

УДК 37.01

А. Т. Фаритов

A. T. Faritov

Фаритов Анатолий Тависович, к. пед. н., Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, г. Саратов, Россия.

Faritov Anatoly Tavisovich, Candidate of Pedagogical Sciences, Saratov National Research State University named after N. G. Chernyshevsky, Saratov, Russia.

ИНТЕГРАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ТРЕХМЕРНОЙ ПЕЧАТИ В ПРОЕКТНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ

INTEGRATION OF THREE-DIMENSIONAL PRINTING TECHNOLOGY INTO PROJECT ACTIVITIES STUDENTS

Аннотация. Рассматриваются вопросы возможности применения технологии трехмерной печати в образовательном процессе школы для формирования компонентов инженерной компетенции обучающихся. Представлено теоретическое обоснование и экспериментальная проверка эффективности интеграции технологии трехмерной печати в проектную деятельность учащихся, как одно из условий формирования основ инженерной компетенции учащихся основного общего образования.

Annotation. *The issues of the possibility of using three-dimensional printing technology in the educational process of the school for the formation of components of engineering competence of students are considered. The theoretical justification and experimental verification of the effectiveness of the integration of three-dimensional printing technology into the design activities of students is presented as one of the conditions for the formation of the foundations of engineering competence of students of basic general education.*

Ключевые слова: инженерная компетенция, трехмерная печать, проектная деятельность, основное общее образование, инженерная деятельность.

Keywords: *engineering competence, three-dimensional printing, design activities, basic general education, engineering activities.*

Проблема дефицита инженерных кадров на рынке труда во многом связана с нежеланием учащихся для продолжения образования поступать в вузы на инженерно-технические специальности. Причинами могут быть как недостаточная информированность абитуриентов о направлениях обучения и дальнейшем трудоустройстве, так и непрестижности профессия инженера.

В современном мире инженеры учувствуют в разработке большого количества материальных благ, которые используются человеком ежедневно в повседневной жизни. К основным признакам инженерной деятельности можно отнести: исследование нового, изобретение инновационного продукта, проектирование и конструирование технологических систем, эксплуатация техники и пр.

Для нашего исследования важно понимание того, какие навыки, умения, способности необходимо формировать у учащихся в образовательном процессе для успешного выполнения ими инженерной деятельности. Е. К. Нурмеева [1] определяет ряд профессионально значимых качеств, присущих инженеру: интегративные (готовность быстро реагировать на изменения окружающей среды), аналитические (логическое и критическое мышление, пространственное воображение). Ученый отмечает целесообразность формирования способности самообразования и адаптации к современным технологиям, развитие умений осуществлять инновационную деятельность, внедряя нововведения в производство.

Как отмечает С. А. Татьянаенко [2], личностно значимые качества инженера необходимо развивать с учетом его профессиональной деятельности в конкретной области производства. Следовательно, в образовательном процессе школы необходимо ориентироваться на формирование у школьников именно профессиональных качеств личности, включая подростков в разнообразные виды деятельности, связанных с техникой, изготовления технических устройств и с техническим изобретательством.

При обучении используются упражнения, содержащие задания различной сложности. В учебный процесс включаются различные мероприятия, такие как конкурсы и конференции, в которых учащиеся демонстрируют свои достижения в области трехмерного моделирования. Школьники могут проявить самостоятельность, лидерские качества и обрести навыки работы в команде, публичного выступления. Необходимо не просто создать объект на экране компьютера, но и объяснить функциональные возможности и дальнейшее применение моделируемого предмета. Данная деятельность способствует мотивации учащихся на дальнейшую работу по инженерному направлению.

Дополнением к трехмерному моделированию сегодня всё чаще учителя начинают внедрять трёхмерную печать, в качестве вспомогательного инструмента в инженерной проектной деятельности учащихся. Использование компьютерного моделирования не может в полной мере раскрыть потенциал творческих детей, способных к реализации сложных и интересных проектов [3]. Многие исследователи отмечают в своих работах преимущества использования трехмерной печати в образовательном процессе. Интеграция технологии трехмерной печати в образовательный процесс способствует развитию мышления обучающихся, возрастающему интересу к профессиональной деятельности инженера. Учащиеся переносят изображение объекта с чертежа в компьютерную программу, распечатывают модель на трехмерном принтере и «воочию видят результат своего труда у себя в руках, производят различные манипуляции и приходят к выводу, правильно построена модель, необходима ли доработка».

В контексте исследования были организованы внеурочные занятия, основанные на технологии проектной деятельности с интеграцией трехмерной печати. В процессе работы над проектом школьники используют принтер для тестирования полученных объектов, выявления недостатков, оценки физических свойств конструкций и экспериментальной проверки выдвинутой гипотезы. В рамках рассматриваемого вопроса был проведён эксперимент, который осуществлялся в три этапа: констатирующий, формирующий и контрольный.

