

УДК 37.047

МОБИЛЬНАЯ ШКОЛА 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ КАК СРЕДСТВО ПРОФОРИЕНТАЦИИ УЧАЩИХСЯ СЕЛЬСКИХ ШКОЛ

Гребнева Д.М., Кокшарова Е.А., Мащенко М.В.

Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Нижний Тагил, e-mail: kafinfteh@rambler.ru

В настоящее время в России актуальна проблема дефицита высококвалифицированных инженерных кадров, что отмечается в ряде нормативных документов. В статье рассматривается возможность решения обозначенной проблемы за счет профориентации учащихся сельских школ в области 3D-моделирования посредством их участия в мобильной школе. В рамках мобильной школы 3D-моделирования в качестве профориентационных мастер-классов авторами статьи предлагается вводный мастер-класс о перспективных профессиях в области 3D-моделирования и три мастер-класса, на которых обучающиеся создают 3D-модели разными способами как вручную, так и с использованием специального оборудования. В статье приводится содержание профориентационных мастер-классов и краткие методические рекомендации педагогам к их проведению. Обобщая опыт реализации школы 3D-моделирования на примере Нижнетагильского государственного социально-педагогического института, авторы описывают пример эффективного использования образовательной инфраструктуры региона посредством создания удаленной лаборатории 3D-моделирования на базе педагогического вуза. Описывается модель действия удаленной лаборатории в рамках реализации мобильной школы 3D-моделирования. Представленные в статье материалы могут быть использованы в педагогической деятельности преподавателей педагогических вузов направления «Педагогическое образование», а также педагогов дополнительного образования.

Ключевые слова: мобильная школа, профориентация, мастер-класс, удаленная лаборатория, 3D-моделирование, содержание обучения 3D-моделированию

MOBILE 3D MODELING SCHOOL AS A MEANS OF CAREER GUIDANCE OF STUDENTS IN RURAL SCHOOLS

Grebneva D.M., Koksharova E.A., Mashchenko M.V.

Nizhny Tagil State Social and Pedagogical Institute (branch) FGPAU VO «Russian State Professional and Pedagogical University», Nizhny Tagil, e-mail: kafinfteh@rambler.ru

At present, the problem of a shortage of highly qualified engineering personnel is urgent in Russia, which is noted in a number of regulatory documents. The article discusses the possibility of solving this problem through vocational guidance of students in rural schools in the field of 3D modeling through their participation in a mobile school. As part of the mobile school of 3D modeling, as vocational guidance master classes, the authors of the article propose an introductory master class on promising professions in the field of 3D modeling and three master classes in which students create 3D models in different ways, both manually and with using special equipment. The article provides the content of vocational guidance master classes and brief methodological recommendations for teachers to conduct them. Summarizing the experience of implementing a 3D modeling school on the example of the Nizhny Tagil State Social and Pedagogical Institute, the authors describe an example of the effective use of the educational infrastructure of the region through the creation of a remote 3D modeling laboratory on the basis of a pedagogical university. A model of the action of a remote laboratory within the framework of the implementation of a mobile school of 3D modeling is described. The materials presented in the article can be used in the pedagogical activities of teachers of pedagogical universities in the direction of «Pedagogical Education», as well as teachers of additional education.

Keywords: mobile school, career guidance, master class, remote laboratory, 3D modeling, content of the training in 3D modeling

В послании президента РФ Федеральному собранию отмечается необходимость увеличения бюджетных мест региональных технических вузов для решения проблемы дефицита высококвалифицированных инженерных кадров. Таким образом, актуальна подготовка широкого круга школьников к получению инженерных профессий силами общеобразовательных школ [1].

Выбор молодежью инженерных профессий зависит в том числе от их базовой подготовки в школах, целенаправленного развития их инженерного мышления. Как показывает практика, школьники сельских школ имеют меньше шансов поступить

на инженерные специальности. Это связано с низкой мотивацией обучающихся (отсутствие перспективы престижной высокооплачиваемой работы, самостоятельно проще изучать предметы гуманитарного цикла); нехваткой учителей-предметников научно-технического цикла; недостаточным качеством учебного оборудования, которое необходимо обучающимся для знакомства с новыми современными технологиями; удаленностью от вузов и промышленных предприятий, которые проводят профориентационные мероприятия. Обозначенная проблема имеет массовый характер, поскольку только в пригороде Нижнего Таги-

ла работают 13 школ с общей численностью 2860 учеников. Таким образом, актуальной становится проблема профориентации обучающихся в сельских школах и их мотивации к выбору инженерных профессий. Решению обозначенной проблемы может способствовать изучение комплексных дисциплин, предполагающих тесное взаимодействие обучающихся с новыми методами и технологиями, а также применение полученного образовательного продукта в практической деятельности – программирование, робототехника, черчение, 3D-моделирование и др.

