

УДК 372.851.4
ББК 4426.221-26

ГРНТИ 14.25.09

Код ВАК 5.8.2

Дербуш Марина Викторовна,

кандидат педагогических наук, заведующая кафедрой математики и методики обучения математике, Омский государственный педагогический университет; 644099, Россия, г. Омск, наб. Тухачевского, 14; e-mail: marderb@mail.ru

Скарбич Снежана Николаевна,

кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики и методики обучения математике, Омский государственный педагогический университет; 644099, Россия, г. Омск, наб. Тухачевского, 14; e-mail: snejana1979@mail.ru

**ФОРМИРОВАНИЕ УМЕНИЯ РАССУЖДАТЬ
В ПРОЦЕССЕ СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ ГЕОМЕТРИИ
УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ**

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: геометрия; методика преподавания геометрии; методика геометрии в школе; рассуждение; умение рассуждать; смешанное обучение; модели смешанного обучения; формирование умений; школьники; образовательный процесс

АННОТАЦИЯ. Умение рассуждать является одним из основополагающих при изучении геометрии. Выполняемые рассуждения позволяют показать владение теоретическими знаниями и умение применять их в новых ситуациях. В том случае, если умение рассуждать не сформировано у учащихся, у них возникают сложности при изучении геометрии из-за неспособности выстраивать цепочки умозаключений, использовать теоретические факты для обоснования своих выводов. Все это подтверждает необходимость организации систематической работы по формированию умения рассуждать у учащихся в процессе обучения геометрии в основной школе.

Современное развитие цифровых образовательных технологий открывает большие возможности для организации деятельности по формированию этого умения. Целью статьи является разработка рекомендаций по использованию интерактивных заданий, направленных на формирование умения рассуждать при реализации различных моделей смешанного обучения геометрии учащихся основной школы. В ходе исследования использованы следующие методы: анализ, систематизация, классификация, обобщение.

В результате исследования выделены четыре блока, составляющие умения рассуждать (когнитивный, операционный, коммуникативный и оценочный); приведены формулировки задач, направленные на формирование умения рассуждать; разработан комплекс интерактивных обучающих заданий, фрагменты которых описаны в статье; даны рекомендации по их использованию при реализации различных моделей смешанного обучения геометрии.

Новизна исследования: разработан новый подход к формированию умения рассуждать в процессе смешанного обучения математике, основанный на целенаправленном и последовательном сочетании традиционного и электронного обучения. Полученные результаты могут быть использованы в практике работы преподавателей математики при организации процесса обучения геометрии.

БЛАГОДАРНОСТИ: статья подготовлена в рамках реализации государственного задания на выполнение прикладной научно-исследовательской работы по теме «Методика преподавания математики в общеобразовательной организации с учетом реализации моделей смешанного обучения» (Дополнительное соглашение Минпросвещения России и ФГБОУ ВО «ОмГПУ» № 073-03-2023-018/2 от 15.02.2023).

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Дербуш, М. В. Формирование умения рассуждать в процессе смешанного обучения геометрии учащихся основной школы / М. В. Дербуш, С. Н. Скарбич. – Текст : непосредственный // Педагогическое образование в России. – 2023. – № 4. – С. 46–55.

Derbush Marina Viktorovna,

Candidate of Pedagogy, Head of Department of Mathematics and Methods of Teaching Mathematics, Omsk State Pedagogical University, Omsk, Russia

Skarbich Snezhana Nikolaevna,

Candidate of Pedagogy, Associate Professor of Department of Mathematics and Methods of Teaching Mathematics, Omsk State Pedagogical University, Omsk, Russia

**FORMATION OF THE ABILITY TO REASON IN THE PROCESS
OF BLENDED LEARNING OF GEOMETRY OF STUDENTS
OF THE BASIC SCHOOL**

KEYWORDS: geometry; methods of teaching geometry; geometry technique at school; reasoning; the ability to reason; blended learning; blended learning models; formation of skills; pupils; educational process

ABSTRACT. The ability to reason is one of the fundamental in the study of geometry. The performed reasoning allows you to show the possession of theoretical knowledge and the ability to apply them in new situa-

tions. In the event that the ability to reason is not formed among students, then they have difficulties in studying geometry due to the inability to build chains of inferences, to use theoretical facts to substantiate their conclusions. All this confirms the need to organize systematic work on the formation of the ability to reason among students in the process of teaching geometry in basic school.

The modern development of digital educational technologies opens up great opportunities for organizing activities to form this skill. The purpose of the article is to develop recommendations on the use of interactive tasks aimed at developing the ability to reason in the implementation of various models of blended of teaching geometry in basic school students. In the course of the study, methods were used: analysis, systematization, classification, generalization.

As a result of the study, four blocks were identified that make up the ability to reason (cognitive, operational, communicative and evaluative); the formulations of tasks aimed at the formation of the ability to reason are given; a set of interactive training tasks has been developed, fragments of which are described in the article; recommendations are given for their use in the implementation of various models of blended learning geometry.

The novelty of the research: a new approach to the formation of the ability to reason in the process of blended learning in mathematics has been developed, based on a purposeful and consistent combination of traditional and e-learning. The results obtained can be used in the practice of mathematics teachers in organizing the process of teaching geometry.

