

Б. АЛИХАНОВА¹, Г.А. УТЕБАЕВА²

¹*Старший преподаватель, Международного казахско-турецкого университета имени Ходжи Ахмеда Ясави (Казахстан, г. Туркестан) e-mail: botakoz.alikhanova@ayu.edu.kz*

²*Магистрант Международного казахско-турецкого университета имени Ходжи Ахмеда Ясави (Казахстан, г. Туркестан) e-mail: gulmira.utebaeva@ayu.edu.kz*

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РАЗДЕЛА «СТЕРЕОМЕТРИЯ»

Аннотация. В статье рассматривается важность выработки опыта исследовательской деятельности обучающихся при изучении геометрии, а в частности раздела «Стереометрия».

Актуальность исследования заключается в развитии педагогической практики учителей математики для формирования навыков исследовательской деятельности учащихся старших классов, которые лучше определяют поисковую способность, критическое мышление через обдумывание, осмысление при решении задач.

В процессе проведения исследования для выработки способности мышления ученика, была проанализирована собственная педагогическая практика преподавания. На уроках геометрии применялись методы преподавания для формирования исследовательских способностей при решении задач обучающимися: умение работать с текстом, записывать краткую запись, применять теоретический материал, работать с дополнительными линиями. Для разработки теоретического материала, определения исследовательской деятельности обучающихся были изучены передовые работы ученых-педагогов, и исследовательская практика методом педагогического анализа.

В результате наблюдения и исследования педагогической практики преподавания, было замечено, что дети больше начали интересоваться геометрией, пространственно мыслить, появилось осмысленное понимание предмета. Была организована исследовательская деятельность учеников через математические проекты. При работе с проектом, у учеников наблюдалась активность изучения новых тем, самооценка, мотивация к развитию, навыки к поисковой работе, умение исследовать.

При наблюдении за процессом обучения геометрии, установлено, что выработка исследовательских способностей при решении задач увеличили процент качества обучения. Поэтому необходимо учителю математики внедрять в свою практику преподавания больше задач стереометрического направления, которые рассчитаны на формирование критического мышления и представление пространственного мышления. Для формирования мотивации, самооценки обучающегося учителя математики могут организовать работу над проектами.

Ключевые слова: исследовательская способность, деятельность, формирование, стереометрия, критическое мышление, пространственное мышление, творчество.

Б. Алиханова¹, Г.А. Утебаева²

¹*Қожса Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің аға оқытушысы
(Қазақстан, Түркістан қ.) e-mail: botakoz.alikhanova@ayu.edu.kz*

²*Қожса Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің магистранты
(Қазақстан, Түркістан қ.) e-mail: gulmira.utebaeva@ayu.edu.kz*

«Стереометрия» бөлімін оқудағы оқушылардың зерттеу іс-әрекеті

Аңдатпа. Мақалада геометрияны, атап айтқанда «Стереометрия» бөлімін зерттеу кезінде студенттердің зерттеу тәжірибесінің маңыздылығы қарастырылады.

Зерттеудің өзектілігі – математика мұғалімдерінің педагогикалық практикасын дамыту, жоғары сынып оқушыларының зерттеушілік іс-әрекетінің дағдыларын қалыптастыру, олар іздеу қабілетін, ойлау арқылы сыни ойлауды, есептерді шешуде түсінуді жақсы анықтайды.

Зерттеу барысында оқушының ойлау қабілетін дамыту үшін оқытудың өзіндік педагогикалық практикасы талданды. Геометрия сабақтарында оқушылардың міндеттерін шешуде зерттеу қабілеттерін қалыптастыру үшін оқыту әдістері қолданылды: мәтінмен жұмыс істеу, қысқаша жазба жазу, теориялық материалды қолдану, қосымша сызықтармен жұмыс істеу. Теориялық материалды әзірлеу, білім алушылардың зерттеу қызметін анықтау үшін педагог-ғалымдардың озық жұмыстары және педагогикалық талдау әдісімен зерттеу практикасы зерделенді.

Оқытудың педагогикалық практикасын бақылау және зерттеу нәтижесінде балалардың геометрияға көбірек қызығушылық таныта бастағаны, кеңістікте ойлана бастағаны, тақырыпты мағыналы түсіну пайда болғаны байқалды. Математикалық жобалар арқылы оқушылардың зерттеу жұмыстары ұйымдастырылды. Жобамен жұмыс істеу кезінде оқушылардың жаңа тақырыптарды зерттеу белсенділігі, өзін-өзі бағалау, дамуға деген ынтасы, ізденіс жұмысының дағдылары, зерттеу қабілеті байқалды.

