

УДК 371.398

DOI: 10.26140/anip-2019-0804-0095

## ОБУЧЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕВЕРНУТОГО ОБУЧЕНИЯ

© 2019

AuthorID: 641459

SPIN: 9087-1411

ResearcherID:

ORCID: 0000-0002-5801-2616

ScopusID: 57195349125

**Корнилов Юрий Вячеславович**, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры  
«Информатика и вычислительная техника» Педагогического института

ORCID: 0000-0002-1191-8189

**Иванов Иван Алексеевич**, магистрант 2 года обучения кафедры «Информатика  
и вычислительная техника» Педагогического института

*Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова  
(677000, Россия, Якутск, проспект Ленина, 2, e-mail: jsocn@gmail.com)*

**Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы применения технологии перевернутого обучения при организации дополнительного образования детей на базе Муниципального бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования «Детский (подростковый) Центр» городского округа «город Якутск». Представлена история развития данной технологии как противоположности традиционного обучения. Дано определение понятия «Перевернутое обучение», отражены мнения и подходы различных авторов к его использованию при изучении отдельных дисциплин. Описывается опыт реализации технологии перевернутого обучения при обучении компьютерной графике (растровой и 3D-графике) и его преимущества. Представлен способ доставки видеоконтента с теоретическим материалом, описаны результаты опытно-экспериментальной работы по обучению компьютерной графике и ход педагогического эксперимента, условия его проведения. Представлены результаты и примеры работ учащихся, входящих в состав экспериментальной группы. В ходе эксперимента также велся учет частоты обращения к видеороликам с теоретическими материалами в результате чего было выявлено, что количество обращений к видеоматериалам выше у тех учащихся экспериментальной группы, работы которых были выполнены наиболее качественно и в большем количестве, результаты тестирования которых также выше, чем у других.

**Ключевые слова:** перевернутое обучение, опытно-экспериментальная работа, компьютерная графика, дополнительное образование, 3D-моделирование, 3D-прототипирование, растровая графика, Adobe Photoshop, SketchUp Make.

## TEACHING COMPUTER GRAPHICS IN SUPPLEMENTARY EDUCATION BY USING THE “FLIPPED CLASSROOM” TECHNOLOGY

© 2019

**Kornilov Iurii Vyacheslavovich**, candidate of pedagogical Sciences, associate Professor  
of “Informatics and computer engineering” department of Pedagogical Institute

**Ivanov Ivan Alekseevich**, 2-year master student of “Informatics and computer engineering”  
department of Pedagogical Institute

*North-Eastern Federal University named after M. K. Ammosov  
(677000, Russia, Yakutsk, Lenin Avenue, 2, e-mail: jsocn@gmail.com)*

**Abstract.** The article discusses the application of the flipped classroom technology in the organization of supplementary education for children on the basis of the “Children’s (teenage) Center” of the urban district “the city of Yakutsk”. The history of the development of flipped classroom technology as the opposite of traditional learning is presented. The definition of the concept of “flipped classroom” is given, the opinions and approaches of various authors to its use in the study of individual disciplines are reflected. It describes the experience of implementing the flipped classroom technology in studying computer graphics (raster and 3D graphics) and its advantages. A method for the delivery of video content with theoretical material is presented, the results of the experimental work on teaching computer graphics and the course of the pedagogical experiment, the conditions for its implementation are described. The results and examples of the work of students included in the experimental group are presented. During the experiment, the number of calls to videos with theoretical materials was also recorded. As a result, it was revealed that the number of calls to video materials was higher for those students in the experimental group who performed more tasks and with better quality. Their test results are also higher than others.

**Keywords:** flipped classroom, experimental work, computer graphics, supplementary education, 3D-modeling, 3D-prototyping, raster graphics, Adobe Photoshop, SketchUp Make.

### Введение.

Характерной чертой нашего времени становится ориентация на развитие креативности подрастающего поколения. У современных детей, наравне и с иными навыками, также должны быть отточены художественно-творческие способности, которые необходимо развивать как можно раньше, ведь они способствуют развитию воображения, наблюдательности, художественного мышления и памяти детей. Однако, на сегодняшний день урок изобразительного искусства в определенной степени перестает трансформироваться, а развитие современных технологий демонстрирует частичный переход изобразительного искусства в цифровую среду. Так как в школьных программах по изобразительному искусству в целом нет возможности изучать цифровые среды и графические пакеты, актуализируется потребность в области дополнительного образования детей по изучению

компьютерной графики, в частности. Повышенное внимание к компьютерной графике, наблюдаемое сегодня, и особенно к 3D-моделированию подтверждает актуальность данного исследования.

