

УДК 372.851
ББК 74.262.21

DOI: 10.31862/1819-463X-2024-3-75-88

ИНТЕГРАЦИЯ МАССОВЫХ ОТКРЫТЫХ ОНЛАЙН-КУРСОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ СРЕДУ ПОСРЕДСТВОМ «ПЕРЕВЕРНУТОГО КЛАССА»: ПРОГРАММА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ГЕОМЕТРИИ ДЛЯ СТАРШИХ ШКОЛЬНИКОВ

И. Д. Позднухов, И. С. Сафуанов, С. Л. Атанасян

Аннотация. *Перевернутый класс – это одна из моделей смешанного обучения, которая меняет роль учителя с ведущей и назидательной на роль фасилитатора (помощника) и создателя, в то время как обучающийся является центром процесса обучения. Метод «перевернутого класса» обычно предполагает подготовку коротких аудио- и видеолекций, которые обучающиеся просматривают до прихода на урок. В данной работе была предпринята попытка изучить преимущества метода «перевернутого класса» с учетом расширения возможностей современных обучающихся, а также разработана программа опытного обучения, реализация которой планируется на уроках геометрии в школе № 171 (ранее – № 54) г. Москвы, р-на Хамовники в 11-м классе школы при Механико-математическом факультете МГУ им. М. В. Ломоносова.*

Ключевые слова: *МООК, перевернутый класс, программа опытного обучения по геометрии, старше школьники, персонализация.*

Для цитирования: Позднухов И. Д., Сафуанов И. С., Атанасян С. Л. Интеграция массовых открытых онлайн-курсов в образовательную среду посредством «перевернутого класса»: программа экспериментального обучения по геометрии для старших школьников // Наука и школа. 2024. № 3. С. 75–88. DOI: 10.31862/1819-463X-2024-3-75-88.

© Позднухов И. Д., Сафуанов И. С., Атанасян С. Л., 2024



Контент доступен по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International License
The content is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

INTEGRATION OF MASS OPEN ONLINE COURSES INTO THE EDUCATIONAL ENVIRONMENT THROUGH THE “FLIPPED CLASSROOM”: A PROGRAMME OF EXPERIMENTAL TRAINING IN GEOMETRY FOR HIGH SCHOOL STUDENTS

I. D. Pozdnukhov, I. S. Safuanov, S. L. Atanasyan

Abstract. *The flipped classroom is a model of blended learning that changes the role of the teacher from instructor to facilitator and creator, with the learner at the centre of the learning process. The flipped classroom approach usually involves the preparation of short audio and video lectures that learners watch before coming to class. In this paper, we have attempted to explore the advantages of the “flipped classroom” method regarding the empowerment of modern learners, and developed a programme of experimental training in Geometry, which is planned to be implemented at School No. 171 (formerly No. 54), Khamovniki district, Moscow, in the 11th grade of the school at the Faculty of Mechanics and Mathematics of Lomonosov Moscow State University.*

Keywords: *MOOC, flipped classroom, experimental training in geometry, high school students, personalization.*

Cite as: Pozdnukhov I. D., Safuanov I. S., Atanasyan S. L. Integration of mass open online courses into the educational environment through the “flipped classroom”: a programme of experimental training in geometry for high school students. *Nauka i shkola*. 2024, No. 3, pp. 75–88. DOI: 10.31862/1819-463X-2024-3-75-88.

Введение

Современное поколение школьников и студентов обладает различными уникальными характеристиками по сравнению с предыдущими поколениями, поскольку они родились в мире, где технологии распространены повсеместно. Нам, как учителям и преподавателям, необходимо учитывать потребности этого поколения в обучении, чтобы образовательный процесс был наиболее эффективным. Навыки обучения XXI в., как указано в современных образовательных стандартах и экспертных источниках [1, с. 4–5], – это, в первую очередь, «4К»-компетенции (критическое мышление, креативность, коммуникация, кооперация), а также решение задач (“problem solving”). Развивать эти навыки у современных детей в условиях, когда в классе доминирует учитель, очень сложно. Необходимо, чтобы учителя использовали подходы, ориентированные на ученика (студентоориентированный подход) [2, с. 66], для создания демократичной и интеллектуально обогащенной среды в классе. Инновационным способом в этом направлении является использование перевернутого классного обучения. В наших предыдущих работах созданы и описаны теоретическая модель смешанного обучения и практическая модель интеграции MOOC в традиционную учебную среду посредством технологии перевернутого класса [3; 4].

Актуальность

Перевернутый класс – одна из таких стратегий, которая позволяет педагогам обеспечить интерактивное обучение и привлечь внимание обучающихся. Исследования показывают [5, с. 58–59; 6, с. 78–79], что современные школьники предпочитают

интерактивные и экспериментальные подходы к обучению. Перевернутый класс становится все более популярным подходом к удовлетворению учебных потребностей современного поколения обучающихся.

