

*Д. Е. МУСИНА\**, *Л. Б. РАХИМЖАНОВА*

*Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан  
e-mail: mussina23d@gmail.com, lyazatr72@gmail.com*

## **ИНТЕРАКТИВНЫЕ РАБОЧИЕ ТЕТРАДИ КАК СПОСОБ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ РОБОТОТЕХНИКИ**

*В современном образовательном процессе технологии активно интегрируются. Последние международные отчеты анализируют ключевые тенденции внедрения технологий в образовательный контекст, выделяют робототехнику как одну из перспективных новых технологий для применения в обучении и в качестве дидактического инструмента. Цель настоящего исследования – выяснить, как использование интерактивных тетрадей в робототехнике в процессе обучения детей начальных классов влияет на их познавательную деятельность, мотивацию и восприятие учебного материала. Исследование проведено в рамках учебного эксперимента «Робототехника» с участием 108 учащихся начальных классов (8-9 лет). Применен квази-экспериментальный дизайн, основанный на формировании двух естественных групп: контрольной и экспериментальной. Отличие между группами заключается в использовании традиционных методов с конструированием в экспериментальной группе и лишь практики конструирования в контрольной. Результаты исследования свидетельствуют о том, что использование робототехники с традиционными методами в учебном процессе существенно повышает мотивацию, обучаемость и развивает положительные коммуникативные и социально-эмоциональные отношения среди учащихся. Полученные выводы подчеркивают важность совершенствования подготовки преподавателей по данной методике с целью максимального использования ее потенциала в образовательном процессе.*

**Ключевые слова:** педагогика, образование, робототехника, конструирование, процесс обучения, познавательная деятельность, рабочие тетради, разработка.

**Введение.** Робототехника представляет собой относительно новое и стремительно развивающееся научное направление, которое возникло в ответ на необходимость освоения новых сфер и областей деятельности человека, а также потребность в широкой автоматизации современного производства с целью повышения его эффективности. На сегодняшний день дисциплина «Робототехника» успешно интегрируется в образовательный процесс, включая как систему основного общего образования, так и систему дополнительного образования. Это инновационное направление обусловлено запросами школьников, обладающих навыками алгоритмического мышления.

Обучение робототехнике становится все более актуальным и востребованным в детском образовании, не только формируя технические навыки, но и способствуя развитию познавательной деятельности у учащихся. Для этого используются робототехнические платформы LEGO, предоставляющие возможность освоения методов конструирования робототехнических систем. На официальном сайте LEGO доступны проекты, позволяющие изучать простые механизмы и базовые алгоритмы управления роботом, такие как организация движения, основы компьютерного зрения и другие за-

---

\* E-mail корреспондирующего автора: [mussina23d@gmail.com](mailto:mussina23d@gmail.com),

дачи, раскрывающие не только в робототехнике, но и в смежных областях, таких как физика, математика и технологии. Обучение в области робототехники представляет собой комплексный подход, направленный на развитие креативности, аналитических навыков, программирования и алгоритмического мышления у учащихся. Эти методы способствуют достижению максимальных результатов в обучении робототехнике, подготавливая учащихся к современным технологиям и развивая их познавательную деятельность.

Однако, несмотря на активное развитие робототехники, в настоящее время отсутствуют широко распространенные учебно-методические материалы, включая рабочие тетради. В контексте обучения робототехнике традиционные тетради, предназначенные для учебных предметов, оказываются неудовлетворительными, поскольку не предоставляют специальных разделов или мест для записей о робототехнических проектах и исследованиях. Они также ограничивают пространство для рисунков и схем, затрудняя визуализацию и понимание процессов. Таким образом, основной целью настоящего исследования является разработка учебно-методического материала, включая рабочие тетради, охватывающие различные аспекты робототехники и обеспечивающие структурирование учебного процесса для последовательного изучения материала, что содействует эффективному развитию познавательных деятельности учащихся.

