



Материалы Победителей и Призеров всероссийских конкурсов работников сферы образования, проводимых ФЦТТУ ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Возможности формирования навыков XXI века через STEM/STEAM технологии

ГБНОУ Санкт-Петербургский
городской центр детского
технического творчества

А.А. Котова, кандидат педагогических наук,
зам. директора по учебно-методической работе,
методист

Н.Н. Логинова, кандидат технических наук, методист

Ю.В. Васильева, педагог дополнительного образования

В статье представлен опыт расширения возможностей применения STEM/STEAM технологии путем внедрения в учебный процесс метода Scrum («схватка»), адаптированного к условиям деятельности Центра инженерных компетенций Санкт-Петербургского городского центра детского технического творчества, для выполнения проектной работы учащимися.

Ключевые слова: STEM и STEAM технологии, Центр инженерных компетенций, навыки XXI века, метод Scrum, спринт, скрам-встреча, скрам-доска.

Повышение эффективности формирования основ инженерного мышления учащихся посредством оптимизации содержания деятельности, реализации в процессе обучения современных педагогических идей и образовательных технологий, основанных на системно-деятельностном подходе, является целью Программы развития Санкт-

Петербургского городского центра детского технического творчества (СПбГЦДТТ).

Концептуальной и инструментальной основой, объединяющей стратегические цели и содержание работы СПбГЦДТТ, выступает проектный подход, в связи с чем одной из главных задач Программы определено совершенствование организации и содержания



проектной работы детских объединений Центра на базе идеи интеграции компонентов инженерной деятельности и использования современных педагогических технологий.

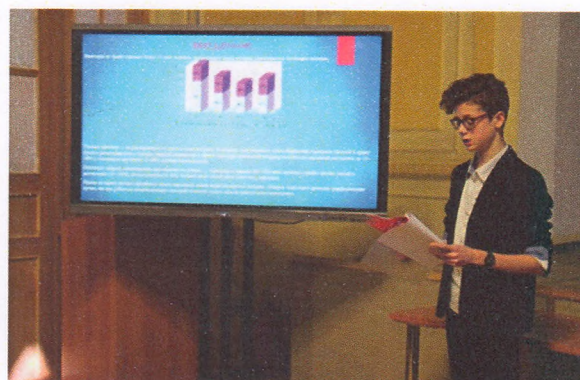
Одним из важных направлений формирования инженерного, инновационного мышления и подготовки учащихся в области высоких технологий становится STEM-образование, которое является составляющей образовательного процесса СПбГЦДТТ. Учебный процесс в учреждении строится в логике интегрированного практико-ориентированного подхода, учитывающего запросы детей и потребности их родителей. Он носит междисциплинарный проектный характер освоения содержания дополнительных программ, который успешно реализуется через разработанную коллективом педагогических сотрудников СПбГЦДТТ практику «Опыт использования STEM и STEAM технологий в дополнительном образовании детей». Дополнительные общеобразовательные программы учреждения предусматривают поэтапное включение детей в проектную и исследовательскую деятельность с учетом их возрастных особенностей.

Привлечение детей к STEM-образованию в СПбГЦДТТ начинается с младшего возраста. Дети изучают мир системно, вникают в



логику происходящих явлений, учатся понимать их взаимосвязь, вырабатывая основы инженерного стиля мышления. Посредством STEM/STEAM технологии дети дошкольного и младшего школьного возраста знакомятся с понятиями и процедурами, связанными с проектной и исследовательской деятельностью, работая в малых группах и индивидуально. Учащиеся среднего возраста трудятся над созданием более сложных проектов через коллективную деятельность, что формирует у них техническое мышление, навык командной работы, умение практически претворять свой замысел и обеспечивает новый уровень развития ребенка. У старших детей проектная и исследовательская деятельность составляют основу обучения с включением в планы не только учебных, но и исследовательских, и профессиональных проектов.

