried Elmenreich (2020) A study using the low-cost swarm robotics platform spiderino in education. *Computers and Education Open*, 1, 1-9 [Elektronnyj

- resurs]: URL: <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2020.100017> (data obrashcheniya: 08.01.2023).
- Pankratova O.V. (2016) Realizaciya proekta Vnedrenie osnov robototekhniki v shkol'nyj kurs informatiki. *NSPORTAL.RU*, 10 yanvarya [Elektronnyj resurs]: URL: <https://nsportal.ru/shkola/informatika-i-ikt/library/2016/01/10/realizatsiya-proekta-vnedrenie-osnov-robototekhniki-v> (data obrashcheniya: 08.01.2023).
- Anderson L.A., Shannon D.M. (2005) The role of robotics in education. *Journal of Technology Education*, 16(2), 5-17 [Elektronnyj resurs]: URL: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1130929.pdf> (data obrashcheniya: 05.01.2023).
- Rukovodstvo po provedeniyu interv'yu dlya nauchnyh rabot* [Elektronnyj resurs]: URL: <https://www.abtipper.de/ru/transkription/interviewleitfaden/> (data obrashcheniya: 08.01.2023).
- Isyandavletova E.H. (2018) Rol' robototekhniki v obrazovatel'nom processe. *Molodoj uchenyj*, 8(194), 120-122 [Elektronnyj resurs]: URL: <https://moluch.ru/archive/194/48380/> (data obrashcheniya: 07.01.2023).
- Kuatbekov A., Tapalova O.B. (2021) Ispol'zovanie cifrovyyh media-resursov pri podgotovke budushchih menedzherov obrazovaniya. *Pedagogika zhane psihologiya*, № 2(47), 129-136 [Elektronnyj resurs]: URL: <https://doi.org/10.51889/2021-2.2077-6861.13> (data obrashcheniya: 06.01.2023).
- Luk'yanova N.V. (2017) Razvitie tekhnicheskikh sposobnostej obuchayushchihsya sredstvami virtual'noj robototekhniki. *Pedagogicheskoe obrazovanie na Altae*, 1, 88-91 [Elektronnyj resurs]: URL: <https://journals-altspu.ru/pedagogical-education/article/view/852> (data obrashcheniya: 07.01.2023).
- Zakieva A.N., Sedov S.A. (2019) Robototekhnika kak sredstvo vnedreniya IKT v obrazovatel'nyj process. *Sbornik statej po materialam mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii*, 239-243 [Elektronnyj resurs]: URL: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_39520491\\_67198617.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_39520491_67198617.pdf) (data obrashcheniya: 05.01.2023).
- Dandibaev A.T., Gabdrahmanova Sh.T. (2017) Mektepte STEM - bilim beru paradigmasyn zhuzege asyruda robot tekhnikasy biliktilikti arttyru kursynyn manyzy. *Vestnik ZKGU*, 4 (68), 123-129 [Elektronnyj resurs]: URL: [https://ojs.wku.edu.kz/files/nomera/2017/4\\_2017.pdf](https://ojs.wku.edu.kz/files/nomera/2017/4_2017.pdf) (data obrashcheniya: 06.01.2023).
- Zarudnyaya V.Yu., Ishmuhametov R.E. (2019) Razvitie inzhenernogo myshleniya u mladshih shkol'nikov v kurse robototekhniki. *Izvestiya instituta pedagogiki i psihologii obrazovaniya*, 1, 107-109 [Elektronnyj resurs]: URL: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_38226757\\_33352486.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_38226757_33352486.pdf) (data obrashcheniya: 05.01.2023).
- Kozlova N.N. (2019) Formirovanie osnov konstruktorskogo myshleniya pri realizacii proekta «Kalejdoskop inzhenernoj mysli». *Materialy IV Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem*, 25-26 aprelya, 19-24 [Elektronnyj resurs]: URL: [http://agpu.net/fakult/TEHFAK/Kaf\\_teh\\_i\\_OPD/nauch\\_deyat\\_kaf/Maket\\_sbornik\\_Robototekhnika\\_2019.pdf](http://agpu.net/fakult/TEHFAK/Kaf_teh_i_OPD/nauch_deyat_kaf/Maket_sbornik_Robototekhnika_2019.pdf) (data obrashcheniya: 07.01.2023).

