

Научная статья

УДК 372.851

DOI: 10.25688/2072-9014.2022.61.3.11

ПРИЕМЫ ОБУЧЕНИЯ НА ВИРТУАЛЬНОМ УРОКЕ ГЕОМЕТРИИ В 7–9-Х КЛАССАХ ШКОЛ СПОРТИВНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Светлана Николаевна Фалина

Московский педагогический государственный университет, Москва, Россия

rasmus88@list.ru

Аннотация. Рассмотрена проблема организации самостоятельной познавательной деятельности учащихся школ спортивной направленности при обучении геометрии в 7–9-х классах. Такие учащиеся часто пропускают учебные занятия. Для восполнения недополученных знаний предлагается использовать специально разработанный цифровой образовательный продукт (ЦОП) — виртуальный урок, при проектировании которого были применены специальные приемы обучения, обеспечивающие комфортную информационно-образовательную среду и способствующие достижению планируемых образовательных результатов по геометрии.

Ключевые слова: электронное обучение; цифровой образовательный продукт; виртуальный урок геометрии; виртуальные персонажи; классы школ спортивной направленности.

Scientific article

UDC 372.851

DOI: 10.25688/2072-9014.2022.61.3.11

METHODS OF TEACHING AT A VIRTUAL GEOMETRY LESSON IN GRADES 7–9 OF SPORTS SCHOOLS

Svetlana N. Falina

Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russia

rasmus88@list.ru

Abstract. The problem of the organization of independent cognitive activity of students of sports schools when teaching geometry in grades 7–9 is considered. Such students often skip classes. And to make up for them, it is proposed to use a specially developed digital educational product (PSC) — a virtual lesson, the design of which uses special teaching techniques that provide a comfortable information and educational environment and contribute to achieving the planned educational results in geometry.

Keywords: E-learning; digital educational product; virtual geometry lesson; virtual characters; grades of sports schools.

Для цитирования: Фалина, С. Н. Приемы обучения на виртуальном уроке геометрии в 7–9-х классах школ спортивной направленности // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2022. № 3 (61). С. 124–134. DOI: <https://www.doi.org/10.25688/2072-9014.2022.61.3.11>

For citation: Falina, S. N. (2022). Methods of teaching at a virtual geometry lesson in grades 7–9 of sports schools. *MCU Journal of Informatics and Informatization of Education*, 3 (61), 124–134. <https://www.doi.org/10.25688/2072-9014.2022.61.3.11>

Введение

Цифровая трансформация общества задает новые направления развития общего образования в целом и математического в частности [1]. В 2019 году в рамках национального проекта «Образование» был разработан и принят приоритетный проект «Цифровая образовательная среда». Цель проекта состоит в создании условий для внедрения к 2024 году современной и безопасной цифровой образовательной среды, обеспечивающей формирование ценности к саморазвитию и самообразованию у обучающихся образовательных организаций всех видов и уровней, путем обновления информационно-коммуникационной инфраструктуры.

Приобретает особое значение разработка методик электронного обучения, синхронного и асинхронного. Под синхронным обучением понимают обучение, при котором взаимодействие между обучающими и обучаемыми происходит одновременно. При асинхронном обучении взаимодействие между субъектами обучения происходит в разное время. Обучающиеся могут изучать материалы курса по предоставленным образовательным продуктам в любое время и из любого места.

Последний вид обучения особо востребован определенными категориями школьников — это спортсмены, музыканты, дети и подростки с ограниченными возможностями. Эти обучающиеся либо не могут посещать образовательное учреждение, либо делают это нерегулярно. Так, спортсменам, отсутствующим на учебных занятиях по причине участия в соревнованиях или тренировочных сборах, приходится самостоятельно изучать пропущенный учебный материал, и такая познавательная деятельность требует специального сопровождения.

Для современных учащихся цифрового поколения сетевое пространство становится виртуальной реальностью, в которой они проводят большую часть времени, получая необходимую информацию, осуществляя интерактивное взаимодействие с другими пользователями Сети.

