

М. С. Попов¹

✉ popov_mikle@mail.ru

Школа № 597 «Новое поколение», г. Москва, Российская Федерация

Особенности использования цифрового учебно-методического контента в процессе обучения математике для развития познавательного интереса учащихся

Аннотация: В статье представлены особенности формирования цифрового учебно-методического контента (ЦУ-МК) и его использования для организации учебно-познавательной деятельности в процессе обучения математике. Определена структура ЦУ-МК и описаны ее составляющие, представленные в виде теоретического, практического и диагностического блоков. Сформулированы основные требования к формированию состава ЦУ-МК. Определены методические цели его использования для развития познавательного интереса учащихся в процессе обучения математике. Описана структура занятия по математике, проходящего с использованием ЦУ-МК, предназначенного для развития познавательного интереса учащихся. Представлены примеры использования учебных материалов, включенных в состав ЦУ-МК.

Ключевые слова: цифровой учебно-методический контент, ЦУ-МК, развитие познавательного интереса, учебно-познавательная деятельность, видеоурок, дидактические возможности средств ИКТ.

Дата поступления статьи: 14 июля 2022 г.

Для цитирования: Попов М. С. (2022) Особенности использования цифрового учебно-методического контента в процессе обучения математике для развития познавательного интереса учащихся. Наука о человеке: гуманитарные исследования, том 16, № 4, с. 107–115. DOI: 10.57015/issn1998-5320.2022.16.4.13.

Scientific article

M. S. Popov¹

✉ popov_mikle@mail.ru

¹School No. 597 "New Generation", Moscow, Russian Federation

Features of the use of digital educational and methodological content in the process of teaching mathematics for the development of cognitive interest of students

Abstract: The article presents the features of the formation of digital educational and methodological content (DEMC) and its use for the organization of educational and cognitive activity in the process of teaching mathematics. The structure of the DEMC is determined and its components are described and presented in the form of theoretical, practical and diagnostic blocks. The basic requirements for the formation of the composition of the DEMC are formulated. The methodological goals of its use for the development of cognitive interest of students in the process of teaching mathematics are determined. The structure of the math lesson conducted using the DEMC is described; the aim of the lesson is to develop the cognitive interest of students. Examples of the use of educational materials included in the DEMC are presented.

Keywords: digital educational and methodological content, DEMC, development of cognitive interest, educational and cognitive activity, video tutorial, didactic capabilities of ICT tools.

Paper submitted: July 14, 2022.

For citation: Popov M. S. (2022) Features of the use of digital educational and methodological content in the process of teaching mathematics for the development of cognitive interest of students. Russian Journal of Social Sciences and Humanities, vol. 16, no. 4, pp. 107–115. DOI: 10.57015/issn1998-5320.2022.16.4.13.

Введение

Основываясь на необходимости совершенствования существующих методик обучения в условиях цифровой трансформации образования (Роберт, 2020а; 2020б; Роберт, 2021), представим особенности формирования и использования ЦУ-МК для организации учебно-познавательной деятельности в процессе обучения математике.

Процесс формирования содержания оцифрованных учебных материалов, направленных на развитие познавательного интереса учащихся к математике, следует осуществлять с учетом структуры ЦУ-МК, представленной в виде теоретического, практического и диагностического блоков. В состав теоретического блока входят демонстрационные материалы для объяснения учебного материала в виде оцифрованного текста, экранных изображений математических моделей, аудио- и видеороликов. Практический блок состоит из достаточного количества заданий, как для классной, так и для домашней работы. При этом подбор заданий учителю следует осуществлять с возможностью корректировки их набора в соответствии с уровнем подготовки учащихся и их готовностью перейти к решению более сложных задач. Диагностический блок состоит из тестов по темам и разделам математики, контрольных работ.

Выбор оцифрованных учебных материалов для включения в соответствующие блоки ЦУ-МК необходимо осуществлять с учетом определенных требований.

