

УДК 37

DOI 10.25688/2072-9014.2020.52.2.12

С. С. Ярова

Повышение квалификации педагогического состава посредством дистанционного обучения программированию и робототехнике

В данной статье рассматривается дистанционное обучение как средство повышения квалификации педагогического состава в части изучения программирования и робототехники. Рассмотрены виды и особенности дистанционного обучения, а также даны советы по организации дистанционного обучения по программированию (на примере работы в среде программирования Scratch) и робототехнике (на примере виртуальных миров VEX).

Ключевые слова: дистанционное обучение; STEM-образование; программирование; Scratch; робототехника; виртуальные миры VEX.

Введение

С появлением федеральных государственных образовательных стандартов второго поколения робототехника становится важным инструментом для достижения предметных результатов в областях «Математика и информатика» и «Технология». Если ранее робототехника считалась направлением дополнительного образования, то теперь во многих школах это уже полноценный учебный предмет¹.

Для качественного проведения занятий по этим наукам требуются педагоги, которые должны обладать знаниями не только в области информатики, но и по физике, химии, математике, механике и робототехнике. В связи с этим возникает потребность в подготовке высококвалифицированных педагогов, не только обладающих требуемыми знаниями, но и способных передать эти знания детям в доступной, интересной и понятной форме, а также привлечь школьников к STEM-образованию (S — science (наука), T — technology (технология), E — engineering (инженерия), M — mathematics (математика)) — образовательной системе, которая сочетает в себе обучение естественным наукам, технологии, техническому творчеству и математике с целью поддержки научной, инженерной и технической составляющей в образовании

¹ Федеральные государственные образовательные стандарты Российской Федерации. URL: <https://fgos.ru> (дата обращения: 20.01.2020).

школьников, что способствует более качественному усвоению других предметов школьной программы² [1; 3].

Решить проблему подготовки универсальных высококвалифицированных педагогов могут в полной мере курсы повышения квалификации, которые раскрывают возможности использования дополнительного образования для развития интеллектуального потенциала, совершенствования методических, воспитательных, психологических умений педагогов, повышения уровня их образованности [4].

Подобные курсы имеют разные формы обучения, они могут быть очные (требующие личного присутствия участников процесса обучения в режиме реального времени) и дистанционные (обучение по сети Интернет, проводимое в режиме онлайн в конкретное указанное время, например вебинары, в любое удобное время — посредством просмотров записи вышеупомянутых вебинаров и обучающих видеороликов, записанных ранее). Поскольку педагоги достаточно загружены основной работой, большое преимущество приобретают именно дистанционные курсы.

Однако существуют как плюсы, так и минусы такого типа обучения. К преимуществам дистанционного обучения можно отнести: возможность удаленного обучения, возможность обучаться в любое свободное время, экономию свободного времени (так как оно не требует затрат на дорогу), возможность объединить знания педагогов из разных регионов России и мира, экономичность, поскольку для успешного прохождения курсов педагогу необходимы только свободный доступ в Интернет, установленное программное обеспечение и, если необходимо, гарнитура. Однако у такого обучения существуют и недостатки, поскольку зачастую на курсах предоставляется огромный объем разносторонней информации, требующей постоянной актуализации и модерации [2].

Особенности дистанционного обучения

Как и у любого другого образовательного процесса, у дистанционного обучения существует ряд основных критериев и требований к преподавательскому составу, обучающимся и оборудованию:

1. Обучение по онлайн-курсам (например, вебинарам) должно быть свободным, не мешающим основной педагогической деятельности и проходить оно должно в свободное от уроков время. Если же педагог не смог присутствовать на вебинаре, у него должна быть возможность просмотреть его в записи. От участников требуется только готовность слушать, участвовать в дискуссии и периодически выполнять задания в свободное время (если это необходимо).

2. Требования к тренерам:

- уверенная базовая подготовка по предмету обсуждения;
- знать доступ к проверенным источникам знаний;

² Next Generation Science Standards. URL: <http://www.nextgenscience.org/next-generation-sciencestandards> (дата обращения: 20.01.2020).

