

Министерство просвещения Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Уральский государственный педагогический университет»
Институт математики, физики, информатики
Кафедра высшей математики и методики обучения математике

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ
ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «МНОГОГРАННИКИ»

Выпускная квалификационная работа

Направление «44.03.01 – Педагогическое образование»
Профиль «Математика»

Работа допущена к защите:

дата

подпись

Исполнитель:

Шишкина Елизавета Витальевна
студентка группы МАТ-1801z

Научный руководитель:

Семёнова Ирина Николаевна,
к.п.н., доцент

оценка

Екатеринбург 2023

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТАРШЕКЛАССНИКОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ШКОЛЬНОГО КУРСА «ГЕОМЕТРИИ»	6
1.1. Определение самостоятельной деятельности и средства её организации	6
1.2. Средства организации самостоятельной деятельности в процессе обучения математике	10
1.3. Спецификация средств формирования самостоятельной деятельности при изучении математики	14
1.4. Дидактический потенциал темы «Многогранники» для организации самостоятельной деятельности.....	19
Выводы по главе 1	28
ГЛАВА 2. СОСТАВЛЕНИЕ КОМПЛЕКСА ЗАДАНИЙ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ «МНОГОГРАННИКИ» В 10-ОМ КЛАССЕ	30
2.1. Психолого-педагогическая характеристика учащихся старшей школы	30
2.2. Составление комплекса заданий для организации самостоятельной деятельности по теме «Многогранники»	34
Выводы по главе 2.....	40
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	41
СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ	44

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность выбранной темы обуславливается требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО), в которых прописано, что от учащегося требуется умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности, умение самостоятельно планировать пути достижения целей, владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.

Наряду с этим, актуальность данной темы усиливается ещё и тем, что в целях обеспечения реализации программы основного общего образования в организации для участников образовательных отношений должны создаваться условия, обеспечивающие возможность: индивидуализации процесса образования посредством проектирования и реализации индивидуальных учебных планов, обеспечения эффективной самостоятельной работы обучающихся при поддержке педагогических работников, а также формирования у обучающихся опыта самостоятельной образовательной, общественной, проектной, учебно-исследовательской, спортивно-оздоровительной и творческой деятельности.

Известные педагоги Ю.К. Бабанский, М.А. Данилов, Б.П. Есипов, И.Я. Лернер, М.И. Махмутов, И.Т. Огородников, П.И. Пидкасистый, М.Н. Скаткин; психологи Д.Н. Богоявленский, Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, В.В. Давыдов, Л.В. Занков, А.М. Матюшкин, Н.А. Менчинская, А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн, Д.Б. Эльконин, А.Ф. Эсаулов и др. в своих работах исследовали самостоятельную деятельность и выделяли её как одно из эффективных средств развития самостоятельности и творческой активности учащихся.

В исследованиях М.Г. Гарунова, Б.Е. Королькова, О.А. Нильсона, В.Г. Орловского, П.И. Пидкасистого, А.Я. Цукаря, Н.И. Чиканцевой и др. была

определена сущность понятия «самостоятельная деятельность», её цели и задачи, дидактические принципы и функции, формы и методы. Несмотря на большой объём полученных результатов, укажем, что до сих пор нет практико-ориентированных исследований, которые бы в исчерпывающей мере раскрывали, какая именно самостоятельная деятельность может быть использована на конкретных уроках и при освоении конкретной темы.

Необходимость конкретизации результатов названных педагогов и психологов в условиях изменения целей (результатов образования), а также при изменении содержательного предметного наполнения программы школьного курса «Математика», определило выбор темы исследования, а также формулирование соответствующего методологического аппарата.

Объект исследования – процесс обучения геометрии в старших классах.

Предмет исследования – средства организации самостоятельной деятельности учащихся при изучении темы «Многогранники».

Цель работы – составить комплекс дидактических заданий для организации самостоятельной работы учащихся при изучении темы «Многогранники».