Результаты

Основным требованием при формировании ЦУ-МК, предназначенного для осуществления учебно-познавательной деятельности при обучении математике, является выбор оцифрованных материалов в виде текста, фото, аудио- и видеoinформации, ориентированных на усиление творческой составляющей процесса познания, а также активизацию самостоятельности учащихся. При этом в ходе подбора заданий, предназначенных для активизации учебно-познавательной деятельности учащихся в процессе обучения математике, необходимо учитывать возможность их самостоятельного использования в качестве как классных, так и домашних практических заданий. Основной частью занятия в классе является объяснение новой темы и выполнение практических заданий по теме урока. Использование ЦУ-МК позволит учителю сопроводить процесс объяснения новой темы соответствующим видеороликом, привнеся тем самым организацию определенной формы обучения математике в виде видеоурока. При этом видеоурок может быть реализован как форма коллективного или индивидуального обучения в условиях классно-урочной системы, а также в домашних условиях. Наличие определенных технологических платформ позволяет создавать видеоуроки не только по отдельной теме, разделу или программе учебного предмета, но также и по методическому назначению, например, для тренажа определенных учебных действий.

Следующим требованием при формировании ЦУ-МК является выбор учебных заданий, выполнение которых направлено на формирование готовности учащихся к осуществлению информационной деятельности в процессе изучения содержательных линий математики. При выборе учебных заданий для включения в состав ЦУ-МК необходимо сделать акцент на нестандартные задачи по математике и возможность осуществления информационной деятельности для нахождения способа решения и получения необходимого результата, что позволит развить познавательный интерес учащихся (Мартиросян, 2012; 2005; 2003; Роберт, Мартиросян, 2003). Так, готовность учащихся к осуществлению информационной деятельности для поиска способа решения задачи приведет к осознанию возможности информационного поиска альтернативных способов решения задачи, а также новых нестандартных задач.

В качестве третьего требования к формированию ЦУ-МК следует определить необходимость реализации в предлагаемом содержании дидактических возможностей средств ИКТ, таких как: наглядное представление на экране изучаемых объектов и процессов в динамике их развития и пространственном движении; построение на экране математической, информационно-описательной модели адекватно изучаемому оригиналу; осуществление информационной деятель-

ности для поиска различной учебной информации, в том числе поиска способа решения оригинальной задачи, в условиях интерактивной обратной связи между обучаемым и средством обучения; автоматизация процессов контроля или самоконтроля результатов выполнения учебных заданий и др. (Мартиросян, 2007; 2003; Роберт, 2014).

Еще одним требованием к формированию ЦУ-МК является предоставление учащимся возможности использовать познавательные универсальные учебные действия в процессе выполнения учебных заданий. Определяя содержание учебных материалов, следует обеспечить учащимся возможность самостоятельного выбора учебных и познавательных задач, а также способов их решения в условиях осуществления самоконтроля и оценки выполняемых действий для достижения необходимого результата. При этом готовность учащихся к самостоятельной информационно-познавательной деятельности определяется компетентностью в области использования средств ИКТ, в частности осуществления информационной деятельности по поиску и выбору занимательных задач, а также новых способов их решения.

Таким образом, основные требования к формированию ЦУ-МК, предназначенного для организации учебно-познавательной деятельности в процессе обучения математике, определяются необходимостью:

- выбора оцифрованных учебных материалов, ориентированных на усиление творческой составляющей процесса познания, а также активизацию самостоятельности учащихся;
- выбора учебных заданий, выполнение которых направлено на формирование готовности учащихся к осуществлению информационной деятельности в процессе изучения содержательных линий математики;
- реализации в предлагаемом для изучения содержании учебных материалов дидактических возможностей средств ИКТ;
- предоставления учащимся возможности использовать познавательные универсальные учебные действия в процессе выполнения учебных заданий.

С учетом сформулированных требований, а также основываясь на понимании отечественных авторов познавательной деятельности как взаимосвязанного сочетания практической и теоретической составляющих учебной деятельности в условиях усиления самостоятельности учащихся (Маркова, 1986; Скаткин, 1965; Талызина, 1988; Шамова, 1982; Щукина, 1971; 1986), определим методические цели использования ЦУ-МК для развития познавательного интереса учащихся в процессе обучения математике:

- предоставление учащимся возможности осуществления информационной деятельности по поиску учебной информации, в том числе для нахождения способа решения нестандартной задачи и постановки новых учебных и познавательных задач, а также исследования возможности их переноса в реальные ситуации;
- формирование готовности учащихся к осуществлению информационной деятельности по поиску нестандартных способов решения задач, иллюстрация на экране процесса решения и полученного результата в модельно-схематическом виде, а также его исследования и интерпретации;
- формирование готовности учащихся к осуществлению информационной деятельности в процессе изучения математической теории для получения нового знания, поиска и выбора способов описания на математическом языке явлений реального мира, для анализа реальных зависимостей и их представления в модельно-схематическом виде.