Целью исследования является определение условий для подготовки к освоению инженерных профессий сельскими школьниками средством мобильной школы 3D-моделирования.

Материалы и методы исследования

Теоретической базой исследования стали работы в области мобильного обучения [2; 3], обучения 3D-моделированию [4; 5], а также опыт Нижнетагильского государственного социально-педагогического института (филиала) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» в организации мобильной школы 3D-моделирования для обучающихся в сельских школах.

Результаты исследования и их обсуждение

В данной статье под понятием «мобильная школа» понимается гибкая, адаптирующаяся организация, в которой сочетаются очное и дистанционное обучение в зависимости от потребностей обучающихся. Мобильная школа 3D-моделирования реализуется кафедрой информационных технологий филиала Российского государственного профессионально-педагогического университета в городе Нижний Тагил (2018–2020 гг.). Для организации и проведения всех видов занятий мобильной школы 3D-моделирования используется лаборатория робототехники и цифровых образовательных ресурсов, оснащенная современными компьютерами, системой видеосвязи, 3D-принтером, лазерным гравером с числовым программным управлением. В основном проект направлен на сельских школьников, которые подключаются к работе площадки дистанционно, а также участвуют в выездных мероприятиях школы, проводимых на территории Горноуральского городского округа и соревнованиях, проводимых на территории вуза.

В качестве профориентационных мероприятий, основная цель которых заинтересовать обучающихся и мотивировать

их изучать 3D-моделирование на более глубоком уровне, предлагаются четыре выездных мастер-класса. Это вводный мастер-класс, где ученики знакомятся со сферой 3D-моделирования и актуальными профессиями в этой области; и три мастер-класса по обучению школьников методам и средствам 3D-моделирования, где ученики создают объемную модель объекта на практике разными способами. В качестве основной платформы, предназначенной для реализации проектов курса 3D-моделирования, выбрана бесплатная современная программа «Компас-3D», предназначенная для разработки 3D-проектов. Для полноценной работы необходим персональный компьютер (ноутбук) с установленным программным обеспечением. Краткое описание выездных мастер-классов приведено в табл. 1.

В содержание вводного мастер-класса включается обзор таких профессий, связанных с 3D-моделированием, как инженер-конструктор, архитектор, 3D-аниматор и 3D-моделлер. Ведущий показывает обучающимся презентацию с кратким описанием особенностей профессий, видеинтервью со специалистами, проводит обзор сред 3D-моделирования для разных сфер деятельности. Итоговым образовательным продуктом обучающихся может быть интеллект-карта перспективных профессий, связанных с 3D-моделированием (рис. 1).

В дистанционной форме вводный мастер-класс может быть проведен в форме веб-квеста (табл. 2), где обучающимся необходимо самостоятельно найти информацию о тех или иных профессиях, связанных с 3D-моделированием.

Прохождение профориентационных веб-квестов обучающимися может способствовать их самоопределению, расширять кругозор, знакомить с разными средствами ИТ-технологий.

При прохождении мастер-класса «Создание развертки 3D-объекта» обучающиеся учатся строить соотношение между координатами на поверхности трехмерного объекта (X, Y, Z) и координатами на текстуре (U, V). Для начала следует подобрать несложные объекты, например домик, скворечник, кузов машины и т.п. Для лучшего понимания ведущий мастер-класса показывает процесс создания развертки двумя способами: с помощью бумаги и чертежного набора и средствами компьютерной программы «Компас-3D». Созданные обучающимися модели сохраняются в векторном формате и могут быть вырезаны с помощью лазерного гравера. При отсутствии необходимого оборудования в школе используются возможности удаленной лаборатории.

Таблица 1

Краткое содержание профориентационных мастер-классов по 3D-моделированию

Мастер-класс	Краткое содержание	Формы проведения	Образовательный продукт
Вводный мастер-класс	Знакомство обучающихся со сферой 3D-моделирования, средой моделирования «Компас-3D» и информирование школьников о новых актуальных инженерных профессиях	Очная, дистанционная с трансляцией мастер-класса, дистанционная с прохождением профориентационного веб-квеста	Составление обучающимися интеллектуальной карты перспективных профессий, связанных с 3D-моделированием; буклет с описанием профессии
Создание развертки 3D-объекта	Изучение обучающимися построения развертки поверхности для создания 3D-моделей, продолжение освоения среды 3D-моделирования Компас-3D, знакомство с работой лазерного гравера	Очная, очная с использованием возможностей удаленной лаборатории	Макет для лазерной резки в формате *.cdr, вырезанная на лазерном гравере 3D-модель
Создание 3D-объекта с помощью сплайнов	Изучение обучающимися метода создания объемной модели при помощи сплайнов, продолжение освоения среды 3D-моделирования TinkerCAD, продолжение знакомства с работой 3D-принтера	Очная, очная с использованием возможностей удаленной лаборатории, технология «аватар»	3D-модель объекта в формате *.stl, напечатанная 3D-модель
Работа с 3D-сканером	Изучение обучающимися принципов работы с 3D-сканером, сканирование объемного объекта на практике, редактирование полученной 3D-модели объекта	Очная	3D-модель объекта в формате *.stl