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

- выделить сущность самостоятельности деятельности;
- описать средства для организации самостоятельной деятельности и их особенности в процессе обучения математике;
- исследовать дидактический потенциал темы «Многогранники» для организации самостоятельной деятельности;
- выделить психолого-педагогические особенности учащихся старших классов, влияющие на организацию самостоятельной деятельности;
- с учётом психолого-педагогической характеристики учащихся старших классов составить комплекс заданий для организации самостоятельной деятельности при изучении темы «Многогранники».

Структура работы состоит из введения, двух глав, списка литературы, содержащего 42 наименования. В тексте работы 4 таблицы, 4 рисунка.

Апробация результатов исследования:

ГЛАВА 1. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТАРШЕКЛАССНИКОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ШКОЛЬНОГО КУРСА «ГЕОМЕТРИИ»

1.1. Определение самостоятельной деятельности и средства её организации

В соответствии с ФГОС СОО, необходимо развивать у учащихся умение организовывать самостоятельную деятельность [39], которая заключается в самостоятельном поиске знаний, развитии критического мышления, умение применить имеющиеся теоретические знания в практической деятельности, сформированности навыков самоорганизации, самообразования и самоконтроля. Поэтому, организация самостоятельной деятельности рассматривается как эффективный механизм формирования и подготовки к жизни учащегося.

Таким образом, вышесказанное определяет значимость составления заданий для развития самостоятельной деятельности при изучении всех учебных дисциплин, в том числе геометрии, в частности, при изучении всех её тем, включая тему «Многогранники».

Для достижения цели исследования в первую очередь необходимо выделить ключевое определение понятия – «самостоятельная деятельность». Для этого проведем анализ литературы для выделения определения понятия, проведем сопоставление определений и их обобщение.

Понятие «самостоятельная деятельность рассматривали и рассматривают многие педагоги.

К.Д. Ушинский писал, что дети должны «по возможности трудиться самостоятельно, а учитель руководить этим самостоятельным трудом и давать для него материал» [38].

Р.М. Микельсон трактовал самостоятельную деятельность как «выполнение учащимися заданий без всякой помощи, но под наблюдением

учителя» [24]. В данном определении отсутствует активность мысли учащихся, которая является основой самостоятельности.

Б.П. Есипов отмечает, что результат любой самостоятельной деятельности – это результат соединения активной самостоятельной мысли учащегося с его деятельностью, находящий выражение во внешнем мире [4]. То есть, осмысливая прочитанное, слушая других, учащиеся готовят ответы, выполняют упражнения, чертят, проводят эксперименты, изготавливают.

Таким образом, характеризуя понятие «самостоятельная деятельность», автор указывает, что это такая работа, которая выполняется без непосредственного участия учителя, но по его заданию; при этом учащиеся сознательно стремятся достигнуть поставленной цели своими усилиями и выражают в той или иной форме результаты своих умственных действий.

В определении Р.М. Микельсона самостоятельная деятельность есть действия ученика без учителя, Б.П. Есипов же отмечает, что это деятельность без непосредственного участия учителя. Учитель уже принимает участие в самостоятельной деятельности учащихся, планируя и организуя самостоятельную работу: проводит инструктаж перед самым выполнением работы, учитывает степень подготовленности учащихся.

В «Современном словаре по педагогике» [33] «самостоятельность» определяется, как умение поставить определенную цель, настойчиво добиваться ее выполнения собственными силами, ответственно относиться к своей деятельности, действовать при этом сознательно и инициативно не только в знакомой ситуации, но и в новых условиях, требующих принятия нестандартных решений.

По мнению П.И. Пидкасистого [30], «самостоятельная работа – это не форма организации учебных занятий и не метод обучения». Он рассматривает ее скорее «как средство вовлечения учащихся в самостоятельную познавательную деятельность, средство ее логической и психологической организации» [30]. Таким образом, самостоятельной учебной деятельностью можно рассматривать учебную деятельность, при которой в условиях

систематического уменьшения прямой помощи учителя, учащиеся выполняют задания, способствующие сознательному и прочному усвоению знаний, умений и навыков и формированию познавательной самостоятельности, как черты личности.

В.И. Андреев, изучая вопрос повышения эффективности самостоятельной деятельности учащихся, рассматривает ее как форму организации учебной деятельности школьников и выделяет прямое и косвенное руководство учителя в этом процессе и ориентацию не только на формирование знаний и умений, но и личностных качеств [2].

