

«Перевернутый» класс – инновационная модель обучения

Цель исследования:

– описать текущее состояние дел и современное состояние теории и практики в области образовательных процессов, которые используют «Перевернутую» концепцию обучения как основную педагогическую стратегию обучения в целом, геометрии и инженерной графике в частности;
– обсудить эффективность модели «Перевернутого» класса, её преимущества и недостатки по сравнению с традиционным методом обучения.

Материалы и методы. Для того, чтобы проверить гипотезу исследования, был использован набор различных методов, взаимодополняющих друг друга:

– теоретические: анализ работ преподавателей и психологов по проблеме исследования; анализ методологической и учебной литературы; теоретическое обоснование возможности внедрения «Перевернутого класса»;
– эмпирические: наблюдение, констатация, педагогический эксперимент, опрос, тестирование.

Исследование проводилось на базе кафедры начертательной геометрии и графики Санкт-Петербургского горного университета. В эксперименте участвовали 25 первокурсников электромеханического факультета.

Результаты. Исследование показало отсутствие:

– качественных исследований для более глубокого понимания феномена «Перевернутой» педагогики в конкретных контекстах;
– научно обоснованных исследований, в которых изучаются различные аспекты апробированной и проверенной реализации «Перевернутого» обучения;
– рабочие программы и учебные материалы для реализации «Перевернутого» обучения, созданные на основе разумных теоретических основ и методов оценки;
– рекомендации для исследователей, практиков и разработчиков политики «Перевернутого» обучения для разработки планов действий.

Теоретический и практический вклад материалов исследования:
– проведён анализ существующих исследований по «Перевернутому классу» отечественных и зарубежных учёных;
– выявлены положительные и отрицательные стороны модели «Перевернутого» обучения;

– на основе анализа опроса студентов, рассмотрены вопросы, связанные с сегментацией области образования, а именно вопросы эффективности применения «Перевернутого» обучения. **Заключение.** Актуальность исследования определяется отсутствием фундаментальных исследований в использовании модели «Перевернутого» обучения учеников школ и студентов высших учебных заведений; отсутствием научно обоснованных и проверенных программ, учебных материалов для «Перевернутого» обучения; а также необходимостью разработки новых современных инструментов для поддержки работы в классе и форм индивидуальной работы учащихся.

Успех «перевернутого» подхода к обучению зависит от синергии между преподавателем и учениками и требует постоянной мотивации до, во время, и после обучения.

Многие ученые полагают, что данная педагогика может хорошо работать по различным учебным дисциплинам, целому спектру математики, а также по другим курсам STEM и поощряется растущим национальным интересом к этой педагогике, которая, несомненно, приведет к новым представлениям, стратегиям и инструментам.

Для создания разумных теоретических основ педагогики в области «Перевернутого» обучения, а также методов оценки необходимо проводить дальнейшие научные исследования, изучая различные аспекты практической реализации долгосрочных программ и учебных материалов для обучения школьников и студентов.

Ключевые слова: «Перевернутый» класс; «Перевернутая» модель обучения (FLM); STEM курсы

Marianna V. Voronina

Saint Petersburg Mining University, Saint Petersburg, Russia

«Flipped» class – innovative model of training

The purpose of this study:

– to describe the current state of affairs and the current state of theory and practice in the field of educational processes that use the “Inverted” learning concept as the basic pedagogical strategy of learning in general, geometry and engineering graphics in particular;
– to discuss the effectiveness of the “Flipped” class model, its advantages and disadvantages in comparison with the traditional method of training.

Materials and methods. In order to test the hypothesis of the study, a set of different methods, complementary to each other was used:
– Theoretical methods: analysis of the teachers’ papers and psychologists on the research problem; analysis of methodological and educational literature; theoretical justification of the possibility of introducing the “Flipped Class”;

– Empirical methods: observation, ascertaining, pedagogical experiment, questioning, testing.

The study was conducted on the basis of the Descriptive Geometry and Graphics Department of Saint Petersburg Mining University.

Twenty-five first-year students of the Electromechanical Faculty participated in the experiment.

Results.

The study showed that there is a lack of:
– Qualitative research for a deeper understanding of the phenomenon of the “Inverted” training in specific contexts;
– Scientifically based research that examines the various aspects of the tried and tested implementation of the “Inverted” training;
– Working programs and training materials for implementing the “Inverted” training, based on the reasonable theoretical foundations and methods of evaluation;

– Recommendations for researchers, practitioners and policy-makers of the “Inverted” training to develop action plans;

Theoretical and practical contribution of the research:
– The analysis of the existing studies on the “Flipped” class of domestic and foreign scientists is conducted;

– The positive and negative aspects of the “Flipped” class model are revealed;

– Based on the analysis of the students’ survey, the issues are considered, related to the segmentation of the field of education, namely, the effectiveness of the application of the “Inverted” learning.

Conclusion. The relevance of this study is determined by the lack of fundamental research in the use of the “Flipped” learning model of pupils of schools and students of higher educational institutions; lack of scientifically based and proven programs, training materials for the “Inverted” training; as well as the need to develop new modern tools to support work in the classroom and forms of the individual student work.

The success of the “Inverted” approach to learning depends on the synergy between the lecturer and the students and requires constant motivation before, during, and after training.

Many scholars believe that this pedagogy can work well in various academic disciplines, a whole range of mathematics, as well as other STEM courses, and is encouraged by the growing national interest in this pedagogy, which will undoubtedly lead to new ideas, strategies and tools.

To create reasonable theoretical principles of pedagogy in the field of the “Inverted” training, as well as evaluation methods, it is necessary to conduct further scientific research, studying various aspects of practical implementation of long-term programs and training materials to teach pupils and students.

Keywords: “Flipped” class; “Flipped” learning model (FLM); STEM courses

1. Введение

Системы образования во всем мире реформируются в результате глобальных изменений в обществе, трансформации политических систем и других социально-экономических факторов. Ранее образование в основном поддерживало традиционные педагогические подходы. Однако недавние революционные достижения в области информационных технологий; широкомасштабное развитие интернет-технологий открыло совершенно новые направления исследований в области образования. Чтобы удовлетворить требования этого изменяющегося мира, разрабатываются инновационные способы обучения. Исследователи должны постоянно думать о новых способах улучшения существующих теорий и моделей стилей обучения, разрабатывать и внедрять новые технологии обучения, современные модели обучения.