Неотъемлемой частью непрерывного вариативного образования является система дополнительного образования – особая сфера образования, официально обозначенная в Законе РФ «Об образовании», которая реализуется вне рамок основных образовательных программ. «Дополнительное образование детей и взрослых направлено на формирование и развитие творческих способностей детей и взрослых, удовлетворение их индивидуальных потребностей в интеллектуальном, нравственном и физическом совершенствовании, формирование культуры здорового и безопасного образа жизни, укрепление здоровья, а также на организацию их свободного времени. Дополнительное образование детей обеспечивает

их адаптацию к жизни в обществе, профессиональную ориентацию, а также выявление и поддержку детей, проявивших выдающиеся способности» [1, С. 234].

Структурной единицей в дополнительном образовании детей можно выделить дополнительные образовательные программы «которые реализуются: в общеобразовательных учреждениях и учреждениях профессионального образования, находящихся за пределами основных образовательных программ; в учреждениях дополнительного образования, имеющих соответствующие лицензии; посредством индивидуальной педагогической деятельности» [2, С. 78]. В зависимости от цели дополнительное образование делят на общеобразовательное и профессиональное. В нашем случае «общее дополнительное образование направлено на развитие личности, способствует повышению культурного и интеллектуального уровня человека, его профессиональной ориентации в соответствии с дополнительными общеобразовательными программами» [2, С. 79].

Таким образом, современная система дополнительного образования детей предоставляет возможность обучающимся заниматься художественным и техническим творчеством, туристско-краеведческой и эколого-биологической деятельностью, спортом и исследовательской работой – в соответствии со своими желаниями, интересами и потенциальными возможностями.

Художественное и техническое творчество сегодня наиболее успешно развивается в связке с компьютерной графикой, а достигнутый на сегодняшний день уровень возможностей компьютерной графики, по сравнению с прошлым столетием, позволяет сформулировать предположение о том, что она всерьёз начинает оказывать влияние на подрастающее поколение, вовлекая в мир трёхмерного моделирования и прототипирования. В широком смысле компьютерная графика относится к области знаний информатики, изучающей «методы и средства создания и обработки изображений с помощью программно-аппаратных вычислительных комплексов» [3, С. 412].

Внедрение компьютерной графики в образовательный процесс, в том числе с элементами электронного обучения, рассмотрено различными авторами. В частности, Шалаева А.А. [4] рассматривала внедрение курса «Черчение с элементами компьютерной графики» для обучающихся старших классов. Авторами данной статьи также была предпринята попытка исследования организации электронного обучения [5], в частности технологии перевернутого обучения [6], изучения внеурочной деятельности по обучению компьютерной графике учащихся [7]. В статье Жусупова А.Р., Варфоломеевой Т.Н. [8] компьютерная графика рассматривается как средство формирования творческого потенциала детей в условиях дополнительного образования. Однако не рассмотрены современные приемы электронного обучения компьютерной графике, лишь описаны некоторые особенности формирования творческого потенциала учащихся. Влияние навыков компьютерной графики на развитие потребности творческой самореализации учащихся в системе дополнительного образования более наглядно рассмотрено авторами Мишуковской Ю.И., Мишуковской Е.В. в [9]. Однако исследование в основном касается путей достижения высокого уровня потребности в творческой самореализации учащихся в изучении курса компьютерной графики. Применение элементов электронного обучения также отсутствует. В работе [10] А.В. Цветкова рассматривает особенности формирования у школьников знаний, умений и навыков в области компьютерной графики, где описан курс компьютерной графики в системе дополнительного образования. При этом описаны поставленные цели курса, задачи, базовые понятия и планируемые результаты. Сами механизмы формирования у школьников знаний, умений и навыков в области компьютерной графики предложены также без e-learning-инструментария.

В этой связи в качестве очередной попытки одним из авторов статьи была разработана дополнительная общеразвивающая программа «Компьютерный дизайн» для обучающихся 3-7 классов [11], в основу которой легло изучение растровой и векторной графики с использованием элементов электронного обучения, в частности технологии перевернутого обучения.

При разработке общеразвивающей программы за основу были взяты материалы, полученные по результатам опроса, проведенного среди обучающихся, о предпочтениях в изучении компьютерной графики. Так был выявлен интерес к растровой и 3D-графике ввиду их высокой популярности, перспективности. Опираясь на возрастную категорию обучающихся нами был сделан выбор в пользу программного обеспечения Adobe Photoshop и среды трёхмерного моделирования SketchUp Make, ориентированной на создание архитектурных проектов и 3D-моделей. Данная программа позволяет обучающимся освоить все основные функции 3D-моделирования, в том числе ориентироваться в трёхмерном пространстве, изучить проекции и размерность. Немаловажной особенностью программы является наличие плагина для перевода в формат .stl, с помощью которого созданные модели могут быть не только просмотрены на экране, но и распечатаны на 3D-принтере. Это позволит сохранить жизненный цикл процессов от создания объёмной модели до создания конечного продукта.

