

Научная статья

УДК 373.5.016:51

DOI: 10.25688/2072-9014.2023.66.4.09

**ВОЗМОЖНОСТИ ГИБРИДНОЙ АУДИТОРИИ
ПРИ ПОДГОТОВКЕ УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ**

*Лариса Олеговна Денищева*¹ ✉,
*Татьяна Алексеевна Захарова*²

^{1,2} Московский городской педагогический университет,
Москва, Россия

¹ denishchevalo@mgpu.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0001-9270-6200>

² zaharovata@mgpu.ru, <https://orcid.org/0009-0003-1430-2907>

Аннотация. В статье представлено исследование, нацеленное на разработку приемов реализации конструкторов организации гибридного обучения будущих учителей математики в аудитории, соответствующей определенным техническим параметрам. Авторами поставлены задачи, связанные с описанием особенностей методической системы обучения учителей математики в гибридном формате; с описанием конструкторов, применимых для методической подготовки будущих учителей; с разработкой конкретных примеров занятий по методике преподавания математики. На примере двух занятий (одного из методических курсов и одного математического курса) показаны возможные модели проектирования и конструирования занятий в соответствии с новыми возможностями, которые предоставляются техническим оснащением.

Ключевые слова: гибридное обучение; принципы новой цифровой дидактики; триггеры; учитель математики.

Original article

UDC 373.5.016:51

DOI: 10.25688/2072-9014.2023.66.4.09

**OPPORTUNITIES FOR A HYBRID CLASSROOM
IN THE PREPARATION OF A MATHEMATICS TEACHER**

*Larisa O. Denischeva*¹ ✉,
*Tatiana A. Zakharova*²

^{1,2} Moscow City University,
Moscow, Russia

¹ denishchevalo@mgpu.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0001-9270-6200>

² zaharovata@mgpu.ru, <https://orcid.org/0009-0003-1430-2907>

Abstract. The article presents a study aimed at developing methods for implementing the constructs of hybrid training of future mathematics teachers in a classroom that meets certain technical parameters. The authors set tasks related to the description of features of the methodological system of teaching mathematics teachers in a hybrid format;

to the description of constructs applicable to the methodological training of future teachers; to the development of specific examples of classes on the methodology of teaching mathematics. The article shows possible models of designing and constructing lessons in accordance with the new opportunities provided by technical equipment on the example of two lessons (one of methodological courses and one mathematics course).

Keywords: hybrid learning; principles of new digital didactics; triggers; math teacher.

Для цитирования: Денищева Л. О. Возможности гибридной аудитории при подготовке учителя математики / Л. О. Денищева, Т. А. Захарова // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2023. № 4 (66). С. 104–125.

For citation: Denisheva L. O. Opportunities for a hybrid classroom in the preparation of a mathematics teacher» / L. O. Denisheva, T. A. Zakharova // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2023. № 4 (66). P. 104–125.

Введение

Гибридное обучение, сочетающее традиционные занятия в классе с онлайн-обучением или дистанционными, становится все более популярным в университетах и других учебных заведениях по всему миру. Многие вузы приняли гибридные модели как способ обеспечить гибкость режима обучения для студентов, которые по разным причинам не могут посещать очные занятия. Эти модели также дают возможность внедрить технологии в процесс обучения, что может повысить вовлеченность студентов и сотрудничество между ними.

Однако организация гибридного обучения может сильно отличаться в разных университетах и странах, в зависимости от таких факторов, как ресурсы, инфраструктура и культурные нормы. Одни университеты предоставляют синхронное онлайн-обучение, при котором студенты могут присутствовать на занятии в режиме реального времени с помощью видеоконференцсвязи, другие обеспечивают асинхронное обучение, при котором студенты получают доступ к заранее записанным лекциям и материалам курса, следуя своему собственному темпу. Важно обеспечить доступ к образовательному процессу всем студентам, независимо от их местонахождения или социально-экономического статуса, а также их равенство. Университеты могут нуждаться в предоставлении дополнительных ресурсов (например, ноутбуки, доступ в Интернет и др.) для осуществления режима онлайн-обучения.

Анализ опыта реализации гибридного формата обучения в зарубежных университетах показал, что оно стало следствием дистанционного обучения. Гибридный формат включает в себя очное и дистанционное присутствие и участие студентов в образовательном процессе. Существует большое количество подходов к его организации, что способствовало разработке различных принципов и моделей для его проведения.

В результате анализа практики зарубежных университетов было выявлено две главные стратегии, различающиеся по критерию возможности выбора

студентами формата обучения. В случае, если студент ограничен правилами (порядком) проведения занятий в соответствии с учебным планом, гибридное обучение означает временный вариант, который является компромиссом между полностью очным обучением в аудитории и обучением только в онлайн-формате [1]. При рассмотрении опыта реализации гибридного обучения в зарубежных университетах стоит выделить следующие особенности организации учебного процесса: тип и формат занятия; цель занятия; место проведения; количество студентов; степень вовлеченности в учебный процесс; степень доступности и интерактивности учебного процесса.

