

С. Н. Горлова

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ В ФОРМИРОВАНИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Нижевартовский государственный университет, г. Нижевартовск, Россия

Аннотация. В работе обоснована возможность формирования исследовательской компетенции в процессе обучения математике; выявлена взаимосвязь составляющих исследовательской компетенции и результатов освоения предметной области «Математика» основной образовательной программы; обозначен методический потенциал предметного математического содержания в формировании исследовательской компетенции.

Определяющим фактором в вопросе выбора средств формирования исследовательской компетенции является деятельностный подход к пониманию ее сущности, согласно которому исследовательская компетенция – результат деятельности в рамках специально сконструированных ситуаций. Ведущие характеристики исследовательской компетенции – способность создать продукт, обоснованность выводов, возможность выбора траектории исследования – позволили сделать выбор в пользу математической задачи как предметной основы для формирования исследовательской компетенции. В качестве средства ее формирования рассматривается конструирование обучающимися задач на основе решенной математической задачи. В работе обозначены реализованные на практике варианты конструирования на основе варьирования данных исходной задачи: замена данных объектов (или их частей) на искомые и наоборот; замена одних данных объектов другими; введение в условие задачи новых данных или искомых объектов; наложение специфических условий на данные (или их часть); обращение задачи.

Ключевые слова: *исследовательская компетенция, результаты освоения основной образовательной программы, геометрическая ситуация, математическая задача, конструирование математической задачи.*

S. N. Gorlova

METHODICAL POTENTIAL OF THE MATHEMATICAL PROBLEM IN THE FORMATION OF RESEARCH COMPETENCE AT STUDENTS

Nizhnevartovsk State University, Nizhnevartovsk, Russia

Abstract. The paper substantiates the formation of research competence in the process of teaching mathematics; reveals the relationship between the components of research competence and the results of mastering the main educational program; indicates the methodological potential of the subject mathematical content in the formation of research competence.

The determining factor in the choice of means of formation of research competence is an activity-oriented approach to understanding its essence, according to which, research competence is the result of activities in the framework of specially designed situations. The main characteristics of research competence – the ability to create a product, the validity of conclusions and the ability to choose a research trajectory – made it possible to make a choice in favor of a mathematical problem as an objective basis for the formation of research competence. The author considers students' designing new problems on the basis of a solved mathematical problem as the means of formation of research competence. The paper presents the design options implemented in practice based on varying the data of the original problem by replacing the data of objects (or their parts) with the desired ones and vice versa, by replacing some data objects with others, by introducing new data or desired objects into the problem statement, by imposing specific conditions on the data (or a part), and by transforming the problem.

Keywords: *research competence, results of mastering the main educational program, geometric situation, mathematical problem, designing a mathematical problem.*

Введение. Приоритет математического образования в развитии науки, техники, инновационной экономики задекларирован в Концепции развития математического образования в Российской Федерации [7]. Значимость математического образования в современном мире заключается не только в его фундаментальности и прикладной направленности. Для большинства обучающихся обозначенные характеристики останутся не востребуемыми: для них ценность математического образования – в возможности овладения таким комплексом умений и действий, которые имеют универсальный характер и могут быть спроецированы на различные предметные области, что в итоге будет способствовать социальной самоидентификации обучающихся, обеспечению возможностей самообразования. Конечная цель изучения предметной области «Математика» связана с развитием мышления, логики, оценочных умений, умений решать учебные задачи; с описанием и исследованием зависимостей реального мира, которые являются неотъемлемыми характеристиками исследовательской компетенции.

Различные аспекты формирования исследовательской компетенции решаются в трудах [10], [11], [16], [17]; в обучении математике – в работах [6], [13], [20] и др. Однако в практике обучения математике по большей части это связано с выполнением учебных исследований в области математики вне урока. Становится очевидным, насколько полно в формировании исследовательской компетенции реализуется потенциал именно учебного содержания и насколько задействован в этом контингент обучающихся. Между тем процесс исследования в современном мире присутствует в содержании широкого спектра деятельностей. В связи с этим проблема исследования заключается в определении в содержании обучения математике средств, способствующих формированию исследовательской компетенции у различных категорий обучаемых.