Однако существующие и доступные школьникам цифровые образовательные ресурсы (ЦОР) решают преимущественно локальные задачи в рамках традиционного образования или представляют собой фрагменты новых педагогических практик [2], т. е. не могут в полной мере обеспечить самостоятельную познавательную деятельность таких учащихся и не учитывают условия

и особенности их обучения. Например, на изучение темы «Площадь трапеции» в курсе геометрии 8-го класса, согласно поурочному планированию к учебнику авторов Л. С. Атанасяна и др., отводится один урок [3]. Полноценное восполнение этого урока готовыми ЦОР, размещенными на специализированных порталах, довольно затруднительно. Такие ЦОР, как правило, реализуют информационный и контролирующий этапы обучения.

Методы исследования

Для примера приведем ресурс, размещенный на портале Российской электронной школы (РЭШ)¹. Анализ содержания этого ЦОР показывает, что этап мотивации на таком уроке пропущен. Информационный этап представлен в двух форматах: видеозапись и текст (рис. 1). Отметим, что сплошной текст в стиле объяснительного текста бумажного учебника довольно сложен для самостоятельного восприятия учащимися 8-го класса. Также в упомянутом тексте отсутствует необходимая в этом случае иллюстрация, которая присутствует в видеозаписи. Но это не исправляет ситуации, так как предоставленное видео любительского, а не профессионального качества.

Приведенные в этом ЦОР тренировочные задания не дифференцированы, а рассчитаны на среднестатистического школьника, отсутствуют и примеры использования теоремы о площади трапеции в решении задач.

Начнём урок Основная часть Тренировочные задания Контрольные задания В1 Контрольные задания В2

1

Выведем формулу для вычисления площади трапеции.
Пусть дана трапеция $ABCD$ с основаниями BC и AD и высотой BH .

Разобьем трапецию диагональю BD на два треугольника, найдём площадь каждого из них.

2

По свойству площади сумма площадей этих треугольников будет равна площади трапеции.
 $S_{\text{трапеции}} = S_{ABD} + S_{BCD}$
 В треугольнике ABD основанием является отрезок AD , высотой – отрезок BH . Поэтому площадь треугольника ABD равна половине произведения AD и BH .
 $S_{ABD} = 1/2 AD \cdot BH$
 В треугольнике BCD основанием является отрезок BC , высотой – отрезок DE . Поэтому площадь треугольника BCD равна половине произведения BC и DE .
 $S_{BCD} = 1/2 BC \cdot DE$
 $S_{\text{трапеции}} = S_{ABD} + S_{BCD} = 1/2 AD \cdot BH + 1/2 BC \cdot DE = 1/2 AD \cdot BH + 1/2 BC \cdot BH = 1/2(AD + BC) \cdot BH$
 Вывод: площадь трапеции $ABCD$ равна произведению полусуммы оснований AD и BC на высоту BH .

Рис. 1. Пример материала по геометрии, размещенного в РЭШ

Анализ содержания этого и других известных образовательных порталов позволяет утверждать, что готовые и доступные ЦОР для обучения геометрии не могут являться эффективным средством обучения школьников, часто пропускающих учебные занятия. Такие ЦОР представляют собой вспомогательные

¹ URL: <http://resh.edu.ru> (дата обращения: 09.04.2022).

дидактические материалы, даже частичное использование которых для самостоятельного изучения математики вне очного учебного процесса затруднено или полностью невозможно. Кроме того, такие ЦОР могут быть созданы согласно учебнику, отличному от имеющегося у школьников в конкретном классе, содержать математические ошибки и неточности, методически некорректные формулировки и др.

Таким образом, необходимо предложить учителю методические средства, решающие проблему организации самостоятельной познавательной работы школьников, направленной на компенсацию пропусков учебных занятий [4]. Это, в свою очередь, поможет не допустить серьезных пробелов в базовых знаниях по предмету у учащихся.

