

РАЗВИТИЕ ДЕТСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЮ В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

© 2023

Челнокова Т.А., Кубеков Р.Р.

Казанский инновационный университет им. В.Г. Тимирязова (г. Казань, Российская Федерация)

Аннотация. Проблема развития детского технического творчества не является новой для педагогической науки. Теоретические основы развития технического творчества детей были заложены в исследованиях еще начала прошлого столетия. Но изменившиеся условия современной жизни, когда темпы технического прогресса приобретают небывалый размах, когда вопрос о раннем включении специалистов будущего в процесс взаимодействия с новыми технологиями встает с особой остротой, актуальными становятся исследования, рассматривающие вопросы приобщения детей и подростков к техническому творчеству. Особый интерес представляет деятельность организаций дополнительного образования, которые входят в новую ступень своего развития, активно внедряя современные технологии обучения и воспитания, расширяя число образовательных программ в области технического творчества. В этой связи актуальной темой исследования выступает изучение вопросов, связанных с деятельностью образовательных организаций, активно использующих свой потенциал для развития способностей к техническому творчеству у детей и подростков. Опыт такой деятельности, осуществленный на базе лицензированной коммерческой организации «Андромеда», представлен в материалах настоящей статьи. В ней даны результаты экспериментального исследования, в основу которого положено формирование у детей и подростков навыков 3D-моделирования.

Ключевые слова: детское техническое творчество; организации дополнительного образования; 3D-моделирование; кибернетика; IT-технология; робототехника.

DEVELOPMENT OF CHILDREN'S TECHNICAL CREATIVITY THROUGH THE IMPLEMENTATION OF A 3D MODELING PROGRAM IN THE SUPPLEMENTARY EDUCATION SYSTEM

© 2023

Chelnokova T.A., Kubekov R.R.

Kazan Innovative University named after V.G. Timiryasov (Kazan, Russian Federation)

Abstract. The problem of developing children's technical creativity is not something entirely novel in pedagogical science. The theoretical foundations of children's technical creativity were laid in research at the beginning of the last century. However, the changing conditions of modern life, where the pace of technological progress is reaching unprecedented levels, and the question of early involvement of future specialists in the interaction with new technologies becomes particularly important, make research on the involvement of children and adolescents in technical creativity relevant. Of particular interest is the activity of extracurricular educational organizations, which are entering a new stage of their development, actively implementing modern teaching and educational technologies, and expanding the number of educational programs in the field of technical creativity. In this regard, the study of issues related to the activities of educational organizations that actively utilize their potential for developing children's and adolescents' abilities in technical creativity becomes a relevant topic of research. The experience of such activities, carried out based on the licensed commercial organization «Andromeda», is presented in the materials of this article. It provides the results of an experimental study, which is based on the formation of 3D modeling skills in children and adolescents.

Keywords: children's technical creativity; extracurricular educational organizations; 3D modeling; cybernetics; IT technology; robotics.

Актуальность, проблема, цель и задачи исследования

Согласно Федеральному закону «Об образовании в Российской Федерации», дополнительное образование наряду с общим и профессиональным является равноправной структурной единицей системы российского образования. И все задачи, которые стоят перед учреждениями системы образования, в полной мере относятся к задачам организаций дополнительного образования. Среди поставленных государством задач – создание стабильно устойчивых условий для социально-экономического и духовного развития

России. Необходимость ее решения делает актуальным научные исследования, обращенные к одной из сторон развития системы дополнительного образования, в рамках которого активно развивается детское техническое творчество. Обоснование теоретических основ деятельности образовательных организаций, реализующих программы в области дополнительного образования, может стать основой для развития и совершенствования образовательной практики, направленной на формирование навыков технического творчества у детей. Ее содержание претерпело сегодня большие изменения, все активнее идет

процесс приобщения детей и подростков к техническому творчеству, к общению с цифровыми технологиями.

