

СОВРЕМЕННЫЕ ИТ-ТЕХНОЛОГИИ В STEM-ОБРАЗОВАНИИ

Лазинская Ольга Васильевна

Аннотация. В статье рассматривается содержание современного STEM-образования, определяется его приоритет в системе подготовки как учащихся, так и учителей. Описывается структура STEM-курсов, предназначенных для разных ступеней общего среднего образования, характеризуются представленные в курсах темы. Особое внимание уделяется образовательным возможностям онлайн-платформы Стемфорд.

Современное общество переживает эпоху стремительного развития технологий, в том числе и цифровых. Человек наблюдает, как постепенно стирается резкая грань между цифровым и физическим миром. Мы пока не знаем, каким будет завтрашний день, но совершенно понятно, что все более востребованными становятся профессии, связанные с высокими технологиями: IT-медик, клинический биоинформатик, разработчик моделей Big Data, архитектор информационных систем и т.п. [1]. Система образования реагирует на такой социальный запрос появлением кружков робототехники, программирования, моделирования, STEM-лабораторий и центров. Школа сегодня готовит специалистов, которые будут успешны и востребованы в ближайшем будущем. Однако научно-технических знаний для успешного специалиста недостаточно. Важно обладать умением критически мыслить, способностью к коммуникации и взаимодействию, навыками работы в команде.

Основные навыки будущего (4К – коммуникация, кооперация, критическое мышление, креативность) и соответствующие им компетенции нельзя получить только в лабораториях или зная определенные математические алгоритмы. В учреждениях образования все чаще обучают, применяя практико-ориентированные подходы, которые пробуждают в детях естественную потребность в исследованиях и открытиях [2]. Педагоги все чаще прибегают к практике STEM-образования, в основе которого лежит междисциплинарность и интеграция пяти научных областей в единую систему обучения для решения конкретных задач, взятых из реальной жизни [4].

Сегодня в литературе нет однозначного определения STEM-образования. Наиболее полно раскрывает понятие и определяет его основные идеи следующая дефиниция: STEM-образование – это интегративная междисциплинарная педагогическая технология, направленная на формирование ключевых компетенций XXI века, в основе которой лежат проблемный, научно-исследовательский и практико-ориентированный методы, направленные на подготовку учащихся к решению проблем различного масштаба и характера с целью адаптации в динамично меняющихся условиях [2].

STEM – широко известная аббревиатура:

S – *science* (наука), то есть совокупность естественных дисциплин, определяющих знания о явлениях и законах окружающего мира;

T – *technology* (технология), то есть знания о том, как и зачем человек изменяет окружающий мир для удовлетворения своих потребностей;

E – *engineering* (инженерия), то есть процесс управления объектами и проектирование, создание новых объектов и знаний;

M – *maths* (математика), то есть наука о количественных и качественных отношениях в природе и с объектами. Именно математика объединяет все составляющие в одно целое.

Сегодня в литературе можно встретить и иные аббревиатуры – STEAM, STREAM. Так, в аббревиатуре STEAM добавлена A – *art* (искусство). Под искусством в STEAM-образовании подразумеваются все виды коммуникации. Это дает возможность привлечь к работе в STEAM-проекте учащихся, не обладающих выраженными способностями в математике, инженерии и проектировании. Эти учащиеся смогут помочь группе налаживанием внутренней и внешней коммуникации и в ходе эстетической реализации проекта. Аббревиатура STREAM (англ. поток) используется для обозначения внедрения в образовательный процесс образовательной робототехники для реализации STEM-проектов.

Приоритет STEM-образования в современной школе обусловлен следующим:

1. В ближайшем будущем в мире, а следовательно, и в Беларуси, будет не хватать инженеров, специалистов высокотехнологичных производств.

2. В будущем появляются профессии, связанные с высокотехнологичным производством на стыке с естественными науками; уже сегодня стремительно растет спрос на специалистов в сфере био- и нанотехнологий.

3. Специалистам потребуется всесторонняя подготовка с привлечением сведений из самых разных областей знания [3].

Таким образом, для образования STEM – это нечто большее, чем просто уроки. Благодаря STEM-мероприятиям учащиеся могут увидеть, как то, чему они сейчас учатся, органично встраивается в их собственное будущее и будущее всего мира. STEM-обучение направлено на подготовку учащихся к жизни в информационном обществе. А с учетом всеобъемлющей информатизации особенно актуальным становится внедрение информационных технологий как в обучение школьников, так и в систему подготовки учителей, успешно внедряющих идеи STEM в процесс обучения.

Как же быть рядовому, но открытому для новых тенденций учителю? Как не оказаться за бортом этих изменений? Как найти нужную информацию в лавинообразно разрастающемся мире информации, быстро и полно научиться новым и востребованным технологиям, эффективно внедрить их в образова-

тельный процесс?