Цель исследования

Целью данного исследования является детальное изучение модели «перевернутого класса», как ее достоинств, так и ограничений, а также разработка программы опытного обучения для обучающихся 11-го класса школы № 171 (ранее – № 54) при Механико-математическом факультете МГУ им. М. В. Ломоносова г. Москвы, р-на «Хамовники».

Методы исследования

В процессе проведения исследования были применены такие общенаучные методы исследования, как: (1) анализ отечественной и зарубежной академической и экспертной литературы по теме исследования, а также анализ и изучение существующего педагогического опыта по данной теме; (2) проведение включенного педагогического наблюдения; (3) проведение анкетирования на изучение различных аспектов организации учебного процесса в рамках изучения геометрии при подготовке к ЕГЭ по математике профильного уровня; (4) проведение методики, направленной на диагностику направленности учебной мотивации (по Т. Д. Дубовицкой); (5) анализ полученных результатов исследования посредством статистической обработки полученных данных; (6) разработка программы опытного обучения на основе модели «перевернутого класса», которую можно реализовывать на уроках геометрии в 11-х классах школ г. Москвы.

Теоретические предпосылки

Идея создания перевернутого класса принадлежит Дж. Бергману и А. Сэви, которые начали записывать лекции для обучения студентов в 2006 г. Многие студенты пропускали занятия из-за соревнований, игр и прочих внеурочных мероприятий. В связи с этим преподаватели стали вести запись лекций, а затем выкладывать их на Youtube, чтобы студенты могли получить доступ к ним [7]. С тех пор модель «перевернутый класс» постоянно развивается как ключевая стратегия обучения современного поколения. Одно из самых распространенных определений для этой модели гласит: “Recording in-class activities to convey a course: Students watch the video before the class and use the class time to solve complex concepts, answer questions, and students are encouraged to learn actively as well to create bonds with daily lives” «Запись занятий в классе для передачи курса: Ученики смотрят видео перед занятием и используют время занятия для решения сложных заданий, ответов на вопросы, а также поощряется их активность и вовлеченность с целью создания связи с повседневной жизнью» (перевод на русский язык наш. – И. П.) [8, с. 3]. Традиционные лекции эволюционировали от различного вида презентаций до видеороликов, анимаций и т. д.

Таким образом, модель «перевернутого класса» можно рассматривать как сочетание проблемно-ориентированного обучения, интерактивного обучения и использования новых технологий. Различные вузы и образовательные компании, такие как OpenEdu, Coursera и т. д., работают в этом направлении, предоставляя онлайн-лекции,

видео и другие материалы для осуществления перевернутого обучения на уроках. Эти ресурсы оказываются весьма полезными для преподавателей и учителей.

Ограничения традиционного обучения

Традиционное обучение – это обучение, которое до недавнего времени было принято считать наиболее подходящим для школ. При традиционном подходе к обучению, в классе, где на более чем 25 учеников одновременно приходится один учитель, который обычно подает учебный материал с помощью визуальных средств, таких как видео, презентации и т. д., взаимодействие между учащимися обычно очень ограничено. Одному учителю становится невозможным персонально уделить каждому ученику внимание или дать ему индивидуальные инструкции, необходимые для эффективного обучения. Более того, в классе находятся дети с разными типами восприятия информации (аудиалы, визуалы, кинестетики) и, соответственно, стилями обучения, а также с разными пробелами в знаниях школьной программы по тому или иному предмету. Учителю крайне трудно подобрать учебный материал таким образом, чтобы он отвечал запросам каждого ученика ввиду того, что существует ограниченность ресурсов (время урока, время на подготовку к уроку, оплата сверхурочной работы и пр.). Указанные выше замечания к традиционному подходу обучения не обозначают, что этот подход менее ценен, поскольку он позволяет учителю передать ученикам много информации за меньшее время, а также выступает полезной стратегией для запоминания или заучивания. Однако это не самый эффективный и универсальный подход в обучении – он с меньшей долей вероятности способен помочь ученикам развить когнитивные навыки и «4К»-компетенции, необходимые для ответа на вызовы современности.

Смена парадигмы: от традиционного обучения к смешанному

Стремительно растущее использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) во всем мире меняет взаимодействие учителя и ученика, а также процесс обучения в целом. Поскольку технологии привели к изменениям во всех сферах жизни общества, они также меняют наше представление о том, чему должны научиться обучающиеся, чтобы функционировать в современном цифровом мире. Школьникам и студентам придется научиться ориентироваться в больших объемах информации, потреблять и перерабатывать ее, принимать решения на основе данных, а также осваивать новые области знаний в условиях все более технологичного общества. Также возникает концепция Lifelong Learning (обучение в течение всей жизни), которая предполагает, что человек должен учиться всю жизнь, чтобы не отставать от прогресса жизни и общества в целом. Для того чтобы учащиеся могли овладеть новыми знаниями и навыками XXI в., необходимо перейти от подхода, ориентированного на учителя, к подходу, ориентированному на ученика.

