

## EDUCATIONAL ROBOTICS AND ITS IMPLEMENTATION IN THE EDUCATIONAL PROCESS

Vibornov S. A.

Senior Lecturer of the Department of "IT and its Teaching Methodology"  
Tashkent State Pedagogical University, Named after Nizami, Tashkent, Uzbekistan

### ABSTRACT

This article discusses the basic concepts of educational robotics, the advantages and disadvantages of robots in education, as well as the types of robots most recommended for classroom learning. Development of cognitive skills of students when using robots in the learning process. Robotics has been endorsed by many researchers as an innovative learning tool with the potential to transform education and support learners in many learning contexts. Many researches show that robotics is an auxiliary tool for teaching subjects related to fields of robotics such as programming, construction or mechatronics.

**Keywords:** robotics, STEM, robot, benefits of robotics, educational robotics complexes, educational robotics competitions

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА И ЕЕ ВНЕДРЕНИЕ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС

Выборнов С.А.

старший преподаватель кафедры «Информатика и методика ее преподавания»  
Ташкентский государственный педагогический университет  
Узбекистан имени Низами, Ташкент

### АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматриваются основные понятия образовательной робототехники, преимущества и недостатки роботов в образовании, а также типы роботов, наиболее рекомендуемых для обучения в классе. Развитие когнитивных навыков учащихся при использовании роботов в процессе обучения. Робототехника была одобрена многими исследователями как инновационный инструмент обучения, способный преобразовать образование и поддержать учащихся во многих контекстах обучения. Многие исследования показывают, что робототехника является вспомогательным инструментом для обучения предметам, связанным с областями робототехники, такими как программирование, строительство или мехатроника.

**Ключевые слова:** робототехника, STEM, робот, преимущества робототехники, образовательные комплексы робототехники, соревнования по образовательной робототехнике

Внедрение роботов в образование — это современная альтернатива, которая становится все более популярной в дополнение к занятиям на всех уровнях. Чтобы понять, почему это происходит, мы должны сначала понять влияние робототехники на образование.

Традиционные образовательные нормы все еще существуют и не могут быть отброшены ни одним профессионалом. Однако некоторые ищут новые стратегии, и в таких случаях все чаще используются преимущества робототехники в образовании.

Однако, как и в случае с искусственным интеллектом, общества во всем мире не полностью согласны с тем, следует ли включать их в образование. Но хотя это тема для больших дискуссий, реальность такова, что все больше и больше учебных заведений используют функции роботов в образовании. Может даже помочь то, что студенты будут покупать меньше курсовых работ в Интернете из-за их интереса к роботам.

Что такое образовательная робототехника?

Образовательная робототехника (ER) определяется как «область исследований, направленная на содействие активному, увлекательному обучению с помощью артефактов, которые создают учащиеся, и явлений, которые они моделируют» [1]. В частности, образовательная робототехника — это область исследования, целью которой является улучшение опыта обучения учащихся посредством создания, внедрения, улучшения и проверки педагогической деятельности, инструментов (например, руководств и шаблонов) и технологий, в которых роботы играют активную роль, а педагогические методы сообщают каждому решению [2]. Образовательная робототехника стала уникальным инструментом обучения, который может предложить практические, увлекательные занятия в привлекательной учебной среде, пробуждающие интерес и любопытство учащихся [3].

Анализируя, что такое образовательная робототехника, в первую очередь следует знать, что слово «робот» восходит к 1921 году, когда чешский писатель Карел Чапек ввел термин для своего романа R.U.R. (Универсальные роботы Россум).

А если вы углубитесь в историю робототехники, то обнаружите, что этот термин происходит от чешского слова «robota», что означает тяжелая работа. Итак, обладая этими знаниями, мы можем сделать вывод, что роботы в образовании — это дисциплина, предназначенная для интерактивного ознакомления учащихся с робототехникой и программированием с раннего возраста.

