НОВЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

УДК 530.1

ББК 74.202.4

DOI: 10.33065/2307-1052-2019-3-29-8-18

Использование технологии «перевёрнутого класса» на уроках физики в общеобразовательной школе

Алтунин Константин Константинович,

Web of Science Researcher ID I-5739-2014, Scopus Author ID 57201126207, ORCID 0000-0002-0725-9416, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики и технических дисциплин, Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова, г. Ульяновск, Россия

Хусаинова Алина Маратовна,

студентка 5 курса факультета физико-математического и технологического образования, Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова, г. Ульяновск, Россия

Аннотация. Описано проведение и представлены результаты педагогического эксперимента по апробации технологии «перевёрнутого класса» на уроках физики в седьмом и девятом классах общеобразовательной школы. Доказывается, что «перевёрнутое» обучение эффективнее по сравнению с традиционной методикой обучения физике в отношении формирования умения решать задачи. Выдвинуто предположение, что время внедрения технологии и возраст учащихся, знакомящихся с технологией «перевёрнутого» обучения, имеют определенное значение.

Ключевые слова: перевёрнутый класс, технология перевёрнутого обучения, технология перевёрнутого обучения при обучении физике, общеобразовательная школа, инновационные методы обучения.

Using the Technology of “Inverted Class” during Physics Lessons at School

Altunin Konstantin K.,

Web of Science Researcher ID I-5739-2014, Scopus Author ID 57201126207, ORCID 0000-0002-0725-9416 Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Department of Physics and Technical Disciplines, Ulyanovsk State Pedagogical University named after I.N. Ulyanov, Ulyanovsk, Russia

Khusainova Alina M.,

senior student, School of Physical, Mathematical and Technological Education, Ulyanovsk State Pedagogical University named after I.N. Ulyanov, Ulyanovsk, Russia

Abstract. It describes the conduct and results of a pedagogical experiment on testing the technology of the “inverted class” during Physics lessons in the seventh and ninth grades of a comprehensive school. It is proved that the “inverted” training is more effective in comparison with the traditional methods of teaching Physics in relation to the formation of the ability to solve problems. It has been suggested that the time taken to introduce the technology and the age of students who are familiar with the technology of “inverted” education have a certain meaning.

Keywords: inverted class, technology of inverted education, technology of inverted education in teaching Physics, secondary school, innovative teaching methods.

В связи с уменьшением количества часов на аудиторное изучение физики в школе возникает необходимость внедрения более эффективных технологий обучения, позволяющих получать высокие результаты за короткий срок и увеличить долю самостоятельной работы учащихся по сравнению с традиционной системой обучения физике, в которой около 95 % информации по предмету преподносится на уроке. Одной из признанных технологий интенсификации обучения является технология «перевёрнутого» класса. Существует необходимость апробации этой относительно новой технологии интенсификации обучения применительно к урокам физики в общеобразовательной школе.

В данной статье описывается результат внедрения технологии «перевёрнутого» обучения в 7 и 9 классах на примере нескольких избранных уроков по физике.

Цель исследования состоит в определении эффективности применения технологии «перевёрнутого» класса при изучении теоретического материала и решении задач на уроках физики в 7 и 9 классах общеобразовательной школы. **Задачей исследования** является проведение педагогического эксперимента по выяснению эффективности использования технологии «перевёрнутого» класса на уроках физики в 7 и 9 классах общеобразовательной школы. **Объектом исследования** является процесс обучения физике в 7 и 9 классах общеобразовательной школы. **Предметом исследования** является процесс усвоения учащимися теоретического материала и формирования у них умения решать задачи по физике в ходе применения технологии «перевёрнутого» класса. **Гипотеза исследования** заключается в том, что «перевёрнутое» обучение в средней общеобразовательной школе эффективнее по сравнению с традиционной методикой обучения физике в отношении формирования умения решать задачи.

Проведение эксперимента в 7-ом и 9-ом классе было предпринято с **дополнительной целью**: выяснить, влияет ли время внедрения технологии «перевёрнутого» обучения на скорость и качество усвоения учащимися нового материала, будут ли получены различия в эффектах в зависимости от возраста детей, впервые осваивающих технологию.