Цифровой образовательный продукт в условиях цифровой образовательной среды (ЦОС) образовательного учреждения определяется как асинхронная электронная форма организации познавательной и коммуникативной деятельности, включающая ряд традиционных компонентов, представленных в цифровом формате. Назовем такой цифровой образовательный продукт (ЦОП) виртуальным уроком. Для представления данного образовательного продукта должны быть, по нашему мнению, разработаны и описаны следующие компоненты:

- содержательный, связанный с отбором предметного содержания и его структурированием;
- методический, содержащий описание приемов проведения виртуального урока геометрии;
- психолого-педагогический, позволяющий учесть при разработке образовательного контента индивидуально-психологические особенности учащихся определенных групп;
- организационный, являющийся средством представления учебной информации.

В рамках этой статьи опишем подходы к разработке организационного компонента виртуального урока.

Содержание виртуального урока дублирует основное содержание очного урока, возможно, пропущенного школьником, меняются только приемы и средства обучения, форма представления учебного материала и контроля результатов. При этом необходимо ориентироваться не только на усвоение знаний, но и на приемы этого усвоения, образцы и способы мышления и деятельности, развитие познавательных сил и творческих потенциалов учащегося, необходимо противостоять монологичности и обезличенности словесного преподавания, пассивности учения школьников [5].

На виртуальном уроке осуществляется учебное взаимодействие, его виды условно обозначим так: «учащийся – учебная информация»; «учащийся – учитель»; «учащийся – учащийся». Подробнее представим с помощью специальных приемов обучения реализацию каждого вида.

При *взаимодействии* «учащийся – учебная информация» выделим две группы приемов обучения:

- *когнитивные*, отвечающие за восприятие и обработку учебной информации учащимся (представление учебной информации разными способами: вербальным, наглядным геометрическим и формульным; создание проблемной ситуации);
- *полиграфические*, обеспечивающие интуитивную понятность и структурность урока (организация цветового восприятия учебной информации; структурирование учебной информации с помощью размера шрифта, использования пиктограмм и блок-схем).

На примере созданных нами виртуальных уроков геометрии для учащихся 7–9-х классов опишем и проиллюстрируем предлагаемые приемы. Уроки разработаны с использованием программы MS PowerPoint и могут быть размещены на платформе LMS Moodle, которая доступна для использования в ЦОС школы.

В качестве теоретической основы виртуального процесса обучения геометрии нами выбран когнитивно-визуальный подход к формированию знаний, умений и навыков, описанный В. А. Далингером [6]. Одним из основных положений этого подхода является широкое и целенаправленное использование познавательной функции наглядности. Реализация этой функции в части проектирования виртуального урока состоит в наглядном представлении учебной знаковой информации, предназначенной для усвоения предметного содержания.


Результаты исследования

Особенностью реализации когнитивно-визуального подхода является требование учета восприятия информации правым и левым полушариями головного мозга. Как известно, правое полушарие отвечает за конкретно-образное мышление, а левое полушарие обеспечивает словесно-логический характер познавательных процессов. Поэтому в группе когнитивных приемов выделяем прием представления учебной информации разными способами: вербальным, наглядным геометрическим и формульным.

Эти способы представления геометрической учебной информации описаны в исследовании Н. А. Резник [7]. Доминирующим является *вербальный* способ: учащийся слушает и (или) читает текст на естественном языке, содержащий математические термины и утверждения. При использовании *визуального, или наглядного геометрического* способа основной акцент делается на зрительно воспринимаемый образ — геометрический рисунок или схему. *Символьный, или формульный* способ относится к специфическому способу записи содержания конкретной науки, используемому и геометрией.


Таким образом, выделенные способы обеспечивают возможность восприятия информации каждым обучающимся в предпочтительной для него форме. На созданном нами виртуальном уроке геометрии «Площадь трапеции» учебная информация подается учащимся сразу тремя способами: вербальным, наглядным геометрическим и формульным. Фрагмент такого урока

продемонстрирован на рисунке 2: видна полоска аудиофайла с постановкой задания; представлены анимированные рисунки; дана символическая запись доказательства; для заполнения пропусков предложены вспомогательные вопросы, к которым можно перейти по ссылкам.