Поэтому многие страны стремятся внести структурные изменения в методы обучения, чтобы противостоять ускорению, вызванному огромной революцией в знаниях и информационных областях. Такие вызовы требуют всестороннего пересмотра системы образования, как отечественной, так и зарубежной. Это приводит к поиску новых подходов к развитию и обновлению процессов обучения. Эти подходы фокусируются на роли ученика и делают его центром процесса обучения, что служит основой для зарождения концепции персонализации и персонализированного подхода в обучении [9, с. 74], который мы и берем за основу при разработке практической модели обучения в смешанной среде. Эта модель описана в нашей предыдущей работе [3].

Каждый ученик и студент может научиться и достичь высокого уровня знаний, если среда преподавания и обучения, а также методы обучения соответствуют его способностям, потребностям и интересам. Одним из таких современных методов и стратегий является модель «перевернутого класса». Д. Талли отмечает, что «перевернутый класс» – это одна из моделей и стратегий преподавания и обучения, которая облегчает взаимодействие ученика и учителя с помощью технологических инструментов. Метод «перевернутого класса» способен внести фундаментальные изменения в образовательный контекст и учебные заведения. В классе задания более высокого порядка, включающие решение задач, критическое мышление и т. д., могут быть выполнены в процессе совместного обучения [10, с. 13].

Описание особенностей современных обучающихся, или «цифровые аборигены»

Современные обучающиеся, которых называют «цифровыми аборигенами», общаются с информационными технологиями с самого раннего возраста [11]. Их доступ к технологиям, информации и цифровым медиа шире, чем у любого предыдущего поколения. Современные обучающиеся имеют круглосуточный доступ к информации, предпочитают многозадачность, а также склонны к командной деятельности и групповой работе. Так называемые «цифровые аборигены» думают и обрабатывают информацию принципиально иначе, чем их предшественники, благодаря тому, что растут и развиваются в ногу с современными технологиями [12, с. 14]. Особенностью этого поколения считается также и низкая способность к концентрации внимания. Исследователь М. Пренски отметил, что «изменились не способности наших студентов ко вниманию, а их потребности». Эта особенность подтверждает необходимость использования альтернативных методов обучения, поэтому многие преподаватели стараются внедрять стратегии активного обучения с целью лучшего вовлечения таких обучающихся [12, с. 11].

Метод перевернутого класса

Согласно Дж. Бергманну и А. Самзу, «перевернутый класс» можно описать как среду, в которой «то, что традиционно делается в классе, теперь делается дома, а то, что традиционно делается в качестве домашнего задания, теперь выполняется в классе» [13, с. 13]. Модель «перевернутого класса» меняет представление о классе, превращая его из «места для потребления знаний» в место для вовлечения учащихся и информативной оценки их прогресса.

Как показали исследователи Ф. Оздамли и Г. Асиксой, подход «перевернутого класса» – это один из подходов, ориентированных на студента. То есть ученики могут активно изучать новую информацию в любое время дома, используя смартфоны или компьютерные устройства, такие как планшет, ноутбук и пр. Эти технологические инструменты позволяют учащимся несколько раз воспроизводить учебные видеоматериалы, чтобы лучше усвоить новую информацию. Кроме того, можно ускорить просмотр учебных видео, чтобы пропустить те части, которые уже освоены, а также можно делать короткие заметки или вести более объемные конспекты – это отводится на усмотрение обучающихся. Внедрение стратегии «перевернутого класса» позволяет учитывать индивидуальные особенности учащихся, повышать успеваемость, избавляться от однообразия и увеличивать как заинтересованность, так и удовольствие от процесса обучения в целом [14].

Авторы К. Фултон, а также К. Геррейд и Н. Шиллер отмечают потенциальные преимущества «перевернутого класса»:

- студенты могут учиться в своем собственном темпе;
- выполнение домашних заданий в классе позволяет учителям лучше понять трудности учеников;
- учителя могут легче адаптировать и обновлять учебный план, чтобы удовлетворить потребности учащихся в обучении по мере их возникновения;
- время в классе может быть использовано более эффективно и творчески;
- студенты, пропустившие занятия, могут посмотреть лекции в свободное время;
- студенты более активно вовлечены в процесс обучения, что оказывает более позитивное влияние на успеваемость и учебный процесс, чем при традиционном подходе [15, с. 14; 16, с. 63–64].

Метод перевернутого обучения

По словам Кари М. Арфстром, многие учителя уже могут перевернуть свои уроки, обеспечивая внеурочную подготовку обучающихся посредством подготовки специальных материалов для домашнего чтения, просмотра дополнительных видео или решения дополнительных задач. Для того чтобы по-настоящему применять технологию «перевернутого класса», учителям следует внедрить в свою практику четыре базовых аспекта, или опоры (F.L.I.P.): (1) гибкая среда; (2) культура обучения; (3) целенаправленное содержание; (4) профессиональные педагоги [17]. Далее представим модель, определяющую основные аспекты/опоры перевернутого обучения (рис. 1).