Опишем структуру занятия по математике, проходящего с использованием предназначенного для развития познавательного интереса ЦУ-МК, состоящего из теоретического, практического и диагностического блоков. Теоретический блок ЦУ-МК включает в себя оцифрованные материалы для использования в процессе объяснения нового учебного материала. При этом следует учитывать необходимость наглядного представления теоретического материала с сопровождением примеров его использования для изучения других учебных предметов, а также в реальных ситуациях. Следует также учитывать их направленность на формирование у учащихся желания самостоятельного познания математики, а также готовности поиска нового теоретического

материала и его интерпретации с различных позиций. Дополнительные примеры по теме необходимо брать из банка ФИПИ, а также с определенных образовательных порталов¹.

Практический блок состоит из учебных классных и домашних заданий, выполнение которых предполагает формирование у учащихся не только способности самостоятельного решения учебной задачи, но также готовности поиска альтернативных способов нахождения ответа. При формировании практического блока ЦУ-МК основной задачей является активизация самостоятельной творческой учебной деятельности учащихся, что диктует необходимость включения в его состав нестандартных задач. Вместе с тем необходимо включить в состав практического блока вспомогательный материал для выполнения домашних заданий, например видеоролики с примером решения однотипных задач, а в случае необходимости видеоролики с объяснением соответствующего теоретического материала, использование которых поможет лучшему пониманию учебного материала перед выполнением домашнего задания. В диагностическом блоке ЦУ-МК представлены тестовые задания и контрольные работы по определенным темам и разделам математики, необходимые для проверки усвоения учащимися учебного материала.

Представим примеры использования в процессе самостоятельной учебной деятельности обучающихся ЦУ-МК, обеспечивающего реализацию возможностей, предоставляемых образовательной платформой ГОДОГРАФ, разработанной в поддержку онлайн-подготовки учащихся к сдаче ОГЭ и ЕГЭ по основным учебным предметам².

Предлагаемые видеокурсы направлены на формирование у обучающихся глубокого понимания изучаемого материала предмета, в том числе возможности использования полученного знания в реальной жизни. Выполнение учащимся тестовых заданий, а также домашней работы позволяет определить уровень его подготовки и отслеживать динамику обучения для корректировки программы обучения, например, перехода на следующий этап обучения, предполагающий изучение более сложных тем, или организации индивидуальных занятий. Таким образом, для организации онлайн-обучения в рамках функционирования образовательной платформы предлагаются видеуроки с объяснением теоретического и практического материала по предмету, домашние и тестовые задания по каждой теме, а также ежемесячное проведение пробных ЕГЭ.

Рассмотрим возможность выбора видеоматериалов образовательной платформы ГОДОГРАФ для включения в состав ЦУ-МК, предназначенного для осуществления учебно-познавательной деятельности при обучении математике. При выборе видеоматериалов следует учитывать возможность их использования в процессе обеспечения творческой направленности обучения и активизации самостоятельной деятельности учащихся.

Приведем пример использования видеоматериалов в процессе организации самостоятельной работы учащихся по закреплению пройденного учебного материала. На экран компьютера выводится перечень тем по математике определенного объема, каждая из которых содержит несколько заданий (рис. 1).

После выбора учеником определенной темы для самостоятельного исследования на экран выводится текст задания, выполнение которого предполагает решение нескольких однотипных задач по трем уровням сложности. Ученик приступает к решению задач в своей тетради, а на экране записывает ответ в числовом формате. В правом верхнем углу представлен текущий уровень освоения обучающимся определенного объема учебного материала (состоящего из нескольких заданий) в процентах по отношению ко всему объему, установленному программой курса. Определяемый уровень обученности ученика показывает, на какие баллы он может рассчитывать по результатам пройденных тестов, отведенных на оценку всех заданий необходимого объема учебного материала.