Мировоззрение сегодняшней молодежи меняется с развитием информационных технологий. Студенты могут успешно воспринимать информацию не только внутри класса, но и вне классной комнаты, используя различные информационные устройства. Кроме того, у людей, как известно, есть свои уникальные стили обучения, а также их собственная скорость восприятия. По этим причинам, чтобы сформировать опыт учеников школ и студентов в приобретении и применении новой ин-

формации и навыков, процесс образования постоянно пересматривается, чтобы улучшить образовательные результаты обучающихся, выбрать и обогатить применение образовательных технологий.

В данном исследовании рассматриваются возможности «Перевернутого класса», как инновационной модели обучения. «Перевернутый класс» – это относительно новая технология обучения, которая сегодня успешно развивается, представляет собой обучающую стратегию и тип смешанного обучения, который изменяет традиционную среду обучения, часто предоставляя обучающий контент онлайн, вне класса. И, напротив, перемещает деятельность, которая традиционно считается домашней работой – в класс. В «Перевернутом» классе учащиеся учатся смотреть онлайн-лекции, сотрудничать в онлайн-новых дискуссиях или проводить исследования дома, а также работать над индивидуальными и групповыми проектами в классе под руководством педагога-наставника. Таким образом, «Перевернутое» обучение – это педагогический подход, при котором обучение непосредственно переходит от пространства обучения группы к отдельному, индивидуальному пространству обучения, а конечное пространство группы преобразуется в динамичную интерактивную среду обучения, где преподаватель ведет студентов, когда они применяют концепции и творчески участвуют в изучении предмета.

Подход «Перевернутого» обучения приобретает все большую популярность не только в школах, но и в университетах. «Перевернутое» обучение создает возможности для решения сложных педагогических проблем в образовании. Так как, с одной стороны, преподаватель может работать индивидуально с ребятами, имеющими различный уровень образования, являющимися представителями различных культур. Так, с другой стороны, позволяет учителю организовать совместную работу учащихся над проектами в аудитории группами, искусственно созданных им, при необходимости, из ребят разных культур и уровня образования.

2. Результаты исследования

2.1. Анализ существующих исследований по «Перевернутому классу» отечественных учёных (таблица 1)

С 2014 года в московской гимназии №1576 внедряется технология смешанного обучения [14]. В 5-ом классе на уроке математики дети делятся на несколько групп, которые формируются по-разному, в зависимости от поставленных задач. Одна группа занимается с учителем фронтально, другая за компьютерами. Еще в одной идет групповое обучение. В течение урока группа меняет вид деятельности. Для работы за компьютерами разработан учебный курс, включающий видео лекции, интерактивные

упражнения и контрольные тесты. Курсы построены так, что дети могут планировать свою учебную деятельность, самостоятельно решать, когда и какие делать задания для лучшего усвоения материала.

Таким образом, учитель может уделить каждому ребенку больше времени, персонализировать учебный процесс, сформировать у детей ответственность за результаты своего обучения. При фронтальной работе учитель успевает опросить каждого ребенка по нескольким раз. Работа детей за компьютерами полностью отслеживается учителем с помощью системы управления обучения, которая дает актуальную информацию о том какие упражнения сделал ребенок, сколько времени занимался, какие ошибки допустил. Ребенок получает обратную связь, система мгновенно показывает его ошибки, он видит какие упражнения каким образом он сделал и какие упражнения ему еще необходимо сделать, что позволяет ему осуществлять планирование своей деятельности.

Первый опыт внедрения оказался настолько успешным, что с января 2015-го года в данной модели начали работать несколько 5-х и 6-х классов гимназии. Эта модель так же используется в старших классах на некоторых уроках физики, русского языка, а также иностранных языков. Учителя отмечают высокую эффективность уроков, проведенных в технологии смешанного обучения: повышение мотивации и успеваемости учащихся.

В ГБОУ гимназии № 586 г. Санкт-Петербург по дисциплине «математика» планируется внедрение «перевернутого обучения» [4]. На первом этапе планируется создать веб-сайт, который включает в себя доступную информацию о самом методе обучения, как и в каких условиях он будет осуществляться. Для

привлечения внимания учащихся сайт должен включать в себя не только познавательную часть, но и развлекательную, которая представляет собой занимательные математические факты, ребусы, загадки и много другое. Сайт должен быть прост в использовании и разделен на программы разных классов. Обязательно присутствие обратной связи с учителем, чтобы ученик смог задать интересующий вопрос. Основной этап включает в себя объяснение новой технологии учащимся, а также отслеживание эффективности работы. Для определения выполнения учащимся работы, учитель показывает видео по теме нынешнего урока и дает вопросы к просмотренному видео. После чего ответы обсуждаются и конспектируются в рабочую тетрадь. Остаток урока тратится на практическую часть. Заключительный этап включает в себя самостоятельную работу ребенка с технологией дома и практическое применение знаний на уроке. После проведения нескольких уроков по данной технологии необходимо провести контрольный срез для определения эффективности проделанной работы.

В Гимназии №22 г. Минска по дисциплине «математика» введена технология перевернутого образования. Учащиеся дома смотрят подготовленные для них материалы. На занятиях ученики объединяются в группы по 4 человека и решают задачи, задают вопросы друг другу и учителю [7].

В муниципальное автономное общеобразовательное учреждение Гимназия № 12 г. Новосибирск по дисциплине «английский язык» введена технология «перевернутого образования» [2]. Перед уроком, на котором предполагается задание на аудирование, учащиеся получают домашнее задание прочитать несколько небольших текстов. При работе с текстами учащиеся долж-

ны найти все новые для себя слова, проконсультироваться со словарем. Во время классной работы учащиеся слушают эти же тексты в более коротком изложении и выполняют стандартные при аудировании задания. Использование Voki (www.voki.com) позволяет сделать работу более интересной и увлекательной. В результате работы учащиеся имеют возможность проверить, насколько эффективно они проработали тексты и новые слова в домашних условиях. Эта работа позволяет преодолеть сложности учащимся, у которых есть проблемы с аудированием.

Если на урок выносятся тема с новой грамматикой, то учащиеся проходят по ссылке на видео с объяснением нового материала. Каждый ученик имеет возможность просмотреть объяснение новой грамматики на русском языке.