Особенностью учебного процесса с использованием STEM/STEAM технологии в СПбГЦДТТ является внедрение в учебный процесс на всех уровнях обучения элементов ТРИЗ (теории решения изобретательских задач), что помогает учащимся в самостоятельном решении практических проблем, формирует уверенность в своих силах.



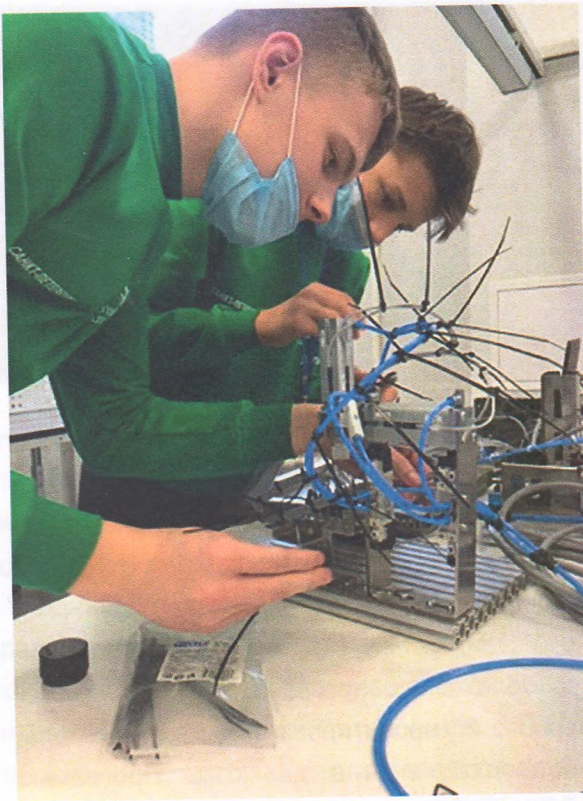
В Санкт-Петербургском городском центре детского технического творчества создан новый формат обучающей инженерной среды для подростков 13–17 лет – Центр инженерных компетенций (далее – ЦИК). Основой его деятельности является проектное обучение на основе STEM/STEAM технологии, вырабатывающее у подростков умение справляться с междисциплинарными задачами и работать в команде.

Первым опытом нашей деятельности в Центре инженерных компетенций стала разработка модели внутреннего образовательного кластера, участниками которого явились коллективы дополнительных общеобразовательных программ (педагоги и учащиеся), родители, социальные партнеры, объединенные идеей формирования проектно-организованного творческого образовательного пространства как среды для создания инновационного продукта.

ЦИК предполагает включение учащегося в решение задач инженерной направленности (знание основ теории технической деятельности), в принятие инженерных решений (начальная практика инженерной деятельности) и в опыт работы по реализации инженерных проектов. Особенностью ЦИК является возможность организации профессиональ-

ных проб. ЦИК повышает эффективность обучения детей, служит их всестороннему развитию, сближает образовательный процесс со сферой научно-исследовательской и предпринимательской деятельности.

Нестандартная структура обучения Центра заложена в программу «Основы инженерного 3D-проектирования» продолжительностью обучения в два года. Программа предусматривает на первом году обучения базовое освоение по выбору учащихся трех основных инженерных направлений: «Основы инженерного проектирования робототехнических и мехатронных систем», «Основы инженерного 3D проектирования и промышленный дизайн» и «Основы проектирования и изготовления электротехнических систем». Эти дополнительные общеобразовательные программы, разработанные педагогами СПбГЦДТТ, становятся базовыми для участия в проектах. В течение первого года учащиеся трех направлений также участвуют в смежных/совместных семинарах по проектной деятельности. Далее в рамках подвижной многопрофильной системы обучения из учащихся разных направлений формируются общие проектные группы для комплексного практического применения знаний по направлениям робототехники, электротехники и 3D



проектирования. Второй год обучения представляет собой полный цикл разработки и реализации «под ключ» реальных инженерных проектов с привлечением профильных организаций – социальных партнеров (вуз, НПО), обеспечивающих актуальные технические задания. Одновременно с выполнением проектов учащиеся второго года обучения посещают образовательные модули-блоки, которые ведут специалисты в областях маркетинга, графического дизайна, презентации, ораторского искусства, экономики, логистики.