- умение консолидировать знания и интерпретировать их;
- умение управлять дискуссией и четко следовать повестке встречи;
- готовность резюмировать каждый информационный блок и проверять знания, если это необходимо.

3. Оборудование: устройство доступа к сети Интернет, видеокамера и гарнитура (если они необходимы), установленный коммуникатор или другое приложение, обеспечивающее возможность провести беседу в режиме «Конференция» (для трех и более участников).

На что следует обратить внимание тренеру, необходимые пункты:

1. Обеспечить поддержание вовлеченности каждого участника обучения: быть уверенным, что каждый обучающийся может ответить на вопрос, зачем ему нужно это обучение.

2. Убедиться в достоверности источников и в добросовестном соблюдении авторского права при цитировании источников.

3. Наладить способы коммуникации: это может быть как устная коммуникация, так и письменная, такая как краткий конспект дискуссии в тезисах (meeting minutes), файлообменник (sharepoint), доступ к которому имеют все участники обучения.

4. Провести должное количество практических занятий и дать наглядные примеры, если это необходимо.

5. Обеспечить качественную аттестацию.

В целях акцентирования внимания обучающихся тренер может использовать схему (рис. 1), позаимствованную из бизнес-тренингов, применяемую для поиска опоры на слушателей в аудитории: вся группа обучающихся делится на 4 условные категории, при этом группа обучающихся, попадающая в левый нижний угол схемы деления, требует особого внимания преподавателя, а группа, находящаяся в левом верхнем углу, является опорой преподавателя.

Тренеру следует быть готовым к некоторому сопротивлению со стороны аудитории, что отражено на схеме (рис. 2). Однако практика показывает, что при должном уровне подготовки преподавателя команда обучающихся, как правило, оперативно адаптируется к новому знанию.

Организация дистанционного обучения по программированию

Автор статьи предлагает рассмотреть дистанционное обучение педагогов программированию на примере объектно-ориентированной свободной среды Scratch, поскольку она достаточно простая в освоении, а также является бесплатной и доступна к скачиванию на официальном сайте Scratch³.

Дистанционное обучение педагогов целесообразно проводить в два этапа.

³ О среде программирования Scratch. URL: <https://scratch.mit.edu/about> (дата обращения: 20.01.2020).



Рис. 1. Схема разделения аудитории



Рис. 2. Кривая вовлеченности команды

1. *Обучение педагогов непосредственно работе в среде программирования Scratch.* Поскольку на учебу могут приходиться педагоги с разным уровнем подготовки и базовых знаний, начинать обучение следует с азов: что такое «алгоритм» и «программа», основные свойства и виды алгоритмов, правила составления алгоритмов и программ. Затем можно перейти непосредственно к изучению самой среды: интерфейс среды, разделение команд на вкладки и их группировка, основные принципы написания программ в среде Scratch.

После этого можно приступить к непосредственному созданию игр, для того чтобы обучение педагогов носило практический характер. Из-за большого объема и концентрации информации практическую часть обучения программированию целесообразно разделить на блоки: система координат в Scratch и использование переменных, циклы и ветвления, создание клонов, использование математических операторов, создание новых блоков.

На данном этапе важно проводить контроль знаний после изучения каждого блока, предлагая обучающимся создавать собственные мини-игры, используя полученные знания. Таким образом, тренер имеет возможность диагностировать и индивидуализировать уровни овладения педагогами пройденным материалом.

2. *Методика преподавания программирования в среде Scratch детям.* Педагог, овладевший определенными практическими навыками программирования в среде Scratch, может приступить к обсуждению с тренером методических рекомендаций по построению занятий программированием с детьми, таких как доступное объяснение учащимся основных изучаемых понятий, планирование проектной деятельности учащихся, основы работы в команде, распределение ролей в группе, постановка задач и поиск их решения, развитие алгоритмического мышления.