ACKNOWLEDGMENTS: The article was support as part of the implementation of the state assignment for the implementation of applied research work on the topic “Methods of teaching mathematics in a general educational organization, taking into account the implementation of blended learning models” (Additional agreement between the Ministry of Education of Russia and the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “OmSPU” No. 073-03-2023-018/2 dated 02.15.2023).

FOR CITATION: Derbush, M. V., Skarbich, S. N. (2023). Formation of the Ability to Reason in the Process of Blended Learning of Geometry of Students of the Basic School. In *Pedagogical Education in Russia*. No. 4, pp. 46–55.

Постановка проблемы и цель исследования. Одной из основных задач, стоящих перед современной системой образования, реализующей принципы системно-деятельностного подхода, является формирование у школьников «умения учиться». В это словосочетание включаются как интеллектуальное развитие учащегося и овладение им необходимыми приемами мышления, так и способность применять полученные знания и способы деятельности для решения задач, связанных с продолжением образования и профессиональной деятельностью.

Для того чтобы учащиеся могли осознанно изучать и применять математику, у них должно быть сформировано одно из важнейших умений – умение рассуждать. Его важность отмечается во многих научно-методических работах, а также в международных исследованиях, связанных с оценкой математической грамотности учащихся.

Геометрия, возникшая как наука благодаря своей практической значимости, в настоящее время вызывает большие трудности у учащихся. Они связаны и с усвоением теоретических знаний, представляющих целостную систему, где новое почти всегда опирается на ранее изученное, и с умением применять эти знания для доказательства новых математических фактов и решения геометрических задач. Это чаще всего обусловлено новизной рассматриваемых задач, которые требуют обоснования каждого шага решения. Из года в год, анализируя результаты ОГЭ и ЕГЭ по математике, видим, что решение геометрических задач вызывает

у учащихся затруднения, которые связаны в первую очередь с неумением выстраивать логическую цепочку рассуждений и обосновывать ее шаги. Причиной этому является отсутствие целенаправленно организованной учителем работы по формированию умения рассуждать посредством специального комплекса заданий, основанных на приемах и правилах, составляющих основу логического мышления учащихся. Поэтому с началом систематического изучения геометрии в 7 классе важно обратить внимание в процессе обучения на формирование у учащихся умения рассуждать.

Выбор средств и форм обучения, которые бы способствовали формированию этого умения, достаточно велик. В данной статье мы рассматриваем особенности использования цифровых технологий для организации деятельности учителя и учащихся при формировании умения рассуждать на уроках геометрии. Большой потенциал этого направления связан с возрастающими возможностями цифровых ресурсов, которые позволяют сконструировать адаптированные интерактивные задания, направляющие деятельность учащихся при осуществлении процесса рассуждения по предложенной теме/задаче. Наибольший интерес представляет систематическое использование таких заданий в процессе смешанного обучения геометрии, когда у учащихся появляется возможность личного взаимодействия с учителем и работы с цифровыми образовательными ресурсами.

Все вышесказанное определяет цель исследования: выделить составляющие уме-

ния рассуждать и примерные формулировки задач, направленных на его формирование, а также разработать рекомендации по разработке и использованию комплекса обучающих интерактивных заданий, применяемых при реализации моделей смешанного обучения геометрии учащихся основной школы для формирования умения рассуждать.

Методология и результаты исследования. Особенностью математических знаний является их доказательность. Поэтому в школьном курсе геометрии учащиеся знакомятся с аксиомами, теоремами и учатся решать задачи как на вычисление, так и на доказательство. Однако, кроме самого строгого процесса доказательства, построенного на основе законов логики и имеющейся базы знаний, важно научить учащихся рассуждать. Рассмотрим, в чем заключается специфика этого понятия.

В толковом словаре С. И. Ожегова термин «рассуждать» трактуется как «1. Мыслить, строить умозаключения. 2. Последовательно излагать свои суждения о чем-н., обсуждать что-н., вести беседу» [8, с. 542]. Таким образом, основной смысл, который всегда закладывался в умение рассуждать, напрямую связан с мыслительной деятельностью и способностью выстраивать логичную цепочку умозаключений независимо от области знаний или реальной жизни.

Важное значение рассуждениям отводится в работах Д. Пойа. Так, в своей книге «Математика и правдоподобные рассуждения» [9] он выделил два вида рассуждений: доказательные и правдоподобные. Доказательные рассуждения имеют жесткие стандарты, а правдоподобные более просты в своем построении. Для математики характерны оба вида рассуждений. Ведь «математика в процессе создания напоминает любые другие человеческие знания, находящиеся в процессе создания. Вы должны догадаться о математической теореме, прежде чем ее докажете; вы должны догадаться об идее доказательства, прежде чем проведете его в деталях» [9, с. 15]. Эти два вида рассуждений, по мнению Д. Пойа, не противоречат, а дополняют друг друга.

К. Brodie отмечает, что в процессе рассуждения «мы разрабатываем ход мыслей или аргументацию, которые могут служить целому ряду целей – убедить других или самих себя в том или ином утверждении; решить проблему; или объединить ряд идей в более связное целое» [13, р. 7]. При этом под математическими рассуждениями в ее работе понимаются рассуждения об объектах математики и с ее помощью, а наиболее важными для формирования математических рассуждений являются «интуиция, креативность, воображение, объяснение и

коммуникация» [13, р. 11].

В работе D. L. Ball и H. Bass указывается, что «рассуждение является «базовым навыком» математики и необходимо для ряда целей – понимания математических концепций, гибкого использования математических идей и процедур и восстановления когда-то понятых, но забытых математических знаний» [12, р. 28].