Важным этапом расширения возможностей применения STEM/STEAM технологии в образовательном процессе СПбГЦДТТ явилось введение гибкого управления проектами для разработки и изготовления сложных продуктов, адаптированной нами к условиям деятельности ЦИК. Внедрение метода

Scrum (англ. Scrum – «схватка») в процесс STEM/STEAM обучения дает наиболее короткий путь решения задач формирования командных навыков, мотивации к обучению, развития soft skills (гибких навыков), повышения активности и увеличения продуктивности учащихся в проектной деятельности за счет четкого распределения ролей участников и определенной последовательности процессов.

В соответствии с методом Scrum для работы над проектом создаются небольшие кроссфункциональные Команды разработчиков (проектные группы – Delivery Team) из 3–4 учащихся, в которых представлены «специалисты», получившие знания по разным инженерным направлениям в течение первого года обучения. При выполнении проекта они применяют сведения из различных областей инженерных наук, устанавливая межпредметные связи и тем самым достигая высокого результата работы. Scrum – это интерактивная форма сотрудничества, при которой учащиеся в команде выполняют работу в фиксированном ритме. Они сами планируют и определяют свою деятельность, а педагог передает им ответственность за выполнение проекта. Члены команды делят проект на отдельные задания, распределяют их выполнение между собой, задают последовательность и срок реализации задач. При этом обеспечивается развитие каждого участника проектной группы, который начинает осознавать собственную ответственность за результат деятельности и оценивает качество своей работы. Для облегчения работы участники команды договариваются заранее о взаимодействии и способах связи друг с другом.



Вся работа ведется короткими (примерно один месяц) фиксированными во времени отрезками – спринтами (Sprint), в конце каждого из них образуется промежуточный продукт (результат). Благодаря тому, что работа над проектом разбивается на короткие отрезки (спринты), позволяющие получить промежуточный результат в короткий срок и обеспечивающие внутреннюю оценку деятельности членов команды через обратную связь, что позволяет скорректировать возникающие сложности по ходу работы, происходит постоянное отслеживание результатов деятельности команды, усиливается творческая составляющая командной работы.

Регулярно перед каждым занятием проводится Скрам-встреча (Scrum Meeting) – рабочее совещание длительностью не более 15 минут, на котором команда синхронизирует свою работу и обсуждает возникшие проблемы («Что сделано вчера?», «Что будет сделано сегодня?», «Какие проблемы возникли?»), в результате чего члены команды выстраивают свою работу в соответствии с приоритетами.

В конце каждого спринта проводится его обзор, во время которого учитываются пожелания Владельца продукта (Product Owner), представителя курирующего предприятия-заказчика инженерного проекта, над которым работает Команда, осуществляется ретроспектива (рефлексия) спринта, служащая для оптимизации процесса. Как показывает опыт, рефлексия в Scrum-методе играет важную роль, так как через нее происходит интенсивное развитие личностных навыков и качеств каждого участника.

На основе журнала продукта (Product Backlog) – списка технических и функци-



ональных требований «клиента», которые необходимо реализовать в рамках проекта, участниками команды составляется журнал спринта (Sprint Backlog) – элементы бэклога продукта, выбранные для исполнения в текущем спринте. Задачи упорядочиваются, отсортировываются по приоритетности и сложности.

Педагог отвечает за соблюдение процессов, достижение результатов и конструктивную атмосферу в группе. Он становится Скрам-мастером (Scrum Master), лидером проекта, который помогает, корректирует, объясняет, что участники проектных групп должны получить в конце проекта и зачем (для чего) им нужно это получить, но не как это сделать. Он выступает помощником и советчиком, а не руководителем проекта. Скрам-мастер проводит скрам-встречи.