После выполнения каждого задания ученику автоматически предоставляется возможность выбора следующего задания из всего перечня (рис. 2). Количество правильно выполненных заданий из предлагаемого перечня позволяет ученику определиться с усвоением им всего объема учебного материала по данной теме.

¹ <https://www.desmos.com/>; <https://www.godege.ru>; <https://www.sdangia.ru>

² <https://www.godege.ru>

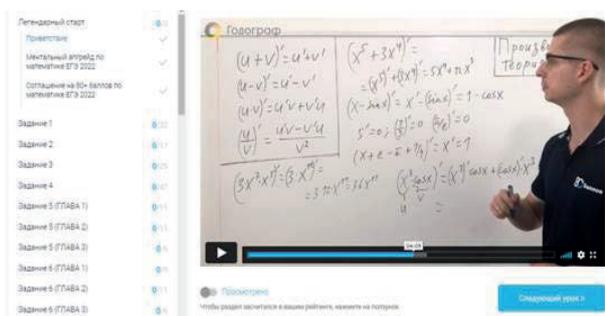


Рис. 1. Копия экрана с перечнем тем и заданий

Fig. 1. A copy of the screen with a list of topics and tasks

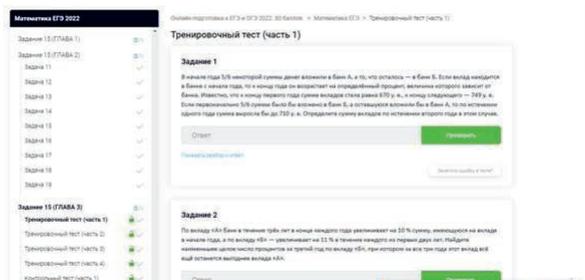


Рис. 2. Копия экрана с перечнем заданий по выбранной теме

Fig. 2. A copy of the screen with a list of tasks on the selected topic

При этом он получает возможность осуществления информационного поиска для нахождения альтернативных способов решения выбранной задачи и нахождения новых познавательных задач по изучаемой теме. В случае возникновения у него вопросов по их решению есть возможность обратиться за помощью к учителю. Кроме того, по требованию ученика к каждому заданию ему предоставляются полные текстовые решения (рис. 3).

В процессе организации учебно-познавательной деятельности особая роль отводится реализации обратной связи при интерактивном взаимодействии обучаемого с предлагаемым информационным банком заданий, когда ввод ответа решения задачи предполагает вывод правильности полученного результата. Кроме того, в случае возникновения трудностей, связанных с выполнением задания, ученик получает возможность получить помощь в реальном времени.

Таким образом, использование предлагаемых видеоматериалов способствует активизации самостоятельной работы учащихся по определению алгоритма выполнения каждого задания по теме для получения необходимого результата. Кроме того, в процессе выполнения заданий учащийся получает возможность построения индивидуальной траектории обучения за счет самостоятельного определения объема и сложности учебного материала, а также времени, отведенного на его усвоение.

В качестве следующего примера рассмотрим возможность наглядного представления на экране изучаемых объектов и процессов в динамике их развития, относящихся к теме «Задачи с параметром», с использованием программного обеспечения Desmos¹. Для объяснения графического метода решения задач на экран выводится иллюстрация взаимного расположения двух прямых и параметрически заданной окружности (рис. 4).



Рис. 3. Полнотекстовое решение задания

Fig. 3. Full-text solution of the task

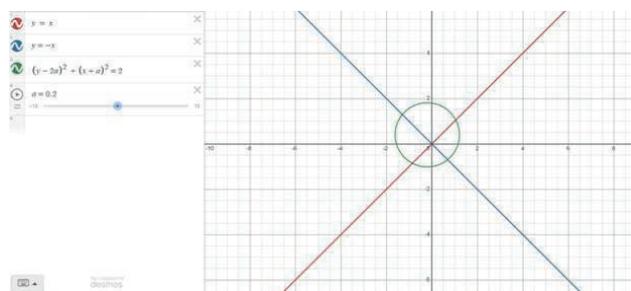


Рис. 4. Иллюстрация взаимного расположения двух прямых и параметрически заданной окружности