Геометрияны оқыту процесін бақылау кезінде зерттеу қабілеттерін дамыту есептерді шешуде оқу сапасының пайызын арттырғаны анықталды. Сондықтан математика мұғалімі сыни ойлауды қалыптастыруға және кеңістіктік ойлауды ұсынуға арналған стереометриялық бағыттағы есептерді оқыту тәжірибесіне енгізуі керек. Оқушының мотивациясын, өзін-өзі бағалауын қалыптастыру үшін математика мұғалімдері жобалармен жұмыс ұйымдастыра алады.

Кілт сөздер: зерттеу қабілеті, белсенділік, қалыптасу, стереометрия, сыни ойлау, кеңістіктік ойлау, шығармашылық.

B. Alikhanova¹, G.A. Utebaeva²

¹*Senior Lecturer of Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University
(Kazakhstan, Turkestan) e-mail: botakoz.alikhanova@ayu.edu.kz*

²*Master's Student of Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University
(Kazakhstan, Turkestan) e-mail: gulmira.utebaeva@ayu.edu.kz*

Research activity of students in the study of the section «Stereometry»

Abstract. The article discusses the importance of developing the experience of students' research activities in the study of geometry, and in particular the section «Stereometry».

The relevance of the research lies in the development of pedagogical practice of mathematics teachers for the formation of research skills of high school students, which better determine the search ability, critical thinking through reflection, comprehension when solving problems.

In the process of conducting a study to develop the student's thinking ability, his own pedagogical teaching practice was analyzed. In geometry lessons, teaching methods were used to form students' research abilities in solving problems: the ability to work with text, write a short note, apply theoretical material, work with additional lines. In order to develop theoretical material, determine the research activities of students, the advanced works of scientists and teachers, and research practice by the method of pedagogical analysis were studied.

As a result of observation and research of pedagogical practice of teaching, it was noticed that children began to be more interested in geometry, to think spatially, a meaningful understanding of the subject appeared. Students' research activities were organized through mathematical projects. When working with the project, students were active in studying new topics, self-esteem,

motivation for development, skills for search work, the ability to explore.

When observing the process of learning geometry, it was found that the development of research abilities in solving problems increased the percentage of learning quality. Therefore, it is necessary for a mathematics teacher to introduce more stereometric tasks into his teaching practice, which are designed to form critical thinking and represent spatial thinking. To form motivation, self-esteem of the student, mathematics teachers can organize work on projects.

Keywords: research ability, activity, formation, stereometry, critical thinking, spatial thinking, creativity.

Введение

Школьная математика является базовым уровнем развития логики, мышления обучающегося. А также предмет математика более сложный для быстрого усвоения по сравнению с другими школьными предметами. В частности учебный предмет «Геометрия» требует таких способностей от ученика, как мыслить образно, видеть дополнительные линии, уметь применять свойства, определения фигур, способность рассуждать и доказывать. Совокупность всех этих качеств определяет и развивает такое понятие, как исследовательская способность. И все эти качества развития ребенка начинают формироваться с раннего возраста. Для формирования данных качеств существуют разные методы преподавания.

Изучая разные предметы в школе, ученик приобретает навыки мышления, обдумывания, умение рассуждать, приходить через понимание и осмысление к результату своих действий. В концепции обновленного содержания образования одним из результатов правильно организованного учебного процесса является развитие способностей учащихся к исследовательской работе. Поэтому выработать у учеников умение искать, наблюдать, доказывать стоит первой задачей школы в современном мире.

В своих работах Виноградова Н.Ф. отмечает следующее понимание построения процесса обучения, который ориентирован на улучшение воображения и мышления. Ученик активно участвует в процессе своего обучения – получает проблемный вопрос, рассматривает и изучает методы и способы ее решения, выдвигает гипотезу, устанавливает причины ошибок. Сознательно и ответственно принимает достижения и промахи, при этом осмысленно относится к готовому образцу и инструкции учителя. Тут существенно меняет взгляд ученика как экспериментатора, автора инициатора участия в творчестве [1].

