**Сборник «Национальный проект «Образование»: от идеи до воплощения»**

Направление 2. Развитие потенциала инновационного развития образования

**3D-технологии в образовании школьников**

**(по результатам работы ЦДЮТТ Московского района СПб**

**в режиме Федеральной инновационной площадки)**

**Исаева Е.А**., директор, методист ЦДЮТТ Московского района Санкт-Петербурга

**Назарова В.Г**., заместитель директора по информатизации, методист ЦДЮТТ Московского района Санкт-Петербурга

**Милькова Е.Ю.,** методист ЦДЮТТ Московского района Санкт-Петербурга

Решая поставленные в стратегических документах задачи внедрения в российских школах новых методов обучения и воспитания, современных образовательных технологий, выполняя свою миссию по воспитанию технической элиты для решения актуальной проблемы серьезной нехватки инженерно-технических кадров в России, педагогический коллектив Центра детского (юношеского) технического творчества Московского района Санкт-Петербурга с 2015 года активно включился в продвижение идеи 3D-образования школьников в рамках сетевого взаимодействия основного и дополнительного образования.

К 2016 году ЦДЮТТ Московского района имел пятилетний опыт в области 3D-образования и, разработав педагогический проект «Инженерные 3D-технологии школьникам», направленный на обновление содержания образования школьников, на расширение возможностей их учебно-исследовательской и творческой деятельности, с 1 января 2016 года начал работу в режиме Федеральной инновационной площадки.

На момент начала эксперимента было выявлено, что в Санкт-Петербурге с технологией 3D-образования не знакомы в большинстве образовательных организаций как основного, так и дополнительного образования детей. А наиболее доступные для знакомства Интернет-ресурсы по данному направлению были достаточно специфичны: русскоязычные Интернет-ресурсы были представлены либо Web-страничками с отдельными статьями, новостными сюжетами, репортажами, либо сайтами\группами в социальных сетях производителей 3D-оборудования и расходных материалов, либо сайтами, ориентированными на рекламу услуг по трехмерной разработке, визуализации, печати. Ни один из предлагаемых вариантов не давал представления, как организовать процесс обучения 3D-технологиям школьников.

В течение нескольких лет педагоги-инноваторы ЦДЮТТ продвигали идеи 3D-образования среди педагогической общественности района, города, страны. Были организованы совместно с Информационно-методическим центром Московского района СПб, а затем с Городским дворцом творчества юных курсы повышения квалификации для учителей школ и педагогов дополнительного образования. Создавались программы повышения квалификации, программы дополнительного образования детей, внеурочной деятельности. Наработанные материалы были опубликованы в сборнике «Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование», составленном в феврале 2017 года специалистами кафедры основного и среднего общего образования СПб АППО [1; стр.197].

По многочисленным отзывам участников проводимых ЦДЮТТ семинаров и конференций было понятно, что не только многие школьники, но и учителя технологии, черчения, информатики впервые видели «вживую» процесс 3D-моделирования, 3D-печати, демонстрируемый в организованной в ЦДЮТТ 3D-лаборатории. Стало очевидно, что в условиях отсутствия соответствующего оборудования в общеобразовательных организациях в Санкт-Петербурге - научно-производственном флагмане России - необходима реализация идеи районной 3D-лаборатории как объекта сетевого взаимодействия.

Для информационного сопровождения деятельности ФИП ЦДЮТТ по внедрению 3D-технологий в школьное образование, как того, в частности, требует новый ФГОС по предмету «Технология», был созданинновационный продукт - Интернет-ресурс – сайт «Инженерные 3D-технологии школьникам» <http://www.3d-tehnologyschool.com> [2].

На сайте в разделе «Методический комплект» представлены дополнительные общеобразовательные программы обучения школьников трехмерному моделированию и конструированию с использованием различного программного обеспечения (Creo, Blender, [Компас)](http://docs.wixstatic.com/ugd/9776f6_1f9265c9037a408992e225829a0ac4fd.pdf), материалы для подготовки педагогов к реализации этих курсов, в том числе методические материалы, созданные образовавшимся в Санкт-Петербурге сообществом педагогов по 3D-технологиям.

В разделе «Кружок под ключ» предлагается обзор программного обеспечения и технического оснащения, необходимого для организации работы со школьниками по изучению 3D-технологий, инструкции по технике безопасности для работы с 3D-оборудованием.

В разделе «Сетевые проекты» описан опыт работы над различными проектами, которые педагог-пользователь может модернизировать под условия своей образовательной организации.

В разделе «Доступно о 3D-технологиях» сделана подборка полезных ссылок, различных видеороликов, статей, сайтов и проектов, которые могут служить дидактическим материалом при реализации программ обучения трехмерной графике, печати и пр.

Страницы главного меню дают возможность получить информацию о событиях и мероприятиях проекта, а также наглядный материал по 3D-разработкам учащихся на странице «Галерея».