По мнению некоторых педагогов задача самостоятельной деятельности состоит в том, чтобы раскрыть творческий потенциал детей, научить анализировать информацию, участвовать в дискуссии и высказывать свою точку зрения, научить отбирать материал и работать с книгой, выделять главное. Учащемуся будет проще в написании научных, исследовательских работ, если приучать к самостоятельной деятельности с раннего возраста.

По мнению И. А. Зимней самостоятельная деятельность – это не просто форма проведения урока, но и способ повышения мотивации, а как следствие рост эффективности занятия. Такое занятие способствует формированию качеств самоконтроля, самоорганизации [17].

Г. А. Пичугина рассматривает самостоятельную активность как средство вовлечения ученика в самостоятельную познавательную деятельность, как средство логической и психологической организации ученика [31]. На основе проведенных исследований автор делает вывод, что под данным термином понимают любую организованную учителем активную деятельность учащихся, направленную на поиск информации, усвоение и закрепление знаний, формирование умения систематизировать и обобщать информацию, развитие навыков и умений.

На основании вышеуказанных определений можно выделить некоторые ключевые положения, характеризующие изучаемый предмет. Приведём эти положения.

Самостоятельная деятельность как способ организации на уроке:

- имеет некую цель, которая раскрывается в задачах;
- способствует формированию необходимых для конкретной ситуации знаний, навыков, умений;
- восходит от «незнания» к «знанию»;
- вырабатывает установку на самостоятельное познание в будущем;
- формирует умение ориентироваться в информации.

Цели организации самостоятельной деятельности учащихся:

- повышение эффективности преподавания курса обществознания;
- мотивация учащихся на изучение предмета обществознания;
- активизация творческого потенциала школьников;

Задачи организации данной формы работы:

- организация деятельности не только теоретического изучения, но и практического закрепления;
- стимулирование самостоятельного поиска знаний;
- воспитание самостоятельных, разносторонних личностей, умеющих смотреть на проблему под разным углом.

Таким образом в ходе обучения в школе у учащихся при самостоятельной деятельности развиваются два качества одновременно: сами умения и самостоятельность. При этом эти два качества дополняют друг друга, то есть без должного уровня самостоятельности нет должных умений; без сформированных умений самостоятельность не приведет к необходимому результату. Так, при развитии у учащихся самостоятельности решаются следующие задачи: развить у учащихся самостоятельность в познавательной деятельности, то есть научить их самостоятельно овладевать знаниями, и научить учащихся самостоятельно применять полученные знания в процессе учения и практической деятельности.

На основе анализа и сравнения определений в нашем исследовании под самостоятельной деятельностью будет подразумеваться такая деятельность, которая выполняется без непосредственного участия учителя, но по его

заданию; при этом учащиеся сознательно стремятся достигнуть поставленной цели своими усилиями и выражают в той или иной форме результаты своих умственных действий (в соответствии с определением, данным Б.П. Есиповым).

1.2. Средства организации самостоятельной деятельности в процессе обучения математике

В предыдущем параграфе 1.1. мы определили, что будем понимать под термином «самостоятельная деятельность» и выявили плюрализм подходов к данному понятию. Наряду с этим, для достижения поставленной цели, необходимо выделить средства организации вышеупомянутой деятельности, как элемента методической системы (представленной, например, в работах А.М. Пышкало, Х.Ж. Ганеева, П.В. Зуева и др.), в связи с содержанием, формами и методами.

По рисунку 1 для методической системы, представленной А.М. Пышкало, укажем содержание определенных, согласно предмету исследования, элементов и рассмотрим подробно, какие средства исследователи рекомендуют специалисты для организации самостоятельной деятельности.

Цель – организация самостоятельной деятельности.

Содержание – материал школьного курса геометрии.

Формы обучения – урочная и внеурочная работа, индивидуальная и групповая.

Методы обучения – репродуктивный, эвристический, исследовательский (в соответствии с классификацией методов по И. Я. Лернера [21]).