Современная наука находится в поиске новых целей, эффективных стратегий развития. Все происходящие изменения в модернизации образования приходят к одной цели – получение качественного образования для всех обучающихся. Поэтому ученые – педагоги и практики работают над созданием новых подходов в обучении на основе методологических и исследовательских задач, форм организации обучения, технологий, которые позволяют обеспечивать условия для раскрытия и развития способностей каждого обучающегося. Программы образования ориентированы на развитие познавательности, творческого развития, самостоятельного нахождения решения вопросов, на формирование исследовательских способностей обучающихся, критического мышления. То есть человек должен уметь принимать быстрые решения, определять шаги решения вопросов. Для этого он должен критически мыслить, развивать творческую деятельность, уметь исследовать вопросы.

Исследования ученого Оливарес С., Кафедра базовой психологии, Psicobiología y Metodología de las Ciencias del Comportamiento университет Саламанки (Саламанка, Испания) приводят к пониманию того, что «результаты, которые получены в инновационном опыте преподавания, способствующего развитию навыков критического мышления посредством мотивационного вмешательства». «Понимая критическое мышление как теорию действия,

«мы думаем, чтобы решать проблемы», и сопровождая эту концепцию программой, направленной на обучение критическому мышлению, и активными методологиями, такими как проблемно – ориентированное обучение, мы разработали параллельную программу, предназначенную для стимулирования мотивации для развития этих навыков. Эта мотивационная инструкция основана на теоретическом варианте, который понимает мотивацию как результат двух переменных: ожидание и ценность. Эти две концепции позволяют вмешиваться в мотивацию в сторону более эффективного критического мышления» [2].

Также по утверждению Вильяльба Э., творчество и критическое мышление являются целенаправленными навыками, связанными с индивидуальными склонностями. Понимание творчества определит отношения между двумя понятиями. В статье представлены несколько возможных точек зрения и утверждается, что критическое мышление может по-разному способствовать творческому процессу и что необходимо больше изучить, чтобы понять их взаимосвязь» [3].

Большую роль в формировании творческих навыков и критического мышления, которые развивают исследовательские способности, играет изучение геометрии раздела «Стереометрия». Ван Шуйлан (Педагогический университет Гонконга, Гонконг, Китай) пишет в своей статье что, «за последние несколько десятилетий критическое мышление привлекло большое внимание во многих странах, однако четкого определения того, что это такое, нет из-за многозначности термина «критическое мышление» и двусмысленности слова «критический». Несмотря на это, многие ученые внесли свои концепции критического мышления, состоящего из навыков и диспозиционных измерений. Цель настоящего исследования состояла в том, чтобы изучить представления учащихся о критическом мышлении. 480 учащихся 5-11-х классов средних школ Гонконга заполнили анкету, состоящую из 40 дескрипторов критического мышления. Количественные данные были получены с помощью анализа основных компонентов (РСА). Результаты показали, что учащиеся воспринимали критическое мышление только как одно измерение, в отличие от двумерных концепций критического мышления ученых. Результаты имеют важные последствия для педагогического образования» [4].

Отмечают главный критерий математического развития обучающегося – это показатель прогресса объемного мышления». Для развития этих способностей лучше проводить математические соревнования между учениками. В работе Мухаметзяновой А.Г. показана важность проведения конкурсов среди учащихся, эффективность этих мероприятий как средства развития познавательного интереса. В статье описан опыт проведения соревнований среди школьников и студентов колледжей, накопленный в Казанском национальном исследовательском технологическом университете. Показано, что данные мероприятия позволяют раскрыть творческий потенциал участников, сформировать интерес к инженерно-конструкторской деятельности [5].

Развивать умение пространственно мыслить нужно с 5 классов с помощью простых элементарных геометрических фигур. Научить видеть простые фигуры в окружающем пространстве, перечислять свойства фигур, мысленно моделировать фигуру в пространстве. Каждый учитель на своих уроках старается применять разные способы и методы развития этих качеств у учеников. Об этом подробно говорится в работах Якиманской И.С. По мнению Якиманской И.С. развитие пространственного мышления зависит от возможности ученика решать ту или иную задачу, в соответствии с образным оперированием объекта. Также она отмечает, что наиболее лучшее время для развития пространственного мышления это 9-13 лет. То есть ее проведенный эксперимент показал, что в этом возрасте дети находятся на первом уровне развития пространственного мышления. И поэтому в это время нужно обеспечить его активное формирование [6]. Но по мнению кандидата педагогических наук Асланян И.В., несмотря на экспериментальные выводы разных ученых педагогов,

развитие пространственного мышления наиболее лучше формируется при работе со стереометрическими задачами [7].