Основная целевая аудитория инновационного продукта – педагоги дополнительного образования самых разных направлений, учителя технологии, черчения, информатики администрация образовательных организаций.

На данный момент проект «Инженерные 3D-технологии школьникам» находится на завершающем этапе реализации. Выявлены и проанализированы образовательные результаты, проект описан и опубликован, имеет экспертные оценки. По результатам участия в конкурсе инновационных продуктов «Петербургская школа 2020» в 2017 году коллектив создателей сайта «Инженерные 3D-технологии школьникам» удостоен звания лауреата.

Опыт работы по проекту «Инженерные 3D-технологии школьникам» был также представлен учреждением в 2018 году на городском Фестивале-конкурсе «Вершины мастерства» в номинации «Практики методического обеспечения образовательного процесса» и получил диплом победителя за представленную технологию «Педагогическая мастерская «Инженерные 3D-технологии школьникам» в рамках проекта «Лаборатория 3D-моделирования».

Дополнительная общеобразовательная программа «3D-технологии школьникам», разработанная педагогами ЦДЮТТ, прошла экспертизу через участие в конкурсах на уровне города Санкт-Петербурга и России в 2016 г., где была оценена званиями победителя и лауреата, соответственно.

По результатам экспертизы Министерства образования три года подряд (в 2017, 2018 и в 2019 годах) опыт работы ФИП ЦДЮТТ был признан в числе лучших и публиковался в разделе «Лучшие модели и практики» в сборниках эффективных моделей осуществления инновационной деятельности в системе образования Министерства просвещения Российской Федерации [3].

Как указывается в аналитической записке по результатам экспертизы Министерства просвещения РФ: *«Текущая актуальность продуктов проекта ГБУ ДО «Центр детского (юношеского) технического творчества Московского района Санкт-Петербурга» «Инженерные 3D-технологии школьникам» обусловлена проблемой серьезной нехватки инженерно-технических кадров на промышленных предприятиях России, а также внедрением в учебный процесс многих школ направления «3D-моделирование» и недостаточным количеством обученных педагогических кадров. Материалы сайта «Инженерное 3D-моделирование – школьникам», являющегося одним из продуктов проекта ФИП, способствуют реализации образовательных программ по инженерному 3D-моделированию и достижению обучающимися соответствующих образовательных результатов.*

*Интернет-ресурс «Инженерное 3D-моделирование школьникам» разработан и эффективно функционирует по адресу* [*http://www.3d-tehnologyschool.com/*](http://www.3d-tehnologyschool.com/)*, на данном сайте размещен пакет дополнительных общеобразовательных программ для школьников с методическими рекомендациями.*

*Материалы сайта могут быть использованы для повышения квалификации, самообразования или обмена опытом педагогов в области «3D-моделирования», для реализации этого направления как в школах, в урочной и внеурочной деятельности, так и в системе дополнительного образования детей.*

*В качестве задач на текущий период площадкой обозначены разработка и апробация новых форм сетевого сотрудничества общеобразовательных учреждений и учреждений дополнительного образования по технологии проектной деятельности, что свидетельствует о переходе проекта на новый качественный уровень развития.*

*Резюмируя описание работы ФИП ЦДЮТТ как организации дополнительного образования детей, можно сделать вывод о том, что созданы условия для дополнительного образования инженерно-технического и технологического профиля и обучения детей проектной деятельности, что отвечает актуальным задачам Государственной политики Российской Федерации в сфере образования – увеличение численности детей и молодежи, занимающихся по дополнительным общеобразовательным программам технической и естественно-научной направленности»* [3; стр.28].

Федеральной программой «Современная школа» Национального проекта «Образование» ставится задача внедрения в российских школах новых методов обучения и воспитания, современных образовательных технологий, а также обновление содержания и совершенствование методов обучения предмету «Технология». Данная программа предполагает создание современной материально-технической базы, а также участие школьников в различных формах сопровождения и наставничества, реализацию общеобразовательных программ в сетевой форме организаций начального, основного и среднего общего образования. На решение указанных задач направлена деятельность ФИП ЦДЮТТ Московского района Санкт-Петербурга.

Техносфера ЦДЮТТ модернизирована под задачи инновационной площадки: приобретено оборудование и программное обеспечение, обучены педагоги, разработаны и апробированы новые дополнительные общеобразовательные программы по 3D-моделированию разного уровня сложности и в разных компьютерных программах: «Трехмерное компьютерное моделирование и анимация», «Основы 3D-моделирования», «Основы инженерного конструирования», «Основы трехмерной графики и анимации», «3D-моделирование в Blender», «Основы инженерного дизайна», «3D-БУМ. Будем Уметь Моделировать».