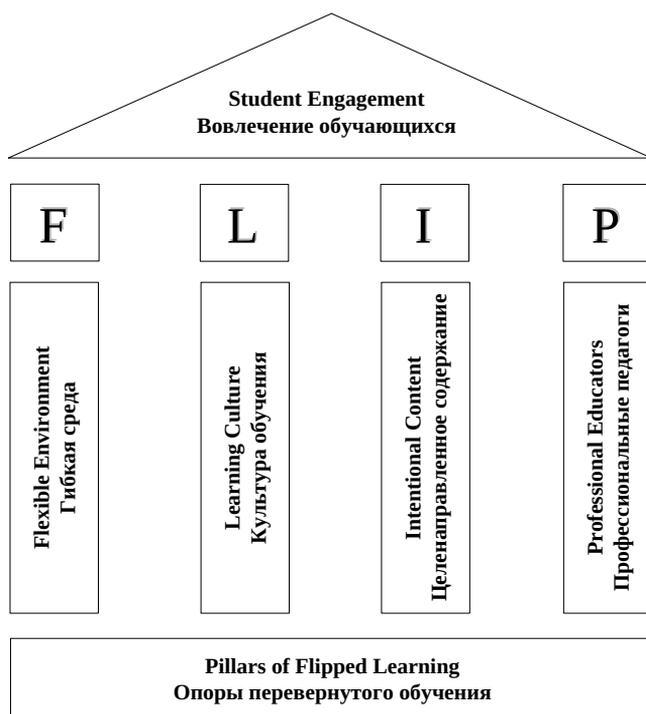


Рис. 1. Модель перевернутого обучения [17] (перевод на русский язык наш. – И. П.)

Далее рассмотрим каждый из аспектов, представленных в этой модели, более подробно.

Гибкая среда: для успешной работы в «перевернутом классе» необходимо обеспечить гибкость обучения и оценки. Создаются гибкие учебные пространства, где ученик сам выбирает, когда и где ему учиться.

Культура обучения: роль учителя меняется с ведущей и назидательной в центре образовательного процесса на роль фасилитатора (помощника) и созидателя, в то время как обучающийся является центром процесса обучения. В рамках такой технологии обучения обучающиеся не только активно участвуют в создании возможностей для основательного обучения, но и сами оценивают свои знания.

Целенаправленное содержание: педагог решает, что ему следует преподавать и с какими материалами ученики способны справиться самостоятельно. Целенаправленное (интенциональное) содержание используется для того, чтобы максимально использовать время занятий в классе в зависимости от потребностей и уровня знаний обучающихся, а также от содержания самого предмета.

Профессиональный педагог: этой категории отведена многообещающая роль в модели «перевернутого обучения». Во время занятий такой педагог наблюдает за своими учениками, обеспечивает оперативную обратную связь и постоянно оценивает их работу (в первую очередь дает оценку, а не ставит отметку). Профессиональный педагог является той важной частью, которая обеспечивает успешное применение модели «перевернутого обучения».

Таким образом, отмечаем, что модель «перевернутого класса» смещает акцент с преподавателя на обучающегося, и эта стратегия позволяет второму развивать навыки мышления и творческие способности более основательно во многих отношениях:

- обучающиеся имеют возможность задавать вопросы и получать оперативную обратную связь, если они не понимают новую тему;
- обучающимся предоставляется свобода учиться в своем собственном темпе. Они могут напоминать лекции, задавать вопросы и проводить дискуссии в классе;
- обучающиеся испытывают меньший стресс ввиду наличия домашних заданий, так как они выполняют задания, ориентированные на их собственные предпочтения, а также применяют приобретенные и уже отработанные в классе знания;
- обучающиеся, которые пропускают занятия из-за болезни или по другой уважительной причине, могут повторить учебный материал в удобное для них время;
- родителям проще контролировать качество обучения своих детей;
- лекции можно пересматривать многократно для достижения полноценного понимания изучаемого предмета.

Несмотря на множество преимуществ, учителю, вероятнее всего, придется столкнуться с определенными проблемами при обучении в «перевернутом классе», такими как доступ к Интернету, обеспечение устойчивого онлайн-взаимодействия с обучающимися, а также наличие высокого уровня компьютерной грамотности и существенного ресурса времени, уделяемого подготовке таких занятий.

Программа опытного обучения и ее описание

Опираясь на практическую модель обучения, трансформирующую традиционную учебную среду в смешанную посредством интеграции МООК с использованием технологии перевернутого обучения, мы разработали программу опытного обучения. Данная программа рассчитана на реализацию комплексного повторения

геометрических задач, встречающихся в ЕГЭ по математике профильного уровня. Ввиду чего, эту программу можно применять на уроках геометрии в 11-х классах. Мною программа будет использоваться на уроках в 11-м классе в школе № 171 (ранее – № 54) при Механико-математическом факультете МГУ, расположенная в г. Москвы, р-не Хамовники.