В Хакасском техническом институте – филиале ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет» по дисциплине «Информатика» введена технология «перевернутого образования». Студентам теоретический материал представлен дискретно несколькими ресурсами. Практический материал представлен в виде заданий, на которые наложено ограничение доступа. Так, для открытия заданий учащемуся необходимо завершить блок с теоретической частью [9].

В Томском политехническом университете по дисциплине «История России» введена технология «перевернутого образования» [3]. Во время учебного процесса лекционные занятия исключены из аудиторной нагрузки и заменены самостоятельной работой студентов в среде электронного обучения LMS Moodle.

В работе С. Г. Литвиновой [5] определено «Перевернутое» обучение дано как технология для осуществления учебного процесса, в ходе которого

Таблица 1

Сводная таблица результатов проведённого анализа «перевернутых» курсов, внедрённых учёными России

№	Курс / Course	Автор /Author	Год / Year
1	Архитектура ландшафтного дизайна	Артюхина А.И.	2016
2	Английский язык в средней школе, Гимназия № 12 г. Новосибирск	Бондаренко Ю.А.	2014
3	«История России», Томский политехнический университет	Велединская С.Б., Дорофеева М.Ю.	2014
4	«Сетевые технологии», Санкт-Петербургский горный университет	Жуковский В.Е.	2017
5	Математика в средней школе Гимназия №586 г. Санкт-Петербург	Коптева Л.С.	2016
6	Облачно ориентированная учебная среда медиаобразования в средней школе	Литвинова С. Г.	2015
8	Иностранный язык в средней школе	Рыбалко Т. Т.	2016
9	Гимназия № 22 г. Минска	Сухорукова Е.Г.	2015
10	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение лицей «Ступени» г. Хабаровск	Харитоновна М.В.	2014
11	«Информатика» Хакасский технический институт	Янченко И.В.	2016
12	Гимназия № 1576, г. Санкт-Петербург	Андреева Н. В., Никонова Л.И., Коновалова А., Кондаков Н.	2017

студенты должны слушать и смотреть видео уроки с помощью гаджетов, а также изучать дополнительные источники, используя электронные инструменты (в не аудиторное время). А затем в классе, вместе с учителем, обсуждать новые концепции и различные идеи, которые позволяют «консолидировать» изученный материал и научиться применять полученные знания на практике. Подобные занятия могут стать для преподавателя средством для создания собственного смешанного урока с применением разнообразных приемов и методов смешанного обучения.

Видео контент может быть заполнен совершенно разными учебными материалами в зависимости от требований программы к предмету. Примером такого контента могут быть видео-лекции, видео-семинары, видеоматериалы онлайн-дискуссий, документальные видеорепортажи, а также различные видеоролики с использованием анимированных файлов или изображений. Учебные мероприятия могут

практической деятельности в классе (курсовые работы, проекты курсов для архитекторов) и практики обучения. В то же время часы обучения в классе были переведены на самостоятельную работу студентов, что привело к пересмотру технологии проведения занятий, планов и задач для самостоятельной работы студентов, а также форм проверки выполненной работы.

В работе Т.Т. Рыбалко [6] говорится, что концепция «перевернутого» класса и её внедрение в университетскую практику как одного из видов интерактивного обучения позволяют говорить об этом, как об еще одной новаторской, вполне успешной модели дифференцированного образования в условия высшего образования.

Работа В.Е. Жуковского [13] основана на опыте обучения сетевым технологиям с использованием «Перевернутого» обучения, показаны ее основные ключевые моменты и преимущества, а также возникающие проблемы и способы их решения.

В ноябре 2016 года Рыбаков фонд представил электронную версию книги «Шаг школы в смешанное обучение» Андреева Н.В., Рождественская Л.В., Ярмахов Б.Б. [15].

В книге представлена теория смешанного обучения, содержатся практические рекомендации по его внедрению, а также описаны 10 кейсов российских школ, реализующих смешанное обучение. Предисловие к книге написала первый заместитель министра образования РФ Третьяк Н.В.

14 и 15 апреля в рамках ММСО-2017 состоялась конференция по смешанному обучению «Смешанное обучение — 2017». На конференции выступили и провели мастер-классы: Соловейчик А.С., Кондаков А.М., Андреева Н.В., Смирнов Е., Гулин А.; директора московских и реги-

ональных школ: Наумов Л.А., Маевская И.Г. и др.; учителя-практики смешанного обучения: Лазуткина М.М., Наумов А.Л., Шишкова Н.А. и др.; специалисты по применению новых технологий в школах [16].

21.11.2017 года опубликована видеозапись выступления Андреевой Н.В. об объединении учителей Москвы для разработки сценариев уроков в смешанном обучении на селекторе «Новые технологии для новых результатов» [17].

2.2. Анализ исследований по «Перевернутому классу» иностранных учёных (таблица 2)

Джонатан Бергман и Аарон Сэмс — это два учителя, которые в 2007 году впервые выяснили, как обеспечить спортсменам, которые часто отсутствуют на занятиях, их лекциями. Затем они превратили эту идею в новое образовательное направление [10].

Средняя школа Клинтондейла (Детройт, США) — первая «перевернутая» школа, полностью перешедшая к принципу «перевернутого» обучения в 2010 году.

Университет MEF, некоммерческий частный университет, расположенный в Стамбуле, Турция, является первым университетом в мире, который принял учебную модель «перевернутого класса» по всему университету. В 2016 году была опубликована работа «Перевернутый подход к высшему образованию: проектирование университетов для сегодняшних экономик и обществ знаний», написанный президентом Университета MEF Мухаммедом Шахином и директором Центра передового опыта в области обучения и преподавания Кэролайн Фелл Курбан.