В современной сфере дополнительного образования наряду с традиционными типами образовательных организаций (школ искусств, осуществляющих творческую подготовку, муниципальной системы дополнительного образования) появляются прошедшие лицензирование коммерческие организации. Среди обучающихся на базе коммерческих организаций осваивает программы дополнительного образования достаточно большое количество детей. Именно коммерческая организация, ориентированная на формирование у детей и подростков технических знаний, умений и навыков, стала базой нашего исследования.

Проблема исследования: анализ возможностей развития детского технического творчества в освоении навыков 3D-моделирования в системе учреждений дополнительного образования.

Цель исследования: теоретически обосновать и экспериментально проверить возможности развития детского технического творчества в процессе освоения обучающимися программы дополнительного образования в области 3D-моделирования.

3D-моделирование – это раздел компьютерной графики по созданию трехмерных виртуальных объектов. Данная сфера моделирования привлекает детей и подростков, которые включаются в образовательный процесс, направленный на освоение навыков создания виртуальных моделей. Такой интерес со стороны детей и подростков к образовательным программам в области 3D-моделирования актуализирует необходимость исследования, направленного на изучение процесса развития навыков технического творчества в ходе освоения программ дополнительного образования. Таким образом, *объектом исследования* является процесс развития навыков технического творчества у детей и подростков. Проведение исследования ориентировано на решение ряда *задач:* уточнение содержания понятия «детское техническое творчество»; отбор содержания и проектирование образовательной программы в области 3D-моделирования и ее реализация в работе с обучающимися; организация и проведение диагностических измерений для выявления уровня развития способностей к техническому творчеству у детей и подростков, осваивающих основы моделирования.

Методология и методы исследования

Методологической основой исследования стал системный подход, позволяющий рассматривать развитие детского технического творчества в системе организаций дополнительного образования как целостное педагогическое явление, включающее в себя целевые, содержательные, технологические, личностные, материально-технические компоненты. Практическая направленность дополнительного образования, его ориентация на развитие детской самостоятельности определяют актуальность компетентностного подхода, анализа его сущностных характеристик, представленных в работах А.Л. Андреева [1], Э.Ф. Зеера [2], Г.И. Ибрагимова [3], А.В. Хуторского [4] и других авторов.

Тема детского технического творчества не является новой для отечественной науки. Проблема дет-

ского технического творчества нашла свое отражение в исследованиях многих авторов (Г.С. Альтшуллер, Ю.К. Бабанский, В.И. Белозерцев, Ю.С. Столяров и др.) [5–8]. Развитие его в учреждениях дополнительного образования представлено в работах М.И. Алиева [9], В.А. Березиной [10], В.А. Горского [11], Г.В. Найденко [12] и др.

Работа с научными источниками по вопросам развития детского технического творчества осуществлена на основе метода теоретического анализа, в ходе применения которого было сформировано авторское определение понятия «детское техническое творчество». Это понятие может быть раскрыто следующим содержанием: самостоятельно осуществляемый ребенком процесс решения задач технического характера, направленный на создание нового продукта, характеризующийся креативным подходом к выбору способа его реализации.

Представленное в публикации исследование базировалось и на эмпирических методах. Была апробирована авторская образовательная программа в области 3D-моделирования, проведено диагностическое измерение уровня развития творческого технического мышления обучающихся, осваивающих основы моделирования.

Основная часть исследования

Развитие системы дополнительного образования нашей страны непосредственным образом отражает те социально-экономические, политические процессы, которые происходят в современном обществе. В этой связи усиливается значимость воспитательных возможностей организаций дополнительного образования, их потенциал может быть использован в процессе освоения ребенком любых видов деятельности (познавательной, творческой, социальной и т.п.). Среди решаемых дополнительным образованием задач – раскрытие творческого потенциала ребенка, создание условий для его самоопределения [13]. В качестве преимуществ системы дополнительного образования, по мнению А.И. Щетинской с соавт., является гибкость образовательных программ, что позволяет эффективно адаптировать их к требованиям общества, науки, техники, культуры, отдельной личности [14]. Освоение программ дополнительного образования расширяет диапазон поиска ребенком своей будущей профессии, способствует овладению практическими навыками и умениями, включенными в требования Федерального государственного образовательного стандарта общего образования и не только.