В Лёвенском католическом университете обучение в онлайн-формате выделяется в отдельный тип занятий, в Вашингтонском университете записи занятий являются источником асинхронного обучения для части группы. В классификации видов гибридного обучения Университета Монаша четко выражен акцент на содержательной и дидактической компонентах. Данный подход ориентирован на формируемый образовательный опыт обучающихся. Типы занятий в университете различаются не столько по степени синхронности проведения, сколько по типу выполняемых заданий: если в модели совместного гибридного обучения задания для офлайн- и онлайн-аудитории идентичны, то в адаптивном гибридном обучении задания различаются в соответствии с форматом участия студентов. Единая тема занятия обеспечивает единый образовательный контекст для обеих групп участников образовательного процесса.

Ограниченную возможность выбора формата участия демонстрирует также пример Университета штата Аризона, в котором каждое занятие проводится в реальном и виртуальном пространствах посредством видеоконференцсвязи. При этом действует фиксированное расписание с указанием форматов участия для каждой группы: для одной половины группы студентов часть занятий курса в неделю запланирована очно и часть занятий дистанционно, для второй группы — наоборот. Распределение студентов по подгруппам осуществляется преподавателем.

В Вашингтонском университете гибридное обучение понимается широко, т. е. фактически сводится к значению смешанного обучения. Помимо представленных типов моделей обучения (см. табл.), отмечаются также типы обучения, в которые студенты, занимающиеся дистанционно, имеют возможность вовлечения в работу группы через направление вопросов и комментариев после просмотра записей занятий. Доступность данной возможности может выступать также как инструмент поддержки при самостоятельном обучении [2].

Возникновение и востребованность разных типов гибридного обучения в университетах свидетельствует о стремлении студентов к индивидуализированному (персонализированному) обучению и готовности университетов предоставлять им такую возможность. В связи с этим была сформулирована вторая стратегия в организации гибридного обучения [2], которая заключается в признании студента субъектом учебного процесса и предоставлении ему свободы выбора относительно формата обучения во время освоения курса дисциплины.

Основываясь на потребности в обучении студентов, данная стратегия привела в итоге к появлению гибкой гибридной модели, предоставляющей студенту полный выбор формата и темпа обучения (Вашингтонский университет, Национальный университет Сингапура).

Типология моделей гибридного (смешанного) обучения (Вашингтонский университет) демонстрирует широкое многообразие форматов, возможности которых интегрировала модель гибкого гибридного обучения. Ее многовариантность связана с определенными сложностями для администраторов, но, несмотря на это, студенту предлагается выбор формата обучения (контактное или дистанционное обучение в синхронном или асинхронном режиме), благодаря чему реализуется индивидуальная траектория и устанавливается темп обучения каждого студента. При этом единство образовательного опыта студентов обеспечивается требованием одинакового соотношения форматов обучения в рамках курса и содержанием обучения.

В России гибридные технологии также активно внедряются в учебный процесс в различных образовательных организациях, что позволяет студентам гибко планировать свое обучение и выбирать наиболее удобные формы получения знаний. Например, были разработаны новые методики обучения, а также адаптированы уже существующие под новые условия. Гибридное обучение получило широкое распространение из-за своей гибкости и доступности, что делает его очень привлекательным для студентов. Опыт Высшей школы менеджмента СПбГУ показал, что эффективно проведение сдвоенных пар, причем первая имеет большее сходство с лекционным форматом, а вторая — с семинаром. Однако важно помнить, что обе формы должны обеспечивать максимальную вовлеченность студентов. Для достижения этой цели преподаватели используют интерактивные методы, такие как дискуссии, групповые проекты и задания с обратной связью, основанные на использовании инструментов Menti и Kahoot.

В Московской школе управления «СКОЛКОВО» профессор, проводящий занятие, может находиться в режиме онлайн, но в аудитории ему будет помогать локальный преподаватель, который может не обладать высоким уровнем экспертности в изучаемой теме, но должен быть хорошо знаком с материалами профессора, следить за тем, что происходит в аудитории, и при необходимости дополнять основного преподавателя и проводить дискуссию с обучающимися. Локальный преподаватель руководит дискуссией и выполняет полевую работу в классе, в то время как профессор слушает, обобщает и предоставляет обратную связь [1].

Однако опыт Национального исследовательского университета ИТМО показал, что при использовании гибридного формата обучение имеет значительные ограничения, в том числе существуют риски с точки зрения качества образования: в университете студенты больше задействованы в командной и проектной работе, лабораторных экспериментах, а материалы, связанные с практической работой, в таком формате реализуются недостаточно.

Томский государственный университет при разработке модели обучения в гибридном формате выделил две ключевые задачи:

1. Корректная разработка учебной программы курса, в рамках которой будет грамотно организовано сочетание онлайн-часов, часов контактной работы и самостоятельного обучения.

2. Наличие кураторского сопровождения и возможности для обучающихся выбирать тот или иной образовательный трек внутри самой программы в зависимости от начального уровня своих компетенций, интересов и ожиданий от программы [1].

Как показал проведенный нами анализ, университеты различаются по степени зрелости во внедрении гибридной модели обучения, что обусловлено технологическим оснащением вузов. Наличие большого числа подходов к организации обучения, множества моделей его реализации ставит проблему, связанную с необходимостью выявления компонентов методической системы гибридного обучения при подготовке учителя математики. Целью исследования является разработка приемов реализации конструкторов при проектировании и построении занятий при работе в гибридном формате в ходе подготовки будущих учителей математики.

Методология исследования

Анализ опыта реализации гибридного обучения в различных российских и зарубежных вузах послужил некоторой отправной точкой, с которой можно было начинать работу в гибридном формате по программе подготовки учителей математики.