Актуальность исследуемой проблемы. Компетенции в качестве цели и результата обучения обозначены в Федеральных государственных образовательных стандартах [15]. Концепцией развития математического образования в Российской Федерации обозначена необходимость выполнения видов деятельности, тождественных формированию исследовательской компетенции. Среди прочих предметных результатов освоения обучающимися основной образовательной программы прописаны «виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формированию научного типа мышления» [7].

Значимость формирования исследовательской компетенции подтверждается зарубежными исследованиями: на международном уровне программами PISA, TIMSS, ROSE осуществляется измерение уровня исследовательской активности обучающихся, реализуются общие национальные стратегии, программы по совершенствованию исследовательской деятельности на всех уровнях образования.

Российский опыт формирования исследовательской компетенции (в частности в обучении математике) представлен достаточно широко в работах [5], [6], [13], [14]. Подход, обозначенный в настоящей работе, основан на тезисе: всякая математическая задача представляет собой некоторую ситуацию, специально сконструированную для достижения определенных целей обучения, а следовательно, составляет предметную основу для формирования компетенции.

Материал и методы исследования. Исследование проблемы основано на анализе понятий «компетенция» и «исследовательская компетенция» и поиске их аналогов в результатах освоения основной образовательной программы. Убедительный опыт отечественной науки в вопросах формирования исследовательской компетенции в рамках обучения матема-

тике позволил выделить математическую задачу как основную единицу содержания обучения, обеспечивающую реализацию составляющих исследовательской компетенции.

Результаты исследования и их обсуждение. При всем многообразии авторских подходов к пониманию исследовательской компетенции отметим, что ее значимые составляющие определяются в единстве готовности, способности, совокупности знаний, умений и ценностных ориентаций.

Согласно А. В. Хуторскому, исследовательская компетенция относится к числу ключевых надпредметных компетенций и обуславливает готовность самостоятельного построения новой системы знаний, основанной на знаниях и ценностях. Обозначим наиболее значимые, на наш взгляд, ориентиры в формировании исследовательской компетенции: способность обучающегося создать продукт деятельности; проектирование возможности выбора траектории исследования объекта; обоснованность выводов, суждений [16]. Компетенция представляет собой результат деятельности по исследованию специально сконструированных ситуаций, предполагающих наряду с выполнением репродуктивных действий освоение нового комплекса умений и знаний. «Компетентным делает ученика не многократное выполнение какой-либо деятельности, а сравнительный анализ, <...> получение соответствующих рефлексивных выводов» [17, с. 9]. Учитывая обозначенные позиции, необходимо выделить возможности содержания учебной дисциплины «Геометрия» для формирования исследовательской компетенции; определить спектр тех ситуаций, результатом решения которых и будет являться исследовательская компетенция.

Анализ ФГОС основного общего образования позволил сделать заключение о том, что в явном виде обозначенная компетенция в них не фигурирует. Однако стандарт включает требования к предметным, метапредметным и личностным результатам освоения основной образовательной программы, представленным в виде перечня сформированных знаний, умений, представлений, норм, понятий. С другой стороны, структурные компоненты исследовательской компетенции также обусловлены соответствующими умениями и их взаимосвязями [10, с. 119]. В следующей таблице установим взаимосвязь структурных компонентов исследовательской компетенции и результатов освоения основной образовательной программы (табл. 1).