В современных условиях дополнительное образование становится значимой ступенью приобщения подрастающего поколения к техническому творчеству. В.Н. Вараскин выделяет пять основных правил, способствующих развитию детского технического творчества. Среди них – наличие места, где ребенок «мог бы свободно заниматься техническим творчеством»; «личное свободное время и достаточно простые занятия, в которых он мог бы проявить творческие задатки к моделированию и конструированию»; наличие значимых взрослых, которые показывали бы навыки технического творчества и др. [15]. Принимая выделенные правила, необходимо подчеркнуть значительное обновление содержания программ для развития навыков технического творчества современ-

менных детей с учетом расширения сферы их интересов и возможностей современных технологий. Так, среди образовательных программ частной образовательной организацией «Андромеда», на базе которой проходило наше исследование: программирование; мобильная робототехника; технологии интернет вещей; нейротехнологии; квадрокоптеры; 3D-моделирование. Реализация данных программ открывает возможность развития технического творчества, позволяет сформировать личность эпохи технического прогресса. Привитие культуры взаимодействия с достижениями науки и техники может стать основой дальнейших перспектив в профессиональном становлении обучающихся.

Каждое из обозначенных направлений представляет актуальное поле для образовательной деятельности. Изучение программирования открывает ребенку путь в IT-сферу, получаемые знания становятся основой цифровой компетентности, а процесс овладения ими способствует развитию критического и творческого мышления.

Образовательная робототехника развивает знания в области физики, математики, кибернетики, IT-технологий, выступает базой для формирования технических навыков, которые станут надежной опорой в профессиональном образовании будущего. Вовлеченные в образовательный процесс обучающиеся осваивают навыки проектирования, программирования робототехнических устройств. В овладении техническими навыками актуализируются знания, приобретенные в школе. Это способствует повышению результативности освоения общеобразовательных программ.

Свой потенциал в приобщении к техническому творчеству и развитию технических способностей, которые станут основой будущего развития, имеет технология интернет вещей (IoT). Интернет вещей является концепцией, которая объединяет устройства в компьютерную сеть. Работа в сети требует знаний и умений, которые формируются в процессе реализации данной программы. Как и другие образовательные программы, интернет вещей имеет большой воспитательный потенциал, способствуя процессу взросления.

Для знакомства детей с технологиями и погружения в предметную сферу открываются кружки по нейротехнологии. Наличие специального оборудования (наборы-конструкторы, модульные наборы, сенсорные датчики и т.п.) делает образовательный процесс увлекательным для детей и подростков. В процессе освоения образовательной программы обучающиеся сами принимают участие в конструировании роботов, учатся управлять ими с помощью движения рук, получая практические знания о человеческом организме.

Еще одним направлением дополнительного образования, связанным с вопросом развития технических способностей современных школьников, технического творчества, является обучение их управлению квадрокоптерами. Занятия не только позволяют погрузить современного школьника в мир передовых технологий, но и актуализируют знания в области учебных дисциплин, имеющих особую ценность в будущем профессиональном образовании. Кроме того, учебные занятия показывают многообразие сфер деятельности, в которых сегодня применяются квад-

рокоптеры, что расширяет общее представление ребенка о мире профессий.

Представленное краткое описание современных направлений в работе организаций дополнительного образования свидетельствует о том, что выстраивается система целеориентированных действий на развитие у подрастающего поколения инженерно-технического мышления. Создаваемая на протяжении предыдущих десятилетий система технического творчества детей и подростков вступила в новую фазу своего развития. При этом важно отметить практикоориентированность дополнительного образования, которая «способствует формированию мотивов к учёбе и выбору профессии, приобретению практических умений, развитию творческих способностей» [16, с. 197].