При разработке моделей занятий мы руководствовались принципами новой цифровой дидактики — интеркоммуникативности, мультиформатности, самонаправленности и «умной» персонализации [1]. Почему эти принципы актуальны для подготовки учителя, в частности учителя математики?

Принцип интеркоммуникативности отвечает за тот опыт, который должны приобрести будущие учителя, готовые к преподаванию по современным стандартам образования, ориентированным на активную самостоятельную работу, на работу в коллективе, где решение проблем будет постоянно обсуждаться и с учениками, и с преподавателем.

Принцип мультиформатности обеспечивает субъектность обучающегося, условия для общения студентов, находящихся в различных образовательных пространствах. Такой опыт имеет большое значение для подготовки учителя, настроенного проектировать, конструировать и осуществлять обучение в современных условиях. Такой формат особенно важен для подготовки учителя математики, обучающего таким школьным предметам, как геометрия и математический анализ, где использование различных электронных ресурсов — неотъемлемое условие эффективности результатов обучения.

Принцип самонаправленности также реализует субъектность обучающегося, которая проявляется в том, что он становится проектировщиком программы, ее содержания и выбора технологий обучения. Такой опыт востребован для современного учителя, который самостоятельно владеет навыками создания авторских программ обучения, отбора содержания обучения, пользуется различными образовательными технологиями.

При разработке моделей занятий будем использовать большие технологические возможности гибридного формата обучения [1]:

- многомерный характер образовательной деятельности (использование трех пространств (аудитория, онлайн, асинхрон), в которых может находиться во время занятий студент;
- высокая технологичность обучения, при которой студент может совмещать различные цифровые пространства;
- субъектность студента.

Остановимся на известных конструктах гибридного обучения [1].

Осмысление. Данный конструкт направлен на обеспечение образовательного опыта обучающегося. Он основан на критическом осмыслении материала, предоставленного студенту, который анализирует его и выделяет проблему данного содержания (которую предстоит решить) и решает ее.

Это важный конструкт в организации гибридного обучения будущих учителей математики, потому что именно здесь обеспечивается получение опыта, связанного с технологией проблемного обучения, которое реализует учитель в современной школе. Именно такие компетенции отражены в стандартах высшего образования.

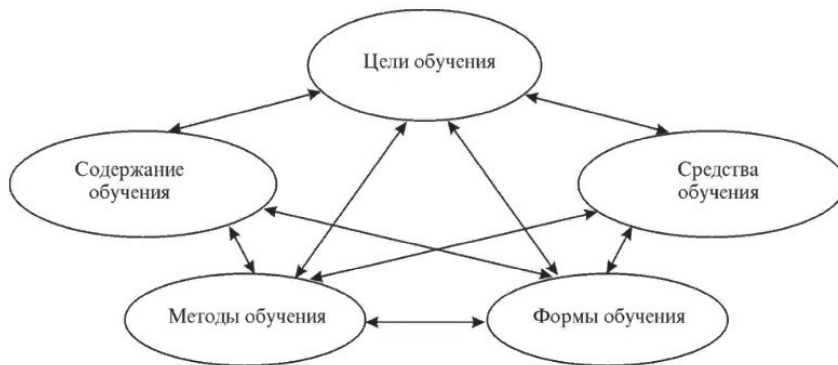
Интеракция. Данный конструкт способствует созданию опыта студента в обучении, организованном посредством коммуникации. Очевидно, что реализация этого конструкта не может не опираться на уже существующий опыт обучающегося. Этот конструкт имеет некоторые особенности, связанные с тем, что студенту заранее отправляются содержащие проблемный вопрос или задание материалы, с которыми он должен предварительно поработать до занятий. Цель конструкта состоит в том, чтобы на занятии студент не просто сделал доклад на основе освоенного учебного материала, а принял участие в обсуждении проблемы и выработке мнения по ее разрешению. Получение опыта работы в таком формате очень важно для учителя математики, так как подготовка, проектирование и конструирование уроков систематизации и обобщения знаний — один из самых сложных вопросов методики преподавания математики, а создание и совершенствование такого опыта в процессе обучения в вузе даст методическую базу для реализации в школе.

Проба. Данный конструкт обеспечивает формирование опыта студентов через имитационное действие, проводимое при выполнении проекта или исследования.

Традиционное описание методической системы обучения математике¹ представлена на схеме.

Схема

Методическая система обучения



Источник: составлено авторами.

В настоящее время она по-прежнему актуальна, так как отражает основные компоненты методики обучения математике, а значит, и подготовки учителя математики.

Заметим, что в ходе подготовки учителя математики при реализации методических дисциплин преподаватели учитывают указанные структурные компоненты. Вместе с тем необходимо отметить, что на современном этапе внедрение гибридного обучения в вузе вносит в реализацию этой схемы свои дополнения, расставляет акценты на тех или иных ее составляющих. Рассмотрим эти нововведения.

Первое, на чем необходимо остановиться, — это использование в гибридном обучении принципа самонаправленности [1], который реализует субъектность обучающегося. Она проявляется в том, что студент становится проектировщиком целей обучения, программы, ее содержания и выбора технологий обучения. Второе, что важно отметить, — это принцип интеркоммуникативности, который ориентирует на активную самостоятельную работу, на работу в коллективе, где решение проблем в ходе обучения должно постоянно обсуждаться и с учениками, и с преподавателем. И третье, на что следует обратить внимание, — это принцип мультимедийности, обеспечивающий условия для общения студентов, находящихся в различных образовательных пространствах.