Определения, положительные и проблемные моменты, рекомендации для учителей и сторонников, обоснование

Таблица 2
Сводная таблица результатов проведённого анализа «перевернутых» курсов в инженерном образовании, внедрённых иностранными учёными

№	Курс / Course	Автор /Author	Год / Year
1	Mathematics, Linear Algebra	Kay R. & Kletskin I. Ingram D., Wiley B., Miller C. & Wyberg T. Love B., Hodge A., Grandgenett N., & Swift A. W. Talbert R. Zengin I.	2012 2014 2014 2017
2	Upper-division engineering	Mason G. S., Shuman T. R., & Cook K. E.	2013
3	Fluid Mechanics	McClelland C. J.	2013
4	Information Systems	Mok H. N.	2014
5	Computer Programming	Puarungroj W.	2016
6	Computer Engineering	Redekopp M. W. & Ragusa G.	2013
7	Mathematics Software	Zengin I.	2017
8	Software Engineering	Gannod G. C., Burge J. E. & Helmick M. T. Choi E.	2008 2013
9	Introductory programming (CS1) to engineering, engineering technology, and software engineering undergraduates	Campbell J. Amresh A., Carberry A. R. & Femiani J.	2014 2013
10	Mechanics of Materials	Lee A., Zhu H., & Middleton J. A. Thomas J. S. & Philpot T. A	2016 2012
11	Electrical Engineering	Bland L. Kaleem F., Jacobson D.W. & Khan F.	2006 2016
12	Geological Engineering	Hagen E. J., & Fratta D.	2014
13	Biomedical Engineering	Ankeny C. J., & Krause S. J.	2014
14	Materials Science. Solar Cells, Fuel Cells and Batteries: Materials for the Energy Solution	Clemens B. M., Nivargi C., Jan A., Lu Y., Schneider E. & Manning J.	2013
15	Mid-level undergraduate engineering course	Bishop J. & Verleger M.	2013
16	Undergraduate circuits analysis	Rockland R.	2013
17	Undergraduate statistics	Wilson S.	2013
18	Undergraduate course for Information Systems	Mok H. N.	2014
19	Flexible work-based learning to engineering postgraduate students	Simpson W., Evans D., Eley R. & Stiles M.	2003
20	STEM	Talbert R. & Valley G.	2012
21	Large Systems Design Class	Bailey R. & Smith M. C.	2013

необходимости модернизации существующих перевернутых курсов на основе разумной педагогики были даны и рассмотрены в достаточном количестве исследований. Исследования были построены на энергии тысяч педагогов,

вдохновленных влиятельной книгой Flip Your Classroom Дж. Бергманном и А. Сэмом и работой Джейсона Бретцмана [11].

Опрос, проведенный Центром цифрового образования и Sonic Foundry, показал, что

29% факультетов в настоящее время используют «Перевернутое» обучение, а еще 27% говорят, что планируют использовать его в течение следующих 12 месяцев. Краткая информация о результатах, достигнутых в ходе опроса сотрудника по опробованному обучению сотрудников Университета Ковентри об использовании ими «Перевернутое» обучение, показала, что 89% респондентов из инженерного сектора использовали «Перевернутое» обучение. Некоторые исследования подтверждают, что «перевертывание» большого лекционного зала вполне возможно и эффективно, и это захватывающее место как для преподавателей, так и для студентов.

Определения, позитивные и проблематичные моменты, рекомендации для учителей и профессоров, обоснование необходимости модернизации существующих перевернутых курсов с педагогическим обоснованием были даны и рассмотрены в достаточном количестве исследований, опирающихся на энергию тысяч педагогов, вдохновленных влиятельной книгой Flip Your Classroom. Книга Джейсона Бретцмана в свою очередь является отличным ресурсом, который поможет вам ответить на некоторые из вопросов, возникшие у вас после того, как вы решили перевернуть класс.

Опрос, проведенный Центром цифрового образования и Sonic Foundry, показал, что 29 процентов преподавателей в настоящее время используют FLM, а еще 27 процентов говорят, что планируют использовать ее в течение следующих 12 месяцев. Краткая информация о результатах, достигнутых в ходе опроса преподавателей Университета Ковентри по FLM обучения показала, что 89% респондентов из инженерных наук использовали так или иначе перевернутое обучение. Некоторые исследова-

ния подтверждают, что классная аудитория в большом курсе — захватывающее место для инструктора и студентов, и обращение к большому лекционному залу вполне возможно и эффективно.

Тем не менее, переворачиваемая модель по-прежнему недостаточно используется и недостаточно изучается в контексте высшего образования. Использованию перевернутого класса уделяется меньше внимания в технических предметах, и в настоящее время существует ограниченное количество исследований в этой области.

В работах M. Borrego, M.J. Foster & J.E. Froyd; I.R. Chohan; E. Choi; J.W. Everett et al.; A. Karabulut-Igu, N.J. Cherrez & Ch. T. Jahn; N. V. Mendoza Diaz; C. Papadopoulos & A. Santiago Roman; D. Rodrigues & A. Mouraz; S.B. Velegol, S.E. Zappe & E. Mahoney; J. Yarbrow приведены результаты многопрофильных исследований, систематических обзоров исследований перевернутого обучения в инженерном образовании [12].

2.3. Анализ опроса студентов Санкт-Петербургского горного университета

В 2016/2017 учебном году учёные кафедры «Начертательная геометрия и графика» Санкт-Петербургского горного университета на основе анализа опроса студентов, рассмотрели вопросы, связанные с сегментацией области образования, а именно вопросы эффективности применения «Перевернутого» обучения.

Опрос 25 студентов первого курса проводился по следующим 10 вопросам:

1. Считаете ли вы, что учебная дисциплина инженерная и компьютерная графика будет достаточно полезна и необходима для вашего дальнейшего образования?

2. Считаете ли вы, что этот предмет будет достаточно полезным и необходимым для профессиональной деятельности?

3. Что вы знаете о теории и методах перевернутого обучения?

4. Вы хотите попробовать эту технику при изучении предметов?

5. Считаете ли вы, что этот метод позволит более глубоко изучить этот предмет?

6. Считаете ли вы, что этот метод облегчит изучение этого предмета?

7. Считаете ли вы, что при таком методе возрастает роль учебных материалов и самообучения?

8. Какова роль личности профессора в этом методе?

9. Каково ваше отношение к обучению в целом?

10. Вам легко учиться?

Было опрошено более 25 респондентов. Как инструмент для сегментации использовалась программа STATGRAPH. В результате применения данных программы исходный набор объектов был разделен на классы или подгруппы аналогичных объектов. Процесс расчета был разделен на несколько этапов. Во-первых, были определены меры и сходства объектов (евклидова метрика, квадрат евклидовой метрики, метрики Чербышева и т. д.). После этого возник вопрос о правилах объединения кластеров, которые могут быть реализованы с помощью следующих методов (с двух сторон, соединяющих К-кластер). В программе мы выбрали правило иерархической кластеризации (метод с одной связью, метод полной привязки, метод Уорда и т. д.) (рис. 1). Все эти алгоритмы отличаются в правилах объединения объектов в кластеры.