Знакомство с литературой по теме «перевёрнутого» обучения выявило согласие ученых в том, что традиционные методы обучения плохо мотивируют учащихся к изучению школьных предметов. Большинство исследователей согласны с тем, что использование «перевёрнутого» обучения более выигрышно в отношении мотивации к изучению разных дисциплин, в том числе и физики. В технологии «перевёрнутого» класса изначально активность должен проявить ученик. Он должен сам начать изучать материал, просматривая и прочитывая дидактические материалы, подготовленные учителем: видеолекции,

записи вебинаров, печатные и электронные ученики, электронные пособия и др. На уроке решаются проблемы, преодолеваются трудности, с которыми столкнулся учащийся при знакомстве с новой темой, учитель отвечает на вопросы детей, проверяет глубину и качество усвоения материала, предлагает задачи, в ходе решения которых материал закрепляется. Другими словами, дома ученики выполняют классную работу, а в классе – домашнюю, перевернув тем самым процесс обучения. Такая технология позволяет повысить как мотивацию учащихся к самостоятельному изучению предмета, так и их личную ответственность за результаты обучения [см. об этом: Шишкова 2014; Короткова 2016; Суржик, Клепачёва 2017; Борзова 2018; Калачинская 2017; Вульфович 2017; Петрова, Рубцов 2015; Мердок 2014; Калачинская 2017; Вульфович 2017].

На сегодняшний день определены и проанализированы трудности и проблемы, с которыми встречаются школы на пути внедрения модели смешанного обучения [Андреева, Рождественская, Ярмахов 2016] [Логинова 2015]. Появились методики организации учебной работы с использованием видео ресурсов, размещаемых учителем в сети Интернет и ориентированных на стимулирование и приучение школьников с разным уровнем подготовки к самостоятельной учебной деятельности [Ларченкова, Кравченко 2016: 97], методики, предполагающие смену «рабочих зон» [Лисовская 2017].

«Перевооруживание» обучения широко обсуждается и западными специалистами [Ozdamli, Asiksoy 2016]. Делается попытка выяснить, является ли «перевернутый класс» хорошей педагогической технологией для улучшения исходных результатов обучения для студентов первого курса [Ng 2018: 65]. Оценивается влияние перевернутых классов на медицинское обучение [Chen, Lui, Martinelli 2017]. Оценивается влияние указанной технологии на учебный опыт студентов, проходящих курс биологии [Awidi, Paynter 2019]. Исследуется способность технологии смешанного обучения содействовать улучшению результатов когнитивного обучения учащихся и их общей мотивации [Sergis, Sampson, Pelliccione 2018]. Решается проблема воздействия улучшенной среды смешанного обучения в модели перевернутого класса на учащихся с точки зрения ее влияния на диспозиции внутреннего удовлетворения учащихся и поддержания их мотивации [Sergis, Sampson, Pelliccione 2018: 368]. Обозначаются потенциально полезные области будущих исследований входящей и исходящей моделей перевернутого класса [Akçayır G., Akçayır M. 2018: 334].

Знакомство с литературой, посвященной технологии «перевернутого» класса, убедило нас в актуальности этой темы, а также в наличии целого ряда проблем, ожидающих своего решения. Важным направлением исследований должно стать изучение эффективности применения указанной технологии в ходе преподавания различных учебных дисциплин, и, в частности, в ходе преподавания физики в российской общеобразовательной школе.

Педагогический эксперимент по физике в 7 классе. Педагогический эксперимент проводился в «Муниципальном бюджетном общеобразовательном учреждении города Ульяновска «Средней школе № 31 имени Героев Свири»» в период с 29.01.2018 по 12.03.2018. Экспериментальная группа состояла из 18 человек (10 мальчиков и 8 девочек). В экспериментальной группе – 3 отличника, 7 ударников, 7 троечников и 1 неуспевающий ученик. Контрольная группа состояла из 15 человек (7 мальчиков и 8 девочек). В контрольной группе – 1 отличник, 8 ударников и 6 троечников. Во время проведения педагогического эксперимента применялась технология «перевернутого» класса: учащимся выдавались задания с опережением установленного календарно-тематического планирования по физике. Тематический блок заданий, выдаваемых с опережением графика изучения физики, состоял из параграфов учебника, тематически подобранных видеофрагментов, задач из стандартных сборников задач по физике.