Таким образом, не меняя в целом компоненты методической системы обучения математике, мы убеждаемся в том, что внедрение гибридного обучения расставляет свои акценты в наполнении каждой структурной компоненты (цель, содержание, формы, методы, средства) методической системы.

¹ Пышкало А. М. Методическая система обучения геометрии в начальной школе: авторский доклад по монографии «Методика обучения геометрии в начальных классах», представленный на соискание ученой степени д-ра пед. наук. М., 1975. 39 с.

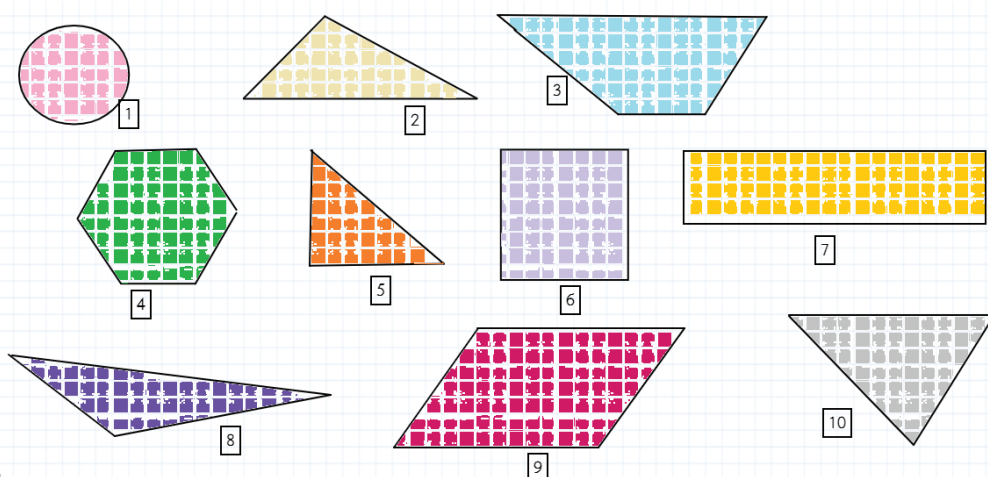
Остановимся подробнее на методических приемах, связанных с методами, при организации гибридного обучения. При этом будем использовать терминологию, отражающую известные конструкты. Очевидно, что при организации обучения методическим дисциплинам целесообразно исходить из необходимости преподавания основного содержания математического образования (понятия, теоремы, алгоритмы, приемы решения математических задач). Приведем примеры приемов, которые можно эффективно использовать при работе с указанными конструктами. Рассмотрим различные триггеры, которые можно применить в методических дисциплинах.

Осмысление. При обучении студентов организации работы, например с понятиями, и использовании при этом деятельностного подхода, обеспечивающего самостоятельное выявление существенных признаков, определяющих понятие, полезно предложить небольшое творческое задание. Обычно оно состоит из одного методического вопроса и регламента представления ответа. При выполнении этого задания студент должен получить опыт осмысления прочитанного или прослушанного на лекции материала по обозначенной проблеме. Приведем пример такого задания.

Задание. Проанализируйте задачи, предложенные учащимся при формировании понятия «равнобедренный треугольник». Объясните, отражают ли они методику работы с определением понятия.

На уроке геометрии в 7-м классе при введении понятия «равнобедренный треугольник» учителем были предложены задачи.

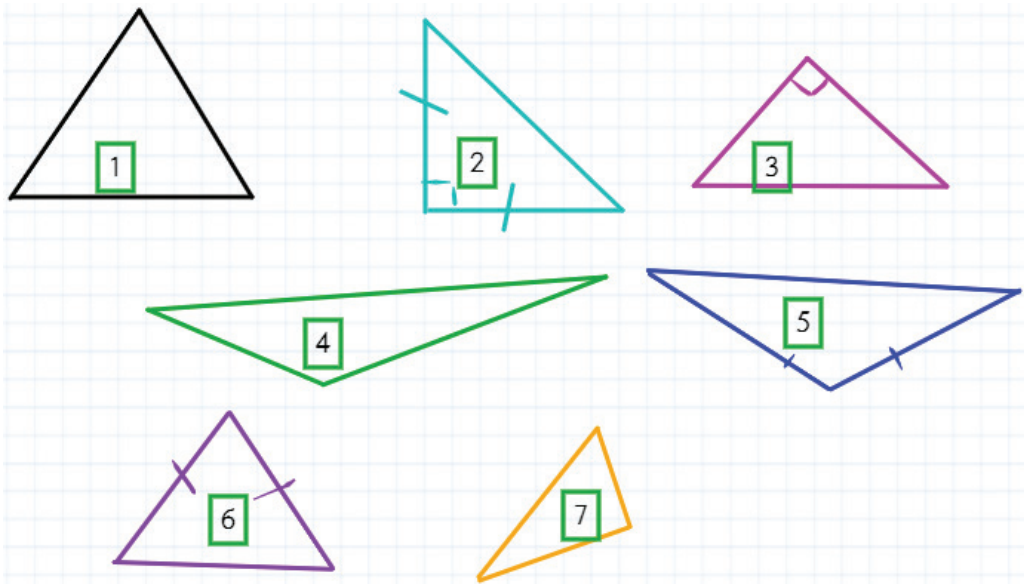
Задача 1. Вычлените из множества фигур (рис. 1) все треугольники.