Fig. 4. Illustration of the relative position of two straight lines and a parametrically defined circle

¹ <https://www.desmos.com>

Иллюстрация на экране процесса решения задачи для понимания учащимся условия задания и алгоритма его выполнения для получения необходимого результата способствует активизации учебно-познавательной деятельности на уроках математики. В процессе выполнения задания учащийся получает возможность многократного ввода значений параметра для поиска интервала, отвечающего условию задачи. В процессе визуализации на экране динамики изменения расположения двух прямых и параметрически заданной окружности учащийся получает возможность интерпретации полученного результата. Таким образом, в ходе выполнения задания у учащегося формируется готовность к осуществлению информационного поиска для нахождения способа решения и получения необходимого результата, а также его интерпретации с разных позиций.

Необходимость формирования у учащихся пространственного воображения определяет целесообразность наглядного представления учебного материала в виде визуализации на экране изучаемых объектов. В этой связи в составе ЦУ-МК следует представить определенный набор стереометрических задач, в процессе решения которых учащийся получает возможность построения математической модели и ее исследования с разных позиций (Роберт, 2013). На следующем рисунке представлен результат решения стереометрической задачи по построению искомого угла с использованием программного обеспечения (рис. 5).

Основной составляющей процесса обучения является оценка учителем усвоения учащимися учебного материала, что определяет необходимость наличия механизмов автоматизированного контроля и самоконтроля результатов выполнения каждого отдельного задания, а также заданий в виде тестов. Рассмотрим пример реализации возможности автоматизированного контроля выполнения учебных заданий по математике в рамках образовательной платформы ГОДОГРАФ. По окончании изучения учебного материала по каждому тематическому блоку предмета учащемуся предоставляется возможность пройти тестирование с автоматизированной проверкой правильности результатов, полученных в ходе выполнения задания (рис. 6.)

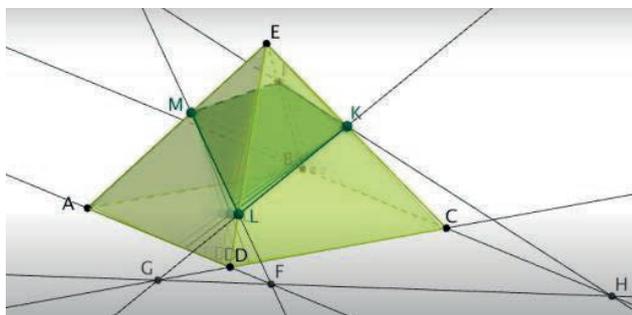


Рис. 5. Иллюстрация результата построения искомого угла

Fig. 5. Illustration of the result of constructing the desired angle

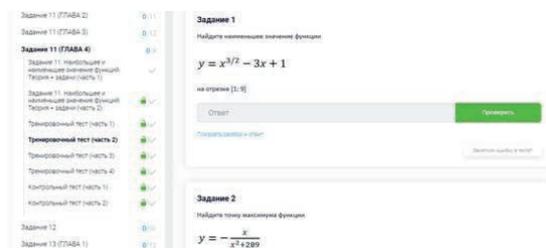


Рис. 6. Автоматизация проверки результата решения

Fig. 6. Automation of verification of the solution result

Кроме того, по окончании каждого тематического блока предусмотрено выполнение контрольной работы, предполагающей решение учащимися определенного типа заданий, соответствующих материалу пройденных тем (рис. 7). Следует отметить, что наличие чата позволяет учащемуся в случае возникновения затруднений, связанных с выполнением контрольных тестов, обратиться к учителю с вопросом (рис. 8).

Таким образом, автоматизация процессов контроля (самоконтроля) результатов выполнения заданий позволяет осуществить мгновенный вывод на экран результатов решений в виде «верно / неверно». При этом реализована обратная связь, позволяющая учащимся получить помощь в виде подтверждения учителем правильности выбранного тестируемым способа решения. В случае успешного выполнения тестовых заданий осуществляется переход учащихся к изучению следующего учебного материала.

