АННОТАЦИЯ

По специальности 8D01502-Информатика
диссертация на соискание степени доктора философии (PhD)

Нурым Нурдаулет Нурасылулы

Формирование вычислительного мышления учащихся основной средней школы в процессе совместного обучения робототехнике

Робототехника сегодня является одним из самых перспективных направлений в сфере новых технологий. Её можно рассматривать как сочетание теории и практики, компьютерных технологий, математики и физики. Кроме того, робототехника объединяет образовательные и технологические векторы. В настоящее время отечественная образовательная робототехника начинает занимать видное и очень важное место в обществе. Это, с одной стороны, способствует развитию отечественной образовательной робототехники для удовлетворения потребностей информационного общества, а с другой — создаёт возможности для подрастающего поколения овладеть инженерными специальностями в соответствии с глобальными изменениями в обществе, благодаря сосредоточению внимания на национальных технологических инициативах.

В своём диссертационном исследовании Р. Уильямс из Массачусетского технологического института предложил научить детей понимать роботов как «обучающие» машины. Изучая робототехнику, они полагаются на свою способность создавать собственных роботов.

Исследования, посвящённые общим проблемам преподавания робототехники в высшей школе, публикуются во многих изданиях. К. Мухамедиева [1] изучает методику проектирования и внедрения образовательных технологий по робототехнике в университете, а создание образовательной среды, реализующей педагогические программы обучения робототехнике в университете, предлагает А. В. Петрущенков [2] в своих работах. Бидайбеков Е. И. [3], Бостанов Б. Г. [4], Дудышева Е. В. [5], Кубегенов Е. С. [6], Шекербекова Ш. Т. [7] и др. проанализировали вопросы организации обучения образовательной робототехнике будущих учителей информатики.

В настоящее время преподавание робототехники в средней школе рассматривается только как дополнительный предметный компонент или как один из элементов курса информатики и технологий. Отсутствие установленной на республиканском уровне учебной программы негативно сказывается на развитии робототехники. Большинство текущих исследований охватывают общие проблемы обучения робототехнике.

Опираясь на отдельные исследовательские работы, можно заметить необходимость формирования у учащихся навыков вычислительного мышления, универсальной учебной деятельности, интереса к техническим видам творчества при обучении робототехнике в средней школе.

В настоящее время концепция вычислительного мышления стала широко признаваться как особое направление и важнейший элемент образовательных программ различного уровня. Исследования таких учёных, как Andri Ioanno [8], Н. Н. Керимбаев [9], М. У. Мукашева [10], М. Серик [11] и др., направлены на развитие вычислительного мышления учащихся. Все виды универсальной учебной деятельности рассмотрены в работах В. И. Филиппова [12], в процессе освоения робототехники. А. И. Константинова в своём диссертационном исследовании утверждает, что интерес к техническим видам творчества с целью развития конструктивного мышления может быть использован в качестве программного и методического обеспечения деятельности кружка робототехники [13].

Несмотря на наличие отдельных исследований в стране, разработка научно обоснованной учебной программы и чёткой концепции в области преподавания робототехники в средней школе по-прежнему остаётся актуальной. Кроме того, существующие методики не обеспечивают достаточный уровень мотивации детей к обучению и научно-техническому творчеству, к совместной деятельности, не создают специальные пространства и формы для их интеллектуального развития.

Следовательно, возникает необходимость разработки и представления учебной программы и методики, которые систематизируют и структурируют содержание обучения робототехнике в средней школе. Дифференцируя требования к содержанию курса робототехники и проделанной на сегодняшний день работы, можно заметить наличие противоречий между ними.

Для решения указанных противоречий перед учащимися ставится исследовательская задача, решаемая путём разработки методики, формирующей вычислительное мышление при совместном обучении робототехнике.

Недостаточное изучение указанной проблемы послужило основанием для выбора темы диссертационного исследования: «Формирование вычислительного мышления учащихся основной средней школы в процессе совместного обучения робототехнике».

Цель исследования: предложить научно-теоретическое обоснование и методику формирования вычислительного мышления учащихся основной средней школы в процессе совместного обучения робототехнике.

Объект исследования: курс робототехники в основной средней школе.