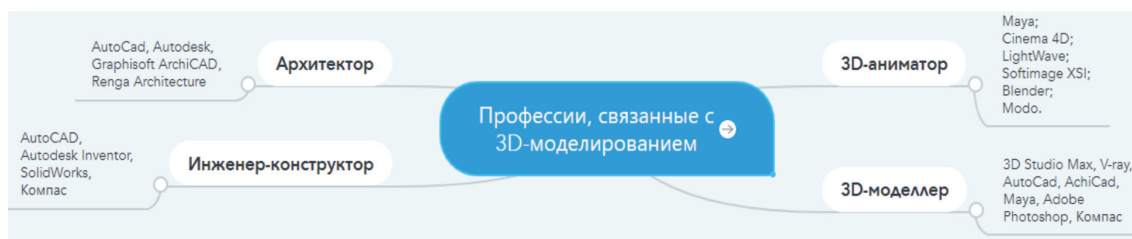


Рис. 1. Фрагмент интеллектуальной карты «Профессии в сфере 3D-моделирования»

На мастер-классе «Создание 3D-объекта с помощью сплайнов» ведущий показывает обучающимся несколько методов получения объемного изображения (вращение вокруг оси, выдавливание, выдавливание со скосом) из трехмерных кривых. Для того чтобы заинтересовать обучающихся, ведущий мастер-класса может попросить их назвать объекты с осевой симметрией, которые есть в классной комнате, спросить, какие объекты легко можно получить методом выдавливания. Затем в компьютерной программе «Компас-3D» обучающиеся создают объемный объект с помощью сплайнов, например вазу, тарелку, плафон люстры, лодку. Полученная модель сохраняется в формате *.stl для последующей печати на 3D-принтере.

На заключительном мастер-классе обучающиеся знакомятся с процессом преобразования реальных объектов в компьютерную 3D-модель с помощью 3D-сканера. С помощью этого средства можно сделать информационную копию практически любого предмета. Но отсканированная копия – это ещё не 3D-модель, её нужно доработать с помощью специальных программных средств, после чего возможен её экспорт в «Компас-3D». Обучающимся полезно сравнить процесс ручного создания 3D-модели с частично автоматизированным (посредством 3D-сканера). Полученные школьниками объемные модели различных предметов могут использоваться в дальнейшем для создания конкурсной работы на выставку технического творчества.

Таблица 2

Содержание веб-квеста

Шаг	Содержание
Краткие сведения	<p>Название веб-квеста «Профессии в сфере 3D-моделирования».</p> <p>Описание: веб-квест посвящен профессиям в области 3D-моделирования. Вам предстоит познакомиться с четырьмя популярными профессиями: архитектор, инженер-конструктор, 3D-моделлер и 3D-визуализатор. Вы узнаете требования, предъявляемые к работникам этих профессий, особенности профессий и оцените, подходит ли та или иная профессия именно вам.</p> <p>Возрастная категория: 9–11 классы.</p> <p>Предмет: выбор профессии.</p> <p>Ключевые слова: 3D-моделирование, выбор профессии, архитектор, инженер-конструктор, 3D-моделлер, 3D-визуализатор</p>
Введение	<p>Представьте, что вам дана роль рекрутера: вам нужно подобрать сотрудников для компании «Объемный мир» на вакантные места архитектора, инженера-конструктора, 3D-моделлера и 3D-визуализатора. Главное, что просит вас компания, – это составить «портреты» идеальных кандидатов на должности</p>
Задания	<p>Пользуясь ресурсами сети Интернет, ответьте на следующие вопросы о специалистах каждой профессии.</p> <p>Чем занимается специалист?</p> <p>Каковы важные качества специалиста?</p> <p>Каковы необходимые навыки и знания?</p> <p>Какими компьютерными программами должен владеть специалист?</p> <p>Оформите полученные результаты в виде буклета с описанием вакансии</p>
Описание процедуры работы	<p>С помощью онлайн-сервиса создания интеллект-карт MindMap (https://www.mindmap.com/) постройте карты, которые описывают специалистов: архитектора, инженера-конструктора, 3D-моделлера и 3D-визуализатора.</p> <p>Поделитесь своими картами с одноклассниками и попросите их дополнить ваши карты.</p> <p>Подумайте, есть ли общее у характеризуемых вами специалистов? Изобразите общие и различные черты специалистов с помощью диаграммы Венна.</p> <p>Выберите наиболее понравившегося вам специалиста и оформите полученные сведения о нем в виде буклета или листовки с описанием вакансии с помощью онлайн-редактора буклетов «Макетрон» http://maketron.ru.</p> <p>Готовый буклет отправьте на электронный ящик преподавателю</p>
Вложения, ссылки на источники	<p>https://www.profguide.io/professions – справочник профессий;</p> <p>https://www.mindmap.com/ – онлайн-сервис создания интеллект-карт;</p> <p>http://maketron.ru – онлайн-сервис создания буклетов</p>
Оценивание	<p>Работа будет оцениваться по итоговому заданию – буклету (листочке).</p> <p>Критерии оценки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – полнота информации о профессии; – наглядность представления информации; – наличие подходящих иллюстраций; – читабельность; – цветовое оформление
Заключение	<p>В современном информационном обществе появляется все больше профессий, связанных с высокими технологиями, в том числе 3D-моделирование. В этом веб-квесте вы познакомились с такими специальностями, как архитектор, инженер-конструктор, 3D-моделлер и 3D-визуализатор, а также создали буклет по одному из наиболее понравившихся вам специалистов. Подумайте, почему вы выбрали именно этого специалиста? Хотели бы вы в будущем работать по такой специальности? Напишите свои впечатления об участии в веб-квесте на странице «Обратная связь»</p>