Важное место умению рассуждать отводится в международных исследованиях, связанных с оценкой функциональной математической грамотности. Так, в нормативных документах PISA умение рассуждать является фундаментальным, которое пронизывает весь процесс обучения математике и трактуется как «навык, который становится все более важным в современном мире. Математика – это наука о четко определенных объектах и понятиях, которые можно анализировать и преобразовывать различными способами с помощью “математических рассуждений” для получения определенных и вечных выводов» [14].

В работах отечественных ученых также уделяется особое внимание умениям рассуждать у учащихся, начиная с дошкольного возраста и заканчивая обучением в старшей школе. Иногда рассуждение отождествляется с умением доказывать математические факты, но некоторые исследователи рассматривают его как самостоятельное умение.

По мнению А. Н. Капиносова [5], проведение рассуждений – это вид мыслительной деятельности, который направлен на решение задач, включающих в себя как актуализацию ранее известных фактов и утверждений, так и выполняемые переходы между суждениями.

Опираясь на представленное выше определение, В. А. Далингер уделяет особое внимание доказательным рассуждениям, «в которых основаниями перехода от одних суждений к другим являются теоретические предложения (аксиомы, теоремы, определения некоторой математической теории)» [2, с. 431].

Согласно С. И. Смирновой [11], умение рассуждать – это способность выстраивать логическую цепочку суждений, используя имеющиеся знания.

Л. И. Боженкова рассматривает рассуждение в контексте интеллектуального воспитания учащихся как «попытку соединить элементы старой информации с целью получения новой», при этом важно «не только выяснить каким образом ... происходит такое мысленное соединение, но и материализовать “скрытые” умственные действия, позволяющие осуществить его поиск» [1, с. 42].

Таким образом, под умением рассуждать будем понимать умение построения цепочки

умозаключений с целью получения непротиворечивых обоснованных выводов.

Выделим составляющие умения «рассуждать» в виде четырех блоков:

1. *Когнитивный блок*, включающий знание и понимание учащимися сути приемов и правил выполнения мыслительных действий, определяющих умение рассуждать:

- прием выведения следствий из условия и заключения задачи посредством анализа и синтеза;

- прием выделения существенных и несущественных признаков математических объектов посредством их сравнения и проведения аналогии;

- прием формулирования вывода на основе обобщения;

- прием составления классификации объектов по некоторому признаку;

- правила построения аргументов и контраргументов (примеров и контрпримеров);

- прием конструирования вопросов по рассматриваемой проблеме на основе ее анализа и обобщения.

2. *Операционный блок*, включающий действия, выполняемые учащимися непосредственно в ходе рассуждений:

- выводить следствия из условия и заключения задачи посредством анализа и синтеза;

- выделять существенные и несущественные признаки математических объектов посредством их сравнения и проведения аналогии;

- формулировать выводы на основе обобщения;

- выделять свойства математических объектов;

- устанавливать родовидовые отношения;

- приводить примеры и контрпримеры;

- строить суждения по правилу силлогизма;

- аргументировать (обосновывать) предложенное решение задачи;

- составлять аналогичные и обратные задачи на основе анализа условий исходной ситуации.

3. *Коммуникативный блок*, основу которого составляют действия, связанные с умением объяснять и отстаивать свои рассуждения:

- объяснять собственное решение, демонстрируя цепочку умозаключений и их обоснование;

- задавать вопросы на основе анализа предложенного решения / доказательства;

- отстаивать собственное решение в ходе дискуссии.

4. *Оценочный блок*, включающий действия, связанные с самооценкой формируе-

мого умения:

- оценивать правильность своих рассуждений и полученных выводов;

- оценивать предлагаемые высказывания / гипотезы и т. д.;

- оценивать непротиворечивость отдельных шагов рассуждений;

- находить ошибки / неточности в предлагаемых решениях / доказательствах.

Все указанные действия в составе умения рассуждать должны формироваться у учащихся в процессе целенаправленной работы, включающей в себя как специальные типы задач, так и интерактивные задания, позволяющие отработать отдельные действия нужное количество раз до полного понимания логики рассуждений. Использование интерактивных заданий и различных онлайн-ресурсов предполагает внедрение в изучение геометрии технологии смешанного обучения.

Трактовку данного понятия можно найти в работах как зарубежных, так и отечественных авторов. Так, в одном из определений смешанное обучение трактуется как «модель обучения, в которой гармонично сочетаются формы организации обучения как в реальной, так и в виртуальной образовательной среде и самообучение» [3, с. 3].

В работе Н. В. Любомирской, Е. Д. Рудик и Т. Е. Хоченковой под смешанным обучением понимается технология «организации образовательного процесса, в основе которого лежит концепция объединения технологий традиционной классно-урочной системы и технологий электронного обучения» [6, с. 166].

Опираясь на указанные определения, будем рассматривать смешанное обучение как форму организации обучения, при которой традиционная форма обучения в равной степени смешивается с электронным обучением, включающим использование ИКТ и электронно-образовательных ресурсов, предоставляемых онлайн-средой, для активного взаимодействия участников образовательного процесса.

Таким образом, процесс обучения учащихся в парадигме смешанного обучения сочетается в себе как прямое личное взаимодействие участников образовательного процесса, так и их интерактивное взаимодействие с цифровыми образовательными ресурсами.