Использование технологии «перевернутого» класса в экспериментальной группе на основе работы с созданными учителем электронными образовательными ресурсами позволило обеспечить реализацию основных дидактических принципов – мультимедийности, модульности, интерактивности, доступности предметных знаний по физике¹.

Для практической реализации технологии «перевернутого» класса учащимся задавалось опережающее домашнее задание по физике в рамках темы предстоящего урока, состоявшее из ознакомления с теоретическим материалом в виде видеолекции, размещённой в составе дистанционного курса в среде MOODLE, закрепления материала с помощью тренажёров, проверки знаний с помощью теста в среде MOODLE. Ориентировочное время, необходимое для ознакомления с теоретическим материалом, включая просмотр видеофрагмента, составляет от 9 до 36 минут. Ориентировочное время, необходимое для закрепления материала с помощью тренажёров, составляет от 20 до 30 минут. Ориентировочное время, необходимое для проверки знаний с помощью теста в среде MOODLE, составляет 8 минут.

По результатам выполнения домашнего задания выделялись три группы: сильная группа, способная на занятии решать сложные задачи по текущей теме; средняя группа учащихся, продемонстрировавшая допустимый уровень выполнения заданий; слабая группа, состоящая из учащихся, которые не смогли сделать большую часть из предложенных заданий.

Во время проведения уроков сильная группа решала задания творческой направленности в соревновательной форме. Учащиеся сильной группы положительно отнеслись к соревновательной форме решения задач, что способствовало развитию их познавательного интереса к физике. Выбранная для сильной группы технология обучения обеспечивала оптимальный уровень обучения физике и подстегивала творческий интерес к предмету. Выход на уровень понимания физических явлений и процессов осуществлялся в сильной группе более быстрыми темпами. При демонстрации физических опытов учащиеся сильной группы активно включались в обсуждение, могли подключиться к проведению физического опыта. Учащиеся сильной группы быстрее всех остальных приходили к готовности переносить изучаемые физические закономерности на конкретные жизненные ситуации.

Для учащихся, продемонстрировавших допустимый уровень выполнения домашнего задания, на уроке выдавался набор заданий разного уровня для выполнения за ограниченный интервал времени. Для учащихся из слабой группы выдавались задания, корректирующие знания по теме. Уровень корректирующих заданий был ниже уровня творческих заданий, но, выполнив задания полностью и за установленное время, учащиеся могли получить хорошие оценки.

В начале педагогического эксперимента была проведена краткосрочная входная работа по задачам на изучаемую тему, а затем в середине изучения материала текущей главы учебника по физике была проведена самостоятельная работа. В конце изучения текущей главы учебника была проведена контрольная работа по задачам пройденной темы для выявления уровня успеваемости экспериментальной группы.

В ходе педагогического эксперимента по физике в 7 классе в экспериментальной группе учащиеся получили на входном контроле три оценки 5, семь оценок 4, пять оценок 3, три оценки 2; на самостоятельной работе четыре оценки 5, семь оценок 4, пять оценок 3, две оценки 2; на контрольной работе семь оценок 5, шесть оценок 4, пять оценок 3.

1. В работах [Алтунин, Хусаинова 2018; Алтунин, Хусаинова 2019] описаны результаты разработки электронного образовательного ресурса по физике для обучения с использованием технологии «перевернутого» класса на примере нескольких избранных тем механики.

Коэффициент абсолютной успеваемости вычисляется по формуле:

$$A = \left(\frac{n_5 + n_4 + n_3}{N} \right) \cdot 100\%.$$

Коэффициент качественной успеваемости вычисляется по формуле:

$$K = \frac{(n_5 + n_4)}{N} \cdot 100\%$$

Степень обученности учащихся или средний уровень обученности вычисляется по формуле В. П. Симонова:

$$Q = \frac{(n_5 \cdot 1 + n_4 \cdot 0.64 + n_3 \cdot 0.36 + n_2 \cdot 0.16 + n_{н/а} \cdot 0.07)}{N} \cdot 100\%$$

где n_5 – количество пятерок, n_4 – количество четверок, n_3 – количество троек, n_2 – количество двоек, $n_{н/а}$ – количество неаттестованных, N – количество учащихся, A – абсолютная успеваемость, K – качественная успеваемости, Q – средний уровень обученности.