Источник: составлено авторами.

Рис. 1. Геометрические фигуры

Задача 2. Среди множества треугольников (см. рис. 2) выделите треугольники с двумя равными сторонами.



Источник: составлено авторами.

Рис. 2. Треугольники

Задача 3. Треугольники, полученные в задании 2, называются равнобедренными. Сформулируйте определение равнобедренного треугольника.

Комментарий. В приведенном примере мы рассмотрели в качестве триггера творческое мини-задание, которое обеспечило организацию дискуссии и решение проблемы на основе организации самостоятельной деятельности учащихся. Для данного конструкта можно использовать небольшой учебный кейс, который состоит из описания опыта работы учителя (см. пример творческого задания); далее следует предложить студентам разработать задания для формулировки определения другого понятия (например, понятия биссектрисы угла).

При организации такой работы в гибридном формате можно использовать как синхрон, так и асинхрон. При асинхроне студенты получают для разработки задания из различных математических разделов, но по одной методической проблематике. В этом варианте при организации интерактива при обсуждении и разрешении поставленной методической проблемы (при асинхроне) мы получим больший спектр обсуждаемого материала.

В качестве триггера могут выступать и математические софизмы, и задания, содержащие заведомо сделанные математические ошибки, и т. п. Имеется интересный опыт применения в конструкте «Осмысление» приема «Выступи экспертом»: студенту предлагается небольшой фрагмент работы коллеги (студента), выполненной заранее или во время занятия в асинхроне, и ставится задача проверить и проанализировать эту работу с точки зрения правильности реализации изучаемой методической темы.

Интерактив. При организации работы с этим конструктом вызывает определенный интерес использование средств обучения, предоставляемых

возможностями электронных ресурсов. Для организации общей дискуссии (или обсуждения ситуации с преподавателем) студенты откликаются на просмотр видеоматериалов, представляющих собой небольшие фрагменты уроков (или этапов уроков). Просмотр материалов обычно организуется в синхроне. Интересной вариацией проектирования дискуссии является дифференцированная работа, предложенная в асинхроне, целью которой является установление достоинств работы (для одной группы), ее недостатков (для другой группы) и конструктивных предложений по ее совершенствованию (для третьей группы). При таком подходе к подготовке и проведению дискуссии студенты получают существенно больший образовательный опыт.

Некоторой модернизацией описанного приема может служить и организация дискуссии на занятиях по математическим дисциплинам, когда проводится не лекция, а практическое занятие по решению задач. Можно предложить студентам, например, такое задание:

а) укажите 4 способа решения задания;

б) выберите наиболее эффективный, на Ваш взгляд, способ; опишите достоинства и недостатки своего способа решения.

«Найдите область определения функции $y = \sqrt{\frac{4-x^2}{1+2|x|}-1}$ ».

В данной модели целесообразно организовать работу в асинхроне, выделяя четыре потока. Дискуссия, которая организуется при проверке работы, будет создавать образовательный опыт студента.

Проба. На первый взгляд, этот конструкт в большей степени применим в подготовке учителей, преподающих предметы естественного цикла (физика, химия, биология), поскольку он обеспечивает формирование опыта студентов через имитационное действие. Вместе с тем при обучении геометрии (и особенно стереометрии) при организации работы по методическим дисциплинам имеется возможность реализовывать данный конструкт. Особенность его использования будет обусловлена наличием определенных средств обучения, связанных с работой с моделями математических объектов.

Описание содержания и регламента проведения занятия в гибридной аудитории по программе

«Методика обучения математике в профильной школе» (см. табл. 1)

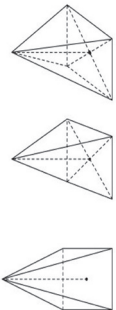
В традиционной форме опишем идею (план) проведения лекции.

1. Объявляется тема сложной лекции: «Методика обучения решению стереометрических задач».


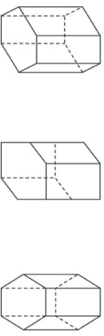
2. Приглашенный эксперт (учитель математики, автор статей по методике) делится теми трудностями, которые стоят перед учителем при обучении стереометрии (подключение онлайн).