Робототехника существует в образовании с конца 80-х годов, но она привлекла столько внимания педагогов только благодаря сочетанию факторов. Во-первых, постоянный технологический прогресс ускорил скорость инноваций быстрее, чем когда-либо прежде. Эгучи [4] охарактеризовал студентов как «цифровых аборигенов», которые растут с использованием технологий. Поскольку современная технологическая среда должна быть отражена в содержании школьного образования, образование было реформировано, чтобы идти в ногу с социальными и технологическими изменениями [5], [6]. Преподаватели улучшают свое обучение с помощью новых функций и идей, таких как обучение на основе игр, интерактивные методы и виртуальные классы. Брэгг [7] в своем исследовании обнаружил, что уроки, основанные на играх, приводят к тому, что 93% учебного времени тратится на выполнение классных заданий. Он также указал, что 34 % времени разговора было посвящено математике, когда использовались игры, по сравнению с 11 %, когда они не использовались [8]. Такеучи и Ваала [9] опросили 700 учителей и обнаружили, что 74% из них использовали цифровое игровое обучение для улучшения своих уроков. Исследование Барта [10] выявило увеличение числа учащихся виртуальных школ всего за

два года с 2011 по 2012 год на 38%, а 47% учащихся посещали онлайн-курсы согласно исследованию в период с 2007 по 2009 год [11].

Конечно, есть роботы с разными характеристиками, и начальный уровень может не совпадать с тем, что используется в университете, но можно не сомневаться, что все они работают отлично.

С другой стороны, также важно подчеркнуть, что роботы в образовании являются частью системы STEM, определяемой как образовательная модель, предназначенная для обучения этим предметам, где практика важнее теории.

В заключение, согласно Залу славы изобретений, STEM помогает развивать у учащихся многие таланты, в том числе творческие способности и навыки 21 века.

Каковы этапы образовательной робототехники?

С таким количеством доступного контента учителям может быть трудно понять, как адаптировать свои уроки к целям использования роботов в образовании. Поэтому, чтобы разработать правильную учебную стратегию и получить от нее максимальную отдачу, необходимо пройти семь этапов образовательной робототехники:

Проблематизация – ставится заданная проблема и оценивается возможность ее решения с использованием навыков робота в образовании.

Проектирование — схематический шаг, на котором рассматривается, как робототехника будет использоваться для решения проблемы.

Проектирование — шаг к построению с помощью образовательного робота решения проблемы.

Программирование — промежуточный этап образовательной робототехники, поскольку он включает в себя программирование робота для анализа, может ли он решить проблему.

Тестирование — ключевой момент, когда проект начинает работать, анализируя, соответствует ли он всему задуманному.

Документация — административная задача, в которой делаются записи о том, как робот работал в сфере образования.

Презентация – завершение работы, объяснение того, как робот повлиял на поставленную задачу.

Преимущества и недостатки роботов в образовании

Как мы упоминали в предыдущих абзацах, образовательная робототехника существует не так давно, поэтому мнения о том, является ли ее внедрение правильным или неправильным, все еще очень противоречивы.

Но, несмотря на многие точки зрения, существуют специфические характеристики роботов в образовании, позволяющие проанализировать их слабые и сильные стороны. Итак, теперь мы рассмотрим преимущества и недостатки роботов в образовании.

Плюсы использования роботов

Лучшие сервисы написания эссе в колледжах утверждают, что, поскольку эта технология была включена в качестве дополнения к традиционным стратегиям обучения, учителя заметили положительные изменения на общем уровне. Итак, давайте взглянем на некоторые преимущества роботов в образовании, которые оказали наибольшее влияние в последние годы:

### 1. Возможности для командной работы и сотрудничества.

В мире робототехники открываются клубы робототехники для детей, где ученики собираются после школы, чтобы учиться и работать с роботами.

Этот тип клуба поощряет студентов сотрудничать, создавать и учиться друг у друга, а также улучшать навыки STEM и укреплять человеческие отношения, создавая синергию между робототехникой и образованием.

### 2. Студенты учатся в своем собственном темпе.

Одним из преимуществ использования роботов в образовании является то, что их части продаются в наборах, что позволяет молодым людям учиться дома в своем собственном темпе. Поэтому, хотя основное содержание будет дано в классе, учащиеся также будут работать с робототехникой в образовании дома в увлекательной и дидактической форме.

### 3. Укрепление нескольких дисциплин.

Существуют образовательные комплекты робототехники, такие как VEX, которые мотивируют учащихся к участию в программе, что, в свою очередь, помогает улучшить их математические и научные навыки. Таким образом, в некотором смысле роботы, помогающие образованию, — это обучение STEM, при котором роботы строятся и программируются, получая знания, чтобы научиться решать повседневные проблемы.

### 4. Развитие когнитивных навыков.

Помимо улучшения вычислительного мышления, роботы в образовании предназначены для развития других когнитивных навыков у детей и подростков, таких как:

**Учеба на ошибках.** Понимание того, что ошибки не являются окончательными и всегда дают возможность прийти к новым выводам.