#### Методология.

Исходя из поставленной проблемы целью данного исследования определяется организация дополнительного образования детей по обучению компьютерной графике с использованием элементов электронного обучения и технологии перевернутого обучения, в частности.

Технология перевернутого обучения (flipped classroom), которая легла в основу организации образовательного процесса дополнительного образования по изучению компьютерной графики, набирает свою популярность как за рубежом, так и в России. Ряд авторов [12-16] рассматривали потенциал данной технологии в аспекте работы как со студентами, так и с обучающимися.

Перевернутое обучение является одним из новых подходов к обучению, который позволяет обучающимся оставаться в активном режиме во время занятия. Данный подход по форме представляет собой нечто противоположное к традиционному обучению. Он набрал популярность сравнительно недавно, около десяти лет назад. Термин «flipped classroom» появился в начале 2010-х годов и с тех пор с каждым годом набирает всё большую популярность. Идеи данной формы обучения появились в США. Так, на основе системы перевернутого обучения была основана известная Академия Хана (Khan Academy) [13]. Статистика эффективности применения перевернутого обучения настолько высока, что некоторые школы США целиком перешли на перевернутое обучение, а некоторые ученые и вовсе считают чтение лекций отчасти неэтичным, высказываясь в пользу перспектив перевернутого обучения.

Перевернутое обучение – это образовательная технология, при которой фронтальная работа перемещается с групповой на индивидуальную, и та групповая среда, которая образуется в итоге, трансформируется в динамичную, интерактивную обучающую среду, где преподаватель лишь направляет студентов по мере того, как они применяют новые знания на практике. Иными словами, перевернутое обучение – это педагогическая модель, в которой аудиторная лекционная часть и домашнее задание представлены наоборот. Если в традиционном занятии преподаватель читает лекцию во время занятия и после даёт домашнее задание, то в перевернутом обучении лекционная часть удалится из аудиторной работы. Преподаватель даёт лекцию до занятия в форме предварительно записанных видео, а во время занятия, обучающиеся занимаются решением практических заданий по

изученной теме.

Жигалова А.В. выделяет следующие характеристики перевернутого обучения, отличающее его от традиционного: «изменение в подходе к использованию времени на уроке; изменение в подходе к использованию времени во внеаудиторной работе; выполнение на уроке заданий, которые традиционно считались домашней работой; выполнение дома заданий, которые традиционно выполнялись во время аудиторных занятий; разработка аудиторных заданий, базирующихся на активном обучении, парной работе и проблемной обучении; активное использование технологий, особенно видеоуроков» [17, С. 253].

#### Результаты.

Для реализации перевернутого обучения в дополнительном обучении детей по компьютерной графике мы выбрали две разновозрастные группы 5 классов, возраст учащихся в которой составлял 11-12 лет. В контрольной группе обучение происходило традиционным способом, во второй, экспериментальной, с использованием перевернутого обучения.

Доставка видеоконтента с теоретическим материалом осуществлялась через LMS-систему образовательной организации дополнительного образования, настроенную таким образом, что каждое обращение учащихся к видеоматериалам фиксировалось в журнале событий. Таким образом, в ходе эксперимента также отслеживалась частота обращений учащихся к видеоматериалам.

В начале курса обеим группам предлагалось пройти вступительное тестирование, которое определяло базовый уровень знаний в области компьютерной графики и функций персонального компьютера.

Ниже представлены результаты входного тестирования обеих групп (рис. 1). Так, в начале года участники контрольной группы набрали 37% правильных ответов, экспериментальной – 28%. По окончании курса контрольная группа показала результат 83%, а экспериментальная – 93% правильных ответов.