Таблица 1

Взаимосвязь компонентов исследовательской компетенции и результатов освоения основной образовательной программы по математике

Структурные компоненты исследовательской компетенции	Метапредметные, предметные результаты освоения основной образовательной программы [15]
Мотивационный компонент	Формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности (метапр.)
Информационный компонент	Создавать, применять и преобразовывать знаки и символы для решения учебных и познавательных задач (метапр.)
	Развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию)
Когнитивный компонент	Определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии и др. (метапр.)
	Формировать представления о математике как о методе познания действительности
	Проводить классификацию, логическое обоснование, доказательство
	Моделировать реальные ситуации
	Овладевать геометрическим языком

Коммуникативный компонент	Осознанно выбирать эффективные способы решения учебных и познавательных задач (метапр.)
	Соотносить свои действия с планируемыми результатами, определять способы действий и корректировать их (метапр.)
	Организовывать учебное сотрудничество, работать индивидуально и в группе, аргументировать свое мнение (метапр.)
Рефлексивный компонент	Оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения (метапр.)
	Владеть основами самоконтроля, самооценки в учебной и познавательной деятельности (метапр.)
	Исследовать модель, интерпретировать полученные результаты
Личностный компонент	Готовность и способность к саморазвитию, целенаправленной учебно-познавательной деятельности

Таким образом, аналог всех структурных компонентов исследовательской компетенции представлен в составе результатов изучения предметной области «Математика», что подтверждает необходимость и целесообразность ее формирования в рамках предметной подготовки по геометрии. Очевидно, что в методике обучения математике проблема формирования исследовательской компетенции у различных категорий обучающихся решается по-своему [6], [13], [20]. При этом учитываются различные факторы: цели, содержание обучения, возрастные особенности обучающихся и т. д. Рассматривая обучение геометрии в 7 классе, следует помнить, что основным видом деятельности является учебно-познавательная, связанная с усвоением программных знаний. Поэтому формирование исследовательской компетенции при изучении геометрии в 7 классе «нужно рассматривать в органичном единстве с задачей овладения основами наук» [5, с. 154]. В. А. Далингер отмечает, что при ограниченном запасе предметных геометрических знаний (а в 7 классе геометрию только начинают изучать) в выполнении исследований приоритетным является «формирование специфического подхода к рассмотрению геометрических ситуаций, к анализу соотношений, заданных ими» [5, с. 156–157], а не техническая сторона исследования. Это свидетельствует о том, что формирование исследовательской компетенции при изучении геометрии в 7 классе целесообразно осуществлять непосредственно на предметном содержании учебной дисциплины и в рамках освоения самой дисциплины. Таким образом, основным материалом для формирования исследовательской компетенции будут аксиомы, теоремы, понятия, задачи. Организация последовательного и целенаправленного процесса формирования исследовательской компетенции способствует достижению не только результатов, специфических для указанной предметной области, но и обуславливает развитие самостоятельности, ценностных ориентаций и других субъективных условий успешного осуществления в будущей исследовательской деятельности, определяет общую позицию по отношению к окружающим явлениям и предметам. Некоторые аспекты формирования исследовательской компетенции средствами содержания учебной дисциплины решаются авторами за счет специально сконструированных учебных текстов, то есть представления в содержании обучения комплекса задач, теорем, определений в форме некоторой ситуации, приближенной к действительности [3].

Геометрия, как никакой другой предмет, имеет все возможности для формирования способности анализировать, критически мыслить, планировать, обобщать и т. д., другими словами – готовности обучающегося к саморазвитию и совершенствованию. Задачный подход в обучении является определяющим фактором освоения обучающимися деятельности, воплощенной в предмете обучения. Степень самостоятельности при этом обеспечивает возможность осуществления переноса усвоенных действий в нестандартные условия их применения, что свидетельствует об уровне сформированности исследовательской

компетенции. Претерпевают изменения концептуальные основы образовательного процесса, но задачный подход в обучении математике не исчезает, а совершенствуется, исходя из требований к результатам освоения обучающимися образовательной программы. В рамках настоящей работы целесообразно рассмотреть возможности математической задачи для формирования исследовательской компетенции.