Опираясь на работы ученых [4; 7; 10; 15], рассматривающих разные модели смешанного обучения, выделим пять: «Ротация», «Перевернутый класс», «Смена рабочих зон», «Автономная группа», «Личный выбор», в ходе реализации которых будет эффективно формирование умения «рассуждать».

Формирование умения рассуждать осуществляется посредством различных циф-

ровых ресурсов, в том числе интерактивных заданий с соответствующей формулировкой задач.

Выделим типы задач, которые могут быть предложены учащимся для развития действий, составляющих основу операционного блока в умении рассуждать:

- А. Что следует из условия (заключения) ...?
- В. Какие следствия можно получить из ...?
- С. Продолжите высказывание: известно, что ..., следовательно ...
- Д. Какими свойствами обладает ...?
- Е. Каков геометрический смысл ...?
- Ф. Как записать на языке геометрии ...?
- Г. Что можно вычислить, зная ...?
- Н. Какова зависимость между ...?
- И. Какой вид примет фигура, если ...?
- Ж. При каком условии задача будет иметь n решений?
- К. Можно ли (найти, построить, доказать), если (условие) ...?
- Л. Обобщите задачу на случай, когда ...
- М. Верны ли следующие утверждения ...

Приведенные формулировки типовых задач являются базовыми для разработки интерактивных заданий с использованием

цифровых образовательных ресурсов, которые можно использовать в онлайн-зонах при реализации моделей смешанного обучения с целью формирования умения рассуждать.

Среди цифровых ресурсов, которые могут использоваться с данной целью, можно выделить два вида: образовательные платформы, содержащие готовый контент, требующий пошагового выполнения действий, и платформы для создания собственных интерактивных заданий (интерактивных лекций, адаптивных тестов и т. д.).

Приведем пример интерактивного задания, созданного с помощью элемента «интерактивная лекция» в системе Moodle.

Данное задание в интерактивном режиме показывает построение цепочки умозаключений при проведении рассуждений на этапе поиска решения задачи и их фиксацию в письменном виде. Необходимо отметить, что учащийся самостоятельно выполняет данные рассуждения, а система лишь направляет его. На рисунках 1–3 представлены фрагменты такого задания.

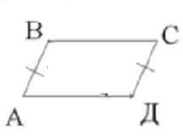
На первом этапе учащемуся предлагается начать с записи условия задачи, выделив известные и неизвестные элементы. Нажав на кнопку «Вопрос 1», учащийся выбирает нужные элементы (рис. 1).

Рис. 1. Этап работы с формулировкой задачи

На следующем этапе осуществляется поиск решения задачи, в процессе которого рассуждения учащегося фиксируются в виде граф-схемы. В данном примере процесс рассуждений проводится с помощью получения следствий из требования задачи: «для того чтобы доказать, что ..., необходимо ...». Рассуждения сопровождаются вопросами, где учащемуся необходимо выбрать, что необходимо для доказательства (рис. 2), при этом указывается большая посылка (обоснование), на основе которой

нужно сделать вывод. Если обучающийся неверно ответил на вопрос, то ему выдается комментарий, пример которого представлен на рисунке 2. Учащемуся предлагается определить, что следует из того, что ABCD является параллелограммом, опираясь на определение параллелограмма. Если учащийся выбирает, что $AD=BC$, то ему выдается комментарий, который указывает на неверное толкование ранее изученного материала.

Рассуждения



Дано:
 $ABCD$ – четырехугольник,
 $AB=CD$, $AB \parallel CD$.

Док-ть:
 $ABCD$ – параллелограмм.

Займемся поиском доказательства и начнем рассуждать:

Вопрос 2

Для того, чтобы доказать, что $ABCD$ – параллелограмм согласно определению понятия параллелограмм, нужно чтобы

$AD=BC$

$AD \parallel BC$

$AB \parallel CD$

$AB=CD$

Отправить

Ваш ответ :

$AD \parallel BC$

Отзыв:
верно, так как по определению "Параллелограммом называется четырехугольник, у которого противоположные стороны попарно параллельны"

$AD=BC$

Отзыв:
это уже следует из свойства параллелограмма, а не из его определения

Рис. 2. Этап поиска решения задачи

Процесс рассуждений учащихся фиксируется в виде граф-схемы поиска доказательства (рис. 3), где истинность высказывания отмечается знаком плюс, а направление рассуждений в процессе поиска от требования к условию фиксируется стрелками. Обратное направление стрелок в граф-схеме позволяет проследить последовательность

записи шагов доказательства. Данное задание направлено на формирование умения учащегося рассуждать от требования к условию задачу, т. е. путем анализа, а синтез позволяет нам выделить шаги доказательства путем чтения граф-схемы снизу вверх.

Следующий шаг рассуждений



Дано:
 $ABCD$ – четырехугольник,
 $AB=CD$, $AB \parallel CD$.

Док-ть:
 $ABCD$ – параллелограмм.

Рассуждаем дальше:

$AB \parallel CD$ – это нам дано в условии задачи, поэтому поставим знак "плюс".

Для того, чтобы доказать, что $AD \parallel BC$, необходимо:

Вопрос 3

Последний шаг рассуждений



В итоге свои рассуждения вы представили в виде схемы, где четко прослеживаются шаги доказательства.

Рис. 3. Последний шаг рассуждений

Данное обучающее интерактивное задание направлено на формирование такого действия, составляющего умение рассуждать, как выводиться следствия из требования задачи посредством анализа.