**Методы.** Для данного исследования были применены следующие методы:

- Исследование содержания учебно-методических материалов по другим предметам;
- Сравнительный анализ различных методик и материалов с учетом их влияния на познавательную деятельность учеников;
- Проведение наблюдений за уроками, на которых используются рабочие тетради;
- Фиксация, каким образом ученики взаимодействуют с учебными-методическими материалами в процессе выполнения заданий и учебных проектов;
- Анализ результатов наблюдений и выявление закономерностей;
- Изучение и анализ заполненных учебно-методических материалов, включая записи, рисунки, диаграммы и другие материалы;
- Разделение группы учащихся на две подгруппы: экспериментальную и контрольную;
- Сравнение результатов обучения;
- Сбор и анализ количественных данных о прогрессе и успеваемости учащихся.

**Методология исследования.** Успешное обучение – это прежде всего отличное усвоение материала, интерес к новым знаниям, мотивация, обретение новых навыков. Человек лучше усваивает информацию, если для запоминания используются все виды памяти, включая двигательную. Воспринимая информацию на слух (слова учителя во время урока), визуально, используя двигательную память в виде практики, и с закреплением материала на рабочих тетрадях ребенок гораздо лучше осваивает новый материал.

Для эффективного развития познавательной активности учеников 3 класса в предметной области «Робототехника» были разработаны специализированные рабочие тетради.

Специализированные секции в рабочей тетради: внутри тетради созданы разные секции для разных видов записей. Например, одна секция для теоретических заметок по робототехнике, чертежей проектов и понимания терминологии. Ученик не просто механически учится материалу, а самостоятельно исследует и находит ответы, используя удобные тетради. В результате ребенок закрепляет полученные знания по робототехнике, что способствует более глубокому усвоению нового материала. Разделители и нумерация страниц добавлены для организации записей и быстрого поиска информации, что улучшает организацию учебного процесса. Эффективность работы учащихся повышается благодаря экономии времени на выполнение заданий с использованием тетради.

В тетрадях представлен системный подход, начиная с задач, цель которых расширить представления учащихся о ключевых терминах и принципах робототехники. Задания по разработке алгоритмов способствуют развитию алгоритмического мышления и логического мышления. Ученики собирают и программируют своих роботов для решения задач, развивая познавательную активность (рис. 1-3).

Творческий подход и проекты позволяют детям проявить инженерную фантазию и креативность при создании робототехнических проектов. Исследовательские задачи вовлекают учеников в анализ различных датчиков и их применение в робототехнике через практическую работу. Сравнение моделей роботов способствует более глубокому пониманию технологий.

В конце каждой тетради предусмотрены разделы для анализа ошибок и самостоятельной оценки проделанной работы, развивая критическое мышление. Яркие иллюстрации и картинки используются для визуализации концепций и идей по робототехнике, делая учебный процесс более приятным и привлекательным для детей.



Рисунок 1 – Пример задания на соответствие для ознакомления с набором

Раздел 3. \_\_\_\_\_ 

1 4 фото 1 слово, определите название урока. \_\_\_\_\_ из 1 б.



2 Напиши ответ. \_\_\_\_\_ из 4 б.

\_\_\_\_\_ - представляет собой дверь, которая открывается автоматически, без необходимости вмешательства или обычно при обнаружении приближения. Работает благодаря датчику \_\_\_\_\_.

3 Напиши наименование деталей для конструирования. \_\_\_\_\_ из 5 б.



21

Рисунок 2 – Задания по теме автоматических дверей

Раздел 3. \_\_\_\_\_ 

4 Нарисуй модель своей мини машинки для въезда и выезда на парковку через автоматические ворота. \_\_\_\_\_ из 5 б.



5 Составь программу для успешного въезда и выезда машины через автоматические ворота. \_\_\_\_\_ из 5 б.



22

Рисунок 3 – Задание на проектирование и программирование

**Результаты.** Для оценки эффективности методологии развития познавательной деятельности в процессе обучения робототехнике с применением рабочих тетрадей был проведен педагогический эксперимент.

В ходе исследования были выбраны две группы учащихся с 3 параллельных классов в общем количестве 108 с одинаковым уровнем начальных знаний по робототехнике. Первая группа из 3 классов (экспериментальная) использовала тетради для систематизации и анализа полученной информации в процессе обучения. Вторая группа, состоящая из 3 классов (контрольная), обучалась без применения данной методики. В конце обучения при сдаче контрольных работ был проведен анализ баллов двух групп (таблица 1).