Упомянутые геометрические ситуации вполне логично связаны с математической задачей: любая геометрическая ситуация может служить основой условия математических задач. Методический потенциал математической задачи с точки зрения формирования исследовательской компетенции заключается в возможности установления взаимосвязей объектов, числовых данных, причин и следствий и др., входящих в структуру ее условия и решения. Задачный геометрический материал – средоточие инструментов для формирования исследовательской компетенции. Задачи, а точнее их комплекс, обеспечивают установление аналогий, обобщений; проведение сравнительного анализа; позволяют устанавливать связи не только между геометрическими объектами, но и между геометрическими ситуациями и методами их исследования. Условия геометрических задач превосходно демонстрируют переход количественных характеристик в качественные (например, когда даже изменение числового значения какой-либо одной величины полностью меняет и геометрическую ситуацию, и методы решения математической задачи).

Таким образом, средствами учебного предмета формируются элементы исследовательской компетенции. В рамках деятельностного подхода формирование исследовательской компетенции должно осуществляться в соответствующей учебной деятельности, инициирующей выполнение заданий по созданию субъектом нового продукта. Одним из вариантов реализации идеи формирования составляющих исследовательской компетенции в процессе обучения математике (а именно геометрии) может быть конструирование математических задач [13], [20], в котором проявляется преобразовательный характер деятельности с предметным содержанием. Л. В. Шоркина [20] рассматривает конструирование задач обучающимися в качестве основного средства развития у них исследовательских способностей. Конструирование задач не только позволяет раскрыть взаимосвязь данных, входящих в условие задачи, но и формирует способы и приемы установления этих взаимосвязей. Систематическое использование упражнений на конструирование задач способствует формированию навыков построения логически корректных рассуждений, видению необходимых и достаточных условий и т. д. Исследование математической задачи формирует обобщенное умение исследования любого объекта или явления. Конструирование математических задач обучающимися, основанное на исследовании решенной задачи, рассматривается как вариант проверки домашнего задания, когда учитель предлагает задания-ситуации на основе реконструкции текста домашней работы [2].

Вопросы конструирования задач в различных аспектах рассматривали в своих работах Я. И. Груденов [4], В. А. Далингер [5], В. И. Крупич [8], Г. И. Саранцев [12], А. Я. Цукарь [18], П. М. Эрдниев и Б. П. Эрдниев [21] и многие другие. Однако в практике обучения приемы самостоятельного составления задач учащимися используются редко и несистематично.

При рассмотрении конструирования математических задач обучающимися как средства формирования исследовательских компетенций в рамках обучения геометрии мы ориентируемся на следующие положения, обозначенные в [9] Е. И. Машбицем: необходимо конструировать не отдельную задачу, а систему задач – это требование следует из того, что говорить о пользе той или иной задачи, о ее развивающем характере можно только в том случае, если известно ее место в системе задач; при конструировании системы задач надо стремиться, чтобы она обеспечивала достижение не только ближайших учебных целей, но и перспективных; задачи должны обеспечивать усвоение системы средств, необходимых

и достаточных для успешного осуществления учебной деятельности. Сказанное означает, что обучающемуся важно продемонстрировать познавательную, развивающую и т. д. значимость каждой конкретной задачи. Это требует соответствующей организации деятельности обучающегося с задачей. Математическая задача предполагает не только и не столько получение ответа на вопрос, сколько «переход к исследовательской работе» [12, с. 11].