Опишем некоторые методические особенности приведенной ниже программы обучения:

1. Данный курс включает восемь блоков, которые представляют собой различные типы задач, встречающихся в ЕГЭ по математике профильного уровня. Каждый блок состоит из тем (от 1 до 5), количество которых обусловлено содержанием данной темы и вариативностью задач, встречающихся в рамках экзамена. На каждую тему отводится от одного до трех академических часов – выбор количества часов обусловлен сложностью той или иной темы курса. При этом количество внеаудиторных часов, как правило, меньше, чем аудиторных, так как основная практика по теме реализуется на уроках, в то время как дома осуществляется повторение изученного в ходе всего школьного курса материала с акцентом на темы, являющиеся индивидуальными пробелами каждого ученика;

2. Для реализации программы подготовки к ЕГЭ по математике профильного уровня создано онлайн-пространство на базе Яндекс Диска, используемого в качестве хранилища материалов по курсу. Это позволяет систематизировать видеолекции, тесты, дополнительные материалы и задания, дифференцируя их по темам курса;

3. Видеолекции записываются с использованием веб-камеры, микрофона и онлайн-доски (эти инструменты выбираются учителем с учетом его индивидуальных предпочтений), а затем размещаются на платформе Яндекс Диск. Каждое видео помещается в папку с соответствующей темой согласно общей программе обучения;

4. Тестирования по всем темам готовятся заранее с использованием Яндекс Форм. Обучающиеся выполняют тестирования по каждой теме, а затем все их ответы учитель может видеть в своем профиле и оценить результат каждого ученика или настроить систему автопроверки (отводится на усмотрение каждого учителя);

5. Дополнительные материалы также представлены в папке с релевантной темой – как правило, это pdf-файл с материалами лекции (аксиомы, теоремы и их доказательства, примеры задач, а также визуальные материалы, способствующие лучшему усвоению, к примеру, посредством онлайн-сервиса GeoGebra);

6. Контроль, осуществляемый в рамках курса, дифференцирован на две формы: внеаудиторный и аудиторный. В рамках внеаудиторного контроля оценивается качество выполненных тестов и заданий, проверяемых преимущественно автоматически. В рамках аудиторного контроля оценивается письменная самостоятельная работа, выполняемая учениками в рамках урока;

7. Оценивание формируется по следующему принципу: у каждой темы есть свой, определенный учителем вес (в каждом конкретном случае, при работе с каждым классом вес может варьироваться в зависимости от трудности темы для каждого конкретного класса – в своей модели курса мы предлагаем наиболее универсальный вариант распределения весов). В данной модели курса веса распределены в зависимости от важности освоения той или иной темы. Так, например, освоение способа решения координатным методом имеет меньший вес, чем геометрический способ, так как второй способ решения является наиболее базовым и необходимым для успешного решения задачи по этой теме на экзамене (табл. 1).

Таблица 1

**Программа опытного обучения на основе модели «перевернутого класса»,
разработанная для реализации на уроках по геометрии
в 11-х классах школ г. Москвы**

Блок	Тема	Кол-во часов	Задания		Форма контроля	Вес оценки
			Внеаудиторные	Аудиторные		
Задачи на доказательства	Доказательство перпендикулярности прямых	2	Прослушать лекцию по теме и выполнить задания на понимание	Решение практических задач	Внеаудиторная форма контроля: тест по каждой теме. Аудиторная форма контроля: письменная самостоятельная работа по итогам блока	0,04
	Доказательство перпендикулярности прямой и плоскости	1				0,04
	Доказательство перпендикулярности плоскостей	1				0,04
	Доказательство параллельности прямой и плоскости	1				0,04
	Доказательство параллельности плоскостей	1				0,04
Построение сечений	Построение сечений в призмах	2	Прослушать лекцию по теме и выполнить задания на понимание	Решение практических задач	Внеаудиторная форма контроля: тест по каждой теме. Аудиторная форма контроля: письменная самостоятельная работа по итогам блока	0,04
	Построение сечений в пирамидах	2				0,04
	Построение сечений в телах вращения	1				0,02
	Нахождение периметра и площади сечения	1				0,02
	Построение сечений методом координат	2				0,02
Нахождение угла между прямыми	Нахождение угла между прямыми геометрически	2	Прослушать лекцию по теме и выполнить задания на понимание	Решение практических задач	Внеаудиторная форма контроля: тест по каждой теме. Аудиторная форма контроля: письменная самостоятельная работа по итогам блока	0,06
	Нахождение угла между прямыми с помощью метода координат	2				0,02
Нахождение объемов	Решение задач на нахождение объемов	2	Прослушать лекцию по теме и выполнить задания на понимание	Решение практических задач	Внеаудиторная форма контроля: тест по каждой теме. Аудиторная форма контроля: письменная самостоятельная работа по итогам блока	0,06