### **Робототехниканы оқытуда жобалық жұмыстарды жасау арқылы инженерлік-техникалық дағдыларды қалыптастыруды зерттеу**

*\*<sup>1</sup> А.А.Тоқтамыс, <sup>1</sup>З.С.Ерсултанова*

*<sup>1</sup>Ахмет Байтұрсынов атындағы Қостанай аймақтық университеті (Қостанай, Қазақстан)*

#### *Аңдатпа*

Мақалада балаларды робототехникаға оқыту тақырыбы, зерттеу мақсаты мен зерттеу мәселесі, зерттеудің маңыздылығы туралы анықтамалық ақпарат сипатталған. Балаларға робототехниканы оқыту бойынша қазіргі зерттеулерге шолу, балаларға робототехниканы оқытудың артықшылықтарын талқылау, балаларға робототехниканы оқытудағы проблемалар мен кедергілерді талдау, сондай-ақ алдыңғы зерттеулер нәтижелерінің қысқаша мазмұны және оқылықтарды анықтау жасалады. Әдістемелер мен әдістерде жартылай құрылымдық сұхбат мәселені теориялық зерттеудің тиімді әдісі

ретінде ұсынылған. Қатысушылар, іріктеу, деректерді жинау және деректерді талдау әдістері де атап өтіледі. Нәтижелер мен талқылаулар зерттеу дизайнының сипаттамасын, зерттеу нәтижелерін, әдебиеттерді шолуға қатысты нәтижелерді талқылауды, нәтижелерді интерпретациялауды және тәжірибе үшін салдарды ұсынады. Қорытынды зерттеудің қысқаша мазмұнымен, тәжірибе және саясат бойынша ұсыныстармен аяқталады. Болашақ зерттеулердің салдары, сондай-ақ жоба әдісінің балалардың инженерлік-техникалық дағдыларына оң әсері және технологияға деген мотивация мен сенімнің артуы атап өтілді.

*Түйін сөздер:* білім беру робототехникасы; ұшқышсыз ғарыш аппараты; жартылай құрылымдалған сұхбаттар; электроника; механика; бағдарламалау.

### **By doing project work in robotics education study of formation of engineering and technical skills**

*\*<sup>1</sup>A.A.Toktamis, <sup>1</sup>Z.S.Yersultanova*

*<sup>1</sup>Akhmet Baitursynov Kostanay Regional University (Kostanay, Kazakhstan)*

#### *Abstract*

The article describes background information on the topic of teaching children robotics, the purpose of the study and the research question, the significance of the study. A review of current research on teaching robotics to children, a discussion of the benefits of teaching robotics to children, an analysis of problems and barriers in teaching robotics to children, and a summary of the results of previous studies and the identification of gaps in the literature are made. In the methodologies and methods, semi-structured interviews are proposed as an effective method of theoretical research of the issue. Participants, sampling, and methods of data collection and data analysis are also noted. The results and discussions present a description of the study design, study results, discussion of the results in relation to the literature review, interpretation of the results, and implications for practice. The conclusion concludes with a summary of the study, recommendations for practice and policy. The implications for future research are noted, as well as the positive impact of the project method on the engineering and technical skills of children and increased motivation and confidence in technology.

*Keywords:* educational robotics; unmanned spacecraft; semi-structured interviews; electronics; mechanics; programming.

*Поступила в редакцию: 10.02.2023*

*Одобрена: 13.03.2023*

*Первая публикация на сайте: 21.07.2023*