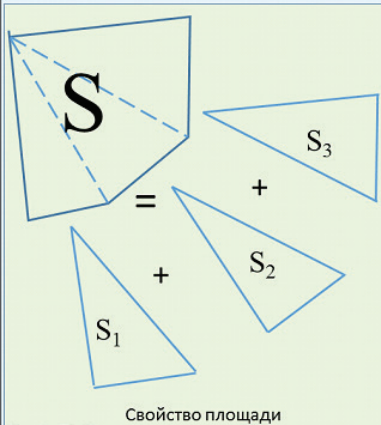
Площадь трапеции

Урок 12



0:30

Теорема. Площадь трапеции равна произведению полусуммы ее оснований на высоту.



S

= S₁ + S₂ + S₃

Свойство площади

Дано: $ABCD$ – трап., AD и BC – основания; BE – высота

Док.: $S_{ABCD} =$

Д-во

1. В трапеции $ABCD$ проведем диагональ ?
2. По свойству :
 $S_{ABCD} = S_{ABD} + S_{BCD}$
3. BE и DH – высоты $\triangle ABD$ и $\triangle BCD$
 $S_{ABD} = \frac{1}{2} \cdot$; $S_{BCD} = \frac{1}{2} \cdot$?
4. $S_{ABD} + S_{BCD} = \frac{1}{2} \cdot$ + $\frac{1}{2} \cdot$
Т.к. $BE = DH$, то $S_{ABD} + S_{BCD} = \frac{1}{2} \cdot$ $\cdot BE$?

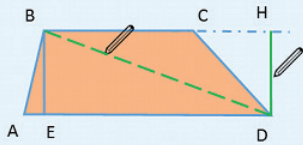


Рис. 2. Фрагмент виртуального урока «Площадь трапеции»

Еще одним когнитивным приемом обучения является *прием создания проблемной ситуации*.

Для эффективного усвоения учебной информации необходимы следующие качества: устойчивость внимания; концентрация на решении учебных задач; навыки целеполагания и планирования; высокий уровень самоорганизации и самоконтроля. Все эти навыки обучающийся развивает в ходе традиционного школьного обучения под руководством учителя, в том числе и для того, чтобы эти качества могли формироваться и на виртуальном уроке.

Внешнюю мотивацию к познавательной деятельности может успешно создать проблемная ситуация, которая заключается в поиске решения практико-ориентированной задачи, учебного задания с неполными или противоречивыми данными, задачи опережающего характера или в ответе на вопрос, то есть для случаев, требующих изучения новой информации. Например, таким проблемным вопросом к одному из уроков по теме «Многоугольники» может быть следующий: «Существует ли выпуклый многоугольник, сумма углов которого равна 1000° ?».

Перейдем к рассмотрению *полиграфических* приемов. На рисунке 2 показаны инфографические изображения и гипертекстовые ссылки. Такой подход продиктован тем, что сегодня учеными фиксируется тенденция качественного изменения природы текста. Как отмечает Е. И. Казакова, это отказ от линейности, сжатие объемов текста, ориентация на мелкие текстовые структуры,

дублирующий характер различных знаковых систем в отражении содержания, рост интерактивности, развитие форм обратной связи и др. [8]. Поэтому для представления на виртуальном уроке учебных текстов новой природы по геометрии была разработана группа особых полиграфических приемов.

Для обеспечения интуитивной понятности и выстраивания структуры урока выделим *прием организации цветового восприятия учебной информации*. Использование цветового оформления обеспечивает концентрацию внимания на определенных элементах содержания: учащиеся неосознанно выделяют определенную учебную информацию. Цвет в этом случае выполняет функции невербальной передачи информации, что способствует сокращению времени ее восприятия.