Критерий Стьюдента (t-критерий) позволяет найти вероятность того, что оба средних значения в выборке относятся к одной и той же совокупности. Данный критерий наиболее часто используется для проверки гипотезы: «Средние двух выборок относятся к одной и той же совокупности». Поэтому с целью сравнения результатов был использован t-критерий.

**Таблица 1** – Оценки экспериментальной и контрольной группы

Первая группа (экспериментальная) N <sub>1</sub> = 54 человек	Вторая группа (контрольная) N <sub>2</sub> = 54 человек
17 18 16 15 18 20 16 13 17 15 17 17 20 20 18 15 19 18 17 16 18 20 15 19 19 13 15 17 18 16 19 13 17 19 20 14 16 14 17 19 19 13 19 18 15 16 11 17 18 20 17 19 17 17	16 11 10 16 18 17 16 13 16 14 19 11 9 16 14 15 9 17 13 15 12 17 13 13 10 11 15 16 9 13 16 14 11 12 15 13 11 18 11 17 11 15 14 18 13 15 7 10 11 5 14 12 10 14

Общее количество членов выборки:  $n_1 = 54$ ,

Расчет средних арифметических:  $X_{cp} = 17,08$ ,  $X_{cp} = 13,28$

Стандартное отклонение:  $\sigma_x = 2,19$ ,  $\sigma_y = 2,93$

По формуле рассчитывается стандартная ошибка разностей арифметических средних:

$$\sigma_{x-y} = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2 + \sum(y_i - \bar{y})^2}{(n-1) \times n}}$$

Статистика критерия:  $t = \frac{x_{cp} - y_{cp}}{\sigma_{x-y}} = 3,6$

Значение t-статистики составило примерно 3.6025. Для определения статистической значимости различия между двумя группами с использованием критерия Стьюдента, необходимо было сравнить рассчитанное значение t-статистики с критическим значением t-статистики при заданном уровне значимости (обычно 0.05 или 0.01) и числе степеней свободы (в данном случае,  $df = 106$  для обеих групп).

Для уровня значимости 0.05 и 106 степеней свободы (применяя таблицу критических значений t-статистики или статистический калькулятор), критическое значение t-статистики составит примерно 1.984.

Теперь сравним рассчитанное значение t-статистики (3.6025) с критическим значением (1.984). Рассчитанное значение t-статистики больше критического значения (в данном случае,  $3.6025 > 1.984$ ).

Результаты имеют существенные различия. Учащиеся из экспериментальной группы продемонстрировали более высокий уровень активности и информированности в учебном процессе. Их записи в тетрадах свидетельствовали о более глубоких нарушениях робототехники и систематизированном подходе к изучению материала.

Кроме того, в экспериментальной группе отмечен более высокий уровень саморегуляции и ответственности за процесс обучения. Учащиеся более организованно подходили к выполнению заданий, что в конечном итоге было сказано в качестве формулирования материала.

Таким образом, результаты эксперимента подтвердили эффективность методологии развития познавательной деятельности в обучении робототехники с использованием тетрадей. Этот подход обеспечивает более глубокое понимание и систематизацию знаний, а также развитие саморегуляции среди учащихся. В связи с этим рекомендуется широкое внедрение данных методик в образовательный процесс, особенно в сфере обучения робототехнике.

**Обсуждение.** Робототехника в школьном образовании переживает удивительное и захватывающее развитие. Несомненно, она приходит на уроки, чтобы остаться, и эта эра внедрения робототехники в школьные программы свидетельствует о глубоких изменениях в образовательном процессе. Долгое время робототехника оставалась вспомогательным средством, призванным наглядно иллюстрировать науку и инженерию. Что можно заметить в статьях Купермана Д., Вернера И.М. [1], Лопес-Каудана Э., Понсе П., Сервера Л. [2] и Баделе А. [3], где робототехника применяется в качестве мощного инструмента для изучения и углубленного понимания других предметов как математика, биология и физика и др.

Все упомянутые авторы подчеркивают, что в области робототехники особое внимание уделяется решению задач с практической направленностью. Для достижения решения этой задачи требуется приобретение определенных знаний, проведение экспериментов с последующим анализом результатов и выводов. Учитель не должен предоставлять готовые решения. Основной акцент следует делать на развитии у ученика навыков постановки вопросов, формулирования гипотез и поиска решений, а также анализа полученных результатов.