В нашем исследовании при обучении геометрии в 7 классе приоритет в конструировании отводится приемам работы с одной конкретной математической задачей, позволяющим сформулировать целый комплекс математических задач. «Самое увлекательное начинается после того, как задача решена» [12, с. 11]. Конструирование осуществляется в процессе содержательно-дидактической работы над ней по окончании решения. Владея методом решения задачи, обучающемуся проще проследить, к чему приводит последовательное изменение числовых данных, замена данных и искомых объектов, введение новых объектов в условие и т. д. Самостоятельное конструирование задач обучающимися способствует освоению методов решения математических задач, создает мотивацию к изучению геометрии вообще и к решению задач в частности, формирует общий подход к решению любых задач. На любом этапе конструирования обучающийся реализует элементы исследовательской деятельности, что еще раз подчеркивает возможность формирования исследовательской компетенции в процессе работы с геометрической задачей.

В рамках экспериментальной работы с обучающимися 7 класса реализованы следующие варианты конструирования задач.

1. Конструирование математической задачи на основе уже решенной включает достаточно широкий спектр возможных действий. Все зависит от специфики конкретного предметного содержания, от конкретной решенной задачи. Конструирование может осуществляться следующими способами: варьирование данных задачи (можно изменять непосредственно числовые данные и применять к ним ту же задачную конструкцию, после чего исследовать возможность разрешимости задачи); замена данных объектов (или их частей) на искомые и наоборот; замена одних данных объектов другими; введение в условие задачи новых данных или искомых объектов; наложение специфических условий на данные (или их часть). Для обучающихся 7 класса обнаружение взаимосвязей объектов достаточно затруднительно, тем более затруднительно введение новых объектов в рассмотрение. К тому же у обучающихся еще только формируется видение и понимание структуры и сущности решения геометрической задачи. Поэтому деятельность по конструированию задач организуется учителем и осуществляется под его непосредственным руководством.

2. Конструирование задач по готовому чертежу предполагает трансформацию графической информации на математический язык. «Готовые чертежи <...> могут служить базой для исследования возможных случаев соотношения между элементами чертежа, представлять материал для анализа, геометрических обобщений» [19, с. 4]. Таким образом, чертежи – основа для реализации элементов учебно-исследовательской деятельности обучающихся в процессе изучения геометрии. Конструирование задач по чертежу с обращением к различным видам математического знания (понятиям, теоремам, утверждениям и др.) способствует формированию умений работать с учебной информацией, извлекать информацию, преобразовывать ее, что является своеобразной предпосылкой формирования исследовательской компетенции. На геометрическом материале конструирование задач может осуществляться с использованием приемов разбиения фигуры на части, соединением частей в целое, перекраивания, перемещения, дополнительных построений. При работе с чертежом можно использовать прием конструирования задачи для какой-либо одной неизвестной величины.

3. Конструирование задачи на основе цикла взаимосвязанных задач, когда решение или результат решения предыдущих задач позволяет выдвинуть гипотезу (т. е. описать новую для обучающегося геометрическую ситуацию) и проверить ее.

4. Конструирование вопросов к задаче после ее решения (при осуществлении поиска плана решения).

5. Конструирование примеров, контрпримеров, обратных утверждений.

В дальнейшем можно комбинировать приемы конструирования задач. Например, после введения в геометрическую ситуацию новых объектов попробовать применить варьирование числовых данных или обращение алгоритма решения и др.