Как было отмечено выше, мастер-классы по 3D-моделированию могут проводиться в разных формах: очно, дистанционно, очно с использованием удаленной лаборатории. Обобщенная модель действия удаленной лаборатории представлена на рис. 2.

Удаленная лаборатория дает возможность транслировать процесс 3D-печати

и резки в режиме реального времени [6]. При этом печатаются реальные модели, созданные учениками под руководством ведущего мастер-класса, и ученики могут задавать вопросы или действовать по технологии «аватар», то есть просить специалиста удаленной лаборатории выполнить те или иные действия.



Рис. 2. Модель действия удаленной лаборатории

После проведения серии мастер-классов проводится тематическая выставка 3D-моделей, которые самостоятельно создают обучающиеся, при необходимости обращаясь к дистанционным консультациям организаторов. Подготовка обучающимися работ на выставку способствует развитию их навыков самостоятельной работы, умение воплощать идею в проект.

Обучающиеся, которые в ходе прохождения мастер-классов и участия в выставке технического творчества заинтересовались 3D-моделированием, могут продолжить его изучение на более глубоком уровне на базе вуза очно или дистанционно. В углубленном курсе 3D-моделирования подробно изучается процесс создания, подготовки, печати и обработки 3D-модели и идет подготовка к конкурсу в формате Junior Skills по компетенции «Прототипирование».

В результате функционирования мобильной школы 3D-моделирования для учащихся сельских школ была отмечена положительная динамика следующих критериев.

1. Повышение конкурентоспособности обучающихся в сельских школах.

2. Повышение мотивации обучающихся к выбору инженерных профессий.

3. Повышение качества информированности обучающихся о современных перспективных инженерных профессиях.

Заключение

Профориентационные мастер-классы, тематические выставки технического творчества, проведенные в рамках мобильной школы 3D-моделирования, позволяют повышать мотивацию обучающихся в сельских школах к выбору инженерных профессий. Также реализация проекта способствует обеспечению равных условий для учащихся сельских школ для получения знаний, навыков инженерных видов деятельности и поступления на инженерные специальности вузов.

Список литературы

1. Послание Президента Федеральному Собранию от 15.01.2020. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/hotlaw/federal/1314404/> (дата обращения: 03.09.2020).
2. Киселева Н.А. Мобильная школа – реализация очного и электронного образования 2020. [Электронный ресурс]. URL: <https://ioe.hse.ru/news/350028268.html> (дата обращения: 03.09.2020).
3. Рожкова О.Ю., Евстифеева О.В. Мобильная компьютерная школа «Спутник» в условиях удаленной сельской провинции // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. 2008. № 4. С. 52–56.
4. Большаков В.П. Компас-3D для студентов и школьников. СПб.: БХВ-Петербург, 2010. 304 с.
5. Гайсина С.В. Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование. Реализация современных направлений в дополнительном образовании: методические рекомендации для педагогов. СПб.: КАРО, 2018. 208 с.
6. Турищев И.В., Киселев Н.В. Проектирование удаленной лаборатории с целью проведения лабораторных опытов для школ // Современные технологии управления. 2020. № 2. [Электронный ресурс]. URL: <https://sovman.ru/article/9214/> (дата обращения: 03.09.2020).