До сих пор не проведено множество других исследований, посвященных образовательной робототехнике. В основном авторы фокусируются на анализе методов моделирования, создания и сборки простых роботов с использованием определенных учебных наборов. Большинство научных и методических публикаций посвящены использованию конструкторов Lego в процессе обучения робототехнике. Например, Новородова [4] рассматривает возможности применения «Lego» при работе с младшими школьниками, Злаказов [5] уделяет особое внимание конструированию как инструменту развития инженерного мышления, а Скороходова [6] анализирует

особенности обучения робототехнике во внеурочной деятельности и его воздействие на комплексное развитие умений в предметной области.

В эпоху современных технологий и цифровой информации тетради как средство записи и хранения информации могут показаться устаревшими. Тем не менее, тетради остаются важным инструментом в образовании и научных исследованиях.

Вопросы, связанные с применением рабочих тетрадей в учебном процессе, были исследованы в различных научных работах, включая труды Е.А. Вержинской, Е.А. Крючковой, А.М. Ликарчук, И.Г. Майоровой, О.А. Нильсона и И.Э. Унт. Анализ их исследований показывает, что ученые не имеют общего мнения относительно типов рабочих тетрадей. Например, Е.А. Крючкова разделяет рабочие тетради на две категории в зависимости от их функциональной нагрузки: многофункциональные (содержащие разнообразную учебную информацию и различные виды заданий) и однофункциональные [7].

Исследователь И. Э. Унт разграничивает два типа рабочих тетрадей, используя критерии уровня самостоятельности школьника и связи с учебником. Первый тип включает тетради для индивидуальной работы, второй – для работы под руководством учителя (по первому критерию). Второй тип тетрадей, прямо связанные с определенным учебником, и те, которые не имеют прямой связи с ним (по второму критерию) [8].

Исследование, проведенное Фаридой Ханум, Ретно Дви Суянти и Фаузией Харахап в четвертых классах в городе Тебин Тингги, было направлено на изучение влияния использования рабочих листов учащимися на развитие научных навыков и мотивацию к обучению. Исследования показали, что использование рабочих листов, основанных на научных навыках, значительно улучшает результаты обучения учащихся по сравнению с теми, кто использует обычные рабочие листы. Это подтверждает важность интеграции активных методов обучения, ориентированных на научный процесс, в учебную практику [9].

Работа Ристевской М., Кокошки Дж., Граматковского Б. и Сиваковой Д. 2015 года посвящена роли рабочих тетрадей в начальных школах Республики Македония. Исследование имело цель выявить влияние этих тетрадей на образовательный процесс. Авторы подчеркнули, что рабочие листы, как учебное пособие, играют важную роль в обучении учащихся. Они предоставляют теоретическую базу по предмету и способствуют решению и усвоению разнообразных когнитивных задач. Эти тетради также способствуют развитию мышления через разнообразные виды деятельности [10].

В статье Уфук Т., Акдениз А.Р., Цимер С.О. и Гурбуз Ф. авторы акцентируют внимание на необходимости учитывать современные теории обучения, ориентированные на учащегося. Это указывает на важность переосмысления образовательных методов и подходов с учетом современных требований, но вместе с тем подчеркивает эффективность использования рабочих тетрадей. [11]

Выбор данной темы для исследования обусловлен рядом весомых причин, основанных на предыдущем опыте в использовании тетрадей в других областях знаний. Существует множество исследований, проведенных в различных дисциплинах, которые успешно продемонстрировали эффективность применения тетрадей в учебном

процессе. Эти исследования доказали, что тетради являются мощным инструментом для организации и структурирования знаний, а также способствуют более глубокому и системному пониманию материала.

Таким образом, разработанные рабочие тетради по робототехнике представлены логичным шагом, которые обогащают образовательный процесс и способствуют более эффективному усвоению знаний и развитию познавательной деятельности в области робототехники.