В ходе педагогического эксперимента в экспериментальной группе получили на входном контроле значения коэффициентов абсолютной успеваемости – 83,3 %, качественной успеваемости – 55,5 % и среднего уровня обученности – 58,2 %; на самостоятельной работе значения коэффициентов абсолютной успеваемости – 88,8 %, качественной успеваемости – 61,1 % и среднего уровня обученности – 58,8 %; на контрольной работе значения коэффициентов абсолютной успеваемости – 100 %, качественной успеваемость – и 72,2 % и среднего уровня обученности – 70,2 %.

Рис. 1. Круговая диаграмма, характеризующая средний уровень обученности а) контрольной и б) экспериментальной групп при входном контроле, самостоятельной и контрольной работе в 7 классе.

На рис. 1 показана круговая диаграмма, характеризующая средний уровень обученности а) экспериментальной и б) контрольной групп при входном контроле, самостоятельной и контрольной работе в 7 классе.

Проверочная работа входного контроля состояла из четырёх заданий тестового типа на знание единиц измерения частоты и периода колебаний, на умение определять пройденный путь математического маятника за одно полное колебание при заданной амплитуде колебаний, а также определение амплитуды, периода, частоты по графику зависимости координаты от времени в течение колебательного процесса. Самостоятельная работа содержала одно экспериментальное задание по определению периода колебаний математического или пружинного маятника и два теоретических задания на определение частот колебаний двух маятников по данным графическим зависимостям координат от времени, определение изменения кинетической и потенциальной энергий математического маятника в процессе незатухающих гармонических колебаний. Контрольная работа состояла из 6 заданий тестового типа на знание определений теории колебаний и 1 задачи расчётного характера. За полное и правильное выполнение всех заданий в проверочной работе ставилась оценка «отлично», за правильное выполнение более 70 % заданий в проверочной работе ставилась оценка «хорошо», за правильное выполнение более 50 % заданий в проверочной работе ставилась оценка «удовлетворительно».

В результате педагогического эксперимента по физике в 7 классе в контрольной группе учащиеся получили на входном контроле две оценки 5, шесть оценок 4, две оценки 3, пять оценок 2; на самостоятельной работе две оценки 5, пять оценок 4, восемь оценок 3; на контрольной работе пять оценок 5, шесть оценок 4, три оценки 3, одна оценка 2.

В ходе педагогического эксперимента в контрольной группе получили на входном контроле значения коэффициентов абсолютной успеваемости – 66,6 %, качественной успеваемости – 53,3 % и среднего уровня обученности – 49,1 %; на самостоятельной работе значения коэффициентов абсолютной успеваемости – 100 %, качественной успеваемости – 46,6 % и среднего уровня обученности – 53,9 %; на контрольной работе значения коэффициентов абсолютной успеваемости – 93,3 %, качественной успеваемости – 73,3 % и среднего уровня обученности – 67,2 %.

Рис. 2. Гистограмма среднего уровня обученности по видам проверочных работ, проведенных во время педагогического эксперимента в 7 классе.

Рис. 3. Гистограмма количества оценок на а) входной работе, б) самостоятельной работе, в) контрольной работе в экспериментальной группе, г) входной работе, д) самостоятельной работе, е) контрольной работе в контрольной группе.

На рис. 2 показана гистограмма среднего уровня обученности по видам проверочных работ, проведённых в контрольной и экспериментальной группах в ходе педагогического эксперимента в 2018 году. На рис. 3 показана гистограмма количества оценок на а) входной работе, б) самостоятельной работе, в) контрольной работе в экспериментальной группе, г) входной работе, д) самостоятельной работе, е) контрольной работе в контрольной группе.