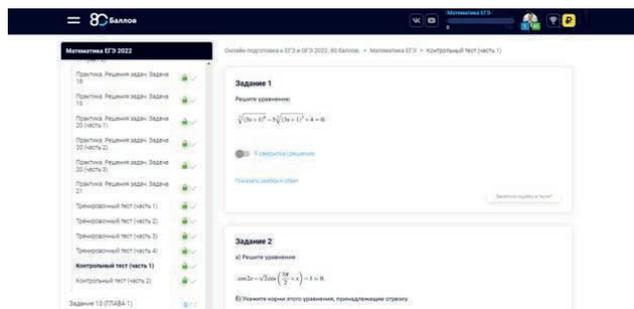


Рис. 7. Фрагмент контрольной работы

Fig. 7. A fragment of the control work

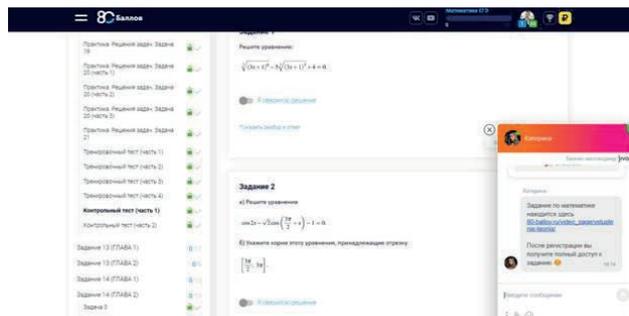


Рис. 8. Пример информационного взаимодействия ученика и учителя

Fig. 8. An example of information interaction between a student and a teacher

Следует отметить, что формирование рейтинга набранных учащимся баллов при решении задач за определенное время (день, неделя, месяц) и его иллюстрация на экране может способствовать повышению мотивации обучения математике и тем самым активизации учебно-познавательной деятельности. Представим в качестве примера иллюстрацию на экране рейтинга учащихся, формирование которого осуществлялось на основе данных, полученных по трем временным промежуткам (ежедневно, еженедельно, ежемесячно).

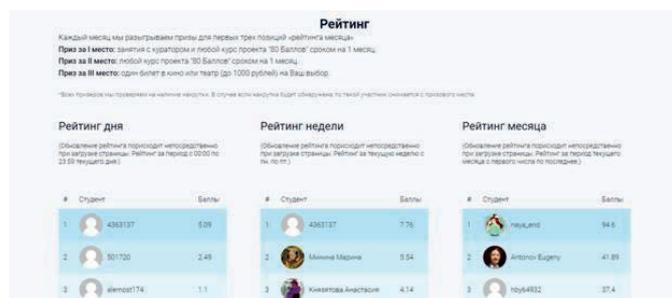


Рис. 9. Иллюстрация рейтинга учащихся в рамках платформы «Годограф»

Fig. 9. Illustration of the rating of students within the framework of the Hodograph platform

Возможность построения рейтинга позволяет учителю оперативно отслеживать активность учащихся в процессе самостоятельного выполнения тестовых заданий.

Выводы

Таким образом, использование ЦУ-МК в процессе обучения математике направлено на активизацию учебно-познавательной деятельности учащихся, усиление их мотивации к познанию, стремление к творческой деятельности и самостоятельности. При этом использование учебного материала в составе тематического блока ЦУ-МК обеспечит возможность осуществления информационной деятельности для получения нового знания, поиска и выбора способов описания на математическом языке явлений реального мира и др. Реализация учебного материала практического блока ЦУ-МК направлена на предоставление учащимся возможности осуществления информационной деятельности по поиску нестандартных способов решения познавательных задач, иллюстрации на экране процесса решения и полученного результата в модельно-схематическом виде и др. В материалах диагностического блока реализована возможность автоматизированного контроля и самоконтроля учащихся в процессе выполнения тестовых и контрольных работ, а также домашних заданий.