Блок	Тема	Кол-во часов	Задания		Форма контроля	Вес оценки
			Внеаудиторные	Аудиторные		
Нахождение расстояния от точки до плоскости	Построение перпендикуляра к плоскости, нахождение его длины	2	Прослушать лекцию по теме и выполнить задания на понимание	Решение практических задач	Внеаудиторная форма контроля: тест по каждой теме. Аудиторная форма контроля: письменная самостоятельная работа по итогам блока	0,06
	Метод объемов	3				0,06
	Нахождение расстояния между параллельными плоскостями	1				0,04
	Нахождение расстояния от точки до плоскости методом координат	2				0,02
Нахождение расстояния между скрещивающимися прямыми	Сведение задачи к поиску расстояния от точки до плоскости	2	Прослушать лекцию по теме и выполнить задания на понимание	Решение практических задач	Внеаудиторная форма контроля: тест по каждой теме. Аудиторная форма контроля: письменная самостоятельная работа по итогам блока	0,06
	Нахождение длины их общего перпендикуляра	3				0,04
	Нахождение расстояния методом координат	3				0,02
Нахождение угла между прямой и плоскостью	Построение проекций, нахождение угла между прямой и ее проекцией	2	Прослушать лекцию по теме и выполнить задания на понимание	Решение практических задач	Внеаудиторная форма контроля: тест по каждой теме. Аудиторная форма контроля: письменная самостоятельная работа по итогам блока	0,06
	Решение через нахождение расстояния от точки до плоскости	2				0,04
	Нахождение угла между прямой и плоскостью с помощью метода координат	2				0,02
Нахождение угла между плоскостями	Нахождение угла между перпендикулярами, проведенными в плоскостях к общей прямой	2	Прослушать лекцию по теме и выполнить задания на понимание	Решение практических задач	Внеаудиторная форма контроля: тест по каждой теме. Аудиторная форма контроля: письменная самостоятельная работа по итогам блока	0,04
	Решение через нахождение площадей фигуры и ее проекции	2				0,04
	Нахождение угла между плоскостями методом координат	2				0,02

Методическими преимуществами и практической новизной данной программы можно считать следующие аспекты:

- персонализированный подход к изучению материала для подготовки к ЕГЭ по математике профильного уровня (каждый ученик может выбрать наиболее трудную для понимания тему и отработать ее индивидуально, прослушивая лекцию неограниченное кол-во раз, выполняя тесты и решая дополнительные задания по теме);
- доступность материалов (все материалы по курсу расположены на единой онлайн-платформе Яндекс Диск, доступ к которой является бесплатным для ученика, а также явным преимуществом является простота интерфейса);
- повышение эффективности подготовки к ЕГЭ по математике профильного уровня (большее количество аудиторных часов отводится на практические задачи по решению типовых заданий, обсуждение сложных аспектов решения, в то время как отработкой простых элементов и повторением базовой теории ученики могут заняться в рамках самостоятельной домашней подготовки, уделив время и внимания именно тому аспекту, который наиболее актуален для них).

Результаты исследования

1. МООК в настоящий момент может быть использован в рамках учебного процесса в России в следующих форматах: (1) использование МООК в рамках смешанного формата для замены части очных аспектов курса (учебной дисциплины) на онлайн; (2) использование МООК в рамках онлайн-формата для полной замены очного курса по предмету на онлайн. В рамках нашего курса по математике в рамках учебной дисциплины по геометрии для старших школьников считаем наиболее целесообразным использовать МООК в качестве частичной замены некоторых аспектов курса в связи с возрастными особенностями обучающихся, уровнем их самоконтроля и необходимостью контроля успеваемости со стороны учителя и администрации школы.

2. Модель «перевернутого класса» позволяет обеспечить персонализированный подход в обучении старшеклассников ввиду возможности выбора и детальной проработки наиболее трудной для каждого конкретного ученика темы, доступности и систематизации ее материалов в онлайн-пространстве, а также более эффективного использования аудиторных часов, которые позволяют проводить занятия в формате практикумов и консультаций.

3. Практика использования МООК в учебном процессе старшей школы может оказать положительный эффект на уровень удовлетворенности обучением по математическим дисциплинам. Реализация части математических дисциплин в смешанном формате при подготовке к ЕГЭ по математике профильного уровня приводит к большей удовлетворенности обучением среди старшеклассников по сравнению с реализацией математических дисциплин исключительно в очном формате.

4. Учебная мотивация играет значимую роль в успешности прохождения МООК для старших школьников. Особую роль играют внутренняя мотивация (желание разобраться в какой-либо конкретной теме) и внешняя мотивация (желание набрать большее количество баллов на экзамене, чтобы поступить в более престижный вуз), наличие которых значимо повышают шансы школьников на успешное окончание курса по подготовке к ЕГЭ по математике профильного уровня и наиболее успешную сдачу самого экзамена.

5. Разработанная программа опытного обучения позволяет осуществить проведение занятий по геометрии с фокусом на подготовку к ЕГЭ по математике профильного уровня (решение задач по геометрии второй части) с использованием модели «перевернутого класса», позволяющей осуществить персонализированный подход к обучению, что повышает шансы выпускников успешно сдать экзамен.

Заключение

«Перевернутые классы» стали ответом на вызовы реформирования традиционной системы образования. Они зарекомендовали себя как метод повышения вовлеченности обучающихся посредством активного обучения в классе. Многие исследователи отмечают сильные стороны перевернутой модели (F.L.I.P.), в том числе эффективное использование учебного времени, более активные возможности обучения, более тесное взаимодействие ученика и учителя один на один [18, с. 35–36], ответственность ученика за собственное обучение [19].