Вывод: в экспериментальной группе ученики демонстрируют более высокие результаты по всем видам проверочных работ, проведённых в ходе педагогического эксперимента в 2018 году.

Педагогический эксперимент по физике в 9 классе. Приведём описание результатов педагогического эксперимента по физике в 9 классе. Педагогический эксперимент проводился в 9 классе общеобразовательного типа образовательного учреждения «Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение города Ульяновска «Средняя школа № 63». Экспериментальная группа состояла из 10 человек (10 мальчиков и 8 девочек). В экспериментальной группе – 7 ударников, 3 троечников. Контрольная группа состояла из 10 человек (7 мальчиков и 8 девочек). В контрольной группе – 1 отличник, 5 ударников и 4 троечников.

В экспериментальной группе педагогический эксперимент проводился с проведением занятий по технологии «перевернутого» класса с использованием созданных нами электронных образовательных ресурсов в поддержку изучения каждой темы. В ходе педагогического эксперимента ученикам 9 класса в экспериментальной группе для закрытой группы участников выдавалось опережающее домашнее задание, состоявшее из ознакомления с теоретическим материалом в виде видеолекции, размещённой на странице образовательного сайта, закрепления материала с помощью тренажёров, проверки знаний с помощью теста, созданного инструментами Google Sites. При выполнении домашнего задания ученики должны были самостоятельно изучить теоретический материал, просмотреть подборку видеофрагментов, прочитать презентацию по предстоящей теме урока, чтобы обсуждать материал на предстоящем занятии. Ориентировочное время, необходимое для ознакомления с теоретическим материалом, включая просмотр видеофрагмента, составляет от 9 до 36 минут. Ориентировочное время, необходимое

для закрепления материала с помощью тренажёров, составляет от 20 до 30 минут. Ориентировочное время, необходимое для проверки знаний с помощью теста в среде MOODLE, составляет 8 минут.

Отличие описываемого эксперимента от педагогического эксперимента в 7-ом классе заключается в том, что учащиеся сильной группы в 9-ом классе не только стремились работать в соревновательной форме, но и дополнительно выбирали коллективную форму сотрудничества при решении сложных задач по физике, временно объединяясь в мини-группы. В сравнении с 7 классом слабые учащиеся из 9 класса демонстрировали некоторые проблемы в восприятии учебного материала по физике. Для достижения начального уровня (различения понятий), следующего уровня (запоминания определений понятий) им требовалось большее время и более систематический контроль знаний. Учащимся слабой группы 9 класса для достижения уровня понимания физических явлений и процессов требовались более частые и продолжительные включения учителя. Это позволяет предположить, что, **чем раньше внедряется технология перевернутого обучения, тем эффективнее ее воздействие на способность учащихся самостоятельно обучаться.**

В результате педагогического эксперимента по физике в 9 классе в экспериментальной группе учащиеся получили на входном контроле три оценки 5, четыре оценок 4, одна оценка 3, две оценки 2; на самостоятельной работе три оценки 5, пять оценок 4, одна оценка 3, одна оценка 2; на контрольной работе пять оценок 5, четыре оценок 4, одна оценка 3. Расчёт коэффициентов абсолютной успеваемости, коэффициента качественной успеваемости и степени обученности учащихся производился по стандартной методике, основанной на формуле В. П. Симонова. В ходе педагогического эксперимента в экспериментальной группе получили на входном контроле значения коэффициентов абсолютной успеваемости – 80 %, качественной успеваемости – 70 % и среднего уровня обученности – 62,4 %; на самостоятельной работе значения коэффициентов абсолютной успеваемости – 90 %, качественной успеваемости – 80 % и среднего уровня обученности – 63,6 %; на контрольной работе значения коэффициентов абсолютной успеваемости – 100 %, качественной успеваемости – 90 % и среднего уровня обученности – 79,2 %.

Рис. 4. Круговая диаграмма, характеризующая средний уровень обученности, а) экспериментальной и б) контрольной групп при входном контроле, самостоятельной и контрольной работе во время педагогического эксперимента в 9 классе.