В этом случае, когда набор был разделен на кластеры, применялись следующие методы: квадрат евклидовой метрики, метод Уорда.

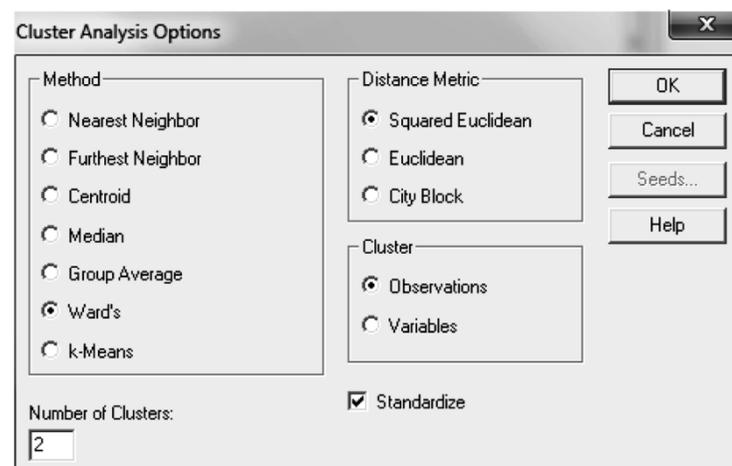


Рис. 1. Параметры кластерного анализа

Кроме того, была проведена сегментация собеседника на два кластера, что выявило следующие закономерности.

Все респонденты были разделены на два сегмента: 80% респондентов в первом сегменте и 20% во втором [12].

При описании различных кластеров мы сосредоточимся только на тех вопросах, которые характеризуют достаточную разницу.

Как видно из таблицы 3 (рис. 2), первые два вопроса:

1. Считаете ли вы, что учебная дисциплина ИГКГ будет достаточно полезной и необходимой для вашего дальнейшего образования?

2. Считаете ли вы, что этот предмет будет достаточно полезным и необходимым для профессиональной работы? сразу же разделили студентов на две разные группы:

1. В первом кластере студенты считают, что этот предмет будет полезен как для дальнейшего обучения, так и для профессиональной деятельности. Хотя даже после обучения, проведенного по представленной методологии, учащиеся не полностью понимают этот метод (см. вопрос 3, оценка очень средняя)

2. Студенты во втором кластере уверены, что FLM облегчит им обучение (6-й вопрос),

хотя сейчас учёба даётся им тяжело (вопрос 9–10).

Все студенты из обоих сегментов довольно лояльны к FLM, и не против использования ее для изучения других предметов (вопрос 4 больше 9).

Нужно отметить 2 момента, которые несут информацию, связанную с использованием учебных материалов в учебном процессе, и с ролью личности преподавателя в FLM.

«Какова роль личности преподавателя в FLM?».

Как мы можем видеть из полученных данных (средний балл ответа составляет 8,6 в

первом сегменте, 9,4 во втором сегменте), отношение студентов к этому вопросу почти одинаково. В то же время студенты, входящие в первый и второй сегменты, считают, что роль личности преподавателя при использовании этого метода очень важна.

«Считаете ли вы, что при таком методе увеличивается роль учебных материалов и самообучения?»

Согласно полученным результатам (средний балл ответа 9,1 в первом сегменте, 9,8 во втором сегменте), студенты обоих сегментов считают важным использование учебных материалов для индивидуальной работы.

Можно сделать вывод, что как для студентов с сильной, так и для студентов с плохой мотивацией обучения можно полностью применить представленную методологию. Нами выделены два кластера студентов:

– первый кластер считает, что предмет будет им полезен в будущем, им будет легко учиться, и им нравится учиться. Сама методика также даёт им положительные впечатления.

– обучение даётся сложнее второму кластеру студентов.

Таблица 3

Результаты кластерного анализа отношения студентов к FLM

Cluster	Col_1	Col_2	Col_3	Col_4	Col_5	Col_6	Col_7	Col_8	Col_9	Col_10
1	9,25	9,8	5,95	9,35	9,2	6,65	9,1	8,6	8,2	6,3
2	7,0	6,8	4,8	9,6	9,0	8,0	9,8	9,4	6,0	4,8

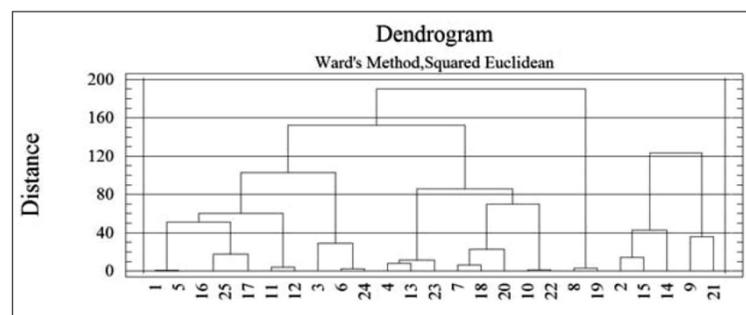


Рис. 2. Дендрограмма, полученная с использованием метода Уорда для анализа двух кластеров студентов, обучающихся на основе FLM

Хотя и в этом случае FLM воспринимается студентами довольно позитивно.

Студенты обоих сегментов не очень хорошо знают принципы FLM, и в начале занятий необходимо обращать особое внимание на этот вопрос.

3. Выводы

Цель состояла в том, чтобы понять текущее состояние дел и описать современное состояние теории и практики в области образовательного процесса, которое использует «Перевернутую» концепцию толерантного обучения как основную педагогическую стратегию обучения в целом, геометрии и графике в частности.

Многие ученые полагают, что данная педагогика может хорошо работать по различным учебным дисциплинам, целому спектру математики, а также по другим курсам STEM и поощряется растущим национальным интересом к этой педагогике, которая, несомненно, приведет к новым представлениям, стратегиям и инструментам.

Веб-сайт Flipped Network (FLN) включает ссылки на видеоролики, которые преподаватели могут использовать для «переворота», объявления о событиях, связанных с FLM, видеоролики для менее опытных, архивированные вебинары и описания, связанные с «перевернутым» подходом. Кроме того, в Flipped Network размещено Flipped Learning Community (FLC), которое объединяет 25 000 преподавателей со всего мира, которые обмениваются ресурсами и лучшими практиками; учителя могут бесплатно присоединиться к FLC, создав учетную запись.