**Заключение.** В данной статье мы рассмотрели важные аспекты предложенной методологии и отметили, что тетради как инструмент обучения робототехнике при развитии познавательной деятельности предназначены для систематизации знаний и навыков учащихся. По результатам тетради позволили структурировать информацию, что способствовало лучшему пониманию материала. Применение тетрадей в обучении робототехнике способствовало развитию познавательной активности учащихся. Задания, представленные в тетрадях, стимулировали мышление, аналитические способности, а также креативное мышление, послужили эффективной оценкой уровня знаний и навыков учащихся в робототехнике.

Результаты подтверждают важность предложенной методологии в области робототехники для развития познавательной деятельности и обозначают хорошо оформленные учебно-методические материалы как эффективный инструмент для оптимизации образовательного процесса учеников, способствуют более глубокому пониманию материала, повышают мотивацию и создают удобное пространство для практического опыта повышая их активность.

## ЛИТЕРАТУРА

1 Куперман Д., Вернер И.М. (2013). Обучение через создание роботизированных моделей биологических систем. *Международный журнал технологического и дизайнерского образования*, 23 (4), 849-866.

2 Лопес-Каудана, Эдгар Омар и др. «Роботизированная платформа для преподавания математики в младших классах средней школы». *Международный журнал по интерактивному дизайну и производству* 12 (2018): 1349-1360.

3 Баделе, А. Влияние обучения робототехнике на творческие способности учащихся и обучение физике. *Educ Inf Technol* 26 , 1353-1365 (2021).

4 Новгородова А. С. Развитие навыков начального конструирования и моделирования на основе конструкторов Лего. - Челябинск: Взгляд, 2013. – 76 с.

5 Злаказов А. С. Уроки LEGO-конструирования в школе. - М.: Бином, 2013. – 86 с.

6 Скороходова Г. Г. Робототехника и lego-конструирование // *Научно-методический электронный журнал «Концепт»*. – 2014. – № 12. – С. 226-230.

7 Крючкова Е.А. Рабочие тетради как часть современного учебно-методического комплекса по истории // *Наука и школа*. 2017. С. 191-199.

8 Унт И.Э. Индивидуализация и дифференциация обучения.[Электр. ресурс]. М.1990. —192с:<https://hum.edu-lib.com/pedagogika-psihologiya/unt-i-e-individualizatsiya-i-differentsiatsiya-obucheniya> (дата обращения: 26.09.2023)

9 Харахап, Ф., Дви. С. и Ханим Ф. (2017). Эффект рабочей тетради учащихся на основе научных навыков и процесса мотивации к результатам обучения в 4 классе. *Журнал исследований и методов IOSR в образовании*, 57-61.



10 Ристевска М., Кокошка Дж., Граматковски Б. и Сивакова Д. (2015). Роль рабочих тетрадей в процессе обучения в начальных школах Республики Македония. Международный журнал инноваций и прикладных исследований, 691-698.

11 Утая. С., Руджа Н. и Утами. В. (2016). «Эффективность рабочей тетради для студентов по географии для развития учебного процесса у старшеклассников». Журнал образования и обучения, 5 (3), 315-321.

## REFERENCES

1 Cooperman D., Werner E. M. (2013). Learning through building robotic models of biological systems. International journal of technology and design education, 23 (4), 849-866.

2 Lopez-Caudana, Edgar Omar, et al. "A robotic platform for teaching mathematics in junior high school." International Journal of Interactive Design and Manufacturing 12 (2018): 1349-1360.

3 Badele A. The impact of robotics instruction on students' creativity and physics learning. Educ Inf Technol 26 , 1353-1365 (2021).

4 Novogorodova A. S. Development of initial construction and modeling skills on the basis of Lego constructors. - Chelyabinsk: Vzgl'yad, 2013. – 76 с.

5 Zlakazov A. S. Lessons of LEGO-construction at school. – Moscow: Binom, 2013. – 86 с.

6 Skorokhodova G. G. Robotics and lego-construction // Scientific and methodological electronic journal "Concept". – 2014. – № 12. – С. 226-230.

7 Kryuchkova E.A. Workbooks as a part of modern educational-methodical complex on history // Nauka i shkola. 2017. С. 191-199.

8 Unt I. E. Individualization and differentiation of teaching. [Electron. resource]. М.1990. -192с: <https://hum.edu-lib.com/pedagogika-psihologiya/unt-i-e-individualizatsiya-i-differentsiatsiya-obucheniya> (date of reference: 26.09.2023)

9 Harahap, F., Dwi. S., & Hanim, F. (2017). The effect of students' workbook based on science skills and motivation process on learning outcomes in grade 4. Journal of IOSR research and methods in education, 57-61.