Созданная программа опытного обучения позволит обучающимся 11-го класса при Механико-математическом факультете МГУ им. М. В. Ломоносова осуществить комплексное повторение геометрических задач, встречающихся в ЕГЭ по математике профильного уровня. При этом у обучающихся будет возможность выполнить повторение, обеспечивая наиболее комфортные для повторения условия, прослушивая лекционные материалы дома в необходимом для себя количестве, делая акцент на те темы, которые наиболее непонятны или затруднительны, отрабатывая навык решения на типовых задачах ЕГЭ по математике профильного уровня.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Пинская М. А., Михайлова А. М. Компетенции «4К»: формирование и оценка на уроке: практические рекомендации. М.: Российский учебник, 2019. 76 с.
2. Trigwell K., Prosser M., Waterhouse F. Relations between teachers' approaches to teaching and students' approaches to learning // Higher Education. 1999. 37 (1). P. 57–70.
3. Позднухов И. Д., Сафуанов И. С. Интеграция массовых открытых онлайн-курсов в образовательную среду: разработка практической модели смешанного обучения // Вестник МГПУ. Сер.: Информатика и информатизация образования. 2024. № 1 (67) (в печати).
4. Позднухов И. Д., Сафуанов И. С. Интегрирование массовых открытых онлайн-курсов в учебный процесс в рамках среднего общего образования // Вестник МГПУ. Сер.: Информатика и информатизация образования. 2023. № 4 (66). С. 34–50. DOI: <https://doi.org/10.25688/2072-9014.2023.66.4.04>.
5. Рузин И. В. Повышение познавательной активности старшеклассников в проектной деятельности по разработке компьютерных тренажеров // Вестник МГПУ. Сер.: Информатика и информатизация образования. 2023. № 3 (65). С. 57–65.
6. Очкасова А. А., Серебрякова Т. А. Применение ИТ-технологий в системе дистанционного обучения // Вестник МГПУ. Сер. Информатика и информатизация образования. 2023. № 3 (65). С. 77–90. DOI: <https://doi.org/10.25688/2072-9014.2023.65.3.07>.
7. Bergmann J., Sams A. Flip your classroom: Reach every student in every class every day. ISTE, 2012.
8. Stone B. B. Flip your classroom to increase active learning and student engagement // Proceedings from 28th Annual Conference on Distance Teaching & Learning, Madison, Wisconsin, USA, 2012, May. P. 1–5.
9. Денищева Л. О., Сафуанов И. С., Семеняченко Ю. А. Возможности обеспечения персонализации образования в вузе // Вестник МГПУ. Сер.: Информатика и информатизация образования. 2022. № 2 (60). С. 72–85. DOI: <https://doi.org/10.25688/2072-9014.2022.60.2.07>.

10. Tully D. R. The effects of a flipped learning model utilizing varied technology verses the traditional learning model in a high school biology classroom. 2014. P. 1–66.
11. Prensky M. Digital natives, digital immigrants. Part 1 // *On the Horizon*. 2001. Vol. 9, No. 5. P. 1–6. DOI: <https://doi.org/10.1108/10748120110424816>.
12. Prensky M. R. Teaching digital natives: Partnering for real learning. Corwin press, 2010. 224 p.
13. Bergman J., Sams A. Flip your classroom: Reach every student in every class every day. ISTE, 2012.
14. Ozdamli F., Asiksoy G. Flipped classroom approach // *World Journal on Educational Technology: Current Issues*. 2016. 8 (2). P. 98–105.
15. Fulton K. Upside down and inside out: Flip your classroom to improve student learning // *Learning & Leading with Technology*. 2012. 39 (8). P. 12–17.
16. Herreid C. F., Schiller N. A. Case studies and the flipped classroom // *Journal of college science teaching*. 2013. 42 (5). P. 62–66.
17. The Flipped Learning Model: A White Paper Based on the Literature Review Titled “A Review of Flipped Learning” / N. Hamdan, P. McKnight, K. McKnight, K. M. Arfstrom. Flipped Learning Network, 2013.
18. Lage M. J., Platt G. J., Treglia M. Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment // *Journal of economic education*. 2000. Vol. 31, No. 1. P. 30–43. DOI: <https://doi.org/10.1080/00220480009596759>.
19. Bergmann J., Overmyer J., Willie B. The Flipped Class: Myths vs. Reality // *The Daily Riff – Be Smarter. About Education*. 2011 July. URL: <http://www.thedailyriff.com/articles/the-flipped-class-conversation-689.php> (дата обращения: 05.05.2015).