Условно вся учебная информация в содержании виртуального урока поделена на два блока: блок теории и блок заданий. Страницы каждого блока имеют свое цветовое оформление: страница теории окрашена в голубой, а заданий — в зеленый цвет (рис. 2). Это облегчает процесс работы в ЦОП, так как учащиеся быстрее адаптируются к предъявляемым в таком цифровом продукте требованиям к обучению и чувствуют себя увереннее, используя его. Также возникает ощущение целостности образовательного продукта, если его визуальные элементы выглядят и функционируют согласованно [9].

Но применение цвета должно быть рациональным, хорошо продуманным и целесообразным. К примеру, при раскрашивании рисунка к задаче можно условиться, что синим цветом выделяются элементы, которые даны в условии задачи, зеленым — дополнительные построения, красным — элементы, которые нужно найти (см. рис. 2). Выбор цвета не случаен, а основан на рекомендациях психологов и дизайнеров. Так, синий цвет создает ощущение внутренней силы и гармонии. Свежесть этого цвета в сочетании с его успокоительным влиянием помещает его в ряд желательных цветов при использовании в цифровой среде. Зеленый цвет успокаивает, снимает усталость, повышает работоспособность.

Прием структурирования учебной информации с помощью размера шрифта, использования пиктограмм, блок-схем также отнесем к полиграфическим.

В виртуальном уроке для навигации по учебному материалу используются пиктограммы (рис. 3). Теория и задания структурированы по выполняемому виду деятельности. Для изучения теории используются пиктограммы: «повторяем», «изучаем новый материал», «расширяем кругозор» и «отвечаем на вопросы». Задания разделены на группы: «анализируем», «вычисляем», «моделируем», «доказываем». На рисунке 2 использована пиктограмма, обозначающая изучение нового материала, и показано задание из группы «доказываем», а, например, в группе «моделируем» будет представлена практико-ориентированная задача.

Перейдем к рассмотрению других видов взаимодействия. Виртуальный урок представляет собой компьютерную имитацию урока с использованием совокупности средств мультимедиа. Поэтому взаимодействия «учащийся – учитель» и «учащийся – учащийся» рассмотрим совместно, так как оба

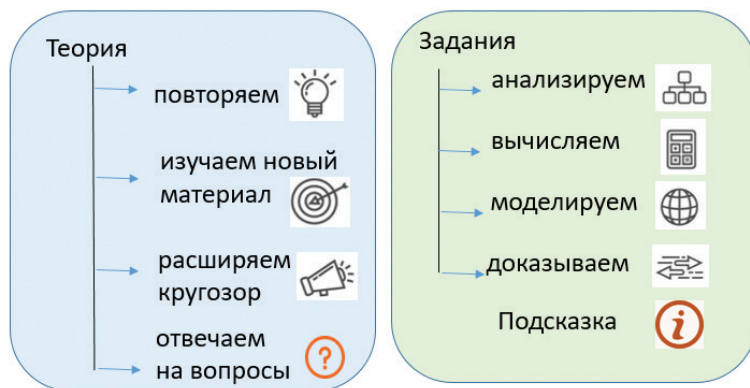


Рис. 3. Группы пиктограмм

эти взаимодействия в предлагаемой форме урока осуществимы только с использованием виртуальных персонажей «учитель» и «учащийся», действующих в образовательных целях.

Взаимодействие виртуальных учителя и учащегося (и/или реального учащегося) в ходе виртуального урока опирается на ряд приемов обучения, реализуемых как в диалоге, так и в монологе.

Приемы *виртуального учителя*:

- пояснения (аудио, текст, анимация) при объяснении нового материала, постановка вопросов и заданий перед учащимся, как виртуальным, так и реальным;
- помощь при выполнении учебных заданий: уточняющий вопрос, подводящая задача, план решения, демонстрация первого шага решения (реализация этапа поиска решения задачи);
- комментирование результатов выполнения заданий (реализация этапа решения задачи «взгляд назад»);
- оценивание результатов прохождения этапов виртуального урока и подведение его итогов.

Выделим приемы обучения, реализуемые во взаимодействии виртуального учащегося с реальным учащимся (и/или с виртуальным учителем).