Таким образом, овладев основными необходимыми знаниями по программированию в среде Scratch, а также получив методические рекомендации, педагоги способны самостоятельно создать качественную программу обучения программированию учащихся.

Организация дистанционного обучения по робототехнике на примере работы в виртуальных мирах VEX

Автором статьи предлагается осуществлять дистанционное обучение педагогов робототехнике, используя виртуальные миры VEX в среде RobotC (это виртуальная трехмерная площадка, представляющая из себя разнообразные плоскости, соревновательные поля и даже модели виртуальных пространств с интерактивными объектами, предназначенные для отработки навыков программирования робототехнических устройств)⁴.

Данная платформа позволяет удаленно не только программировать, но и испытывать программы на виртуальном роботе, что является большим преимуществом, так как не требует затрат на приобретение робототехнических комплексов.

Целесообразнее проводить обучение педагогов также в два этапа.

1. На первом этапе необходимо обучить педагогов основным принципам программирования робототехнических устройств, так как в дальнейшем это может стать основой для программирования роботов, собранных из любых

⁴ VEX Robotics and COVID-19. URL: <https://www.vexrobotics.com/robot-virtual-worlds.html> (дата обращения: 20.01.2020); Виртуальные миры. URL: http://vex.examen-technolab.ru/vexiq/virtualnye_miry (дата обращения: 20.01.2020).

других робототехнических наборов. Работа в виртуальных мирах позволяет уделить больше внимания именно программированию, не затрачивая лишнего времени на конструирование моделей роботов. Следовательно, педагоги с разным уровнем подготовки получают равные возможности овладеть базовыми навыками и познакомиться со спецификой программирования робототехнических устройств, исключая поиск и определение ошибки в конструкции робота. Площадки виртуальных миров (см., например, рис. 3) разработаны по принципу «от простого к сложному» (в этом еще одно их преимущество): сначала изучаются простые команды, такие как «вперед», «назад» и повороты, далее предлагается выполнить практические задания, используя команды «установка моторов» (`setMultipleMotors`), «установка скорости» (`setMotorSpeed`), «ожидание» (`wait`), «стоп все моторы» (`stopAllMotors`) для движения робота.

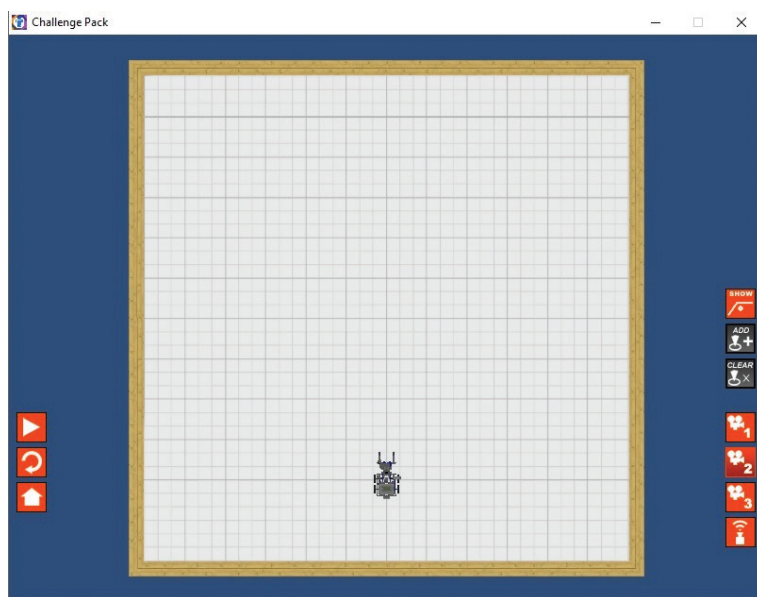


Рис. 3. Площадка для отработки навыков движения

После того как обучающимися изучены простые команды, предлагается приступить к освоению ветвящихся и циклических алгоритмических конструкций для программирования датчиков (датчик касания, ультразвуковой датчик расстояния, датчик цвета, гироскопический датчик и светодиодный датчик TouchLED). Начинать рекомендуется с датчика касания, так как это самый простой и понятный в работе датчик, для владеющего навыками его программирования процесс изучения других датчиков становится более понятным и простым.