Ориентироваться в пространстве – «как реальном, так и воображаемом», нужно «в любой деятельности, как бытовой, так и профессиональной». Образное мышление – «как результат деятельности» представления «позволяют прогнозировать, предвидеть, планировать». «А такие свойства образного мышления, как умение действовать в уме, многозначность, целостность восприятия – основные составляющие творческой деятельности» [8].

Данная тема исследования актуальна при решении задач стереометрического характера. При решении задач по геометрии наблюдались трудности понимания текста, изображения фигур, применения теоретических материалов. На основе этих проблем, изучалась практика и методика преподавания.

Выбор цели исследования заключается в том, чтобы изучить практику преподавания на основе педагогического анализа.

На основе выбора исследования нацелить работу по установлению важности формирования исследовательских способностей, усовершенствовать методику преподавания геометрии, улучшить исследовательские способности и сформировать мыслительную деятельность учащихся.

Для достижения цели исследования поставлена задача наблюдения учебного процесса через работу с текстом задачи, разбор задачи по чертежу, применение свойств и определения фигур, нахождение ответов на поставленные вопросы.

Методы исследования

Предметом исследования на уроках геометрии является решение задач как основной метод для понимания предмета, применения теоретических знаний.

Геометрия требует от учеников таких способностей, как пространственное мышление, применение теоретических знаний, исследовательских способностей, любопытства. В практике преподавания и анализе учебного процесса, ученики осмысливали текст, изображали чертеж, каждый делился своими мыслями. 5-6 классы при рассмотрении простейших геометрических задач, проявляли интерес, искали дополнительную информацию, наблюдалось сознательное понимание текста.

Обдумывание решение задачи требует времени. Уже в 10-11 классах задачи усложняются. При решении задач ученики сравнивали плоские и пространственные фигуры, делали выводы.

Раздел геометрии «Стереометрия» вырабатывает навыки пространственного осмысления задачи и «воображения», развивает логическое мышление, помогает формировать умение определять «пространственные свойства и отношения объектов», и применять их при решении задач. Умение решать задачи стереометрии представляется одним из основных показателей сформированного уровня осмысления у учеников старших классов и «глубины понимания изученного учебного материала» [9].

Многие ученые – педагоги отмечают, что главная проблема является то, что слабо развито «пространственное мышление» у учеников. Поэтому в большинстве случаев, ученики не находят пути решения не только в решении задач, то есть затрудняются в процессе понимания, изображения чертежей пространственных фигур, но и в нахождении, и осмыслении методов построения, расположения фигур в «трехмерном пространстве». Это объясняют тем, что «отсутствие понимания» является то, что обучающиеся не осмысливают сам предмет, свойства фигур, а просто занимаются тем, что учат наизусть теоретический материал [10,11,12,13].

«Интенсивное обдумывание» при решении задач по геометрии, основывается на изучении «наглядного материала» и «перестройкой» данных значений, то есть

осуществление определенной «интеллектуализации». Обучение учеников 10-11 классов способам находить пути решения трудных задач по стереометрии, можно через развитие навыков нахождения общих подходов с правильным направлением выбора методов решения, определенных алгоритмов решения [14,15].

Научить данные умения и навыки нужно с помощью:

1. Связь теории с практикой, то есть глубокие знания по теоретическим материалам. Но это не должно быть отдельно от практики решения задач. Нужно теорию вводить одновременно, решая задачи, при этом закреплять теоретический материал, по возможности повторять в процессе обучения. И каждый раз, решая задачи, возвращаться к теории [16,17].

2. Обыкновенные, понятные действия, как анализировать прочитанное, изобразить чертеж фигуры, искать способ решения с помощью теории и осмыслив условие задачи, применять свойства, проверить результат в процессе решения, получить ответ.

3. Решения разных видов геометрических задач, выработки определенных методов решения и закрепления этих способов [18,19].