Приемы *виртуального учащегося*:

- обсуждение в диалоге с виртуальным учителем проблемных вопросов;
- пошаговое выполнение заданий и ответы на вопросы учителя, если у реального учащегося возникают затруднения;
- предоставление дополнительной информации (практико-ориентированной, познавательной) по изучаемой теме для углубления и расширения ее понимания.

При виртуальном общении персонажи демонстрируют примеры грамотной математической речи. Формированию культуры математической речи и повышению уровня логического и абстрактного мышления обучающихся на виртуальном уроке способствуют также краткость и информативность сообщений, однозначность высказываний.

Проиллюстрируем диалог учителя и учащегося на примере создания проблемной ситуации по теме «Площадь» (8-й класс). Виртуальный учитель дает задание, а виртуальный учащийся предлагает варианты ответов, которые может выбрать реальный учащийся (рис. 4). При верном выборе ответ окрашивается в зеленый цвет.

Здесь предусмотрена обратная связь в виде возможности дать ответ на задание путем записи и прикрепления аудиофайла, такая возможность на рисунке 4 отмечена изображением микрофона.

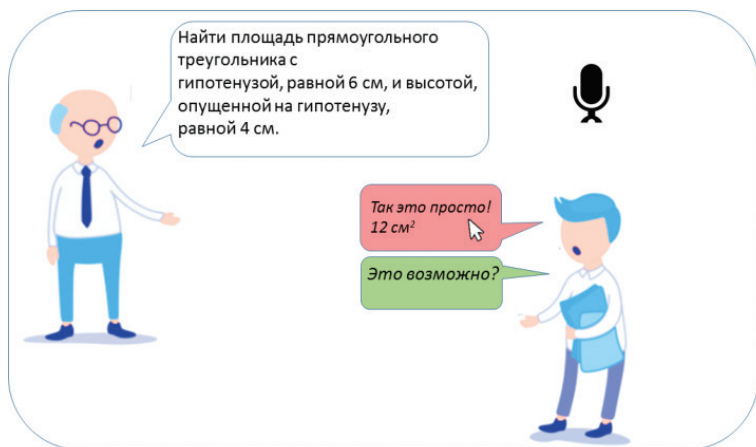


Рис. 4. Виртуальные персонажи

Реальный учащийся на виртуальном уроке — это не только слушатель и наблюдатель, но и активный участник: он выполняет задания самостоятельно или вместе с виртуальными персонажами, оценивает ответы виртуального учащегося, участвует в обсуждении проблемных вопросов, имеет возможность отправить выполненные задания реальному учителю для проверки.

Очевидно, можно предложить и ряд других приемов обучения на виртуальном уроке геометрии, которые будут непосредственно следовать из содержания учебной информации. К сожалению, препятствием в реализации этих приемов при создании виртуального урока могут стать технические возможности используемой платформы. В настоящее время активно развивается образовательная платформа «Сферум»², которая, надеемся, даст педагогам новые методические и технические средства обучения.

Представленный организационный компонент виртуального урока геометрии для учащихся 7–9-х классов хотя и не является основным, но имеет непосредственное влияние на разработку других компонентов ЦОП: содержательного, методического и психолого-педагогического.

² URL: <http://sferum.ru> (дата обращения: 09.04.2022).

Заключение

Таким образом, создаваемая комфортная информационно-образовательная среда, организованная с учетом выделенных приемов обучения, может оказать непосредственное влияние на качество восприятия учебной информации и мотивацию к самостоятельной познавательной деятельности обучающихся. А, значит, предлагаемый нами ЦОП будет, как мы надеемся, способствовать решению проблемы достижения планируемых образовательных результатов по геометрии категорией учащихся, имеющих значительное количество пропусков учебных занятий.