Рассмотрим фрагмент реализации предлагаемых вариантов конструирования задач. В качестве предметной основы воспользуемся задачей № 146 из учебника Л. С. Атанасяна: «Отрезки AB и CD – диаметры окружности с центром O . Найдите периметр треугольника COB , если известно, что $AD = 13$ см, $CD = 16$ см» [1]. На первом этапе обучающимся предлагается варьировать числовые данные, в результате чего приходим к выводу, что не при всех данных задача будет корректной. Следующий этап связан с переформулировкой задачи, на основании чего одни математические объекты могут быть заменены другими объектами (как при изменении данных и их связей, так и при их сохранении). Например, диаметр может быть заменен на радиус и т. п. Далее полезно будет применить алгоритм обращения задачи, что будет способствовать продуктивному усвоению взаимосвязей данных и искомым объектам задачи. Наиболее распространенной формулировкой, предлагаемой обучающимся, является следующая: «Отрезки AB и CD – диаметры окружности с центром O . Найдите диаметр окружности, если известно, что периметр треугольника COB равен 29 см, $AD = 13$ см». На следующем этапе целесообразно выполнить анализ рисунка (или логической схемы поиска плана решения исходной задачи) с целью определения оставшихся в задаче неизвестных. Дальнейшие действия заключаются в поиске тех условий, при которых эти неизвестные могли бы быть найдены. Тем самым мы подходим к необходимости наложения специфических условий на данные задачи. Например, требование того, что $\triangle COB$ – равносторонний, позволяет сформулировать задачу: «Отрезки AB и CD – диаметры окружности с центром O . Найдите углы треугольника AOD , если известно, что $CB = 8$ см, $AB = 16$ см». Неизвестной величиной может быть, например, площадь $\triangle ADB$. В качестве варианта формулировки новой задачи может быть следующая:

«Отрезки AB и CD – диаметры окружности с центром O и радиусом 18 см, причем CD – биссектриса угла ADB . Найдите площадь $\triangle ADB$ ».

Выводы. Компетентностный подход в обучении требует выделения задач-ситуаций, результатом решения которых и будет компетенция. В геометрии любой набор данных определяет основу для соответствующей ситуации (условие математической задачи без вопроса или требования, чертеж, схемы действий, выражения и др.). Конструирование обучающимися компонентов математической задачи обеспечивается за счет дополнительного содержания ситуаций (вопросов педагога; ориентиров, представленных в различной форме; дополнительной информации и т.д.).

Суть деятельности обучающихся при конструировании задач заключается не столько в получении числового результата, сколько в осмыслении геометрической ситуации и придании ей завершенности, конкретного смысла. Конструирование задач обучающимися имеет для них огромную ценность, поскольку интегрирует знания обучающихся, их собственный опыт. «Обучение в опыте создает компетентность» [17, с. 12].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Атанасян Л. С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б. и др.* Геометрия. 7–9 классы : учебник для общеобразовательных учреждений. – М. : Просвещение, 2014. – 383 с.
2. *Горлова С. Н., Алишевская Е. А.* Формирование самостоятельности при выполнении домашнего задания // Традиции и инновации в образовательном пространстве России, ХМАО-Югры и НВГУ : материалы V Всероссийской научно-практической конференции. – Нижневартовск, 2016. – С. 175–179.