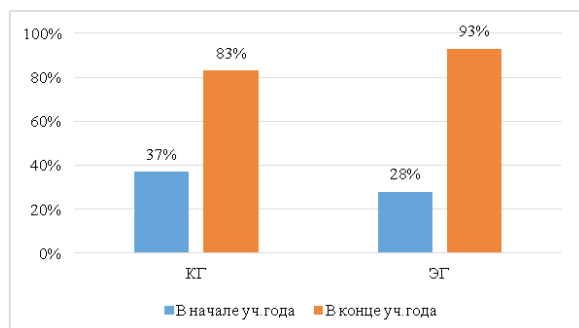


Рисунок 1 – Результаты тестирования контрольной и экспериментальной группы

Говоря подробнее о ходе эксперимента следует отметить, что всем обучающимся экспериментальной группы предлагалось заранее (за один или несколько дней) ознакомиться с теоретическим материалом, представленным циклом видеороликов и готовых уроков по работе с графическим редактором с наличием подробных инструкций и приемов, техник. После чего в классной работе проводились только практические занятия по работе с графическим редактором.

Описываемый эксперимент проходил на базе Детского (подросткового) центра городского округа г. Якутск, где созданы все условия для освоения материала по компьютерной графике. Материальная база Центра представлена несколькими 3D-принтерами, рядом персональных компьютеров и ноутбуков.

Контрольной группе в первой половине классного занятия предлагалось изучить новую тему, а оставшееся время в рамках практической части выполнять задания. Обучающиеся данной группы за одно занятие успешно

ли выполнить в среднем одно практическое задание. Второе и третье практическое задание отводилось на выполнение дома.

Вторая, экспериментальная группа, обучалась с применением технологии перевернутого обучения. Обучающиеся этой группы заранее изучали теоретические материалы с помощью подготовленных видеоуроков, подходили на занятие уже подготовленными. Доступ к видеоматериалам предоставлялся дистанционно путем загрузки видеоматериалов в LMS-систему образовательной организации, ссылка на домашнее задание отправлялась в группу учащихся мессенджера WhatsApp.

В начале занятия учащимся предлагалось в течение нескольких минут повторить теоретический материал, а остальное время направить на выполнение практических заданий.

По результатам эксперимента среди обеих групп участников были проведены промежуточные контрольные работы по разделам, осуществлен анализ их качества. Ниже для сравнения предоставлены некоторые работы обучающихся, выполненные в редакторе растровой графики (рис. 2).



Рисунок 2 – Отдельные работы обучающихся контрольной и экспериментальной группы

Анализ и оценивание комплекса представленных работ позволили сделать вывод о том, что качество выполнения заданий у экспериментальной группы значительно выше, что говорит о более высоком уровне освоения материала, техники работы в редакторе.

При изучении 3D-моделирования участники экспериментальной группы также уделяли большую часть времени на занятиях практической деятельности. Учитывая то, что участники экспериментальной группы не тратили много времени на изучение теории в аудиторное время, у них имелось больше возможности и времени для более углубленного освоения программы, закрепления навыков и приемов по работе в графической среде. Как результат, качество и количество выполненных проектов (созданных 3D-моделей) у экспериментальной группы было значительно выше, чем у участников контрольной группы (рис. 3).



Рисунок 3 – Работы участников экспериментальной группы

### Выводы.

Результаты опытно-экспериментальной работы, проведенного тестирования и анализа итогов промежуточных контрольных работ позволили сделать вывод о том, что уровень освоения общеразвивающей программы выше у участников экспериментальной группы, обучение которой велось с применением технологии перевернутого обучения. Данные результаты также подтверждаются тем, что количество обращений к видеоматериалам оказалось выше у тех учащихся экспериментальной группы, работы которых были выполнены наиболее качественно и в большем количестве. Выявлено, что результаты тестирования этих учащихся также выше, чем у других.

Полученные итоги приводят к выводу, что занятия с использованием технологии перевернутого обучения, способствуют повышению уровня технических и художественно-творческих способностей у обучающихся, что подтверждается качеством выполнения работ. А наличие специально созданных условий для организации внеурочной деятельности на основе технологии перевернутого обучения даёт больший эффект качественно-го освоения обучающей программы.

В ходе использования технологии перевернутого обучения для организации занятий по компьютерной графике в дополнительном образовании была проанализирована ранее разработанная общеразвивающая программа «Компьютерная графика». Анализ данной программы и её интеграция с технологией перевернутого обучения позволила осуществить педагогический эксперимент для двух разновозрастных групп участников.

В общую структуру аудиторной работы были включены элементы теоретической и практической деятельности. Отличительными чертами двух исследуемых групп было то, что контрольная группа изучение теории осуществляла в аудиторное время, а экспериментальная сразу приступала к выполнению практических заданий, так как все теоретические вопросы изучала заранее на основе подготовленных видеоматериалов. Таким образом в их распоряжении оставалось больше времени для реализации практической части занятия, что напрямую повлияло на качество и количество выполненных работ.