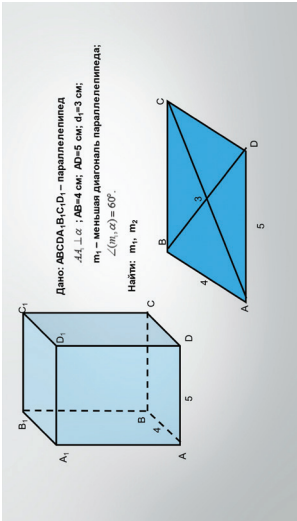
Таблица 1

Описание занятия в гибридной аудитории²

Конструкт	Аудитория	Онлайн	Асинхрон
<p>Осмысление</p>	<p>1. Объявление темы лекции. 2. Задание магистрантам: поставить цель изучения материала занятия. 3. Выступление приглашенного эксперта (учитель высшей категории школы № 1234, заведующий методическим кабинетом школы) А. А. Жданова по теме «Геометрическая подготовка школьников». 4. Обсуждение цели занятия</p>		
<p>Интерактив</p> <p>Прием погружения в содержание школьных учебников. Организируются 3 потока.</p>	<p>Анализ математических фактов планиметрии (верны ли они в пространстве): – устная самостоятельная работа, результатом выполнения которой является рисунок и устный комментарий к нему</p>	<p>Задание отправляется в чат. Анализ рисунков-чертежей стереометрических фигур (правильно выполнены или нет). Объяснение вывода. Групповая работа</p>	<p>Различные способы поиска решения стереометрической задачи. Представить графово-диалоговую схему поиска (известным методом). Групповая работа (малая группа)</p>
<p>Проверка работ: выступление магистрантов, работающих в аудитории, онлайн-формате и асинхроне. Общее обсуждение</p>	<p>1. Через точку, лежащую вне данной прямой, можно провести только одну прямую, параллельную данной прямой. 2. Через точку, лежащую на данной прямой, можно провести только одну прямую, перпендикулярную данной прямой. 3. Из точки, лежащей вне данной прямой, можно опустить ровно одну перпендикуляр к данной прямой. 4. Прямые, перпендикулярные к одной и той же прямой параллельны.</p>	<p>четырёхугольная пирамида</p> 	<p>ПРЕДСТАВЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ГРУППОВОЙ РАБОТЫ задание 2. Задание 2. Составьте графово – диалоговую схему поиска решения задачи В правильной четырёхугольной пирамиде высота равна стороне основания. Найдите угол, который образует боковое ребро с основанием пирамиды.</p>

² В таблице представлены не все этапы занятия, проиллюстрированы различные конструкции.

		<p>Задания на проверку усвоения правил</p> <p>Тетраэдр</p>  <p>Шестигранная призма</p> 	<p>Осмысление</p> <p>1. Продолжение лекции: представление 1-го этапа обучения решению задач на примере решения школьной стереометрической задачи (повышенного уровня сложности).</p> <p>2. Задание магистрантам: выделить особенности этапа анализа при решении стереометрической задачи</p>	
			<p>Анализ условия задачи</p> <p>Задача</p> <p>В прямом параллелепипеде стороны основания равны 4 см и 5 см, а диагональ основания – 3 см.</p> <p>Меньшая диагональ параллелепипеда образует с плоскостью нижнего основания угол, равный 60°.</p> <p>Определите диагонали параллелепипеда .</p>	

Конструкт	Аудитория	Онлайн	Асинхрон
	 <p>Дано: $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ – параллелепипед $AA_1 \perp \alpha$; $AB = 4$ см; $AD = 5$ см; $\alpha_1 = 3$ см; m – меньшая диагональ параллелепипеда; $\angle(m, \alpha) = 60^\circ$. Найти: m, n_1, n_2</p>		
<p>Интерактив</p>	<p>Обсуждение предложенных особенностей 1-го этапа решения стереометрической задачи</p> <div data-bbox="637 734 933 1255" style="background-color: #e0e0e0; padding: 10px;"> <p>Выводы из анализа условия задачи</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Требуется обоснование того, какая диагональ параллелепипеда меньше 2. Требуется построение угла между меньшей диагональю параллелепипеда и плоскостью 3. Требуется обоснование угла между меньшей диагональю параллелепипеда и плоскостью </div>		<p>В обсуждении принимают участие и те магистранты, которые находятся на дистанционном обучении</p>

	<p>Особенности этапа решения задачи: анализ чертежа</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ условия задачи проводится вместе с выполнением чертежа (вторым этапом решения) 2. При анализе условия намечаются этапы решения, связанные с обоснованием данных задачи или обоснованием чертежа 3. Усложняется условие задачи составной частью входят одна или несколько планиметрических задач 4. Усложнение условия предполагает анализ данных соотношений, доказательство выбора исходных данных 5. Возможно сочетание символической и словесной записи условия задачи 	
Осмысление	<ol style="list-style-type: none"> 1. Продолжение лекции: представление 2-го этапа обучения решению задач на примере решения школьной стереометрической задачи (повышенного уровня сложности). 2. Задание магистрантам: выделить особенности 2-го этапа — чертежа — при решении стереометрической задачи 	
Интерактив	<p>Обсуждение предложенных особенностей второго этапа решения стереометрической задачи. Скорректированные результаты обсуждения представлены на слайде.</p> <p>Особенности этапов решения задачи: схематическая запись, чертеж</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Чертеж выполняется вместе с анализом задачи (с первым этапом решения) 2. При выполнении чертежа намечаются пункты плана решения, связанные с обоснованием чертежа 3. Для понимания условия задачи дополнительно выполняется выносной (планиметрический) чертеж 4. Необходимо фиксировать требования к записи построений 	

Окончание Таблицы 1

Конструкт	Аудитория	Онлайн	Асинхрон
Проба	В завершение лекции магистранты получают задание: на примере решения стереометрической задачи выявить особенности записи решения. (Эта работа магистрантов ляжет в основу дискуссии, организованной на следующей лекции)		

Источник: таблица составлена авторами.

3. Студенты фиксируют проблемы, связанные с темой лекции, и ставят цель на сегодняшнее занятие: чему они должны научиться.