3. *Горлова С. Н., Лыгач Е. Е.* Возможности учебных математических текстов в формировании исследовательских умений обучающихся // Традиции и инновации в образовательном пространстве России : материалы V Всероссийской научно-практической конференции. – Нижневартовск, 2018. – С. 12–15.
4. *Груденов Я. И.* Изучение определений, аксиом, теорем : пособие для учителей. – М. : Просвещение, 1981. – 96 с.
5. *Далингер В. А.* Методика обучения учащихся стереометрии посредством решения задач : учебное пособие. – Омск : Изд-во ОмГПУ, 2001. – 365 с.
6. *Далингер В. А., Толтекина Н. В.* Организация и содержание поисково-исследовательской деятельности учащихся по математике : учебное пособие. – Омск : Изд-во ОмГПУ, 2004. – 263 с.
7. *Концепция развития математического образования в Российской Федерации.* Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2013 г. № 2506-р [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://минобрнауки.рф/документы/3894>.
8. *Крутич В. И.* Теоретические основы обучения решению школьных математических задач : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02. – М., 1992. – 395 с.
9. *Машбиц Е. И.* Психологические основы управления учебной деятельностью : автореф. дис. ... канд. психол. наук : 19.00.05. – М., 1989. – 43 с.
10. *Расказова Ж. В.* Исследовательская компетентность школьников: сущность и структура // Личность, семья и общество: вопросы педагогики и психологии : сборник статей по материалам XV Междунар. науч.-практ. конф. Часть I. – Новосибирск : СибАК, 2012. – С. 117–120.
11. *Репета Л.* Формирование исследовательской компетенции учащихся // Generaland Professional Education. – 2011. – № 3. – Р. 28–33.
12. *Саранцев Г. И.* Задача – это увлекательно // Математика для школьников. – 2012. – № 2. – С. 11–19.
13. *Скарбич С. Н.* Формирование исследовательских компетенций учащихся в процессе обучения решению планиметрических задач : учебное пособие / под ред. В. А. Далингера. – 2-е изд. – М. : Флинта, 2011. – 194 с.
14. *Совертков П. И.* Проектирование поисково-исследовательской деятельности учащихся и студентов по математике и информатике. – Сургут : СурГПИ, 2004. – 167 с.
15. *Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования:* утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 дек. 2010 г. № 1897 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://base.garant.ru/55170507>.
16. *Хуторской А. В.* Ключевые компетенции и образовательные стандарты // Интернет-журнал «Эйдос». – 2002. – 23 апреля [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://eidos.ru/journal/2002/0423.htm>.
17. *Хуторской А. В., Хуторская Л. Н.* Компетентность как дидактическое понятие: содержание, структура и модели конструирования // Вестник Института образования человека. – 2015. – № 2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://eidos-institute.ru/journal>.
18. *Цукарь А. Я.* Метод взаимно-обратных задач в обучении математике. – Новосибирск : Наука, Сибирское отделение, 1989. – 38 с.
19. *Шатилова А. В.* Обучение школьников составлению геометрических задач по готовым чертежам : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. – Саранск, 1997. – 16 с.
20. *Шоркина Л. В.* Конструирование математических задач как средство творческого развития исследовательских способностей учащихся : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. – Орел, 2007. – 18 с.
21. *Эрдниева П. М., Эрдниева Б. П.* Укрупнение дидактических единиц в обучении математике. – М. : Просвещение, 1986. – 255 с.