**Командная работа.** Такие мероприятия, как клубы робототехники, способствуют социализации и сотрудничеству.

**Адаптивность.** Поскольку роботы в образовании с каждым днем становятся все более актуальными, изучение их с раннего возраста позволит учащимся лучше адаптироваться к будущему.

**Креативность.** Поиск решений и возможность поручить роботу любую задачу поощряет творчество.

**Самооценка.** Достижение успеха в новой области, такой как образовательная робототехника, приводит к повышению самооценки.

**Инициатива.** С повышением самооценки студенты будут более охотно предлагать новые инициативы.

**Практическое применение.** Следуя модели STEM, робототехника в образовании мотивирует учащихся узнавать больше об этих предметах.

### Минусы использования роботов

Использование роботов в образовании показало оптимальные результаты на всех образовательных уровнях, поэтому практически невозможно найти слабые места, связанные с их внедрением. Однако совершенства не существует, поэтому вот недостатки роботов в образовании:

#### 1. Робототехника отвлекает внимание от традиционных способов обучения.

Независимо от того, используете ли вы образовательных роботов для детей, подростков или взрослых, все учащиеся будут больше увлечены устройством, чем книгой. Поэтому

постоянное использование образовательной робототехники уже через несколько дней отвлечет от традиционных способов обучения.

2. Производительность робота может не соответствовать ожиданиям.

Хотя есть много примеров использования роботов в образовании, всегда будет присутствовать риск купить продукт, не соответствующий вашим ожиданиям. Так что даже если вы купите самого продвинутого робота, он может оказаться неисправным или остаться незамеченным учениками, а проще говоря, вы сочтете его ненужной тратой.

3. Сложность сборки робота.

Фотографии обучающихся роботов всегда показывают конечный продукт, но редко содержат изображение того, как он попадает к вам в руки. Другими словами, подавляющее большинство роботов не собираются до того, как они появятся на рынке. Поэтому пользователю придется собирать его целиком, что может быть очень сложно для человека, не имеющего знаний в этой области.

4. Цена.

Образовательные роботы становятся все более функциональными, поэтому в новых продуктах есть запасные технологии. Хотя это может быть плюсом, когда дело доходит до использования его для проведения занятий, это может не быть плюсом, когда дело доходит до оплаты. Чем больше вещей вы можете сделать с роботом, тем дороже он будет стоить.

Так что одним из недостатков роботов в образовании является их цена. От самой простой до самой продвинутой модели, все они имеют высокий ценник.

Советы по правильному использованию образовательной робототехники.

Не существует списка шагов, которым нужно следовать, чтобы эффективно использовать образовательную робототехнику, но мы можем дать несколько советов, которые будут очень полезны, когда вы общаетесь со студентами. Итак, если вы уже применили на практике семь шагов образовательной робототехники, вот еще несколько вещей, о которых следует помнить:

Осознайте важность адаптационного периода. Если ваши учащиеся никогда не использовали роботов в образовании, лучше ознакомить их с ними, прежде чем применять их для устранения неполадок.

Контролируйте использование робота. Эти продукты могут быть хрупкими или чувствительными к ударам, поэтому используйте их функции до тех пор, пока вы можете защитить их от повреждений.

Дополняйте технологии традиционными стратегиями. Мы уже упоминали, что одним из недостатков роботов в образовании является то, что они заменяют традиционные методы, так что избегайте этого.

Информируйте себя перед использованием. Независимо от того, насколько вы опытны в образовательной робототехнике, каждый продукт уникален. Поэтому хороший совет — прочитать инструкции к роботу, прежде чем использовать его в классе.

Кроме того, молодое поколение должно оставаться конкурентоспособным, эффективно формируя знания, умения и компетенции для участия в жизни общества. Существует необходимость STEAM-образования для удовлетворения потребностей STEAM-образованной рабочей силы и развития STEAM-грамотной общественности. Кроме того, в

настоящее время регистрируется более быстрый рост занятости в профессиях STEAM, чем в профессиях, не связанных с STEAM, за последнее десятилетие.

Более того, образовательная робототехника привлекает все больше внимания из-за увеличения доступности робототехнических платформ и программ, подходящих для учащихся разного возраста и уровня интеллекта. В начале 2000-х у студентов было очень мало вариантов наборов для робототехники. Однако с разработкой менее дорогих комплектов и устройств для робототехники, таких как Arduino и Raspberry Pi, все больше студентов получили доступ к более продвинутым инструментам. В результате стоимость робототехнических комплектов упала в геометрической прогрессии, что сделало их доступными для школ даже со скромным бюджетом. Практически все доступные комплекты робототехники предлагают различные варианты программирования через бесплатные приложения.