Аналогично нами разработаны обучающие задания на вывод следствий из условия задачи посредством синтеза, на поиск существенных и несущественных признаков математических объектов посредством их сравнения и проведения аналогий, на формулирование выводов, полученных на основе обобщения, и др., согласно выделенным выше составляющим умения рассуждать.

Такие обучающие задания целесообразно применять на первоначальном этапе формирования умения рассуждать при реализации таких моделей, как «Смена рабо-

чих зон», «Ротация». Впоследствии в зависимости от учебных возможностей учащихся в классе подобное задание может использоваться в модели «Автономная группа» для учащихся, работающих в онлайн-зоне, а с остальными учащимися организуется фронтальная работа. На совершенствующем этапе эти задания применяются в модели «Личностный выбор» с целью переноса действий в новые ситуации.

Еще одним немаловажным этапом является этап фиксации своих рассуждений с помощью силлогизмов. Однако грамотно выделить малую посылку, вывод, следующий из нее, и обоснование (большую посылку) для многих учащихся затруднительно. Мы разработали обучающее задание, направленное на формирование таких уме-

ний у учащихся, как построение суждений в виде силлогизма, выделение большой и малой посылки, вывода. Такие задания создают у учащихся понимание необходимости обоснования каждого сделанного шага рассуждения или доказательства, что часто опускается даже в доказательствах учебников геометрии.

На рисунке 4 приведен пример обучающего интерактивного задания, где учащемуся предлагается доказательство теоремы «Признак параллелограмма» в виде готового чертежа и краткой записи (дано и дока-

зать). Далее следует текст пошагового доказательства с пропусками, где необходимо выбрать из выпадающего списка малую посылку, большую посылку или вывод.

Применение такого вида заданий в онлайн-зонах различных моделей смешанного обучения оказывает неоценимую помощь учителю, поскольку позволит быстро и адекватно среагировать на возможные неточности в записи рассуждений, а также сформировать указанные выше умения, чем порою на уроке не уделяется достаточно времени.

Дано: ABCD – четырехугольник.
 $AB=CD$, $AB \parallel CD$
 Док-ть: ABCD – параллелограмм.

Док-во:

- 1) т. к. $AB \parallel CD$, BD -секущая, то $\angle 1 = \angle 2$ ()
- 2) т. к. в $\triangle ABE$ и $\triangle CDE$: BD -общая, () , $AB=CD$, то $\triangle ABE = \triangle CDE$ (по 1 признаку равенства треугольников), следовательно все элементы соответственно равны, т. е. $\angle 3 = \angle 4$.
- 3) т. к. BC и AD – прямые, BD -секущая, $\angle 3 = \angle 4$ () , $AD \parallel BC$ (по () параллельных прямых)
- 4) т. к. в четырехугольнике ABCD: $AB \parallel CD$ (по условию), $AD \parallel BC$ (по () параллелограмма)

Дано: ABCD – четырехугольник.
 $AB=CD$, $AB \parallel CD$
 Док-ть: ABCD – параллелограмм.

Док-во:

- 1) т. к. $AB \parallel CD$, BD -секущая, то $\angle 1 = \angle 2$ ()
- 2) т. к. в $\triangle ABE$ и $\triangle CDE$: BD -общая, () , $AB=CD$, то $\triangle ABE = \triangle CDE$ (по 1 признаку равенства треугольников), следовательно все элементы соответственно равны, т. е. $\angle 3 = \angle 4$.
- 3) т. к. BC и AD – прямые, BD -секущая, $\angle 3 = \angle 4$ () , $AD \parallel BC$ (по () параллельных прямых)
- 4) т. к. в четырехугольнике ABCD: $AB \parallel CD$ (по условию), $AD \parallel BC$ (по () параллелограмма)

Рис. 4. Интерактивное задание на формирование умения построения суждений в виде силлогизмов

Кроме самостоятельно разработанных интерактивных заданий можно использовать и готовый контент, представленный на образовательных платформах. С этой целью могут быть использованы ресурсы ФГИС «Моя школа», которая имеет такой ресурс, как лабораторная работа. Особенностью этого типа занятий является пошаговое выполнение действий учащимися в соответствии с предложенной инструкцией. Выполнение заданий лабораторной работы предполагает, что учащимся будет выполнено построение с использованием возможностей встроенной динамической сре-

ды, которое поможет ему ответить на поставленные вопросы и сделать выводы, позволяющие получить новый теоретический факт. Все это соответствует отдельным действиям операционного блока при выполнении рассуждений.

Для примера рассмотрим лабораторную работу по теме «Подобие» и возможности работы с ней при реализации моделей смешанного обучения. Саму работу предваряет небольшой видеоролик, содержащий небольшие вопросы, ответы на которые требуют проведения анализа ранее представленного материала (рис. 5).