Предмет исследования: процесс формирования вычислительного мышления при совместном обучении робототехнике учащихся.

Прогноз исследования: если разработать и интегрировать в учебный процесс модель формирования вычислительного мышления при совместном обучении робототехнике, то будет происходить эффективное формирование и развитие вычислительного мышления учащихся основной средней школы, поскольку будут эффективно использоваться технологии организации совместного обучения.

Задачи исследования:

1. Определить теоретические основы проблемы формирования вычислительного мышления учащихся основной средней школы;
2. Построить модель формирования вычислительного мышления учащихся основной средней школы в процессе совместного обучения робототехнике;
3. Определить методические основы формирования вычислительного мышления учащихся в процессе совместного обучения робототехнике;
4. Провести опытно-экспериментальную работу по формированию вычислительного мышления учащихся в процессе совместного обучения робототехнике.

Методы исследования:

Применялись методы анализа научно-методической литературы по преподаванию курса робототехники в средней школе, теоретического исследования проблем формирования вычислительного мышления, разработки и экспериментального тестирования соответствующих учебных материалов и методик, проведения уроков для учащихся, интервью с учителями, родителями и учащимися, анализ экспериментальной базы, внедрение результатов исследования в учебный процесс средней школы.

Методологическая основа исследования:

Исследование опирается на понятия до- и постнеклассической науки, включая представления о самоорганизующемся и вычислительном мышлении (Аль-Джазари, Леонардо да Винчи, Рене Декарт, Паскаль, Борелли), а также труды философов античности и Нового времени: Аристотеля, Платона, Ф. Бэкона, Д. Юма, И. Канта; теории систем человеческого измерения (Г. Бачелард, В. Бек, М. Вебер, Э. Гуссерль, М. Полани, Г. Спенсер).

Научная новизна исследования:

- Определены теоретические основы проблемы формирования вычислительного мышления учащихся основной средней школы через раскрытие содержания понятия «вычислительное мышление» и уточнение роли робототехники в его формировании;

- Построена модель формирования вычислительного мышления учащихся основной средней школы в процессе совместного обучения робототехнике, включающая теоретико-методические, содержательные и технико-программные блоки;
- Определены методические основы формирования вычислительного мышления учащихся в процессе совместного обучения робототехнике с уточнением предпосылок и технологий организации обучения;
- Проведена опытно-экспериментальная работа, подтверждающая обоснованность прогноза исследования.

Теоретическая значимость:

Исследование построено с учётом особенностей образовательной организации, сущности и структуры среды обучения с применением робототехнических систем.

Практическая значимость:

Результаты исследования реализованы в учебно-методическом комплексе по совместному обучению робототехнике, включая разработку программы, практических пособий и учебных материалов. Подчёркивается важность развития вычислительного мышления с младшего школьного возраста с использованием робототехники как конвергенции материальных и информационных технологий.

Публикации:

В результате исследования были опубликованы: 1 статья в КОКСНВО, 4 статьи в базе Scopus, 2 — в других изданиях. h-индекс — 5 (Scopus), 3 (Web of Science).

Этапы исследования:

1. Первый этап (2021–2022 гг.) — определение теоретических основ исследования, анализ состояния преподавания робототехники, сбор анкет учащихся.
2. Второй этап (2022–2023 гг.) — анализ учебных программ, разработка программы по образовательной робототехнике, проведение практических занятий.
3. Третий этап (2023–2024 гг.) — реализация методики в учебном процессе, проведение педагогического эксперимента, подведение итогов.

Структура диссертации:

Содержит введение, три раздела, заключение, список использованной литературы и приложения.

Во введении раскрыта актуальность темы, определены цель, задачи и методы исследования, научная новизна и практическая значимость.

В первой главе рассмотрены понятие и структура вычислительного мышления, представлена модель его формирования в курсе робототехники.

Во второй главе обоснована методика совместного обучения, раскрыты методы и технологии, анализируются формы онлайн-обучения.

В третьей главе описаны этапы педагогического эксперимента и представлены результаты исследования.

В заключении сформулированы общие выводы. Приложения содержат разработанные в ходе исследования программы, методические материалы, сертификаты и научные рекомендации.