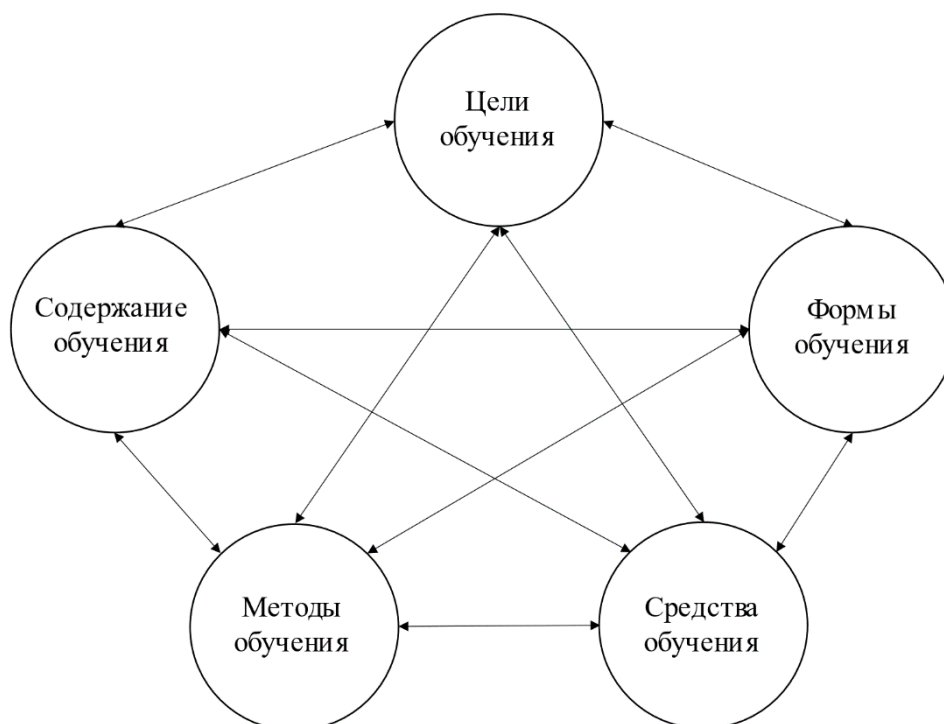


Рисунок 1 - Схема методической системы по А. М. Пышкало

Анализ теоретического материала по данному вопросу позволяет выделить несколько видов самостоятельной деятельности учащихся, применяемых в учебном процессе и группированных по нескольким основаниям.

По дидактической цели самостоятельная деятельность подразделяется на:

1) обучающую (самостоятельное выполнение учащимися заданий в ходе объяснения нового материала; целью выступает развитие интереса к изучаемому материалу, привлечение к работе и выявление «пробелов» в понимании конкретного материала; частыми заданиями являются: составление примеров на изученные свойства и правила);

2) тренировочную (подразумевается выработка основных умений и навыков: воспроизведение или непосредственное применение теорем, свойств различных математических объектов, выполнение заданий на разноуровневых

карточках с возможностью использования учебника, записей в тетрадях, таблиц и схем);

3) закрепляющую (способствует развитию логического мышления и требующая комбинированного применения различных правил и теорем: срез знаний, тесты, практические и лабораторные работы);

4) повторительную (направлена на повторение конкретной темы, изученной ранее и может быть представлена в виде опроса, решения задач, выполнения интерактивных заданий);

5) развивающую (направлена на развитие кругозора учащихся и получения дополнительной информации в рамках изучаемого курса: составление докладов, подготовка к олимпиадам, научно-творческим конференциям, проведение предметной декады, выполнение заданий исследовательского характера);

6) творческую (требует высокого уровня самостоятельности, и предполагают выполнение заданий несколькими способами или решениями; учащиеся учатся применять полученные знания в нестандартных ситуациях, например, нахождение нескольких решений поставленной задачи или нестандартного его решения);

7) контрольную (выполняет функцию контроля освоенных знаний по конкретной предметной области: контрольные и итоговые работы) [8].