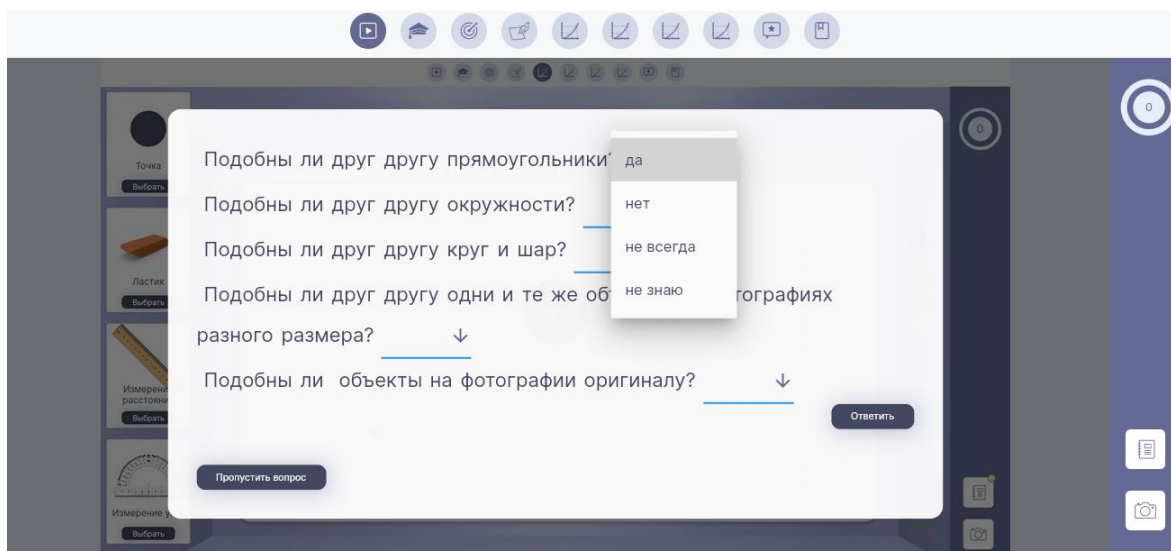


Рис. 5. Встроенные вопросы к видеоролику по теме «Подобие»

Работа с этим материалом может быть организована с помощью модели «Ротация». При этом учащиеся самостоятельно просматривают видеоматериал и отвечают на вопросы. И хотя предлагаемые ответы довольно однозначны, они требуют обоснования своего выбора, который основывается на приеме выведения следствий из условия задачи посредством анализа и синтеза. Проверка полученных ответов организуется в ходе прямого взаимодействия с учителем. Это важно еще и для формирования действий коммуникативного и оценочного блоков умения рассуждать, так как учащи-

мися могут быть выбраны разные ответы, и они должны будут обосновать и «защитить» свое решение.

Необходимо отметить, что встроенные вопросы имеют разные формулировки, но все они либо совпадают, либо очень близки по смыслу к выделенным типам задач, представленных выше.

Перед выполнением самой работы учащимся предлагается краткая инструкция (рис. 6), к которой можно обратиться в любой момент времени, нажав на соответствующий значок на экране.

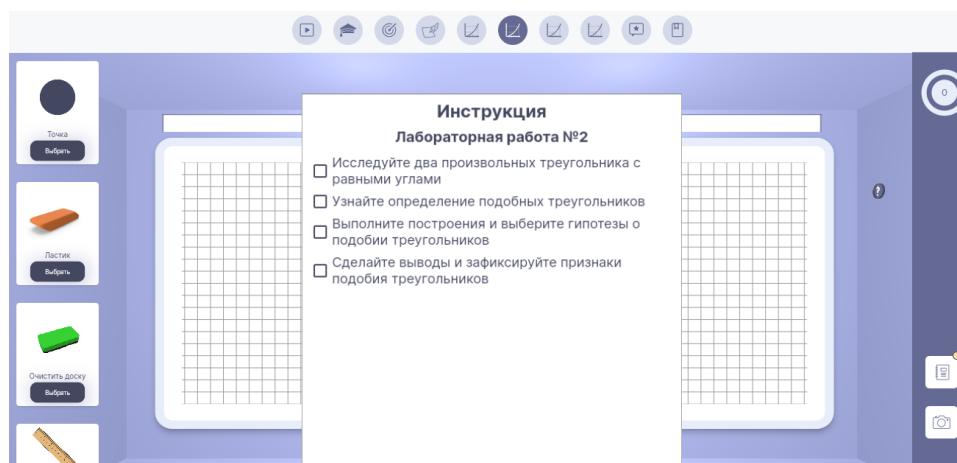


Рис. 6. Инструкция к лабораторной работе по теме «Подобие»

Выполнение лабораторной работы осуществляется при реализации моделей «Ротация» (каждая логически завершенная часть работы проверяется учителем в форме фронтального опроса), «Смена рабочих зон» (построение чертежа и ответы на наводящие вопросы осуществляются в зоне онлайн-работы, а выдвижение гипотез происходит в зоне групповой проектной работы), «Автономная группа» (работу выполняет только часть учащихся класса, имею-

щих высокие учебные возможности и достаточно развитые ИКТ компетентности, с остальным учащимися данный материал рассматривается в привычном формате). Важно отметить, что все ответы на поставленные вопросы в тестовом виде и собственные рассуждения учащихся фиксируются в специальной форме, которая проверяется учителем и позволяет выявить правильность выполненного задания и возникшие проблемы (рис. 7).