Поэтому для решения геометрических задач нужно сформировать исследовательские способности, развивать познавательную деятельность ученика. Существуют разные определения понятию исследовательской деятельности. Такой вид деятельности – это развитие духовности, развитие личностного начала, который уникален индивидуально, что «презентует» нас в жизни [20].

Другой вариант понимания исследовательской деятельности – это работа вместе двух субъектов по определению нахождения неизвестного, при котором осуществляется трансляция культурных ценностей, итогом которой является формирование мировоззрения. Данное высказывание подразумевает работу педагога и ученика над решением задач, в нужном направлении ученика учителем для правильного, осмысленного понимания проблемы. Исследовательская деятельность – главное открытие для ученика новых правил, новых высказываний, которые выходят из известных им истин [21,22].

Подготовка к исследовательской работе:

- 1) Главное определить цель исследования вопроса.
- 2) Полезно попробовать ученику выделить гипотезу.
- 3) Нужно определить задачу исследования, причем задача показывает планы, действий, а цель и задачи – не одно и то же.
- 4) Изучить и показать в проекте работу с литературой.
- 5) Описать исследуемый объект, раскрыть сущность.
- 6) Представляются собственные результаты.

Есть различия между рабочими значениями и значениями, которые представлены в тексте работы. Во время исследования, иногда получается большое количество чисел, которые обрабатывают и в тексте, но представляют только самые необходимые. Лучшим представлением результатов являются фотографии, разного вида графики и диаграммы. Полученные значения нужно сравнить друг с другом, и с разными источниками, проанализировать и сформулировать закономерности, которые обнаружены в процессе исследования.

7) Вывод, в котором изложен результат работы и должен соответствовать целям, задачам и гипотезе исследований.

Через исследовательскую деятельность ученика, можно сформировать навыки определения вопроса исследования, умение работать с литературой, принимать самостоятельные решения, ставить вопросы. Роль учителя в этом процессе является организовать деятельность ученика, быть консультантом в добывании информации. Начинать такую работу нужно с младших классов, предложив ученикам исследовать темы проектов, научить искать информацию. Так как исследовательская деятельность является из области детской самостоятельности, а значит, она ориентирована, приносит радость

ученикам, вызывает у них стойкий познавательный интерес. Особое значение данной деятельности заключается в том, что в процессе интересной для учеников работы, они ответственно относятся к этому учебному заданию в школе. Приобретают опыт простого исследования вопроса, изучения и поиска информации, приобретают навыки работы с разными справочниками, словарями и т.д. С помощью исследовательских проектов заинтересовать, мотивировать ученика изучать предмет «Геометрия», в частности, подвести к умению решать геометрические задачи по разделу «Стереометрия».

Анализ и результаты

Как отмечал Г. Галилей, наука геометрия является «самым могущественным средством для изоощрения наших умственных способностей и даёт нам возможность правильно мыслить и рассуждать». Для решения задачи по геометрии не существует единственного алгоритма решения, каждая геометрическая задача предполагает свой путь решения.

Раздел «Стереометрия» ученик начинает изучать в 10 классе, и решение таких задач представляет большую проблему, которая связана с отсутствием пространственного воображения, «неумением переложить пространственную картинку на плоскость», непонимание текста задачи, проблемы краткой записи и построение чертежа.

На этапе исследования проводился анализ приобретенных качеств ученика при решении задач. Для лучшего понимания текста задачи применялся метод краткой записи задачи и изображение рисунка. Краткая запись задачи показывает все данные по условию задачи. На этом этапе ученик полностью видит картинку решаемой задачи. По данным записи, определяет порядок решения задачи, применяемые свойства и определения, дополнительные линии. Здесь ученик начинает мыслить, применяет теоретический материал, осмысленно подходит к решению задачи, то есть исследует процесс решения задачи. Между тем, можно сказать условно, что исследовательская деятельность – это такие вместе взятые действия, как поиск, который направлен на открытие неизвестных ранее фактов, способов деятельности и теоретических знаний [11].

По мнению Л.С. Выгодского, исследовательская деятельность определяется через структуру творческой деятельности. Формирования умственных действий отмечались в работах Л.М. Фридмана. Формирования исследовательских качеств учащихся и их решения встречаются в работах педагогов М.А. Данилова и др. О роли исследовательских навыков, на уроках геометрии, отмечали в своих работах педагоги-математики Б.В. Гнеденко, А.Н. Колмогоров, Ю.М. Колягина и др. При этом вопросы активности исследовательской деятельности на уроках математики рассмотрены авторами Е.А. Акопяна, С. Алиханова и др. В работах этих авторов показано, что под исследовательской деятельностью определяют творческую деятельность, критическое мышление, результатом которого будет новое знание, новые методы исследования объекта.