На основании поставленного эксперимента сделан вывод, что занятия, построенные на технологии перевернутого обучения, в отличие от традиционных занятий, оказались более результативными. Технология перевернутого обучения дает возможность заранее подготовиться по предстоящей к изучению теме, позволяя больше времени уделять практической деятельности, что напрямую отражалось на качестве проделанной работы.

Дальнейшее внедрение технологии перевернутого обучения при реализации других образовательных программ учреждений дополнительного образования детей предположительно позволит улучшить результаты освоения учебной программы учащимися. Это также подтверждается многолетним опытом зарубежного использования технологии перевернутого обучения на уровне среднего образования, где отмечается ее высокая эффективность.

Следует отметить что реализация данной технологии стала возможной лишь с достаточным уровнем развития инфокоммуникационных технологий и вопрос повсеместности ее реализации так или иначе связан с оснащенностью учебных заведений и наличием персональной техники у самих обучаемых.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Об образовании в Российской Федерации: федер. закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ ред. от 06.03.2019 [Электронный ресурс]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174) (дата обращения 01.11.2019).
2. Никитина Е.В. Роль дополнительного образования детей в современном обществе // Сборники конференций НИЦ Социосфера. 2010. № 5. С. 77-85.
3. Информатика. Базовый курс. 3-е изд. / Под ред. С.В. Симоновича. — СПб.: Питер, 2011. — 640 с.
4. Шалыев А.А. Компьютерная графика в школе // Современная

педагогика. 2014. № 6 [Электронный ресурс]. URL: <http://pedagogika.snauka.ru/2014/06/2452> (дата обращения: 02.11.2019).

5. Корнилов Ю.В., Иванов И.А. Организация элементов электронного обучения на базе интерактивного комплекса POLYMEDIA // Современное образование: традиции и инновации. 2016. № 3. С. 204-208.

6. Корнилов Ю.В., Тимофеева М.А. Применение технологии перевернутого обучения при работе со студентами // «Электронное обучение в ВУЗе и в школе»: материалы сетевой международной научно-практической конференции (Санкт-Петербург, 20-24 апреля 2015 г.). — СПб, 2015. С. 154-157.

7. Корнилов Ю.В., Иванов И.А. Организация внеурочной деятельности по обучению компьютерной графике обучающихся 3-7 классов // Научный электронный журнал Меридиан. 2018. № 4 (15). С. 261-263.

8. Жусупов А.Р., Варфоломеева Т.Н. Компьютерная графика в учреждениях дополнительного образования детей как средство формирования творческого потенциала // Мат-лы Международной научно-практической конференции «Динамика взаимоотношений различных областей науки в современных условиях»: в 3 частях. 2018. С. 58-61.

9. Мишуковская Ю.И., Мишуковская Е.В. Влияние навыков компьютерной графики на развитие потребности творческой самореализации учащихся в системе дополнительного образования // Сборники конференций НИЦ Социосфера. 2013. № 27. С. 36-41.

10. Цветкова А.В. Особенности обучения компьютерной графике в системе дополнительного образования // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. 2009. № 18. С. 149-152.

11. Иванов И.А. Дополнительная общеразвивающая программа «Компьютерный дизайн» [Электронный ресурс]. URL: <https://sakha.pfdo.ru/programs/program-37-1505271969.866.pdf> (дата обращения 03.11.2019).

12. Kornilov, I. V., Danilov, D. A., Kornilova, A. G., & Kovtun, T. I. (2017). Methodical approaches to implementation of electronic educational technologies in professional academic teacher training. *Man in India*, 97(15), pp. 441-460.

13. Kurt, S. "Flipped Classroom" in *Educational Technology*, May 13, 2018. Retrieved from <https://educationaltechnology.net/flipped-classroom/> (дата обращения 03.11.2019).

14. Mok H. N. Teaching tip: The flipped classroom. *Journal of Information Systems Education*. 2014, 25 (1), pp. 7-11.

15. Данилина Е.К., Серегина Е.А. Интеграция мобильных приложений для контроля и оценивания учебной деятельности в модель flipped classroom // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2017. Т. 6. № 1 (18). С. 62-65.

16. Корнилов Ю.В., Государев И.Б. Опыт этноэлектронного обучения в Республике Саха (Якутия) // Информатика и образование. 2015. № 10 (269). С. 24-27.

17. Жигалова А.В. «Перевернутое обучение» как одна из новых моделей обучения и особенности мотивации студентов при его использовании // «Наука, образование и духовность в контексте концепции устойчивого развития»: мат-лы всеросс. НПК (Ухта, 26-27 ноября 2015 г.). Ухта, 2016. С. 253.

Статья поступила в редакцию 27.09.2019

Статья принята к публикации 27.11.2019