Для участия в эксперименте были отобраны 40 учащихся 7 классов посещающие занятия по внеурочной деятельности в лаборатории инженерного дела гимназии № 1 города Ульяновска. Экспериментальная группа (46 школьников) работала над инженерными проектами с применением технологии трёхмерной печати, другая группа (45 школьников) выбрана в качестве контрольной, участники которой не имели возможности использовать трехмерный принтер, и реализовывали проекты с помощью трёхмерных программ.

Экспериментальная группа использовала технологию трехмерной печати в проектной деятельности, тогда как контрольная группа не имела возможности применять трехмерную печать. Перед учащимися ставилась задача решить проблемную ситуацию из области инженерии, представить конечный продукт, отразить его характеристики в презентации, предложить способы дальнейшего применения спроектированного объекта. План эксперимента представлен на рисунке 1.



Рисунок 1. План эксперимента

На констатирующем этапе для установления различий или сходства в исходных знаниях в области инженерного дела было проведено интервьюирование учащихся. Экспертами была предложена для решения задача: «Необходимо создать систему доступной фотографии из космоса. Как можно это сделать? Опишите проблему, которая содержит задача. Есть ли у неё решение? Перечислите этапы проекта, средства необходимые для его реализации». Для оценки уровня начальных знаний используют критерии: «Понимание сути задачи», «Выдвигает гипотезу», «Осуществляет поиск информации», «Предлагает конструктивное решение». Каждый показателю приглашённый эксперт оценивал от 0 до 5 баллов. Эксперт руководствуется только собственным мнением, не общаясь и не консультируясь с коллегами, что обеспечивает объективность эксперимента [4].

На формирующем этапе эксперимента проводились занятия в инженерной лаборатории. Для обеих групп занятия проводились одинаковое количество времени – 2 академических часа в неделю на протяжении 16 недель (с октября 2019 по февраль 2020 года). Все учащиеся занимались в одной лаборатории и имели доступ к любому оборудованию, кроме трехмерного принтера для контрольной группы, который не демонстрировался им.

На формирующем и контрольном этапе эксперимента было осуществлено входное и выходное тестирование участников контрольной и экспериментальной групп для определения уровня сформированности компонентов основ инженерной компетенции. По результатам диагностики компонентов основ инженерной компетенции обучающихся на формирующем этапе эксперимента, можно сделать вывод, что уровни сформированности исследуемых компонентов в экспериментальной и контрольной группах приблизительно одинаковы. Входное тестирование показало преобладание низкого и среднего уровней сформированности инженерной компетенции, что свидетельствует о слабой прочности знаний и недостаточности умений и навыков, необходимых для полноценной работы над инженерным проектом.

В ходе формирующего этапа эксперимента обе группы работали над проектами по одним и тем же темами, решали одинаковые проблемные задачи, находились в одинаковых начальных условиях, единственная разница – возможность в экспериментальной группе использовать трехмерный принтер при создании собственного технического устройства. Непосредственное руководство деятельностью учащихся осуществлял учитель.

По итогам выходного тестирования на контрольном этапе эксперимента можно предположить о значительном росте уровня сформированности основ компонентов инженерной компетенции обучающихся в экспериментальной группе. Доля с высоким уровнем возросла в среднем с 20 % до 60 %, тогда как в контрольной группе значения практически не изменились – с 18 % до 23 %.

Мы можем констатировать, что обучающиеся научились работать с технической документацией и трехмерному моделированию, поиску информации по инженерному проектированию, разрабатывать собственные трехмерные модели и воплощать их в реальные твердотельные объекты. Однако, за один учебный год нам не удалось в полной мере организовать полноценный процесс работы над инженерным проектом. Поэтому в будущем было бы полезно продумать коррекцию учебной программы, увеличив количество академических часов в два раза.

Список литературы

1. Нурмеева, Е. К. Личность инженера как аспект рассмотрения, необходимый для формирования у студентов текстовой компетенции / Е. К. Нурмеева. – Текст : непосредственный. // АНИ: педагогика и психология, 2018. – № 2 (23). – С. 180-182.
2. Татьянаенко, С. А. Профессионально важные качества личности инженера / С. А. Татьянаенко – Текст : непосредственный. // Современное научное знание: приоритеты и тенденции: сб. ст. по матер. VII междунар. науч.-практ. конф. – Оренбург : «Антровита», 2018. – С. 76-81.
3. Фаритов, А. Т. Применение технологий 3D-моделирования и прототипирования в урочной и внеурочной деятельности учащихся общеобразовательных учреждений / А. Т. Фаритов – Текст : непосредственный. // Современные концепции и системы профильного обучения в российской школе: Сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции, Новосибирск, 07-09 декабря 2019 года. – Новосибирск: Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, 2019. – С. 139-141.
4. Фаритов, А. Т. Методы диагностики уровня сформированности инженерной компетенции обучающихся основного общего образования / А. Т. Фаритов. – Текст : непосредственный. // Научное обозрение. Педагогические науки, 2021. – № 1. – С. 73-77.

© Фаритов А. Т., 2024