Источники

- Маркова А. К. (1986) Формирование интереса к учению у школьников. М., Педагогика, 191 с.
- Маркова А. К. (1983) Формирование мотивации учения в школьном возрасте. М., Просвещение, 96 с.
- Мартиросян Л. П. (2012) Информатизация математического образования: теоретические основания; научно-методическое обеспечение. М., ИИО РАО, 198 с.
- Мартиросян Л. П. (2007) Использование информационных технологий в процессе преподавания математики в средней школе. Школьные технологии, № 5, с. 167–179.
- Мартиросян Л. П. (2005) Развитие познавательного интереса в процессе использования информационного обеспечения математического образования. Мир психологии, № 1, с. 123–129.
- Мартиросян Л. П. (2003) Роль ИТ в развитии познавательного интереса в личностно ориентированном обучении математике. Ученые записки ИИО РАО, вып. 9, с. 32–42.
- Мартиросян Л. П. (2003) Требования к структуре, содержанию учебного материала и организации учебной деятельности с использованием информационных технологий на уроках математики. Ученые записки ИИО РАО, вып. 12, с. 107–115.
- Роберт И. В., Мартиросян Л. П. (2003) Концепция развития познавательного интереса при обучении математике с использованием информационных технологий. Ученые записки ИИО РАО, вып. 11, с. 62–78.
- Роберт И. В. (2020а) Направления развития информатизации отечественного образования периода цифровых информационных технологий. Электронные библиотеки, том 23, № 1-2, с. 145–164.
- Роберт И. В. (2013) Принципы создания образовательного контента, ориентированного на использование стереоскопически представленной аудиовизуальной информации. Педагогическая информатика, вып. 1, с. 47–66.
- Роберт И. В. (2014) Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты). М., БИНОМ. Лаборатория знаний, 398 с.
- Роберт И. В. (2020б) Цифровая трансформация образования: вызовы и возможности совершенствования. Информатизация образования и науки, № 3 (47), с. 3–16.
- Роберт И. В. (2021) Цифровая трансформация образования: ценностные ориентиры, перспективы развития. Россия: Тенденции и перспективы развития. Ежегодник. Вып. 16. Материалы XX Национальной научной конференции с международным участием «Модернизация России: приоритеты, проблемы, решения». Отв. ред. В. И. Герасимов. Ч. 1. М., Институт научной информации по общественным наукам РАН, с. 868–876.
- Скаткин М. Н. (1965) Активизация познавательной деятельности учащихся в обучении. М., 48 с.
- Талызина Н. Ф. (1988) Формирование познавательной деятельности младших школьников. Кн. для учителя. М., Просвещение, 173 с.
- Шамова Т. И. (1982) Активизация учения школьников. М., Педагогика, 209 с.
- Щукина Г. И. (1971) Проблема познавательного интереса в педагогике. М., Педагогика, 351 с.
- Щукина Г. И. (1986) Роль деятельности в учебном процессе. Книга для учителя. М., Просвещение, 142 с.

References

- Markova A. K. (1986) Formirovaniye interesa k ucheniyu u shkol'nikov [Formation of interest in learning among schoolchildren]. Moscow, Pedagogika Publ., 191 p.
- Markova A. K. (1983) Formirovaniye motivatsii ucheniya v shkol'nom vozraste [Formation of learning motivation at school age]. Moscow, Prosveshcheniye Publ., 96 p.
- Martirosyan L. P. (2012) Informatizatsiya matematicheskogo obrazovaniya: teoreticheskiye osnovaniya; nauchno-metodicheskoye obespecheniye [Informatization of mathematical education: theoretical foundations; scientific and methodological support]. Moscow, IIO RAO Publ., 198 p.
- Martirosyan L. P. (2007) Ispol'zovaniye informatsionnykh tekhnologiy v protsesse prepodavaniya matematiki v sredney shkole [The use of information technology in the process of teaching mathematics in secondary school]. Shkol'nyye tekhnologii – School technologies, no. 5, pp. 167–179
- Martirosyan L. P. (2005) Razvitiye poznavatel'nogo interesa v protsesse ispol'zovaniya informatsionnogo obespecheniya matematicheskogo obrazovaniya [Development of cognitive interest in the process of using information support for mathematical education]. Mir psikhologii – World of Psychology, no. 1, pp. 123–129.
- Martirosyan L. P. (2003) Rol' IT v razvitiy poznavatel'nogo interesa v lichnostno oriyentirovannom obuchenii matematike [The role of IT in the development of cognitive interest in student-centered teaching of mathematics]. Uchenyye zapiski IIO RAO – Scientific notes of the IIO RAO, no. 9, pp. 32–42
- Martirosyan L. P. (2003) Trebovaniya k strukture, sodержaniyu uchebnogo materiala i organizatsii uchebnoy deyatel'nosti s ispol'zovaniyem informatsionnykh tekhnologiy na urokakh matematiki [Requirements for the structure, content of educational material and organization of educational activities using information technology in mathematics lessons]. Uchenyye zapiski IIO RAO – Scientific notes of the IIO RAO, no. 12, pp. 107–115