Продвижение STEM-образования как в целом в стране, так и в Витебской области проходит посредством создания школьных STEM-центров и в рамках программ дополнительного образования. Большую помощь педагогам в этом оказывает региональный центр педагогического STEM-образования, который работает в Витебском областном институте развития образования с февраля 2020 года. Сегодня учителя региона знают его как популярную площадку для обучения, активного общения, обмена опытом. На этой платформе сосредоточены новые разработки, модели и шаблоны для дальнейшего изучения и применения STEM-образования в учебном процессе.

Активная экспериментально-инновационная деятельность учителей Витебской области формирует повышенный интерес к обучению современным образовательным технологиям. Областной центр педагогического STEM-образования (далее – центр) поддерживает проектную культуру, опирается на практику и DIY-подход (мейкерство, от английского Do it yourself «сделай сам»), продвигает технологии перевернутого обучения, использование сервисов Web 2.0 в образовании. Мы стремимся обучать преподавателей, включать их в работу сетевых сообществ, практикующих STEM-образование, разрабатывать и распространять новые методологии и методологические материалы. В работе пяти локаций центра («STEM-образование в современной школе», «Информатика без розетки», «Работа с одаренными обучающимися по программированию», «Программирование в среде Scratch», «Программирование микроконтроллеров») ярко выражена направленность на освоение учителями программирования и методик обучения программированию на различных уровнях: от дошкольного образования до подготовки школьников к участию в республиканских и международных соревнованиях, турнирах, олимпиадах и конкурсах. Ключевым направлением деятельности центра является организация и проведение семинаров, мастер-классов, тренингов, круглых столов, встреч с опытными преподавателями, которые имеют интересные разработки и успешно внедряют STEM-технологии в учебный процесс. Участники мастер-классов виртуально посещают STEM-уроки и приобретают опыт самостоятельной разработки таких уроков. За время работы центра было проведено девять тематических семинаров «STEM-образование в современной школе» и организовано повышение квалификации по данной теме. Сотрудники центра постоянно участвуют в тематических семинарах и конкурсах, проводимых не только белорусскими, но и зарубежными коллегами (учебный курс «STEM. Современные информационные технологии для начальной школы» и «STEM. Современные информационные технологии для старшей школы», разработанные компанией Microsoft, серии вебинаров, проводимых коллегами из Казахстана и т.д.).

Сегодня особую значимость для педагогов приобрело дистанционное образование. Оно даёт ряд пре-

имуществ перед очным образованием, и не только из-за пандемии. Отличным помощником и эффективным инструментом для самообразования учителей и проведения занятий со школьниками стала компания Microsoft – мировой лидер в области информационных технологий. Учитывая роль информационных технологий в образовании, Microsoft постоянно стимулирует в рамках инициативы «Партнерство в образовании» разработку и развитие адаптированных учебных материалов по информационным технологиям для учителей и учащихся [5]. Образовательная инициатива «Партнерство в образовании» стартовала в 2003 году и продолжает развиваться, предоставляя новые и совершенствуя востребованные цифровые образовательные технологии и обучающие курсы.

В современной школе востребованными становятся курсы Microsoft «STEM. Курс для начальных классов» и «STEM. Современные информационные технологии для старшей школы». Цель курсов – рассказать учащимся и учителям простыми словами об окружающих нас сегодня технологиях и предоставить возможность решить отдельные проблемные задачи с помощью цифровых технологий, приблизив таким образом науку к школьному образованию.

К достоинствам курсов можно отнести:

- 1) отсутствие возрастных ограничений обучаемых;
- 2) курсы легко разбиваются на модули, так как представляют собой независимые блоки, которые легко можно отдельно моделировать в зависимости от потребностей обучающихся;
- 3) курсы посредством применения передовых технологий позволяют обучающимся приобретать инновационные компетенции;
- 4) курсы способствуют повышению образовательного уровня как учащихся, так и учителей (посредством самообразования), развитию коммуникационных компетенций всей команды.

Курсы Microsoft разбиты на 2 целевые аудитории: 10–14 лет (II–IV классы) и от 14 лет и старше. Разделение на возрастные группы условно, так как все зависит от начальной подготовки и заинтересованности учащихся: многие темы из первого курса можно с успехом изучать в пятых и даже в шестых классах. Материалы курсов частично можно использовать при проведении уроков, гибко вплетая в основную программу, а можно изучать в системе дополнительного образования.

В STEM-курсе для начальных классов каждая тема содержит пояснительную записку книги, для преподавателей и рабочие тетради для учащихся. В пояснительной записке отмечены цели, задачи, актуальность курса и ожидаемый результат, знания и компетенции педагога, необходимые для проведения курса.