Проведение исследования показывает важность исследовательских способностей ученика, которые формируются при решении задач по геометрии. Практика преподавания предмета предполагает метод педагогического анализа, который происходит на каждом этапе урока. Это рассматривается согласно теоретическим основам и методологии процесса исследования, структуры педагогического процесса.

Применять данное исследование как методическое пособие при преподавании предмета, учитель сможет выработать у ученика, не только умение мыслить, понимать задачи, но и развить качества необходимые для лучшей адаптации в жизни.

Заключение

В ходе исследования педагогической практики определено, что большую пользу в формировании исследовательских способностей ученика оказывает изучение геометрии раздела «Стереометрия» через исследовательские проекты. Работа с проектом для ученика

приносит чувство гордости, мотивации, большей активности.

Важность формирования исследовательских способностей заключается в том, что учитель правильно планирует учебный процесс, который будет направлен на развитие мышления и воображения. При этом обучающийся активизирует собственный процесс обучения через учебную задачу, анализирует, выдвигает гипотезы, работает над ошибками. Результат исследования и наблюдения при применении методов обучения показал, что более 60% учеников начали понимать текст, с интересом записывают краткую запись задачи, на основе текста 50% учеников научились изображать чертеж по условию задачи, видеть свойства фигур, 40% приходят к ответу самостоятельно.

Результаты данных исследования будут являться ориентиром для планирования образовательного процесса, методической помощью при изучении геометрии, помогут сформировать в практике преподавания решения задач на улучшения навыков критического мышления, умения исследовать задачу, пространственно мыслить. На основе результатов исследования учителя математики научат учеников работать с проектами, которые улучшают интерес, мотивацию, умение мыслить.

Рекомендуется включать в преподавательскую практику работу с проектами для исследовательской деятельности, которые необходимы для дальнейшей адаптации в жизни. Исследовательская деятельность поможет ученикам построения процесса обучения, который ориентирован на формирование воображения. Тогда ученик с интересом вовлекается в процесс исследования, анализирует способы и методы решения задач, выдвигает гипотезы, находит ошибки.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Виноградова Н.Ф. Как организовать личностно-ориентированное образование в начальной школе. М., Начальная школа, 2001. – № 9. – 10–15 с.
2. Olivares S. Facultad de Psicología, Avda. de la Merced / Analysis of mathematical problem-posing ability Spain, 2013. – P.109–131. <https://www.scopus.com/sourceid/18800156721?origin=resultlist>
3. Villalba Ernesto. European Center for the Development of Vocational Training. / Thermi, Greece, 2016. – P. 123–131 <https://www.scopus.com/display/book.uri?sourceId=21100945363&requestedPage=book>
4. Wang Shuilan, Hong Kong Normal University. // European Review of Applied Psychology. – 2019. – Vol. 62. – Iss. 2. – P. 49-62 <https://www.scopus.com/sourceid/5700171852?origin=resultlist>
5. Mukhametzyanova A.G. The Effects of Cognitive and Meta-Cognitive Methods of Teaching in Mathematics Procedia // Social and Behavioral Sciences. – 2012. – Vol. 46. – P. 5894-5899 <https://www.scopus.com/sourceid/130053?origin=resultlist/>
6. Асланян И.В. Методика контроля развития пространственного мышления 5-6 классов средней школы при изучении геометрического материала – М.: ООО «Издательский центр «Академия», 2006. – 432 с.
7. Подходова Н.С. Программа курса «Ориентируемся в пространстве, представляем, мыслим» (образная геометрия с элементами логики для учащихся 5-6 классов). — Москва: Издательство Юрайт, 2018. – 460 с.
8. Серюкова А.С. Методические подходы к организации пошагового решения обучающимися средней школы задач по стереометрии // А.С.Серюкова, С.А. Подпятникова // Вестник совета молодых учёных и специалистов Челябинской области. – Челябинск, 2019. – №4. – 12–24 с.