Список источников

1. Уваров, А. Ю. Цифровая трансформация и сценарии развития общего образования. М.: НИУ ВШЭ, 2020. 108 с.
2. Босова, Л. Л., Зубченко, Н. Е. Электронный учебник: вчера, сегодня, завтра // Образовательные технологии и общество. 2013. Т. 16. № 3. С. 697–712.
3. Атанасян, Л. С., Бутузов, Ф., Глазков, Ю. А. Геометрия. Методические рекомендации. 8 класс: учеб. пособие для общеобр. организаций. М.: Просвещение, 2015. 110 с.
4. Фалина, С. Н. О применении цифровых образовательных продуктов в обучении геометрии школьников 7–9 классов // Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф., Москва, 18–22 апреля 2022 г. М.: МПГУ, 2022. С. 464–472.
5. Кулюткин, Ю. Н. Эвристические методы в структуре решений. М.: Педагогика, 1970. 231 с.
6. Далингер, В. А. Теоретические основы когнитивно-визуального подхода к обучению математике: монография. Омск: Изд-во ОмГПУ, 2006. 144 с.
7. Резник, Н. А. Использование и развитие визуального мышления на уроке математики: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Ленинград, 1990. 13 с.
8. Казакова, Е. И. Тексты новой природы: проблемы междисциплинарного исследования // Психологическая наука и образование. 2016. Т. 21. № 4. С. 102–109.
9. Эффективные методы обучения в информационно-образовательной среде: метод. пособие / И. М. Осмоловская, М. В. Кларин, С. И. Гудилина, М. И. Макаров; под ред. И. М. Осмоловской. М.: Институт стратегии развития образования РАО, 2021. 118 с.

References

1. Uvarov, A. Yu. (2020). *Digital transformation and scenarios for the development of general education*. Moscow: HSE. 108 p. (In Russ.).
2. Bosova, L. L., & Zubchenok, N. E. (2013). Electronic textbook: yesterday, today, tomorrow. *Educational technologies and society*, 16 (3), 697–712. (In Russ.).
3. Atanasyan, L. S., Butuzov, F., & Glazkov, Yu. A. (2015). *Geometry. Methodological recommendations. Grade 8*. Textbook for general education organizations. Moscow: Enlightenment, 110 p. (In Russ.).

4. Falina, S. N. (2022). On the use of digital educational products in teaching geometry to schoolchildren of grades 7–9. *Actual problems of methods of teaching computer science and mathematics in a modern school*. Materials of the International scientific and practical conference, Moscow, 2022, April 18–22 (pp. 464–472). Moscow: MPSU. (In Russ.).
5. Kulyutkin, Yu. N. (1970). *Heuristic methods in the structure of solutions*. Moscow: Pedagogy. 231 p. (In Russ.).
6. Dalinger, V. A. (2006). *Theoretical foundations of cognitive-visual approach to teaching mathematics*. Monograph. Omsk: Publishing house of OmSPU. 144 p. (In Russ.).
7. Reznik, N. A. (1990). *The use and development of visual thinking in a mathematics lesson*. PhD (Pedagogy) Thesis of the dissertation. Leningrad. 13 p. (In Russ.).
8. Kazakova, E. I. (2016). Texts of a new nature: problems of interdisciplinary research. *Psychological science and education*, 21 (4), 102–109. (In Russ.).
9. Osmolovskaya, I. M., Clarin, M. V., Gudilina, S. I., & Makarov, M. I. (2021). *Effective teaching methods in the information and educational environment*. Methodological guide (I. M. Osmolovskaya (Ed.)). Moscow: Institute of Education Development Strategy RAO, 118 p. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию: 22.03.2022;
одобрена после рецензирования: 29.04.2022;
принята к публикации: 17.05.2022.

The article was submitted: 22.03.2022;
approved after reviewing: 29.04.2022;
accepted for publication: 17.05.2022.

Информация об авторе:

Светлана Николаевна Фалина — аспирант Института математики и информатики, Московский педагогический государственный университет, Москва, Россия, rasmus88@list.ru

Svetlana N. Falina — Postgraduate student of the Institute of Mathematics and Computer Science, Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russia, rasmus88@list.ru