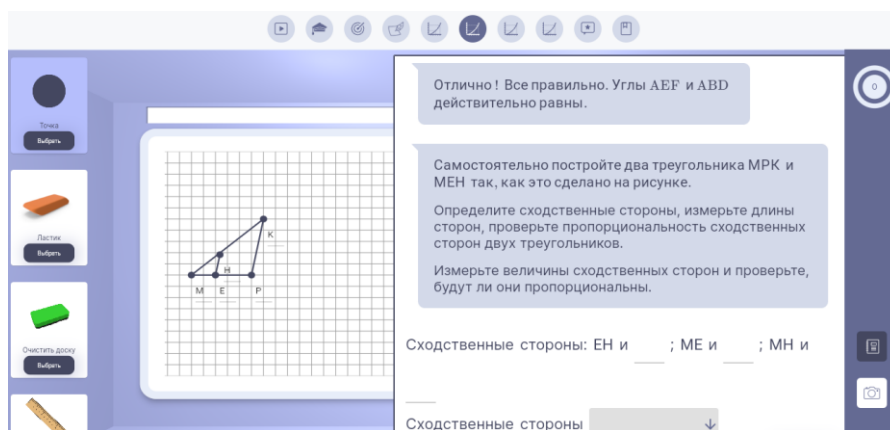


Рис. 7. Фрагмент выполнения лабораторной работы во ФГИС «Моя школа»

Использование контента ФГИС «Моя школа» формирует у учащихся умение как рассуждать за счет использования приемов мыслительной деятельности, составляющих основу операционного блока, так и выполнять геометрические построения в онлайн-среде. И то, и другое очень важно для совершенствования процесса обучения геометрии и мотивации учащихся.

Целенаправленное систематическое использование интерактивных заданий, направленных на формирование умения рассуждать, позволяет показать логику в построении цепочки умозаключений и подготовить учащихся к обоснованному решению геометрических задач и доказательству теоретических фактов, что важно как при изучении геометрии, так и при прохождении итоговой аттестации за курс основной и средней школы. Использование подобных заданий в условиях смешанного обучения позволяет выстраивать индивидуальный маршрут овладения этим умением у учащихся, которые могут обратиться к этому контенту как на занятии (модели «Ротация», «Перевернутый класс», «Смена рабочих зон»), так и самостоятельно по мере необходимости или в случае возникновения затруднений (модель «Личный выбор»).

Заключение. Таким образом, форми-

рование умения рассуждать в условиях смешанного обучения геометрии решает ряд важных задач:

- гарантия благоприятной адаптации обучающихся к деятельности по решению геометрических задач и доказательству теорем, особенно у учащихся с низкой мотивацией к изучению математики, учащихся, пришедших из других образовательных организаций, и т. д., за счет учета индивидуальных особенностей обучающихся; повышение уровня применяемых активных стратегий обучения, при которых центром процесса обучения является ученик;

- создание условий для самостоятельного становления у обучающихся умения рассуждать, а также постоянное совершенствование данного умения за счет использования онлайн-ресурсов.

Предлагаемый подход к формированию умения рассуждать в условиях смешанного обучения математике предполагает пошаговую отработку учащимися каждого действия, его составляющего. При этом управление этим процессом происходит в автоматическом режиме, что позволяет использовать разработанный комплекс интерактивных обучающих заданий в зонах онлайн-работы, реализуя различные модели смешанного обучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боженкова, Л. И. Интеллектуальное воспитание учащихся при обучении геометрии : монография / Л. И. Боженкова. – Калуга : КГПУ им. К. Э. Циолковского, 2007. – 281 с. – Текст : непосредственный.
2. Далингер, В. А. Методические аспекты формирования у учащихся умения проводить доказательные рассуждения и делать выводы / В. А. Далингер. – Текст : непосредственный // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 8–3. – С. 431–433.
3. Даутова, О. Б. Массовый формат смешанного обучения как движение к цифровой трансформации образования / О. Б. Даутова, Е. Ю. Игнатьева, О. Н. Шилова. – Текст : непосредственный // Непрерывное образование: XXI век. – 2020. – № 3 (31). – С. 15–28.
4. Дидактико-методические основы смешанного обучения математике в школе : монография / В. А. Далингер, М. В. Дербуш, Р. Ю. Костюченко [и др.]. – Омск : ОмГПУ, 2021. – 244 с. – Текст : непосредственный.
5. Капиносов, А. Н. Учись рассуждать. Учебные задания по математике для 4–5 (5–6) кл. / А. Н. Капиносов. – М., 1986. – 27 с. – Текст : непосредственный.
6. Любомирская, Н. В. Смешанное обучение как механизм формирования навыков проектной и исследовательской деятельности учащихся / Н. В. Любомирская, Е. Л. Рудик, Т. Е. Хоченкова. – Текст : непосредственный // Исследователь/Researcher. – 2019. – № 3 (27). – С. 165–180.