Для предъявления результатов творчества начинающих 3D-моделистов Центр технического творчества организовал в Московском районе и проводит открытые районные конкурсы по 3D-моделированию. Для выявления и поддержки талантливой молодежи в области инженерного моделирования и проектирования ЦДЮТТ организовал участие школьников района в образовательных проектах с применением 3D-технологий для участия в городских и всероссийских мероприятиях, стал площадкой по проведению распределенной городской Олимпиады по инженерному 3D-моделированию в одной из программ САПР (система автоматизированного проектирования).

ЦДЮТТ – активный участник движения WorldSkills Russia Junior. На базе Центра учащиеся образовательных учреждений района готовятся к соревнованиям в нескольких технических компетенциях, в том числе, связанных с 3D-технологиями. На Региональном Чемпионате в 2019 году учащиеся ЦДЮТТ вошли в число призеров в компетенции «Инженерия космических систем». Разработаны специальные дополнительные общеобразовательные программы и организована подготовка школьников в компетенциях «Инженерный дизайн», «Прототипирование», «Реверсивный инжиниринг», «Фрезерные работы на станках с ЧПУ». Ежегодно более 60 школьников проходят в ЦДЮТТ Московского района обучение по стандартам WorldSkills Russia. Также в рамках движения WorldSkills Russia Junior ЦДЮТТ Московского района является разработчиком конкурсного задания в ракетно-конструкторской части и 3D-моделирования по компетенции «Аэрокосмическая инженерия» в Санкт-Петербурге.

3D-образование школьников теперь есть и в системе общего, и в системе дополнительного образования детей и подростков. Но известно, что труд инженера может быть направлен на благо общества, а может - на разрушение: можно учиться 3D-технологиям, создавая модели безликих деталей, монстров, оружия и т.п. Формирование личности будущего инженера происходит в определенной социальной среде, которая создает условия для самосовершенствования человека в направлении будущей профессии. В рамках работы ФИП ЦДЮТТ Московского района при поддержке Санкт-Петербургской академии постдипломного педагогического образования организовал Всероссийский фестиваль-конкурс по 3D-моделированию «Символ моей малой Родины», в котором школьники разрабатывают 3D-модели существующих (или утраченных) исторических материальных объектов, при этом погружаясь в историю их создания для понимания их смысла и значения, вклада предшествующих поколений в достижения своей страны.

Исходя из результатов Конкурса и отзывов педагогов можно сделать вывод, что Фестиваль-конкурс по 3D-моделированию «Символ моей малой Родины» не только мероприятие технической направленности, но и большой вклад в патриотическое воспитание детей и подростков, содействующий формированию и развитию очень разных компетенций, являющихся важнейшими образовательными результатами всего процесса обучения и воспитания. Конкурс дает возможность качественной и эффективной интеграции основного и дополнительного образования.

Основной результат работы коллектива ФИП ЦДЮТТ по проекту «Инженерные 3D-технологии школьникам» – ответ на практические вопросы: где научиться учителю, чтобы учить школьников, какую выбрать компьютерную программу по 3D-моделированию, какое использовать 3D-оборудование, какими материалами разрешить безопасно печатать детям, в каких проектах и конкурсных мероприятиях можно принять участие, как начать эту работу администрации образовательного учреждения.

Коллектив ФИП ЦДЮТТ ставит задачей на заключительный период реализации проекта развитие конкурса по 3D-моделированию «Символ моей малой Родины» на уровне региона и РФ, а также организацию взаимодействия с общеобразовательными организациями для построения индивидуальных образовательных маршрутов в сочетании формального и неформального образования для повышения разнообразия образовательных возможностей с учетом интересов и способностей учащегося.

Список источников информации

1. Огановская, Е.Ю., Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование на уроках и во внеурочной деятельности. 5-9 класс /[Текст] Е.Ю. Огановская, И.В. Князева, С.В. Гайсина./ – СПб.: Изд-во КАРО, 2017 – 256 с.
2. Инженерные 3D-технологии школьникам <http://www.3d-tehnologyschool.com/> (дата обращения 25.02.2020)
3. [Аналитический доклад по эффективным моделям осуществления инновационной деятельности организациями в системе образования и успешным практикам ФИП](https://fip.expert/storage/documents/analitich_doklad.doc) https://fip.expert/documents (дата обращения 25.02.2020)

**Сведения об авторах:**

**Исаева Елена Александровна** (ГБУ ДО Центр детского (юношеского) технического творчества Московского района Санкт-Петербурга, директор, методист, ea341@yandex.ru 8 (911) 9591542),

**Назарова Виктория Геннадьевна**, (ГБУ ДО Центр детского (юношеского) технического творчества Московского района Санкт-Петербурга, заместитель директора по информатизации, методист, vica\_mos@mail.ru, 8 (921) 3077866

**Милькова Екатерина Юльевна**, ГБУ ДО Центр детского (юношеского) технического творчества Московского района Санкт-Петербурга, методист, meu266@gmail.com 8 (921) 3001657)