К основным, универсальным видам самостоятельной деятельности относят:

– работу с книгой (работа с текстом и графическим материалом с целью пересказа основного содержания, составления плана ответа по прочитанному тексту или конспекта, поиск ответов на заданные вопросы);

– выполнение упражнений (тренировочные, по образцу, реконструктивные упражнения, составление задач и вопросов и их решение, рецензирование ответов одноклассников, упражнения, направленные на выработку практических умений);

- выполнение практических и лабораторных работ;
- решение разнообразных задач, при этом поясним, что в современной образовательной среде имеется большое число ресурсов, содержащих решение всевозможных задач, сказанное определяет корректировку этого вида деятельности для организации самостоятельной деятельности школьников;
- выполнение проверочных и контрольных работ, диктантов, сочинений;
- подготовка докладов, сообщений и рефератов;
- выполнение индивидуальных и групповых заданий в связи с экскурсиями (тематика, например, в [1]) и наблюдениями;
- домашние лабораторные опыты и наблюдения;
- техническое моделирование и конструирование [15].

Наряду с этим выделяют следующие типы самостоятельной деятельности в соответствии с уровнями самостоятельной деятельности:

- воспроизводящие (работы, выполняемые по образцу для запоминания способов действий в конкретных ситуациях);
- реконструктивно-вариативные (на основе ранее полученных знаний осуществляется поиск конкретных способов решения задач применительно к данным условиям задания);
- эвристические (поиск ответа за пределами известного образца: самостоятельное объяснение; анализ демонстрации, явления, реакции; строгое обоснование выводов с помощью аргументов, уравнений или расчётов);
- творческие (получение принципиально новых знаний, закрепление навыка самостоятельного поиска знаний) [37], в частности, в работах Х.Ж. Ганеева выделен такой вид самостоятельной деятельности, как составление задач [9, с.52].

Взаимосвязь средств обучения с формой организации данного процесса прослеживается путём проведения самостоятельной деятельности в

нескольких вариантах: фронтальная – выполнение одного и того же задания учащимися; групповая – разбиение учащихся на группы и предоставление определённых заданий; парная – проведение опытов, конструирование моделей; индивидуальная – каждый учащийся выполняет индивидуальное, конкретное задание.

Интегрируя и осовременивая выше сказанное, можно выделить следующие основные средства организации самостоятельной деятельности:

- работа с книгой (сегодня – информационными источниками, представленными текстом, рисунками, символической записью);
- выполнение упражнений;
- выполнение практических и лабораторных работ;
- решение особых задач;
- составление задач;
- выполнение проверочных и контрольных работ;
- написание диктантов, эссе, сочинений;
- подготовка и презентация докладов, сообщений, рефератов;
- подготовка презентаций;
- выполнение индивидуальных и групповых заданий, связанных, например, с экскурсиями и наблюдениями;
- выполнение домашних заданий и домашних лабораторных опытов и наблюдений;
- моделирование и конструирование.

1.3. Спецификация средств формирования самостоятельной деятельности при изучении математики

В параграфе 1.2. нами были выделены средства организации самостоятельной деятельности, применимые ко всем школьным учебным дисциплинам и на любом этапе обучения. Сейчас обратимся к конкретному

курсу «Математика» и выявим особенности данного предмета, а также специфические для неё средства организации самостоятельной деятельности.

Согласно связям элементов методической системы А.М. Пышкало [12], средства обучения связаны с другими элементами методической системы, в частности, с содержанием учебного материала. С целью уточнения средств, необходимых для изучения курса «Математика», охарактеризуем особенности содержания данной предметной области.

Содержание учебного предмета «Математика» меняется со временем в связи с расширением целей образования, появлением новых требований к школьной подготовке, изменением стандартов образования. Однако, как учебный предмет, представляет собой элементы арифметики, алгебры, начал математического анализа, евклидовой геометрии плоскости и пространства, аналитической геометрии, тригонометрии.

Обучение, согласно ФГОС [39], направлено на овладение системой математических знаний, умений и навыков, необходимых для дальнейшего изучения математики и смежных учебных предметов, решения практических задач; развитие логического мышления, пространственного воображения, устной и письменной математической речи; формирование навыков вычислений, алгебраических преобразований, решения уравнений и неравенств, а также инструментальных и графических навыков.