Большинство исследователей отметили несомненное достоинства перевернутого обучения. Это дает студентам статистически значимые преимущества в сложных, прикладных областях, определенных в

классе. Кроме того, учащиеся в перевернутом классе чувствуют, что они узнали больше и наслаждались курсом больше, чем в традиционном классе. Приобрели опыт общения с ребятами, представляющими разные культуры, который может сохраняться после окончания курса. В перевернутом классе ученики переходят от пассивных получателей информации к активным оценщикам и пользователям информации, а инструктор переходит от безличного лектора к вовлеченному тренеру. Студенты нашли этот подход более мотивирующим в том смысле, что он позволил провести большую дифференциацию обучения и сообщили, что они удовлетворены курсом, их посещаемость улучшилась, и их усилия по изучению увеличились. Студенты в аудитории демонстрируют лучшую индивидуализацию, чем в традиционном классе, и проявляют повышенный интерес к совместному обучению с ребятами различных культур и уровней образования, учащиеся более легко участвуют в лекциях и развивают самонаправленные, саморегулирующиеся и самоопределяющиеся навыки через предлагаемый метод.

В случае «перевернутого» обучения роль, назначаемая профессору, изменится. Вместо того, чтобы стать «мудрецом на сцене», инструктор теперь становится «проводником», переводя роль профессора в роль когнитивного тренера.

Традиционная парадигма рассматривает ученика как пустой контейнер, в который «заливаются» знания, а «Перевернутая» педагогика рассматривает ученика как активного ученика, который восстанавливает знания из информации.

Анализ теории и имеющейся практики смешанного и «перевернутого» обучения позволяет сделать следующие выводы о преимуществах и недостатках модели.

3.1. «Плюсы» модели «Перевернутый» класс

1. Работа над проектами в группе, состоящей из ребят, представителей разных культур, позволяет воспитать толерантное отношение учащихся к друг другу, изменить в лучшую сторону их собственное восприятие других культур, выявить социальные стереотипы.

2. Индивидуальный подход и обратная связь – учитель может общаться отдельно с каждым учащимся, помогая ему адаптироваться и подбирая индивидуальные задания, соответствующие уровню образования ученика.

2. Модель позволяет учащемуся просматривать один и тот же материал столько раз, сколько необходимо.

3. Появляется возможность разобрать новую тему во всех ее тонкостях и нюансах.

4. На занятии могут быть разобраны все сложные вопросы.

5. Учитель может организовать учебную деятельность так, чтобы обучать учеников класса с разным уровнем и возможностями. В том числе возможно организовать работу с не мобильными детьми и взрослыми людьми, имеющими инвалидность.

6. Освобождаются учебные часы на совместную практическую работу (лабораторные работы, семинары и т.д.).

7. Модель «перевернутого» обучения можно применять в начальных, средних, старших классах и в вузах.

8. Учащиеся, пропустившие занятие, имеют возможность проработать материал.

Таким образом:

1. «Перевернутая» педагогика сознательно переносит инструкцию в модель, ориентированную на учащегося, в которой во время занятий группа студентов более глубоко исследует определенные темы. В перевернутом классе доставка контента может принимать различные формы. Часто для

подготовки контента используются видеуроки, подготовленные преподавателем или третьими лицами, хотя также могут использоваться интерактивные совместные обсуждения, цифровые исследования, текстовые материалы. Большинство учебных материалов представлены в виде электронных образовательных ресурсов: SCREENCAST-O-MATIC, Wizer, Webcamscreencapture, YouTube, VideoNotes, WeVideo, LearningApps, TRIVENTY, QUIZZ, Kahoot, Quizlet, KhanAcademy, LearnZillion, EdPuzzle, Teachem, GoogleDrive и т. д.

2. «Перевернутая» педагогика позволяет решать основные образовательные и организационные задачи: упорядочить учебный процесс, обусловленный воздействием учителя; обеспечить активное участие в академической работе студентов из различных культур, с различным уровнем подготовки и объемами предыдущих знаний во время уроков (подготовленных и не подготовленных, сильных и слабых); установить систематический контроль над процессом обучения.

3. «Перевернутая» педагогика предоставляет преподавателям свободное время для общения со студентами в аудитории. Возможность общения со студентами на индивидуальном уровне становится возможной. Больше внимания может уделяться тем студентам, которые испытывают трудности с пониманием предмета или выполнением домашней работы, а одаренные ученики будут иметь больше свободы самостоятельно учиться в своем собственном темпе. Обучение в классе основано на решении проблем, обсуждений. Акцент делается на процесс познавательной деятельности учащихся, в ходе которого они открывают новые знания.

4. Роль личности преподавателя становится все более

значимой. Преподаватель несет роль наставника, деятельность которого направлена на координацию обучения студентов, то есть оказание помощи, консультирование и создание образовательной и проблемной ситуации для когнитивной и исследовательской деятельности.

Но существует и ряд проблем, связанных с современным поколением студентов, которые не относятся напрямую к изучаемой дисциплине и также требуют изменения роли преподавателя; и трудностями, возникающими у педагогов. Исследователи также отмечают трудности.

3.2. «Минусы» модели «Перевернутый» класс

1. Преобразование курса в перевернутый формат влечет за собой высокие затраты на запуск.

2. Необходимо уделять больше внимания подготовке преподавателей.

3. Инструктору, возможно, придется потратить много времени на подготовку большого количества учебных материалов и заданий по работе с классами, что влечет за собой высокие затраты на запуск данной модели обучения. Преобразование курса из традиционного метода обучения в перевернутый формат требует серьезного инвестирования времени от педагогов; времени, необходимого для создания педагогами видео; времени, чтобы ученики привыкли к новой модели обучения. И это также требует приверженности и поддержки администраторов, которые позволяют учителям применять новые и инновационные стратегии обучения.

4. Необходимо время, чтобы изменить отношение учащихся к их собственной роли и перейти к более активному участию в процессе обучения. Кроме того, сама подготовка преподавателей должна быть более целенаправленной. Ин-

структору, возможно, придется потратить много времени на то, чтобы ученики привыкли к новой модели обучения.