Статья поступила в редакцию 14.05.2020

REFERENCES

1. *Atanasyan L. S., Butuzov V. F., Kadomcev S. B. i dr.* Geometriya. 7–9 klassy : uchebnik dlya obshcheobrazovatel'nyh uchrezhdenij. – M. : Prosveshchenie, 2014. – 383 s.
2. *Gorlova S. N., Alshevskaya E. A.* Formirovanie samostoyatel'nosti pri vypolnenii domashnego zadaniya // Tradicii i innovacii v obrazovatel'nom prostranstve Rossii, HMAO-Yugry i NVGU : materialy V Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Nizhnevartovsk, 2016. – S. 175–179.

3. *Gorlova S. N., Lygach E. E.* Vozmozhnosti uchebnykh matematicheskikh tekstov v formirovaniі issledovatel'skikh umeniy obuchayushchihsiya // Tradicii i innovacii v obrazovatel'nom prostranstve Rossii : materialy V Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Nizhnevartovsk, 2018. – S. 12–15.
4. *Grudenov Ya. I.* Izuchenie opredelenij, aksiom, teorem : posobie dlya uchitelej. – M. : Prosveshchenie, 1981. – 96 s.
5. *Dalinger V. A.* Metodika obucheniya uchashchihsya stereometrii posredstvom resheniya zadach : uchebnoe posobie. – Omsk : Izd-vo OmGPU, 2001. – 365 s.
6. *Dalinger V. A., Tolpekina N. V.* Organizaciya i sodержanie poiskovo-issledovatel'skoj deyatel'nosti uchashchihsya po matematike : uchebnoe posobie. – Omsk : Izd-vo OmGPU, 2004. – 263 s.
7. *Koncepciya razvitiya matematicheskogo obrazovaniya v Rossijskoj Federacii.* Rasporyazhenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 24 dekabrya 2013 g. № 2506-r [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <https://minobrnauki.rf/dokumenty/3894>.
8. *Krupich V I.* Teoreticheskie osnovy obucheniya resheniyu shkol'nykh matematicheskikh zadach : dis. ... d-ran ped. nauk : 13.00.02. – M., 1992. – 395 s.
9. *Mashbic E. I.* Psihologicheskie osnovy upravleniya uchebnoj deyatel'nost'yu : avtoref. dis. ... kand. psihol. nauk : 19.00.05. – M., 1989. – 43 s.
10. *Rasskazova Zh. V.* Issledovatel'skaya kompetentnost' shkol'nikov: sushchnost' i struktura // Lichnost', sen'ya i obshchestvo: voprosy pedagogiki i psihologii : sbornik statej po materialam XV Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Chast' I. – Novosibirsk : SibAK, 2012. – S. 117–120.
11. *Repeta L.* Formirovanie issledovatel'skoj kompetencii uchashchihsya // Generaland Professional Education. – 2011. – № 3. – P. 28–33.
12. *Sarancev G. I.* Zadacha – eto uvlekatel'no // Matematika dlya shkol'nikov. – 2012. – № 2. – S. 11–19.
13. *Skarbich S. N.* Formirovanie issledovatel'skikh kompetencij uchashchihsya v processe obucheniya resheniyu planimetriceskikh zadach : uchebnoe posobie / pod red. V. A. Dalingera. – 2-e izd. – M. : Flinta, 2011. – 194 s.
14. *Sovetkov P. I.* Proektirovanie poiskovo-issledovatel'skoj deyatel'nosti uchashchihsya i studentov po matematike i informatike. – Surgut : SurGPI, 2004. – 167 s.
15. *Federal'nyj gosudarstvennyj obrazovatel'nyj standart osnovnogo obshchego obrazovaniya:* utv. prikazom Ministerstva obrazovaniya i nauki Rossijskoj Federacii ot 17 dek. 2010 g. № 1897 [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://base.garant.ru/55170507>.
16. *Hutorskoj A. V.* Klyucheveye kompetencii i obrazovatel'nye standarty // Internet-zhurnal «Ejdos». – 2002. – 23 aprelya [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://eidos.ru/journal/2002/0423.htm>.
17. *Hutorskoj A. V., Hutorskaya L. N.* Kompetentnost' kak didakticheskoe ponyatie: sodержanie, struktura I modeli konstruirovaniya // Vestnik Instituta obrazovaniya cheloveka. – 2015. – № 2 [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://eidos-institute.ru/journal>.
18. *Cukar' A. Ya.* Metod vzaimno-obratnykh zadach v obuchenii matematike. – Novosibirsk : Nauka, Sibirskoe otdelenie, 1989. – 38 s.
19. *Shatilova A. V.* Obuchenie shkol'nikov sostavleniyu geometricheskikh zadach po gotovym chertezham : avtoref. dis. ... kand. ped. nauk : 13.00.02. – Saransk, 1997. – 16 s.
20. *Shorkina L.V.* Konstruirovaniye matematicheskikh zadach kak sredstvo tvorcheskogo razvitiya issledovatel'skikh sposobnostej uchashchihsya : avtoref. dis. ...kand. ped. nauk : 13.00.02. – Orel, 2007. – 18 s.
21. *Erdniev P. M., Erdniev B. P.* Ugrupnenie didakticheskikh edinic v obuchenii matematike. – M. : Prosveshchenie, 1986. – 255 s.

The article was contributed on May 14, 2020

Сведения об авторе

Горлова Светлана Николаевна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры физико-математического образования Нижневартковского государственного университета, г. Нижневартовск, Россия; e-mail: sngorlova@rambler.ru

Author information

Gorlova, Svetlana Nikolaevna – Candidate of Pedagogics, Associate Professor at the Department of Physical and Mathematical Education, Nizhnevartovsk State University, Nizhnevartovsk, Russia; e-mail: sngorlova@rambler.ru