4. Погружение в проблему: организация дифференцированной групповой самостоятельной работы студентов:

- 1-я группа (2 магистранта, находящихся на подключении онлайн) выполняет задание, связанное с анализом изображений геометрических фигур, выделяя правильные и неправильные, давая пояснения своим выводам;

- 2-я группа (2 магистранта, находящихся в аудитории): выполняет задание, связанное с поиском решения стереометрической задачи;

- 3-я группа (оставшиеся магистранты в аудитории) отвечает на вопросы преподавателя, которые рассказывают об особенностях теоретических фактов (свойств и признаков геометрических фигур) на плоскости и в пространстве. Ответы на вопросы предполагают только выполнение чертежа, который иллюстрирует вывод, сделанный отвечающим.

5. Проверка выполнения групповых заданий:

- 1-я группа, находящаяся на подключении онлайн, демонстрирует чертежи геометрических фигур и дает пояснения своим выводам относительно правильности их изображения;

- 2-я группа демонстрирует на экране свои записи (графово-диалоговую схему) поиска решения стереометрической задачи;

- 3-я группа оставила чертежи на маркерной доске.

6. Чтение лекции с показом презентации:

- сначала предлагается конкретная стереометрическая задача (повышенного уровня сложности), студентам дается задание представить определенный этап ее решения, используя свой опыт проведения уроков геометрии;

- после обсуждения особенностей каждого этапа решения математической задачи (по Л. М. Фридману) предлагаются вопросы на описание особенностей каждого этапа при их реализации в стереометрии;

- затем делаются выводы, которые фиксируются в рекомендациях для учителя.

***Описание содержания и регламента проведения занятия
в гибридной аудитории в рамках элективного курса
«Современные подходы к формированию математической
грамотности» (см. табл. 2)***


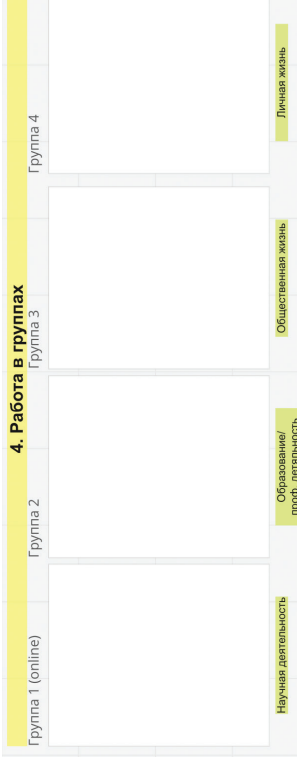
Сначала в традиционной форме опишем идею проведения занятия, приведем план лекции.

1. Объявляется тема лекции: «Конструирование задач для формирования математической грамотности», и проводится вводная часть с постановкой проблемы.

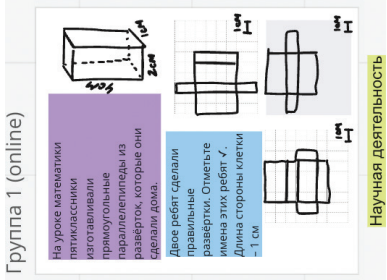
2. Студенты фиксируют проблемы, связанные с темой лекции, и ставят цель на текущее занятие: чему они должны научиться. Формулируют свои мысли.

Таблица 2

Конструкт	Аудитория	Онлайн	Асинхрон
Осмысление	1. Объявление темы лекции. 2. Задание студентам: поставить цель изучения материала занятия. 3. Обсуждение цели занятия		
Интерактив Прием погружения в тематику занятия	<p>Погружение в проблему, связанную с особенностями конструирования задач для формирования математической грамотности.</p>		
Проверка работы: выступление студентов, работающих в онлайн-формате и асинхроне. Общее обсуждение	<p>Анализ типового задания по математической грамотности в сравнении с задачами из ОГЭ. Объяснение вывода. Групповая работа</p>		<p>Решение типового задания по математической грамотности и выделение особенностей решения задания. Групповая работа (малая группа)</p>
Осмысление	<p>1. Продолжение лекции: способ конструирования задач для формирования математической грамотности.</p>		

	<p>2. Студентам предлагается рассмотреть и проанализировать различные задания на формирование математической грамотности</p> 	<p>Обсуждение предложенных заданий и их особенностей</p>	<p>В обсуждении принимают участие и те студенты, которые находятся на дистанционном режиме обучения</p>
<p>Интерактив</p>	<p>1. Продолжение лекции: представление поэтапного конструирования задания для формирования математической грамотности. 2. Студентам предлагается сконструировать задание в формате PISA в соответствии с различными контекстами</p> 	<p>Осмысление</p>	

Продолжение и окончание Таблицы 1

Конструкт	Аудитория	Онлайн	Асинхрон
Интерактив	<p>Конструирование задания в контексте «Научная деятельность».</p> <p>Групповая работа</p> 		<p>Конструирование задания в контексте:</p> <ul style="list-style-type: none"> – «Образование» / профессиональная деятельность»; – «Общественная жизнь»; – «Личная жизнь». <p>Групповая работа (малая группа)</p>
Интерактив	Обсуждение разработанных заданий		
Осмысление	Задание студентам: выделить особенности конструирования заданий для формирования математической грамотности; важность использования их в рамках учебного процесса		
Проба	В завершение занятия студенты получают задание: создать задачи, отвечающие четырем контекстам описания проблемы, для 5-х классов (работа студентов ляжет в основу следующего занятия)		

Источник: составлено авторами.