9. Смирнова И.М. Задачи на нахождение объёмов многогранников, развивающие пространственные представления / И.М. Смирнова, В.А. Смирнов // Математика в школе. – 2012. – №10. – 28–34 с.
10. Середенко П.В. Развитие исследовательских умений и навыков младших школьников в условиях перехода к образовательным стандартам нового поколения: Монография. Южно-Сахалинск. СахГУ, 2014, – 208 – 138 с.
11. Макаренченко М.Г. Контекстуальный анализ учебных текстов по математике. Известия РГПУ имени А.И. Герцена. – 2008. – №11. – 268–276 с.
12. Крайнева С.В. Психологические особенности процесса решения прикладных естественнонаучных задач / С.В. Крайнева, О.Р. Шефер // Психология обучения. – 2018. – №6. – 139–145 с.
13. Фридман Л.М., Турецкий Е.Н. Как научиться решать задачи / Л.М. Фридман, Е.Н. Турецкий // М. Просвещение. – 1989. – 192 с.
14. Санина Е.И. Развитие пространственного мышления в процессе обучения стереометрии / Е.И. Санина, О.А. Гришина // Вестник РУДН. Психология и педагогика, 2013. – №4. – 99–102 с.
15. Шефер О.Р. Комплексные задачи по физике как средства достижения обучающимися метапредметных и предметных результатов: монография / О.Р. Шефер, Ю.Г. Ваганова // Челябинск, 2014. – 196 с.
16. Фридман Л.М. Теоретические основы методики обучения математике. Уч. пос. Едиториал УРСС – 2005. – 248 с.
17. Панкратова Л.В. О формировании исследовательской компетентности школьников в условиях современного математического образования. – 2011. – 84 с.
18. Мазяркина Т.В. Педагогические науки / Т.В. Мазяркина, С.В. Первак // Современные наукоемкие технологии. – 2011. – №1 – 121–123 с.
19. Мухина В.С. Психологический смысл исследовательской деятельности для развития личности. Школьные технологии. – 2006. – № 2. – 19 с.
20. Обухов А.С. Исследовательская деятельность как способ формирования мировоззрения. Народное образование. – 1999. – № 10. – 159 с.
21. Сефибеков С.Р. Формирование исследовательской деятельности школьников по математике на основе авторских разработок. Махачкала. – 2004. – 3 с.

REFERENCES

1. Vinogradova N.F. Kak organizovat lichnostno-orientirovannoe obrazovanie v nachalnoi shkole [How to organize personality-oriented education in elementary school]. M., – Elementary School, 2001. – No. 9. 10–15 s. [in Russian]
2. Olivares S. Facultad de Psicologia, Avda. de la Merced / Analysis of mathematical problem-posing ability Spain, 2013. – P.109–131. <https://www.scopus.com/sourceid/18800156721?origin=resultslist> [in English]
3. Villalba, Ernesto. European Center for the Development of Vocational Training. / Themi, Greece, 2016. – P. 123–131 <https://www.scopus.com/display/book.uri?sourceId=21100945363&requestedPage=book> [in English]
4. Wang, Shuilan, Hong Kong Normal University. // European Review of Applied Psychology. – 2019. – Vol. 62. – Iss. 2. – P. 49–62 <https://www.scopus.com/sourceid/5700171852?origin=resultslist> [in English]
5. Mukhametzhanova A.G. The Effects of Cognitive and Meta-Cognitive Methods of Teaching in Mathematics Procedia // Social and Behavioral Sciences. – 2012. – Vol. 46. – P. 5894–5899 <https://www.scopus.com/sourceid/130053?origin=resultslist/> [in English]