7. Нугуманова, Л. Н. «Точка кипения»: смешанное обучение – технология XXI века / Л. Н. Нугуманова, Т. В. Яковенко, Е. Г. Скобельцына. – Казань, 2019. – 72 с. – Текст : непосредственный.
8. Ожегов, С. И. Словарь русского языка: Ок. 57000 слов / С. И. Ожегов ; под ред. чл.-корр АН СССР Н. Ю. Шведовой. – М. : Рус. яз, 1989. – 750 с. – Текст : непосредственный.
9. Пойа, Д. Математика и правдоподобные рассуждения / Д. Пойа. – М. : Наука, 1975. – 464 с. – Текст : непосредственный.
10. Рубцов, Г. И. Смешанное обучение: анализ трактовок понятия / Г. И. Рубцов, Н. В. Панич. – Текст : электронный // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2016. – № 5 (32). – С. 102–108. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27182136> (дата обращения: 09.06.2023).
11. Смирнова, С. И. Развитие у учащихся умения рассуждать при обучении математике в 5–6 классах : автореф. дис. ... канд. пед. наук / С. И. Смирнова. – Петрозаводск, 1999. – 22 с. – Текст : непосредственный.
12. Ball, D. L. How to make mathematics reasonable at school / D. L. Ball, H. Bass. – Text : immediate // Research handbook on the principles and standards of school mathematics. – 2003. – P. 27–44.
13. Brodie, K. Teaching mathematical reasoning in high school classes / K. Brodie. – Springer Science & Business Media, 2009. – 775 p. – Text : immediate.
14. PISA 2022 Mathematics Framework (Draft). – OECD, 2018. – 95 p. – URL: <https://pisa2022-mts.ecd.org/files/PISA%202022%20Mathematics%20Framework%20Draft.pdf> (mode of access: 11.06.2023). – Text : electronic.
15. Purnima, V. Blended Learning Models / V. Purnima. – 2002. – URL: <https://purnima-valiathan.com/wp-content/uploads/2015/09/Blended-Learning-Models-2002-ASTD.pdf> (mode of access: 05.05.2022). – Text : electronic.

REFERENCES

1. Bozhenkova, L. I. (2007). *Intellektual'noe vospitanie uchashchikhsya pri obuchenii geometrii* [Intellectual Education of Students in Teaching Geometry]. Kaluga, KGPU im. K. E. Tsiolkovskogo. 281 p.
2. Dalinger, V. A. (2015). Metodicheskie aspekty formirovaniya u uchashchikhsya umeniya provodit' dokazatel'nye rassuzhdeniya i delat' vyvody [Methodological Aspects of the Formation of Students' Ability to Conduct Evidence-Based Reasoning and Draw Conclusions]. In *Mezhdunarodnyi zhurnal eksperimental'nogo obrazovaniya*. No. 8–3, pp. 431–433.
3. Dautova, O. B., Ignatyeva, E. Yu., Shilova, O. N. (2020). Massovyi format smeshannogo obucheniya kak dvizhenie k tsifrovoi transformatsii obrazovaniya [The Mass Format of Blended Learning as a Movement towards Digital Transformation of Education]. In *Nepreryvnoe obrazovanie: XXI vek*. No. 3 (31), pp. 15–28.
4. Dalinger, V. A., Derbush, M. V., Kostyuchenko, R. Yu. et al. (2021). *Didaktiko-metodicheskie osnovy smeshannogo obucheniya matematike v shkole* [Didactic and Methodological Foundations of Blended Teaching of Mathematics at School]. Omsk, OmGPU. 244 p.
5. Kapinosov, A. N. (1986). *Uchis' rassuzhdat'. Uchebnye zadaniya po matematike dlya 4–5 (5–6) kl.* [Learn to Reason. Educational Tasks in Mathematics for 4–5 (5–6) Grades]. Moscow. 27 p.
6. Lyubomirskaya, N. V., Rudik, E. L., Khochenkova, T. E. (2019). Smeshannoe obuchenie kak mekhanizm formirovaniya navykov proektnoi i issledovatel'skoi deyatel'nosti uchashchikhsya [Blended Learning as a Mechanism for Forming Project and Research Skills in Students]. In *Issledovatel'/Researcher*. No. 3 (27), pp. 165–180.
7. Nugumanova, L. N., Yakovenko, T. V., Skobel'tsyna, E. G. (2019). «Tochka kipeniya»: smeshannoe obuchenie – tekhnologiya XXI veka [“Boiling Point”: Blended Learning is Technology of the 21st Century]. Kazan. 72 p.
8. Ozhegov, S. I. (1989). *Slovar' russkogo yazyka* [Dictionary of the Russian Language]. Moscow, Russkii yazyk. 750 p.
9. Poia, D. (1975). *Matematika i pravdopodobnye rassuzhdeniya* [Mathematics and Plausible Reasoning]. Moscow, Nauka. 464 p.
10. Rubtsov, G. I., Panich, N. V. (2016). Smeshannoe obuchenie: analiz traktovok ponyatiya [Blended Learning: Analysis of Interpretations of the Concept]. In *Otechestvennaya i zarubezhnaya pedagogika*. No. 5 (32), pp. 102–108. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27182136> (mode of access: 09.06.2023).
11. Sмирнова, С. И. (1999). *Razvitie u uchashchikhsya umeniya rassuzhdat' pri obuchenii matematike v 5–6 klassakh* [The Development of Students' Ability to Reason When Teaching Mathematics in Grades 5–6]. Avtoref. dis. ... kand. pед. nauk. Petrozavodsk. 22 p.
12. Ball, D. L., Bass, H. (2003). How to Make Mathematics Reasonable at School. In *Research handbook on the principles and standards of school mathematics*, pp. 27–44.
13. Brodie, K. (2009). *Teaching Mathematical Reasoning in High School Classes*. Springer Science & Business Media. 775 p.
14. PISA 2022 Mathematics Framework (Draft). (2018). OECD. 95 p. URL: <https://pisa2022-mts.ecd.org/files/PISA%202022%20Mathematics%20Framework%20Draft.pdf> (mode of access: 11.06.2023).
15. Purnima, V. (2002). *Blended Learning Models*. URL: <https://purnima-valiathan.com/wp-content/uploads/2015/09/Blended-Learning-Models-2002-ASTD.pdf> (mode of access 05.05.2022).