3. Погружение в проблему: организация дифференцированной групповой самостоятельной работы студентов:

- 1-я группа (студенты, находящиеся на подключении онлайн) выполняет задачу, связанную с анализом типового задания по математической грамотности в сравнении с обычной математической задачей, давая пояснения своим выводам;

- 2, 3, 4-я группы (студенты, находящиеся в аудитории) выполняют задание, решают типовую задачу по математической грамотности и выделяют особенности решения данных заданий.

4. Проверка выполнения групповых заданий:

- 1-я группа, находящаяся на подключении онлайн, демонстрирует на онлайн-доске Miro выделенные ими различия и дает пояснения своим выводам;

- 2, 3, 4-я группы демонстрируют на онлайн-доске Miro свои записи поиска решения типового задания и выделенные ими особенности решения данного задания.

5. Чтение лекции с показом презентации.

- По итогу обсуждения объясняется способ конструирования задач для формирования математической грамотности.

- После обсуждения особенностей конструирования задач предлагается рассмотреть и проанализировать различные задания на формирование математической грамотности.

6. Организация дифференцированной групповой самостоятельной работы студентов:

- 1-я группа (студенты, находящиеся на онлайн-подключении) выполняет задание на онлайн-доске Miro, связанное с конструированием задания в контексте «Научная деятельность».

- 2, 3, 4-я группы (студенты, находящиеся в аудитории) выполняют задание на онлайн-доске Miro, связанное с конструированием задания в контекстах «Образование / профессиональная деятельность», «Общественная жизнь», «Личная жизнь».

7. Проверка выполнения групповых заданий:

- 1, 2, 3, 4-я группы демонстрируют на онлайн-доске свои разработки и обосновывают каждый шаг конструирования задания;

- студенты делают выводы об особенностях конструирования заданий для формирования математической грамотности и важности использования их в рамках учебного процесса.

Результаты исследования

В ходе исследования авторами описаны особенности методической системы обучения учителей математики в гибридном формате, связанные с выбором методов, средств и форм обучения, что обусловлено наличием многомерного

характера образовательной деятельности студентов (использование трех пространств — аудитория, онлайн, асинхрон, — в которых может находиться во время занятий студент); с высокой технологичностью обучения. Полезным для преподавателей, работающих в гибридном формате, будет описание методической трактовки конструкторов, применимых для методической подготовки будущих учителей. Интерес представляет апробация приемов, которые можно использовать в известных конструкторах организации гибридного обучения. В частности, прием творческих заданий, кейсов при осмыслении; организация различных дискуссий, групповой дифференцированной работы в асинхроне при интерактиве и др.

Заключение

В статье представлены результаты исследования, проведенного в течение 2022/2023 учебного года при обучении магистрантов 1-го курса в гибридном формате, как указано выше. Здесь отметим те изменения, которые произошли с отдельными внешними параметрами, характеризующими учебный процесс. В течение учебного года улучшилась посещаемость магистрантов, что связано с наличием принципа мультиформатности, который обеспечивает субъектность обучающегося: магистрант сам выбирает, в каком режиме в данный учебный день он будет присутствовать на занятиях. Увеличилась активность магистрантов, что обусловлено принципом интеркоммуникативности, отвечающим за тот опыт, который приобретают будущие учителя, готовые к преподаванию по нынешним стандартам образования, ориентированным на активную самостоятельную работу, на работу в коллективе, где решение проблем будет постоянно обсуждаться и с учениками, и с преподавателем. Повысился уровень творческой активности магистрантов, потому что при гибридном обучении реализуется принцип самонаправленности, проявляющийся в том, что магистрант становится проектировщиком программы, ее содержания и выбора технологий обучения.

Кроме того, многомерный характер образовательной деятельности и высокая технологичность организации обучения существенно повысили интерес обучающихся. Следствием всех указанных изменений в отношении к самому процессу обучения явилась удачная сдача модульного экзамена по педагогическому блоку дисциплин.

Список источников

1. Белая книга. Гибридное обучение / О. Н. Алканова [и др.]. М.; СПб.: Грин Принт, 2022. 120 с.
2. Ананин Д. П. Гибридное обучение в структуре высшего образования: между онлайн и офлайн / Д. П. Ананин, Н. Г. Стрикун // Преподаватель XXI век. 2022. № 4, ч. 1. С. 60–74.

References

1. White Book. Hybrid learning / O. N. Alkanova. Moscow; St. Petersburg: Green Print, 2022. 120 с.
2. Ananin D. P. Hybrid learning in higher education: between online and offline / D. P. Ananin, N. G. Strikun // Prepodavatel XXI vek. 2022. № 4, part 1. P. 60–74.

Статья поступила в редакцию: 28.06.2023;
одобрена после рецензирования: 04.09.2023;
принята к публикации: 11.09.2023.

The article was submitted: 28.06.2023;
approved after reviewing: 04.09.2023;
accepted for publication: 11.09.2023.

Информация об авторах / Information about authors:

Лариса Олеговна Денищева — кандидат педагогических наук, профессор, профессор департамента математики и физики, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Larisa O. Denischeva — Candidate of Pedagogical Sciences, Professor, Department of Mathematics and Physics, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

denishchevalo@mgpu.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0001-9270-6200>

Татьяна Алексеевна Захарова — старший преподаватель департамента математики и физики, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Tatiana A. Zakharova — Senior lecturer, Department of Mathematics and Physics, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

Zaharovata@mgpu.ru, <https://orcid.org/0009-0003-1430-2907>

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.