6. Yakimanskaya I.S. Razvitie prostranstvennogo miachlenia chkolnikov [Development of spatial thinking of schoolchildren]. – Pedagogy, 1980. [in Russian]
7. Aslanyan I.V. Metodika kontrola razvitiya prostranstvennogo miachlenia 5-6 klassov srednei chkolia pri izuchenii geometricheskogo materiala [Methods for controlling the development of spatial thinking in grades 5-6 of high school in the study of geometric material], – 2006. [in Russian]
8. Podkhodova N.S. Programma kursa «Orientiruemsya v prostranstve, predstavlaem, miaslim» (obraznaia geometria s elementami logiki dlia uchachihsia 5-6 klassov) [The program of the course «Orienting in space, imagine, think» (figurative geometry with elements of logic for students in grades 5-6)]. – P. 4. [in Russian]
9. Seryukova A.S. Metodicheskie podphodia k organizacii pochagovogo rechenia obuchaiuchimisa srednei chkolia zadach po stereometrii [Methodical approaches to the organization of a step-by-step solution by students of a secondary school of problems in stereometry] / A.S. Seryukova, S.A. Podpyatnikova // Bulletin of the Council of Young Scientists and Specialists of the Chelyabinsk Region. – Chelyabinsk, 2019. – No. 4. –12–24 s. [in Russian]
10. Smirnova I.M. Zadachi na nahogdenie obemov mnogogrannikov, razvivaiuchie prostranstvennie predstavlenia [Problems for finding the volumes of polyhedra, developing spatial representations] / I.M. Smirnova, V.A. Smirnov // Mathematics at school. – 2012. – No.10. – 28–34 s. [in Russian]
11. Seredenko P.V. Razvitie issledovatel'skikh umenii i navikov mladchikh chkolnikov v usloviakh perehoda k obrazovatel'nim standartam novogo pokolenia: monografiya / [Development of research skills and abilities of junior schoolchildren in the context of the transition to the educational standards of the new generation: monograph]. – Yuzhno-Sakhalinsk. Sakhalin State University, 2014, – 208 – P.138. [in Russian]
12. Makarchenko M.G. Kontekstual'nii analiz uchebnykh tekstov po matematike [Contextual analysis of educational texts in mathematics]. – Proceedings of the Russian State Pedagogical University named after A.I. Herzen, 2008. –#11. – 268–276 s. [in Russian]
13. Kraineva S.V. Psichologicheskie osobennosti processa rechenia prikladnykh estestvennonauchnykh zadach [Psychological features of the process of solving applied natural science problems] / S.V. Kraineva, O.R. Shefer // – Educational Psychology, 2018. – #6. – WITH. 139–145 s. [in Russian]
14. Fridman L.M., Turetsky E.N. Kak nauchitsya rechat zadachi [How to learn to solve problems]/ L.M. Fridman, E.N. Turetsky // – M. Enlightenment, 1989. – P.192. [in Russian]
15. Sanina E.I. Razvitie prostranstvennogo miachlenia v processe obucheniya stereometrii [Development of spatial thinking in the process of teaching stereometry] / E.I. Sanina, O.A. Grishina // – Bulletin of RUDN University. Psychology and Pedagogy, 2013.– No. 4. – WITH . 99–102 s. [in Russian]
16. Shefer O.R. Kompleksnye zadachi po fizike kak sredstva doctigenia obuchauchimisa metapredmetnykh i predmetnykh rezultatov: monografiya/ [Complex tasks in physics as a means for students to achieve meta-subject and subject results: monograph] / O.R. Shefer, Yu.G. Vaganova //– Chelyabinsk, 2014. – P. 196. [in Russian]
17. Fridman L.M. Teoreticheskie osnovy metodiki obucheniya matematike [Theoretical foundations of the methodology of teaching mathematics]. – Uch. settlement Editorial URSS, 2005. – 248 p. [in Russian]
18. Pankratova L.V. O formirovani i issledovatel'skoi kompetentnosti chkolnikov v usloviakh sovremennogo matematicheskogo obrazovaniya [On the formation of research competence of schoolchildren in the conditions of modern mathematical education], 2011. – S. 84. [in Russian]

19. Mazyarkina T.V. Pedagogicheskie nauki [Pedagogical Sciences] / T.V. Mazyarkina, S.V. Pervak // – Modern science–intensive technologies, 2011. – No.1 – 121–123 s. [in Russian]
20. Mukhina V.S. Psiphologicheskii smiasl issledovatelskoi deiatelnosti dlia razvitia lichnosti [The psychological meaning of research activities for the development of personality]. – School technologies, 2006. – No. 2. – 19 s. [in Russian]
21. Obukhov A.S. Issledovatelskaia deiatelnoct kak sposob phormirovania mirovozenia [Research activity as a way of forming a worldview. Public education]. – 1999. – No. 10. 159 s. [in Russian]
22. Sefibekov S.R. Phormirovanie issledovatelskoi deiatelnosti chkolnikov po matematike na osnove avtorskih razrabotok [Formation of research activity of schoolchildren in mathematics on the basis of author's developments]. – Makhachkala, 2004. – S. 3. [in Russian]