В результате педагогического эксперимента по физике в 9 классе в контрольной группе учащиеся получили на входном контроле две оценки 5, пять оценок 4, три оценки 2; на самостоятельной работе три оценки 5, четыре оценки 4, две оценки 3, одна оценка 2; на контрольной работе три оценки 5, пять оценок 4, одна оценка 3, одна оценка 2. На

рис. 4 показана круговая диаграмма, характеризующая средний уровень обученности, а) экспериментальной и б) контрольной групп при входном контроле, самостоятельной и контрольной работе во время педагогического эксперимента.

В ходе педагогического эксперимента в контрольной группе получили на входном контроле значения коэффициентов абсолютной успеваемости – 70 %, качественной успеваемости – 70 % и среднего уровня обученности – 62,4 %; на самостоятельной работе значения коэффициентов абсолютной успеваемости – 90 %, качественной успеваемости – 70 % и среднего уровня обученности – 64,4 %; на контрольной работе значения коэффициентов абсолютной успеваемости – 90 %, качественной успеваемости – 80 % и среднего уровня обученности – 67,2 %.

Рис. 5. Гистограмма среднего уровня обученности по видам проверочных работ.

Рис. 6. Гистограмма количества оценок на а) входной работе, б) самостоятельной работе, в) контрольной работе в экспериментальной группе, г) входной работе, д) самостоятельной работе, е) контрольной работе в контрольной группе.

На рис. 5 показана гистограмма среднего уровня обученности по видам проверочных работ в контрольной и экспериментальной группах в ходе педагогического эксперимента. На рис. 6 показана гистограмма количества оценок на а) входной работе, б) самостоятельной работе, в) контрольной работе в экспериментальной группе, г) входной работе, д) самостоятельной работе, е) контрольной работе в контрольной группе.

Вывод: в экспериментальной группе ученики демонстрируют более высокие результаты по всем видам проверочных работ.

Обсуждение. В ходе эксперимента доказана эффективность использования технологии «перевёрнутого» класса в образовательном процессе по физике. Применение технологии «перевёрнутого» обучения позволяет эффективно продвигаться от уровня различения физических понятий до уровня совершенных теоретических знаний, умений и практических навыков, переноса физических закономерностей на жизненные ситуации. Эффективность продвижения при изучении физики была установлена в результате сравнения экспериментальных групп с контрольными группами во время двух этапов педагогического эксперимента. Проведённый педагогический эксперимент по применению технологии «перевёрнутого» обучения физике в средней школе показал, что такая технология эффективнее по сравнению с традиционной методикой обучения физике в отношении накопления и развития физико-математических знаний учащимися. Выдвинутая в работе гипотеза исследования, состоящая в большей эффективности применения технологии «перевёрнутого» обучения физике в общеобразовательной школе по сравнению с традиционной методикой обучения физике, полностью подтверждена. Более того, полученные результаты дают основания предполагать, что чем раньше такая технология будет внедряться в процесс обучения, тем большие эффекты будут достигаться. Дальнейшие исследования могут быть посвящены проверке нашего предположения о том, что дети более раннего возраста учатся учиться самостоятельно/«перевёрнуто» быстрее и лучше, чем дети более старшего возраста.

Учитывая тенденции развития науки и техники, требования общества к качеству образовательных услуг, технология «Перевёрнутый класс» действительно решает задачу создания на уроке ситуации открытого общения, позволяет каждому ученику проявить инициативу и активность, продемонстрировать самостоятельность, попрактиковать избирательность в способах деятельности; обеспечивает условия для самостоятельного осмысленного изучения темы; помогает при анализе и оценивании новых знаний.

Источники и литература:

1. Алтунин К. К., Хусаинова А. М. Разработка электронного образовательного ресурса по физике с использованием технологии перевёрнутого класса. // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы преподавания технических дисциплин», 15 июня 2018 г., выпуск 3. Ульяновск, 2018. С. 10 – 14.
2. Алтунин К. К., Хусаинова А. М. Разработка дистанционного курса по физике в системе управления обучением MOODLE по технологии «перевёрнутого» класса. // Передовые решения и опыт в «Кружковом движении» НТИ. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, 24 мая 2019, выпуск 1. Ульяновск: Издатель Качалин Александр Васильевич, 2019. С. 7 – 15.
3. Андреева Н. В., Рождественская Л. В., Ярмахов Б. Б. Шаг школы в смешанное обучение. Москва: Буки Веди, 2016. 280 с.
4. Борзова Т. А. Преподаватель как основное звено технологии «перевёрнутый класс». // Высшее образование в России. 2018. № 5. С. 42 – 49.
5. Вульфович Е. В. Организация самостоятельной работы по иностранному языку на основе модели «перевёрнутый класс». // Высшее образование в России. 2017. № 4. С. 88 – 95.
6. Калачинская Е. В. Образовательная технология «перевёрнутый класс» в преподавании дисциплины «Русский язык и культура речи». // Высшее образование в России. 2017. № 12. С. 78 – 84.
7. Короткова В. С. Урок, который помнят. // Педагогический поиск. 2016. № 3. С. 8 – 12.

8. Ларченкова Л. А., Кравченко В. В. Технология «перевернутый класс» в обучении физике в школе. // В сборнике «Инновационные технологии в медиаобразовании»: материалы международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 2016. С. 97 – 103.
9. Лисовская И. А. Использование некоторых моделей технологии смешанного обучения на уроках физики. // Видеонаука. 2017. № 2 – 1 (6). С. 6.
10. Логинова А. В. Смешанное обучение: преимущества, ограничения и опасения. // Молодой ученый. 2015. № 7. С. 809 – 811. [Электронный ресурс]. // URL <https://moluch.ru/archive/87/16877/> (дата обращения: 14.03.2019).
11. Мердок М., Мюллер Т. Взрыв обучения: Девять правил эффективного виртуального класса. М.: Альпина Паблишер, 2014. 190 с.
12. Петрова Л. Е., Рубцов П. В. Опыт применения технологии смешанного обучения «перевёрнутый класс» для студентов социологического факультета. // Дистанционное и виртуальное обучение. 2015. № 10 (100). С. 109 – 116.
13. Суржик Л. С., Клепачёва Е. А. Практическое применение инновационных технологий на уроках математики, физики, информатики: из опыта работы в УК АФМШЛ № 61 Е. Б. Якира. // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. 2017. Т. 42. № 2. С. 220 – 230.
14. Шишкова Н. А. Создание и использование образовательных ресурсов для технологии смешанного обучения физике в 9 классе. // В сборнике «ИТО – Москва – 2014»: III Международная научно-практическая конференция. 2014. Москва, 2014. С. 232 – 237.
15. Akçayir G., Akçayir M. The flipped classroom: a review of its advantages and challenges. // Computers & Education. 2018. Vol. 126. P. 334 – 345. [Электронный ресурс]. // URL: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.021> (дата обращения: 14.03.2019).
16. Awidi I. T., Paynter M. The impact of a flipped classroom approach on student learning experience. // Computers & Education. 2019. Vol. 128. P. 269 – 283. [Электронный ресурс]. // URL: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.013> (дата обращения: 14.03.2019).
17. Chen F., Lui A. M., Martinelli S. M. A systematic review of the effectiveness of flipped classrooms in medical education. // Medical education. 2017. Vol. 51. P. 585 – 597. [Электронный ресурс]. // URL: <https://doi.org/10.1111/medu.13272> (дата обращения: 14.03.2019).
18. Ozdamli F., Asiksoy G. Flipped classroom approach. // World journal on educational technology. 2016. Vol. 8. Issue 2. P. 98 – 105. [Электронный ресурс]. // URL: <https://doi.org/10.18844/wjet.v8i2.640> (дата обращения: 14.03.2019).
19. Ng E. M. W. Integrating self-regulation principles with flipped classroom pedagogy for first year university students. // Computers & Education. 2018. Vol. 126. P. 65 – 74. [Электронный ресурс]. // URL: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.002> © Elsevier BV. (дата обращения: 14.03.2019).
20. Sergis S., Sampson D. G., Pelliccione L. Investigating the impact of flipped classroom on students learning experiences: a self-determination theory approach. // Computers in Human Behavior. 2018. Vol. 78. P. 368 – 378. [Электронный ресурс]. // URL: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.08.011> (дата обращения: 14.03.2019).