10 Ristevska, M., Kokoska, J., Gramatkovski, B. and Sivakova, D. (2015). The role of workbooks in the learning process in elementary school in the Republic of Macedonia. International journal of innovation and applied research , 691-698.

11 Uthaya. S., Ruja N., and Utami. B. (2016). "Effectiveness of geography student workbook for the development of learning process in high school students". Journal of Education and Learning, 5 (3), 315-321.

## Д. МУСИНА, Л. РАХИМЖАНОВА

*әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан*

### **ИНТЕРАКТИВТІ ЖҰМЫС ДӘПТЕРЛЕРІ РОБОТОТЕХНИКАНЫ ОҚЫТУ ПРОЦЕСІНДЕ ТАНЫМДЫҚ БЕЛСЕНДІЛІКТІ ДАМУ ТӘСІЛІ РЕТІНДЕ**

*Технология оқу процесінде барған сайын белсенділігін арттыруда. Технологияларды білім беру контекстіне біріктірудің негізгі тенденцияларын талдайтын соңғы халықаралық есептерде робототехника оқытуда және дидактикалық құрал ретінде қолдану мүмкіндігі жоғары жаңа технологиялардың бірі ретінде көрсетілген. Бұл зерттеудің мақсаты бастауыш сынып оқушыларын оқыту процесінде робототехника пәнін оқытуда дәптерлерді қолдана отырып,*

оқушылардың танымдық белсенділігін, оқу мазмұнына қатысты мотивацияларын, материалды жақсы игеруге ықпал ету, етпеуін анықтау. Зерттеу «Робототехника» пәні аясында мектептегі білім алатын 108 оқушымен, 8-9 жастағы балалардың қатысуымен жүргізілді, бақылау және эксперименттік топқа топтастырылған екі табиғи топқа негізделген квазиэксперименттік дизайн пайдаланылды. Екі топтың бір-бірінен айырмашылығы – тәжірибелік топ дәстүрлі әдістермен, жобалау тәжірибесін пайдаланса, бақылау тобы тек жобалау түрінде тәжірибені пайдаланды. Нәтижелер мектеп тәрбиесі сабақтарында дәстүрлі әдістермен робототехниканы қолдану оқушылардың мотивациясын, оқуын жозарлата отырып, жағымды коммуникативті әлеуметтік-эмоционалды қарым-қатынасын арттырғанын көрсетті. Алынған нәтижелер оқу процесінде оларды барынша пайдалану мақсатында осы әдіс бойынша оқытушыларды даярлауды жетілдіру қажеттігін көрсетеді.

**Түйін сөздер:** педагогика, білім беру, робототехника, құрылыс, оқу процесі, танымдық іс-әрекет, жұмыс дәптерлері, әзірлеу.

**D. MUSSINA, L. RAKHIMZHANOVA**

*al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan*

## **INTERACTIVE WORKBOOKS AS A METHOD FOR DEVELOPING COGNITIVE ACTIVITY IN THE PROCESS OF LEARNING ROBOTICS**

*Technology is increasingly present in the learning process. In recent international reports analyzing the main trends of technology integration in the educational context, robotics is indicated as one of the new technologies with the greatest potential for application in teaching and as a didactic tool. The purpose of this study is to find out whether the use of notebooks in robotics in the process of teaching elementary school children, increases students' cognitive activity, motivation, in relation to the content of learning, whether it contributes to a better learning of the material. The study was conducted in the subject of Robotics with 108 students, school education, 8-9 year old children, and used a quasi-experimental design based on two natural groups grouped into a control group and an experimental group. The only difference between the two groups was that the experimental group used robotics with traditional methods, while the control group used only practice in the form of design. The results showed that the use of robotics with traditional methods in school education classes increased students' motivation, learnability and positive communicative socio-emotional relationships. The results indicate the need to improve teacher training in this method in order to maximize their use in the teaching process.*

*Key words: pedagogy, education, robotics, engineering, learning process, cognitive activity, workbooks, development.*