Рабочие тетради – это материалы для учащегося. Каждое занятие, описанное в них, методически проработано и оформлено в виде рабочего листа, который содержит комментарии и рекомендации по использованию. Предполагается, что занятие рассчитано на 45–50 минут, но, как показывает практика, этого времени недостаточно. В связи с этим каждое

занятие представлено модульной структурой, поэтому его легко можно разбить на несколько обособленных частей и использовать на нескольких уроках.

Учитель может предлагать рабочие листы и для самостоятельного обучения, поскольку в них предлагается подробная инструкция. Конечно, любому учителю необходимо прежде самому поработать с рабочим листом учащегося. Это позволит предупредить возникающие вопросы и своевременно оказать ученикам необходимую помощь.

Представленные в курсе темы можно осваивать в любом порядке, важна очередность занятий внутри одной темы. Можно вообще изучать только те темы, которые удобны для текущего образовательного процесса. Можно также начать обучение с любой темы и любой темой продолжить. Конечно, для реализации курса необходимо определённое программное обеспечение, которое определяется названием самих тем. Все программное обеспечение бесплатно предоставляется учащимся и учебным заведениям компанией Microsoft в пакете Office 365.

Кратко охарактеризуем представленные в курсе темы.

Создание презентаций в Sway. Легкая и эффектная программа, позволяющая создавать яркие презентации. С ее помощью младшие школьники с удовольствием расскажут свою историю (например, о семье или домашнем животном, о друзьях и т.п.).

Paint 3D. Изучив эту программу, школьники получат начальные навыки формирования дополненной реальности, что актуально в современном образовании. С помощью этой программы можно мотивировать детей к созданию и демонстрации моделей, используемых на следующих уроках. Можно предложить детям проблемный вопрос, решение которого они смогут найти при выполнении домашней работы.

Большой интерес представляет создание игр в лаборатории **KoduGameLab**. В свободном доступе в сети Internet можно найти большое количество разработок занятий. Важно, что факт наличия или отсутствия у ребенка навыков программирования совершенно несуществен. Любой учащийся может создать и запрограммировать, например, траекторию движения объекта и посмотреть его связь с реальным миром или космическими объектами.

Приложение, которое позволяет ребенку создать реальные объекты, — это **конструктор 3D Builder**, который с помощью простых действий предлагает разработать брелок с номером телефона. А вот как использовать этот брелок — это уже целая научная работа для младшего школьника. Если в учебном заведении есть 3D-принтер, то брелок можно напечатать. Вторая предлагаемая на курсе работа — 3D-разработка бескалорийного гамбургера из уже имеющихся примитивов и с помощью дополненной реальности. Можно легко сделать фотографию, как ребята едят гамбургер, что вызывает неподдельный интерес.

Актуальна и интересна тема **искусственного интеллекта**. В курсе педагог вместе со своими учащимися может решать, например, экологические проблемы

и при этом заниматься самообразованием, анализируя творческие функции искусственного интеллекта. Безусловно, этот курс заинтересует детей, и на следующей ступени образования они продолжат заниматься проблемами искусственного интеллекта на более высоком уровне.

На финальном уроке дети учатся вести собственный электронный читательский дневник, делать «напоминалки» и создавать свою собственную энциклопедию.

Таким образом, весь курс направлен на то, чтобы учащиеся многое испытали, узнали и определились, в каком профессиональном направлении хотели бы развиваться.

Все документы курса созданы в программах Word и PowerPoint, что позволяет их скачивать и легко вносить правки в ходе образовательного процесса. Представленные темы можно использовать на уроках математики, естественнонаучного и гуманитарного цикла.

Курс для VI–IX классов «STEM. Современные информационные технологии» призван приблизить науку к школьному образованию при помощи цифрового контента, помочь школьникам в профессиональном самоопределении и мотивировать подростков к получению профессионального образования в научно-технической сфере.

Отличительная черта курса — мобильность. Он разбит на 7 независимых академических модулей, что позволяет или пройти весь курс последовательно, или совместить вводный модуль с любым другим в зависимости от потребностей учащихся. Каждый модуль содержит теоретические, практические и лабораторные материалы, методические рекомендации для учителей и готовые сценарии занятий для учащихся. Курс построен с использованием технологий и программного обеспечения, доступных в Microsoft.

Первый модуль — базисный, его необходимо пройти вначале независимо от того, какой модуль планируется изучать впоследствии. Изучая его, учащиеся знакомятся с технологиями, которые окружают их в повседневной жизни: чат-боты, банкоматы и иные обслуживающие системы. При изучении курса у учащихся закладывается основа построения вопросов и ответов, что в дальнейшем формируется в систему, помогающую им на протяжении всей жизни усваивать материал других предметов.