В многообразии форм технического творчества у каждого ребенка появляется возможность найти сферу своих интересов, попробовать себя в разных видах технической творческой деятельности. Решается задача обеспечения успеха каждого, имеющая не только личностное, но и социально-ценностное значение. Развитие системы дополнительного образования на базе современных образовательных технологий с применением современных технических устройств является основой экономического роста и социального развития нашей страны.

В условиях современного этапа развития образования, направленных на оптимизацию детского технического творчества, актуальными становятся научные исследования, связанные с выявлением закономерностей и принципов развития системы дополнительного образования в обеспечении ею потребностей общества, науки и конкретной личности. Такое исследование было организовано нами на базе частного образовательного учреждения «Андромеда» в г. Казань. В процессе исследования была рассмотрена деятельность целого ряда лицензированных организаций, осуществляющих образовательную деятельность в области технического творчества. Проведенный анализ позволяет констатировать факт активного развития новых направлений в системе дополнительного образования детей и подростков. Это, безусловно, будет способствовать решению задачи подготовки кадров для технического развития нашей страны.

Опытно-экспериментальная работа осуществлялась с применением программы 3D-моделирование. Проектирование процесса реализации данной программы в работе с детьми и подростками строилось на основе системного подхода, что обеспечивало единство целей, содержания, образовательных технологий, учет возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся. Второй не менее значимой методологической основой был компетентностный подход. Как отмечает А.В. Богдашин, «компетентностный подход в образовании предполагает освоение учащимися способности действовать в новых, неопределенных, проблемных ситуациях, для которых нельзя выработать соответствующие средства решения заранее» [17, с. 5]. Создание проблемных ситуаций с неопределенными условиями стало составной частью педагогической деятельности в формировании у обучающихся навыков 3D-моделирования.

Для обеспечения целенаправленности экспериментального исследования были выделены характеристики технического творчества. З.А. Литова определяет техническое творчество как конструкторско-технологическую деятельность, направленную «на моделирование и конструирование технических объектов с элементами полезности и новизны» [18]. Освоение программы 3D-моделирования строится на основе межпредметной интеграции информатики, математики, физики и других наук, что способствует развитию мотивации к обучению, стимулируя наращивание индивидуальных способностей ребенка к техническому творчеству.

Реализуемая в процессе эксперимента программа включала в себя знакомство обучающихся с 3D-графикой, ее терминологией; второй этап был направлен на развитие навыков работы с программой Blender и Zbrush. Среди задач курса:

– познакомить обучающихся с основами 3D-моделирования, принципами работы в 3D-пространстве и использование 3D-инструментов;

– организовать освоение технических аспектов создания 3D-моделей, таких как создание мешей, текстурирование, освещение, рендеринг и т.д.

Учитывая актуальность воспитательной направленности дополнительного образования, работа по созданию 3D-моделей строилась на основе командной деятельности, это способствовало развитию коммуникативных навыков, командности. С учетом возрастания в обществе требований к проектной культуре развивались в ходе обучения начальные навыки проектирования, которые станут основой определенной системы умственных и практических действий. В зоне внимания преподавателя была мотивационная сфера личности обучающегося, в качестве стимулирования процесса технического творчества использовалась система наклеек (за каждые 5 наклеек выдавалась шоколадка). Объектом педагогического стимулирования была самостоятельность ребенка, проявляющаяся в выполнении технического задания.

Применение 3D-моделирования в промышленности, медицине, индустрии развлечений способствует необходимости расширения знаний обучающихся о возможных сферах будущей профессиональной деятельности. Таким образом, реализуемая в ходе экспериментального исследования обучающая программа имеет большой потенциал в реализации задач воспитания и развития.