Через Scrum-мастера команда также имеет возможность обращаться к заказчику за советом или идеями, что приводит к быстрому развитию коммуникативной компетенции. Учащиеся, осознавая ответственность за собственную деятельность, сами определяют качество своей работы.

Участниками работы над проектом являются Владелец продукта, Команда учащихся, Скрам-мастер; участниками учебного процесса в рамках данной технологии – Владелец продукта, Команды учащихся, Скрам-мастер, сетевые партнеры, стейкхолдеры, среди которых в первую очередь – родители учащихся.

Инструментом, помогающим организовать работу, является Scrum-доска. Она используется членами проектной группы в качестве плана с достаточным уровнем детализации, чтобы изменения в прогрессе были понятны всем участникам процесса. Доску

расчерчивают на столбцы. Каждый столбец отражает состояние задачи на данный момент: «Запланировано», «В процессе», «Требуется доработки», «Выполнено». На карточках, закрепленных в соответствующих столбцах, выведены задачи (задания). Учащиеся вносят изменения на доску во время спринта, таким образом, что в ходе спринта расположение карточек постоянно меняется. Основываясь на статусе выполнения, с помощью скрам-доски происходит оценка вероятности достижения поставленной цели, что видно по текущим задачам. Отслеживая оставшуюся на спринт работу, учащиеся управляют продвижением проекта и учатся планировать работу. При этом если задание попало в поле «Выполнено», то оно уже может подвергаться контролю со стороны Владельца продукта. Благодаря Scrum-доске процессы, протекающие в проектной группе, прозрачны для всех.

В условиях дистанционной работы Scrum-митинги проводятся в онлайн-режиме (ЗУМ-конференции). Соответственно, скрам-доска может работать как виртуальный инструмент, помогающий продвигать выполнение задач.

Основное преимущество объединения Scrum метода и STEM/STEAM технологии, используемых нами при обучении в Центре инженерных компетенций – актуальность полученных навыков в дальнейшей жизни учащихся. Важным моментом является то, что через усвоение учащимися технических и социально значимых знаний, приобретение и развитие социально значимых отношений естественным путем осуществляется воспитательный процесс, формируются навыки XXI века: базовая грамотность, компетенции, позитивные качества характера.



Успешность детей Центра Инженерных компетенций определяется не только дипломами и грамотами, которые получены за высокие результаты, но и индивидуальным ростом каждого члена коллектива, возможностью его дальнейшего профессионального самоопределения. Пять выпускников ЦИК стали студентами технических вузов Санкт-Петербурга, остальные, являясь на сегодняшний день школьниками, также планируют связать свое будущее с техническими профессиями.

Опыт деятельности Центра инженерных компетенций, в основе которого лежит STEM/STEAM обучение, показывает, что в процессе проектной деятельности с использованием Scrum метода учащиеся, помимо получения практических знаний и навыков проектирования, овладевают компетенциями целеполагания и планирования, командного взаимодействия, коммуникации, самоорганизации, применения критического и креативного мышления, что подтверждает дееспособность педагогической практики.

В результате реализации предложенной нами модели организации образовательного процесса в ЦИКе, у учащихся происходит одновременное формирование «hard skills» (жестких навыков), то есть профессиональных компетенций, и «soft skills» (гибких навыков) – универсальных социально-психологических качеств, необходимых как в профессиональной деятельности, так и в повседневной жизни. Синергия STEM/STEAM и Scrum технологий, которые являются одними из самых современных методик образования XXI века, доказала свою жизнеспособность и эффективность на примере инновационной деятельности, направленной

на решение реальных проблем, в Центре инженерных компетенций. Наш опыт организации образовательного процесса ЦИК в настоящее время распространен на другие направления образовательной деятельности СПбГЦДТТ и востребован в учреждениях дополнительного образования Санкт-Петербурга.

Материалы практики «Опыт использования STEM и STEAM технологий в дополнительном образовании детей» представлены в журнале «Техническое творчество молодежи» (№ 4 за 2020 г., № 4 за 2021 г.).