На виртуальной площадке предлагается выполнить следующее задание: робот с датчиком касания подъезжает к коробке, датчик реагирует на коробку нажатием, и робот останавливается (см. рис. 4).

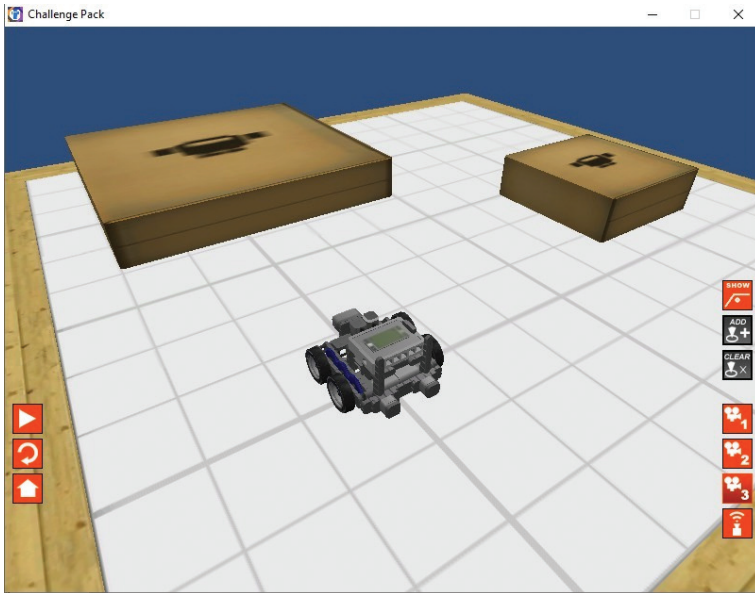


Рис. 4. Площадка для изучения датчика касания

После этого можно приступить к изучению остальных датчиков, продолжая выполнять интересные задания на виртуальных площадках (например, погрузка контейнеров на ленту, сортировка клубники, движение и остановка в зависимости от сигнала светофора, прохождение лабиринта) (рис. 5).

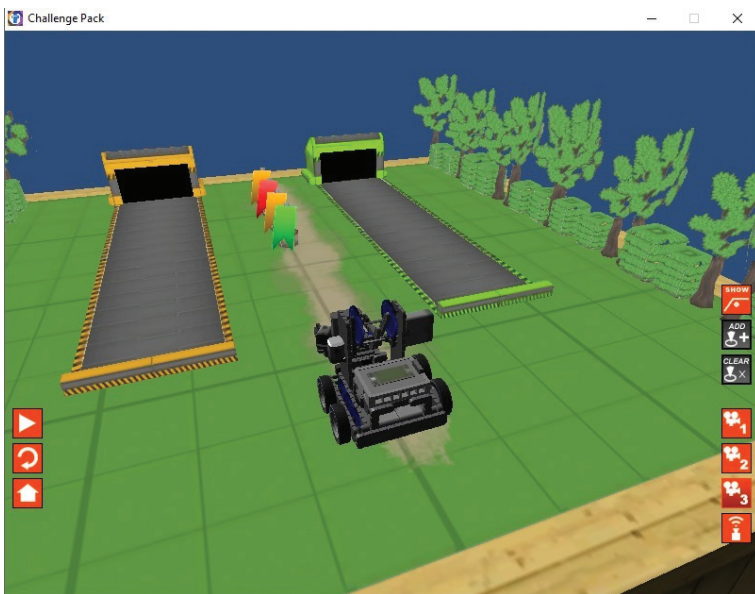


Рис. 5. Площадка для сортировки клубники по цвету

2. Второй этап — методические рекомендации для преподавателей по проведению занятий по робототехнике с детьми. Педагогам даются методические рекомендации касательно выстраивания процесса обучения детей робототехнике, которые включают в себя содержание, методическое обеспечение, примерное тематическое планирование и общие рекомендации по построению курса.