REFERENCES

1. Pinskaya M. A., Mikhaylova A. M. *Kompetentsii “4K”: formirovanie i otsenka na uroke: prakticheskie rekomendatsii*. Moscow: Rossiyskiy uchebnik, 2019. 76 p.
2. Trigwell K., Prosser M., Waterhouse F. Relations between teachers’ approaches to teaching and students’ approaches to learning. *Higher Education*. 1999, 37 (1), pp. 57–70.
3. Pozdnukhov I. D., Safuanov I. S. Integratsiya massovykh otkrytykh onlayn-kursov v obrazovatelnyuyu sredu: razrabotka prakticheskoy modeli smeshannogo obucheniya. *Vestnik MGPU. Ser.: Informatika i informatizatsiya obrazovaniya*. 2024, No. 1 (67). (In print).
4. Pozdnukhov I. D., Safuanov I. S. Integrirovaniye massovykh otkrytykh onlayn-kursov v uchebnyy protsess v ramkakh srednego obschego obrazovaniya. *Vestnik MGPU. Ser.: Informatika i informatizatsiya obrazovaniya*. 2023, No. 4 (66), pp. 34–50. DOI: <https://doi.org/10.25688/2072-9014.2023.66.4.04>.
5. Ruzin I. V. Povyshenie poznavatelnoy aktivnosti starsheklassnikov v proektnoy deyatelnosti po razrabotke kompyuternykh trenazherov. *Vestnik MGPU. Ser.: Informatika i informatizatsiya obrazovaniya*. 2023, No. 3 (65), pp. 57–65.
6. Ochkasova A. A., Serebryakova T. A. Primeneniye IT-tehnologiy v sisteme distantsionnogo obucheniya. *Vestnik MGPU. Ser. Informatika i informatizatsiya obrazovaniya*. 2023, No. 3 (65), pp. 77–90. DOI: <https://doi.org/10.25688/2072-9014.2023.65.3.07>.
7. Bergmann J., Sams A. *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. ISTE, 2012.
8. Stone B. B. Flip your classroom to increase active learning and student engagement. In: *Proceedings from 28th Annual Conference on Distance Teaching & Learning, Madison, Wisconsin, USA, 2012, May*. P. 1–5.
9. Denishcheva L. O., Safuanov I. S., Semenyachenko Yu. A. Vozmozhnosti obespecheniya personalizatsii obrazovaniya v vuze. *Vestnik MGPU. Ser.: Informatika i informatizatsiya obrazovaniya*. 2022, No. 2 (60), pp. 72–85. DOI: <https://doi.org/10.25688/2072-9014.2022.60.2.07>.
10. Tully D. R. *The effects of a flipped learning model utilizing varied technology verses the traditional learning model in a high school biology classroom*. 2014. P. 1–66.
11. Prensky M. Digital natives, digital immigrants. Part 1. *On the Horizon*. 2001, Vol. 9, No. 5, pp. 1–6. DOI: <https://doi.org/10.1108/10748120110424816>.

12. Prensky M. R. *Teaching digital natives: Partnering for real learning*. Corwin press, 2010. 224 p.
13. Bergman J., Sams A. *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. ISTE, 2012.
14. Ozdamli F., Asiksoy G. Flipped classroom approach. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*. 2016, 8 (2), pp. 98–105.
15. Fulton K. Upside down and inside out: Flip your classroom to improve student learning. *Learning & Leading with Technology*. 2012, 39 (8), pp. 12–17.
16. Herreid C. F., Schiller N. A. Case studies and the flipped classroom. *Journal of college science teaching*. 2013, 42 (5), pp. 62–66.
17. Hamdan N., McKnight P., McKnight K., Arfstrom K. M. *The Flipped Learning Model: A White Paper Based on the Literature Review Titled "A Review of Flipped Learning"*. Flipped Learning Network, 2013.
18. Lage M. J., Platt G. J., Treglia M. Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *Journal of economic education*. 2000, Vol. 31, No. 1, pp. 30–43. DOI: <https://doi.org/10.1080/00220480009596759>.
19. Bergmann J., Overmyer J., Wilie B. The Flipped Class: Myths vs. Reality. *The Daily Riff – Be Smarter. About Education*. 2011 July. Available at: <http://www.thedailyriff.com/articles/the-flipped-class-conversation-689.php> (accessed: 05.05.2015).

Позднухов Илья Дмитриевич, аспирант департамента математики и физики института цифрового образования, Московский городской педагогический университет

e-mail: PozdnukhovID@mgpu.ru

Pozdnukhov Iliia D., PhD post-graduate student, Mathematics and Physics Department, Institute of Digital Education, Moscow City University

e-mail: PozdnukhovID@mgpu.ru

Сафуанов Ильдар Суфиянович, доктор педагогических наук, профессор департамента математики и физики института цифрового образования, Московский городской педагогический университет

e-mail: SafuanovIS@mgpu.ru

Safuanov Ildar S., ScD in Education, Professor, Mathematics and Physics Department, Institute of Digital Education, Moscow City University

e-mail: SafuanovIS@mgpu.ru

Атанасян Сергей Левонович, доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой геометрии Института математики и информатики, Московский педагогический государственный университет

e-mail: atnsian@yandex.ru

Atanasyan Sergey L., ScD in Education, Full Professor, Head, Geometry Department, Institute of Mathematics and Computer Science, Moscow Pedagogical State University

e-mail: atnsian@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 16.03.2024

The article was received on 16.03.2024