Для определения возможностей 3D-моделирования в развитии технического творчества обучающихся была разработана трехуровневая модель критериев и показателей развития. В качестве критериев развития выделены: *когнитивный компонент* (включает знание об основах 3D моделирования, дизайна, графики, компьютерной графики, игро-производства и т.д.); *деятельностный* (выполнять задание по инструкции, умение обрабатывать информацию, логические умения и т.д.); *мотивационный* (устойчивость интереса, ориентация на получение новых знаний). Для проведения измерений отобраны методики: например, тест механической понятливости Бенета [19], тест креативности Е.Р. Тоггана [20] и др. Замеры проводились на констатирующем и контрольном этапах эксперимента, результаты сравнивались с помощью критерия Фишера, который применяется для проверки равенства дисперсий двух выборок. Полу-

ченное эмпирическое значение F^* проведенных измерений (уровня знания о 3D-моделировании и компьютерной графики, проектной деятельности, методах решения творческих задач; сформированности технических способностей, творческого и пространственного мышления, способностей к саморазвитию и самообразованию) оказалось в зоне значимости. Проведенное измерение с применением критерия Фишера позволило выявить наиболее проблемные зоны развития обучающихся. Меньшую динамику изменений показали результаты развития навыков проектной деятельности и способностей к самообразованию. Это определило необходимость усиления педагогического внимания к вопросу развития проектных умений и формирования у обучающихся стремления к самообразованию в процессе овладения основами знаний и навыков в области 3D-моделирования.

Выводы и заключение исследования

Современное общество характеризуется стремительным техническим прогрессом, и его успех непосредственно зависит от готовности сегодняшних специалистов гибко реагировать на потребности экономики и создавать технические продукты, способные обеспечить быстрое развитие общества. Завтра этот процесс будут осуществлять те, кто сегодня сидит за школьной партой. Это определяет необходимость раннего приобщения к техническому творчеству детей и подростков. Значительный потенциал в решении этой задачи принадлежит организациям дополнительного образования, а включение в образовательный процесс коммерческих организаций, реализующих различные направления в области технического творчества, увеличивает число обучающихся, осваивающих новые технологии.

Развитие образовательной практики в приобщении детей и подростков к современным технологиям и техническим устройствам делает необходимым научные исследования в области технического творчества. Поднимая в качестве проблемы исследования вопрос о развитии способностей к детскому техническому творчеству, выделяя закономерности и принципы, обеспечивающие успешность его развития, исследователи вносят свой вклад в формирование перспектив будущего развития нашей страны. Проведенное нами исследование, которым была охвачена разновозрастная группа, состоящая из 120 учащихся, в возрасте от 8 до 12 лет, показало готовность данной группы обучающихся успешно освоить навыки 3D-моделирования, решать технические задачи, работать с современными компьютерными технологиями.

Список литературы:

1. Андреев А.Л. Компетентностная парадигма в образовании: опыт философско-методологического анализа // Педагогика. 2005. № 4. С. 19–27.
2. Зеер Э.Ф. Компетентностный подход к образованию // Образование и наука. Известия УрО РАО. 2005. № 3 (33). С. 27–40.
3. Ибрагимов Г.И. Компетентностный подход в профессиональном образовании // Образовательные технологии и общество. 2007. Т. 10, № 3. С. 361–365.
4. Хуторской А.В. Компетентностный подход в обучении: науч.-метод. пособие. М.: Изд-во «Эйдос»; Изд-во Института образования человека, 2013. 73 с.