Еще одна причина, влияющая на указанную выше тенденцию, — растущее число соревнований, турниров и мероприятий по робототехнике. С годами росло и количество участников соревнований по робототехнике. Сегодня сотни тысяч студентов участвуют в самых разнообразных образовательных программах соревнований по робототехнике. Например, в 2017 г. во Всемирной олимпиаде роботов (WRO) в Германии приняли участие 584 команды по сравнению с 32 командами, участвовавшими пятью годами ранее. В том же году 18000 команд из 40 стран соревновались в задачах по вирусной робототехнике во время соревнований VEX. Каждое соревнование имеет уникальные особенности с разнообразием действий. Различия конкурсов в основном заключаются в целевой аудитории, педагогических целях, организационной основе и целевом регионе.

Вывод.

Использование роботов в образовании становится все более популярным, и нет сомнений, что в ближайшем будущем миллионы учебных заведений выберут их в качестве инструмента для обучения в классе.

Из-за их разнообразия, этапов образовательной робототехники, которые связаны с их использованием, и целей, которые легко могут быть достигнуты с их помощью, можно сказать, что роботы здесь и сейчас.

Каждая платформа образовательной робототехники имеет рекомендуемую возрастную группу, которая определяет трудности, с которыми возрастная группа столкнется при ее использовании. Однако мы считаем возрастной критерий неэффективным, так как на интерес студентов к обучению влияют их предшествующие знания и навыки программирования. Основываясь на этих критериях, мы предлагаем три новые категории для платформы образовательной робототехники: без кода, базовый код и расширенный код. Педагоги могут ознакомиться с этой классификацией, чтобы выбрать наиболее подходящий инструмент обучения в зависимости от их образования и интересов. Точно так же новые платформы образовательной робототехники могут следовать предложенным категориям, чтобы помочь пользователям выбрать ту, которая подходит им лучше всего, исходя из их уникального профиля.

## REFERENCES

1. L. Gabriele, A. Tavernise, and F. Bertacchini, "Active learning in a robotics laboratory with university students," in *Increasing Student Engagement and Retention Using Immersive Interfaces: Virtual Worlds, Gaming, and Simulation*. Bingley, U.K.: Emerald Group Publishing Limited, 2012.
2. J. M. Angel-Fernandez and M. Vincze, "Towards a formal definition of educational robotics," in *Proc. Austrian Robot. Workshop*, Jul. 2018, p. 37.
3. A. Eguchi, "What is educational robotics? Theories behind it and practical implementation," in *Proc. Soc. Inf. Technol. Teacher Educ. Int. Conf.*, 2010, pp. 4006-4014.
4. A. Eguchi, "Robotics as a learning tool for educational transformation," in *Proc. 4th Int. Workshop Teaching Robot., Teach. Robot. 5th Int. Conf. Robot. Edu.*, 2014, pp. 1-8.
5. E. Ospennikova, M. Ershovb, and I. Iljin, "Educational robotics as an innovative educational technology," *Procedia-Social Behav. Sci.*, vol. 214, pp. 18-26, Jan. 2015.
6. A. Eguchi and L. Uribe, "Robotics to promote STEM learning: Educational robotics unit for 4th grade science," in *Proc. IEEE Integr. STEM Edu. Conf. (ISEC)*, Mar. 2017, pp. 186-194.
7. L. A. Bragg, "The effect of mathematical games on on-task behaviours in the primary classroom," *Math. Edu. Res. J.*, vol. 24, no. 4, pp. 385-401, Dec. 2012.
8. M. Prensky, "Digital game-based learning," *Comput. Entertainment*, vol. 1, no. 1, p. 21, 2003.
9. L. M. Takeuchi and S. Vaala, "Level up learning: A national survey on teaching with digital games," in *Proc. Joan Ganz Cooney Center Sesame Workshop*, 2014, pp. 1-67.
10. P. Barth, "Virtual schools: Where's the evidence," in *Educational Leadership*, vol. 70, no. 6. Waynesville, NC, USA: LearnTechLib, 2013, pp. 32-36.
11. H. Morgan, "Online instruction and virtual schools for middle and high school students: Twenty-First-Century fads or progressive teaching methods for Today's pupils?" *Clearing House, A J. Educ. Strategies, Issues Ideas*, vol. 88, no. 2, pp. 72-76, Mar. 2015.