Важным аспектом реализации творческого потенциала учащихся и применения полученных знаний, умений и навыков на практике является участие в робототехнических соревнованиях, и педагог должен уметь подготовить к ним детей. Следовательно, необходимо дать ему методические рекомендации по организации учебного процесса с учетом подготовки к робототехническим соревнованиям.

Овладев полученными знаниями и навыками работы в виртуальных мирах VEX в среде RobotC и получив методические рекомендации по организации занятий и подготовки учащихся к соревнованиям, педагог получает возможность самостоятельно составить программу курса обучения детей робототехнике в зависимости от выделенных образовательным учреждением часов.

Выводы

В данной статье автором были рассмотрены особенности дистанционного обучения как средства повышения квалификации педагогического состава, ставящего целью обучение педагогов программированию и робототехнике, выявлены основные критерии и требования к преподавательскому составу, обучающимся и оборудованию, обозначены основные моменты, на которые стоит обратить внимание тренеру. Рассмотрены особенности и возможности обучения программированию на примере визуальной объектно-ориентированной среды Scratch и робототехнике на примере виртуальных миров VEX в среде RobotC. Основываясь на вышеизложенном, можно сделать вывод, что благодаря дистанционным курсам педагоги имеют возможность удаленно повысить педагогическую квалификацию без отрыва от трудовой деятельности, а также обучиться методике преподавания программирования и робототехники учащимся.

Таким образом, ввиду доступности новых возможностей ИКТ и инструментов обучения предлагается мотивировать педагогов к прохождению добровольных онлайн-курсов для повышения их учебных компетенций, которые, как следует из вышеизложенного, позволят наработать новые знания, обеспечить педагогический состав актуальными данными, наладить постоянный обмен опытом и в целом повысить качество образования в школе.

Литература

1. Григорьев С. Г., Курносенко М. В. Инженерное образование и STEM-образование. Реальность и перспективы // Информатизация образования и методика электронного обучения: мат-лы II Междунар. науч. конф. Красноярск: СФУ, 2018. Ч. 2. С. 13–19.
2. Ионкина Н. А. Особенности отечественного и зарубежного опыта подготовки педагогов к обучению робототехнике // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2018. Т. 15. № 1. С. 114–121.
3. Каширин Д. А., Федорова Н. Д. Основы робототехники VEX IQ: учеб.-метод. пособие. М.: Экзамен, 2016. 136 с.
4. Садыкова А. Р. Внеаудиторные формы поисково-творческого обучения педагогов // Высшее образование в России. 2010. № 8–9. С. 148–151.

Literatura

1. Grigoriev S. G., Kurnosenko M. V. Inzhenernoe obrazovanie i STEM-obrazovanie. Real'nost' i perspektivy' // Informatizaciya obrazovaniya i metodika e'lektronnoho obucheniya: mat-ly' II Mezhdunar. nauch. konf. Krasnoyarsk: SFU, 2018. Ch. 2. S. 13–19.
2. Ionkina N. A. Osobennosti otechestvennogo i zarubezhnogo opy'ta podgotovki pedagogov k obucheniyu robototexnike // Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby' narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2018. T. 15. № 1. S. 114–121.
3. Kashirin D. A., Fedorova N. D. Osnovy' robototexniki VEX IQ: ucheb.-metod. posobie. M.: E'kzamen, 2016. 136 s.
4. Sady'kova A. R. Vneauditorny'e formy' poiskovo-tvorcheskogo obucheniya pedagogov // Vy'sshee obrazovanie v Rossii. 2010. № 8–9. S. 148–151.

S. S. Yarova

Professional Development of Teaching Staff through Distant Learning in Programming and Robotics

This article review distant learning as a method for skills improvment of teaching staff for programming and robotics classes. Types and features of distant learning were considered as well as advises for organizing programming and robotics classes, i.e. working in the Scratch program environment, virtual worlds VEX.

Keywords: distant learning; STEM education; programming; Scratch; robotics; VEX virtual worlds.