- Robert I. V., Martirosyan L. P. (2003) Kontseptsiya razvitiya poznavatel'nogo interesa pri obuchenii matematike s ispol'zovaniyem informatsionnykh tekhnologiy [The concept of the development of cognitive interest in teaching mathematics using information technology]. Uchenyye zapiski IIO RAO – Scientific notes of the IIO RAO, no.11, pp. 62–78
- Robert I. V. (2020a) Napravleniya razvitiya informatizatsii otechestvennogo obrazovaniya perioda tsifrovyykh informatsionnykh tekhnologiy [Directions for the development of informatization of domestic education in the period of digital information technologies]. Elektronnyye biblioteki – Digital Libraries, vol. 23, no. 1-2, pp. 145–164
- Robert I. V. (2013) Printsipy sozdaniya obrazovatel'nogo kontenta, oriyentirovannogo na ispol'zovaniye stereoskopicheskoy predstavlennoy audiovizual'noy informatsii. Pedagogicheskaya informatika – Pedagogical informatics, vol. 1, p. 47–66
- Robert I. V. (2014) Teoriya i metodika informatizatsii obrazovaniya (psikhologo-pedagogicheskiy i tekhnologicheskiy aspekty) [Theory and methodology of informatization of education (psychological-pedagogical and technological aspects)]. Moscow, BINOM. Laboratoriya znaniy Publ., 398 p.
- Robert I. V. (2020b) Tsifrovaya transformatsiya obrazovaniya: vyzovy i vozmozhnosti sovershenstvovaniya [Digital transformation of education: challenges and opportunities for improvement.]. Informatizatsiya obrazovaniya i nauki – Informatization of education and science, no. 3 (47), pp. 3–16.
- Robert I. V. (2021) Tsifrovaya transformatsiya obrazovaniya: tsennostnyye oriyentiry, perspektivy razvitiya [Digital transformation of education: value orientations, development prospects]. Rossiya: Tendentsii i perspektivy razvitiya [Russia: Trends and development prospects], Issue. 16. Materials of the XX National scientific conference with international participation “Modernization of Russia: priorities, problems, solutions”. Rep. ed. V. I. Gerasimov. Part 1. Moscow, Institute of Scientific Information on Social Sciences of the Russian Academy of Sciences, pp. 868–876.
- Skatkin M. N. (1965) Aktivizatsiya poznavatel'noy deyatel'nosti uchashchikhsya v obuchenii [Activation of cognitive activity of students in learning]. Moscow, 48 p.
- Talyzina N. F. (1988) Formirovaniye poznavatel'noy deyatel'nosti mladshikh shkol'nikov. Kniga dlya uchitelya [Formation of cognitive activity of younger schoolchildren. The book for the teacher]. Moscow, Prosveshcheniye Publ., 173 p.
- Shamova T. I. (1982) Aktivizatsiya ucheniya shkol'nikov [Activation of the teachings of schoolchildren]. Moscow, Pedagogika Publ., 209 p.
- Shchukina G. I. (1971) Problema poznavatel'nogo interesa v pedagogike [The problem of cognitive interest in pedagogy]. Moscow, Pedagogika Publ., 351 p.
- Shchukina G. I. (1986) Rol' deyatel'nosti v uchebnom protsesse. Kniga dlya uchitelya [The role of activity in the educational process. The book for the teacher]. Moscow, Prosveshcheniye Publ., 142 p.

Информация об авторе

Попов Михаил Сергеевич

Учитель математики. Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы «Школа № 597 “Новое поколение”», г. Москва, РФ.
E-mail: popov_mikle@mail.ru

Autor's information

Mikhail S. Popov

The Mathematics teacher. The State Budgetary Educational Institution of the city of Moscow School No. 597 “New Generation”. Moscow, Russian Federation.
E-mail: popov_mikle@mail.ru