5. Среди ученых нет консенсуса по вопросу об эффективности «Перевернутой» педагогики. Некоторые авторы не верят, что будет какая-то подходящая замена для решения проблем, и они не считают, что видео сделают учителя менее значимыми или важными в развитии ученика.

6. Большинство исследований в области «Перевернутых» курсов сосредоточены на документировании процесса разработки методов обучения и программ учебных программ, выводы основаны на краткосрочных исследованиях, отзывах преподавателей и студентов. Методы оценки в основном ограничиваются количественными данными, полученными в результате оценок курсов и опросов.

Со стороны учащихся также наблюдаются следующие проблемные моменты:

1. Отсутствие у учащихся опыта деятельности в системах электронного обучения, трудности с получением учетных записей, навигации в электронном курсе.

2. Боязнь учащихся коммуникации на учебных сайтах.

3. Образовательная информационная среда представляет учащимся весь значительный объем дисциплины в структурированном виде, что вызывает у них неуверенность в освоении.

4. Крайняя степень исполнительности учениками, ожидание указаний преподавателя относительно того к какому элементу обращаться и в аудитории, и при самостоятельной работе дома.

5. Отсутствие проявлений творчества, креативности.

6. Встречается отсутствие любознательности учеников, интереса к неочевидным элементам, выполнение только тех элементов, которые оцениваются.

7. Присутствуют случаи обращения к теоретическому материалу только после неудачной попытки выполнения задания, теста.

8. Учащийся слушает преподавателя только тогда, когда он к нему обращается.

Таким образом следует отметить, что для создания «Перевернутой» педагогики отсутствуют:

– качественные исследования для более глубокого понимания феномена «Перевернутой» педагогики в конкретных контекстах.

– научно обоснованные исследования, в которых изучаются различные аспекты апробированной и проверенной реализации «Перевернутого» обучения;

– рабочие программы и учебные материалы для реализации «Перевернутого» об-

учения, созданные на основе разумных теоретических основ и методов оценки;

– рекомендации для исследователей, практиков и разработчиков политики «Перевернутого» обучения для разработки планов действий.

4. Заключение

Успех «перевернутого» подхода к обучению зависит от синергии между преподавателем и учениками и требует постоянной мотивации до, во время, и после обучения. Многие ученые полагают, что данная педагогика может хорошо работать по различным учебным дисциплинам, целому спектру математики, а также по другим курсам STEM и поощряется растущим национальным интересом к этой педагогике, которая, несомненно, приве-

дет к новым представлениям, стратегиям и инструментам.

Подход «Перевернутого» обучения приобретает все большую популярность не только в школах, но и в университетах. «Перевернутое» обучение создает возможности для решения сложных педагогических проблем в образовании. Исследование показало, что вопросы «Перевернутого» обучения недостаточно исследованы в научной и методической литературе. Для создания разумных теоретических основ педагогики в области «Перевернутого» обучения, а также методов оценки необходимо проводить дальнейшие научные исследования, изучая различные аспекты практической реализации долгосрочных программ и учебных материалов для обучения школьников и студентов.

Литература

1. Артюхина А.И., Великанова О.Ф., Третьяк С.В., Чумаков В.И., Великанов В.В., Иванова Н.В. Интерактивные методы обучения в развитии ситуационной готовности специалиста // The Austrian Journal of Humanities and Social Sciences. 2016. № 1–2. С. 48–50.

2. Бондаренко Ю.А. Использование технологии «перевернутый класс» на уроках английского языка // Всероссийская научно-методическая конференция «Педагогическая технология и мастерство учителя» [Электрон. ресурс] 10.11.13–30.01.14 г. Режим доступа: http://nauka-it.ru/attachments/article/1331/bondarenko_jua_novosibirsk_konf13.pdf (дата обращения: 07.06.2018).

3. Велединская С.Б., Дорофеева М.Ю. Организация учебного процесса в вузе по технологии смешанного обучения // XI международная научно-методическая конференция «Новые образовательные технологии в вузе» [Электрон. ресурс] 18.02.2014–20.02.2014. Режим доступа: <http://hdl.handle.net/10995/24760> (дата обращения: 07.06.18).

4. Коптева Л.С. Обучение с помощью технологии «Перевернутого класса» на уроке математики. [Электрон. ресурс]. 2016. Режим доступа: <https://www.prodlenka.org/metodicheskie-razrabotki/srednjaja-shkola/matematika/217233-obuchenie-s-pomoschju-tehnologii-perevernutog.html> (дата обращения: 07.06.2018).

5. Литвинова С. Г. Технология «Перевернутое обучение» в облачно ориентированной учебной среде как компонент развития медиаобразования в средней школе // Медиаобразование: специфика взаимодействия в современном социокультурном пространстве. 2015. № 47(3). С. 49–66.

6. Рыбалко Т.Т. Инновационная модель «Перевернутый класс» при изучении иностранного языка в средней школе // Материалы десятой международной научно-практической конференции «Профессиональное лингвообразование». Нижний Новгород: Изд-во «Нижегородский институт управления – филиал ФГБОУВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации». 2016. С. 278–284.

7. Сухорукова Е.Г. Перевернутый урок. [Электрон. ресурс] Режим доступа: http://www.academy.edu.by/files/12_13%20konf%202016/SUKHORUKOVA.pdf (дата обращения: 07.06.18).

8. Харитоновна М.В. Как перевернуть урок? // Материалы Всероссийского фестиваля передового педагогического опыта «Современные методы и приемы обучения». Научград. [Электрон. ресурс]. 2014. № 1. Режим доступа: <http://nauka-it.ru/> (дата обращения: 07.06.2018).

9. Янченко И.В. Смешанное обучение в вузе: от теории к практике // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 5. С. 280.

10. Bergmann J., Sams A. Flipped Learning: Gateway to Student Engagement. 2014. P. 182.

11. Flipped classroom. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Flipped_classroom (дата обращения: 07.06.18).

12. Voronina M.V., Moroz O.N., Sudarikov A.E., Rakhimzhanova M.B., Muratbakeev E.Kh. Systematic review and results of the experiment of a flipped learning model for the courses of descriptive geometry, engineering and computer graphics, computer geometry // Eurasia journal of mathematics, science and technology education. 2017. № 13(8). P. 4831–4845.