5. Альтов Г.С. Творчество как точная наука: теория решения изобретат. задач. 2-е изд., доп. Петрозаводск: Скандинавия; Изд. офиц. фонда Г.С. Альтшуллера, 2004. 203 с.
6. Педагогика / под ред. Ю.К. Бабанского. 2-е изд., доп. и перераб. М.: Педагогика, 1988. 478 с.
7. Белозерцев В.И. Техническое творчество: методологические проблемы. Ульяновск: Приволж. кн. изд-во, 1975. 248 с.
8. Техническое творчество учащихся: учеб. пособие / под ред. Ю.С. Столярова, Д.М. Комского. М.: Просвещение, 1989. 223 с.
9. Алиев М.И. Система приобщения учащихся-подростков к техническому творчеству в учреждениях дополнительного образования: на материале Республики Дагестан: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. Махачкала, 2003. 190 с.
10. Березина В.А. Развитие дополнительного образования детей в системе российского образования: учеб.-метод. пособие. М.: АНО «Диалог культур», 2007. 512 с.
11. Горский В.А. Научно-техническое творчество школьников в России. М.: Сам полиграфист, 2015. 350 с.
12. Найденко Г.В., Зайцева А.В. Развитие технического творчества детей и молодежи в Ставропольском крае // Техническое творчество молодежи. 2017. № 3 (103). С. 13–14.
13. Михайлова Т.А. Дополнительное образование как условие успешного жизненного и профессионального самоопределения детей и подростков // Социальные отношения. 2019. № 1 (28). С. 39–51.
14. Щетинская А.И., Тавстуха О.Г., Болотова М.И. Теория и практика современного дополнительного образования детей: учеб. пособие. Оренбург: Изд-во ОГПУ, 2006. 404 с.
15. Вараскин В.Н. Пять основных правил, способствующих развитию детского технического творчества [Электронный ресурс] // Траектория науки. 2016. Т. 2, № 2. <https://pathofscience.org/index.php/ps/article/view/47>.
16. Моисеева А.Н., Рындина М.И. Инновационное развитие детского технического творчества в организации дополнительного образования // Проблемы современного педагогического образования. 2021. № 72–4. С. 197–199.
17. Богдашин А.В. Развитие ключевых компетенций подростков в образовательном процессе учреждения дополнительного образования детей: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. Омск, 2012. 23 с.
18. Литова З.А. Техническое творчество и его роль в развитии технического мышления школьников // Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании. 2018. № 4 (56). С. 77–83.
19. Резапкина Г.В. Комплексная диагностика общих способностей подростков в условиях профильного обучения. Часть III. Диагностика познавательной сферы [Электронный ресурс] // Школьный психолог. 2008. № 13. https://psy.1sept.ru/view_article.php?id=200801312.
20. Torrance E.P. Creativity in the classroom. Washington: National Education Association, 1977. 36 p.

Информация об авторе(-ах):	Information about the author(-s):
<p>Челнокова Татьяна Александровна, доктор педагогических наук, профессор кафедры теоретической и инклюзивной педагогики; Казанский инновационный университет им. В.Г. Тимирязова (г. Казань, Российская Федерация). E-mail: chelntat@gmail.com.</p> <p>Кубеков Раис Ринатович, аспирант кафедры теоретической и инклюзивной педагогики; Казанский инновационный университет им. В.Г. Тимирязова (г. Казань, Российская Федерация). E-mail: raiskubekov@yandex.ru.</p>	<p>Chelnokova Tatyana Aleksandrovna, doctor of pedagogical sciences, professor of Theoretic and Inclusive Pedagogics Department; Kazan Innovative University named after V.G. Timiryasov (Kazan, Russian Federation). E-mail: chelntat@gmail.com.</p> <p>Kubekov Rais Rinatovich, postgraduate student of Theoretic and Inclusive Pedagogics Department; Kazan Innovative University named after V.G. Timiryasov (Kazan, Russian Federation). E-mail: raiskubekov@yandex.ru.</p>

Для цитирования:

Челнокова Т.А., Кубеков Р.Р. Развитие детского технического творчества в процессе обучения 3D-моделированию в системе дополнительного образования // Самарский научный вестник. 2023. Т. 12, № 2. С. 326–330. DOI: 10.55355/snv2023122321.