Модуль «Когнитивные сервисы» рассказывает, как устроено взаимодействие электронных систем и человека, как программисты воспринимают и понимают окружающий мир. И здесь открываются огромные возможности: как обучить искусственный интеллект распознавать лица, переводить речь в печатный текст, делать визуальный анализ и многое другое.

Модуль «Интернет вещей» важен тем, что позволит учащимся понять, как происходит взаимодействие с электронными гаджетами.

По окончании изучения модулей курса учащиеся и учитель получают сертификаты, генерируемые автоматически.

Интересным ресурсом, поддерживающим идеи STEM-образования в образовательном процессе, является Образовательная платформа для учеников и педагогов Стемфорд. Проект реализуется с 2016 года АНО «Электронное образование для nanoиндустрии» (АНО «eНано») при поддержке Фонда инфраструктурных и образовательных программ (группа РОСНАНО) в рамках программы «Развитие системы электронного образования «e-Learning» на период до 2022 года». Проект направлен на раннюю профориентацию и популяризацию естественных наук и основ нанотехнологий для школьников. Сегодня он существует в формате дополнительного образования на базе онлайн-платформы stemford.org, предлагая дистанционные и смешанные формы обучения [6].

Образовательные возможности Стемфорда достаточно высоки. Особенно ярко выражена проектная деятельность: как готовится материал для научных проектов, как используется, в какой последовательности. На платформе постоянно в режиме online реализуются несколько проектов, где учащиеся могут поучаствовать в научном эксперименте, получить результат, сделать и оформить выводы. В рамках активного проекта каждый участник работает под руководством научного руководителя и может в любой затруднительной ситуации получить квалифицированную консультацию. Дистанционные проекты и видео предоставляют современному школьнику уникальную возможность побывать в лучших лабораториях мира и увидеть, как работают современные нанотехнологии.

Для тех, кто не успел зарегистрироваться на проект, образовательная платформа содержит банк прошедших проектов, которые учащийся может выполнить самостоятельно или под руководством учителя в режиме offline. Все инструкции и описания проектов находятся в постоянном свободном доступе.

Помимо участия в проектах учащимся предлагаются различные курсы, открывающие двери в высокие технологии и объединяющие школьные предметы в одну цельную науку.

Для повышения мотивации школьников Стемфорд постоянно проводит образовательные акции и конкурсы, вовлекающие учащихся в образовательный процесс. Стемфорд помогает понять современный мир не только школьникам, но и заинтересованным учителям. Для этого на ресурсе размещены методические рекомендации, подготовленные педагогами-практиками, постоянно действующие курсы и вебинары. «Территория STEM» – это серия научно-практических конференций для педагогов, целью которых является обсуждение современных практик внедрения потенциала науки в организацию естественнонаучного

образования школьников для формирования устойчивого интереса к инженерным профессиям. Уже состоялись пять научно-практических конференций, на которых обсуждались вопросы образовательных возможностей платформы, междисциплинарные подходы в образовании, STEM-карьера как современный взгляд на профориентацию школьников, STEM-образование в условиях интеграции основного и дополнительного образования. Это уникальная возможность получить ответы на вопросы внедрения STEM-образования в современную школу, разобраться во всех тонкостях STEM.

Таким образом, образовательные онлайн-платформы современному педагогу предоставляют уникальные возможности для обучения, методической поддержки и реализации STEM-образования в современной школе, а учащимся позволяют познать тонкости цифровых технологий и электронных гаджетов, окружающих нас в повседневной жизни, помогают с выбором будущей профессии. За технологиями – будущее, а будущее – за творческими учителями и IT-грамотными учащимися.

Список литературы

1. Атлас новых профессий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://atlas100.ru/catalog/it-sektor/?aft_2020=yes&skill_148=yes&skill_202=yes – Дата доступа: 12.11.2021.
2. Фёдорова, Л.Ю. STEM-технологии в современном образовании / Л.Ю. Федорова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://solncesvet.ru/opublikovannyye-materialyi/steam-tehnologii-v-sovremennom-obrazovan.6201945513/> – Дата доступа: 12.11.2021.
3. STEM от Almaty для детей дошкольного и младшего школьного возраста [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://almamat.com/ru/blog/posts/139-stem-ot-almamat-dlya-detey-doshkolnogo-i-mladshego-shkolnogo-vozrasta> – Дата доступа: 15.11.2021.
4. STEM: От теории к практике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://almamat.com/ru/blog/posts/137-stem-ot-teorii-k-praktike>. – Дата доступа: 12.01.2022.
5. Образовательная инициатива Microsoft «Партнерство в образовании» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://bosova.ru/metodist/nio/microsoft/about_microsoft.php. – Дата доступа: 12.11.2021.
6. Проект «Стемфорд» STEM-образование в цифровом формате. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edpolicy.ru/stem-education>. – Дата доступа: 15.11.2021.

Дата поступления в редакцию: 31.03.2022