13. Zhukovskiy V.E. Study of network technologies in the “flipped class” // Proceedings of the IV International Scientific and Methodological Conference (Saint-Petersburg, Russia, 2017). Saint-

Petersburg: Saint-Petersburg Mining University, 2017. № 1. P. 16–24.

14. Смешанное обучение в гимназии 1576. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://blendedlearning.pro/2015/02/27/смешанное-обучение-в-1576/> (дата обращения: 07.06.2018).

15. Шаг школы в смешанное образование. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://openschool.ru/ru/content/lesson/18852> (дата обращения: 07.06.2018).

16. Конференция «Смешанное обучение» 2017. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://conference2017.blendedlearning.pro/> (дата обращения: 07.06.2018).

17. Выступление Андреевой Н.В. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://blendedlearning.pro/> (дата обращения: 07.06.2018).

References

1. Artyukhina A.I., Velikanova O.F., Tret'yak C.V., Chumakov V.I., Velikanov V.V., Ivanova N.V. Interactive teaching methods in the development of specialist situational readiness. The Austrian Journal of Humanities and Social Sciences. 2016; 1-2: 48-50. (In Russ.)

2. Bondarenko Y.A. The use of technology “inverted class” in English lessons. In: Vserossiyskaya nauchno-metodicheskaya konferentsiya “Pedagogicheskaya tekhnologiya i masterstvo uchitelya” = Russian scientific-methodical conference “Pedagogical technology and mastery of the teacher” [Internet]. 10.11.13–30.01.14. Available from: http://nauka-it.ru/attachments/article/1331/bondarenko_jua_novosibirsk_konf13.pdf (cited: 07.06.2018). (In Russ.)

3. Veledinskaya S.B., Dorofeyeva M.Y. Organization of the educational process in the university on the technology of blended learning. In: XI mezhdunarodnaya nauchno-metodicheskaya konferentsiya «Novyye obrazovatel'nyye tekhnologii v vuze» = XI International Scientific and Methodological Conference “New educational technologies in the university” [Internet]. 18.02.2014-20.02.2014. Available from: <http://hdl.handle.net/10995/24760> (cited: 07.06.18). (In Russ.)

4. Kopteva L.S. Learning with the technology of “Inverted Class” in the classroom of mathematics. 2016. [Internet]. Available from: <https://www.prodlenka.org/metodicheskie-razrabotki/srednjaja-shkola/matematika/217233-obucheniye-s-pomoschju-tehnologii-perevernutog.html> (cited: 07.06.2018). (In Russ.)

5. Litvinova P. G. Technology “Upside Down Learning” in a cloud-oriented learning environment as a component of media education development in secondary school. Mediasfera i mediaobrazovaniye: spetsifika vzaimodeystviya v sovremennom sot-

siokul'turnom prostranstve = Mediasphere and media education: specificity of interaction in the modern socio-cultural space. 2015; 47(3): 49-66. (In Russ.)

6. Rybalko T.T. Innovative model “Inverted class” when learning a foreign language in high school Proceedings of the tenth international scientific-practical conference “Professional linguistic education.” Nizhny Novgorod: Publishing house “Nizhny Novgorod Institute of Management - branch of the Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation”; 2016. P. 278-284 (In Russ.)

7. Sukhorukova E.G. Inverted lesson. [Internet]. Available from: http://www.academy.edu.by/files/12_13_konf_2016/SUKHORUKOVA.pdf (cited: 07.06.18). (In Russ.)

8. Kharitonova M.V. How to flip a lesson? Materialy Vserossiyskogo festivalya peredovogo pedagogicheskogo opyta «Sovremennyye metody i priemye obucheniya». Elektronnoye periodicheskoye izdaniye = Materials of the Russian Festival of Advanced Pedagogical Experience “Modern Methods and Methods of Teaching.” NAUKOGRAD; 2014. No.1. [Internet]. Available from: <http://nauka-it.ru/> (cited: 07.06.2018). (In Russ.)

9. Yanchenko I.V. Blended learning in high school: from theory to practice. Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya = Modern problems of science and education. 2016; 5: 280. (In Russ.)

10. Bergmann, J. & Sams, A. Flipped Learning: Gateway to Student Engagement. 2014; P. 182.

11. Flipped classroom. In Wikipedia, the free encyclopedia. [Internet]. Available from: https://en.wikipedia.org/wiki/Flipped_classroom (cited: 07.06.18).

12. Voronina M.V., Moroz O.N., Sudarikov A.E., Rakhimzhanova M.B., Muratbakeev E.K. Systematic review and results of the experiment of

a flipped learning model for the courses of descriptive geometry, engineering and computer graphics, computer geometry. Eurasia journal of mathematics, science and technology education. 2017; 13(8): 4831–4845.

13. Zhukovskiy V.E. Study of the network technologies in the flipped class. In: Proceedings of the International Scientific and Methodological Conference (Saint-Petersburg, Russia, 2017). Saint-Petersburg: Saint-Petersburg Mining University. 2017; 1: 16-24.

14. Blended education in the gymnasium 1576. [Internet]. Available from: <http://blendedlearning.pro/>

[pro/2015/02/27/smehannoye-obucheniye-v-1576/](http://blendedlearning.pro/2015/02/27/smehannoye-obucheniye-v-1576/) (cited: 07.06.2018). (In Russ.)

15. Step schools into blended education. [Internet]. Available from: <http://openschool.ru/ru/content/lesson/18852> (cited: 07.06.2018). (In Russ.)

16. Conference “Blended Learning” 2017. [Internet]. Available from: <http://conference2017.blendedlearning.pro/> (cited: 07.06.2018). (In Russ.)

17. Speech by N. Andreeva. [Internet]. Available from: <http://blendedlearning.pro/> (cited: 07.06.2018). (In Russ.)

Сведения об авторе

Марианна Владимировна Воронина

К.т.н., доцент кафедры начертательной геометрии и графики

СПГУ, Санкт-Петербург, Россия

Эл. почта: maria.vv@mail.ru

Тел.: 8 (981) 818-40-74

Information about the author

Marianna V. Voronina

Cand. Sci. (Engineering), Associate Professor,
Department of the Descriptive Geometry and Graphics

SPMU, Saint Petersburg, Russia

E-mail: maria.vv@mail.ru

Tel.: 8 (981) 818-40-74