Наряду с этим, учебный курс «Математики» отличается от любого другого точностью языка, научными обоснованиями. При этом объектами изучения являются не конкретные материальные объекты, а пространственные формы и количественные отношения действительного мира, которые получаются путём абстрагирования от реальности наиболее общих свойств, пространственных форм и количественных отношений.

Кроме того, математика применима к экономическим, производственным и техническим процессам, посредством реализации межпредметных связей [23].

С учётом выявленных особенностей рассматриваемого учебного курса можно выделить конкретные, специфические средства организации самостоятельной деятельности. Систематизацию средств в связи с особенностями содержания курса «Математика» представим в таблице 1.

Таблица 1.

Средства организации самостоятельной деятельности при изучении
школьного курса «Математика»

<i>Особенности содержания учебного материала курса «Математика»</i>	<i>Средства организации самостоятельной деятельности согласно 1.2</i>	<i>Направленность средств самостоятельной деятельности, согласно ФГОС СОО</i>
Наличие правил, свойств, законов	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение практических и лабораторных работ; - выполнение проверочных и контрольных работ; - решение задач; - составление задач 	<ul style="list-style-type: none"> - владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; - умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи
Использование разных языков: аналитического, графического и табличного языков	<ul style="list-style-type: none"> - решение задач; - выполнение проверочных и контрольных работ; - выполнение практических и лабораторных работ 	<ul style="list-style-type: none"> - умение решать текстовые задачи разных типов; - умение моделировать реальные ситуации на языке математики
Интерпретация в соответствии со смыслом	<ul style="list-style-type: none"> - работа с книгой (сегодня – информационными источниками, представленными текстом, рисунками, символической записью); - написание диктантов, эссе, сочинений; - подготовка и презентация докладов, сообщений, рефератов; - подготовка презентаций 	<ul style="list-style-type: none"> - умение оперировать понятиями; - умение распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; - умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки; - умение формулировать определения
Предъявление понятий на разных этапах формирования (по Н.Я. Виленкину [6], Т.Н. Шамало [40])		
Аксиоматика	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение упражнений 	<ul style="list-style-type: none"> - умение формулировать аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
Теоремы и их доказательство (разными способами)	<ul style="list-style-type: none"> - решение задач; - составление задач - выполнение проверочных и контрольных работ; 	

	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение упражнений; 	<ul style="list-style-type: none"> - умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; - владение методами доказательств
Задачи	<ul style="list-style-type: none"> - решение особых задач или решение определённым способом; - составление задач 	<ul style="list-style-type: none"> - умение проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; - умение выражать формулами зависимости между величинами; - умение исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры; - умение интерпретировать полученный результат; - умение строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи;
Возможность конструирования моделей объектов	<ul style="list-style-type: none"> - моделирование и конструирование; - выполнение домашних заданий и домашних лабораторных опытов и наблюдений; - выполнение индивидуальных и групповых заданий, связанных с наблюдениями 	<ul style="list-style-type: none"> - умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; - умение проводить классификацию фигур по различным признакам; - умение строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи

<p>Применение при изучении элементов арифметики, алгебры, начал математического анализа, евклидовой геометрии плоскости и пространства, аналитической геометрии, тригонометрии</p>	<ul style="list-style-type: none"> - работа с книгой (сегодня – информационными источниками, представленными текстом, рисунками, символической записью); - выполнение проверочных и контрольных работ; - выполнение упражнений; - подготовка и презентация докладов, сообщений, рефератов; - написание диктантов, эссе, сочинений; - выполнение домашних заданий и домашних лабораторных опытов и наблюдений 	<ul style="list-style-type: none"> - умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; - умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения
<p>Развитие логического мышления, пространственного воображения, устной и письменной математической речи, вычислительных навыков, инструментальных и графических навыков;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение упражнений; - выполнение практических и лабораторных работ; - решение задач; - составление задач; - выполнение проверочных и контрольных работ; - моделирование и конструирование 	<ul style="list-style-type: none"> - умение выбирать подходящий метод для решения задачи; - умение решать текстовые задачи разных типов; - умение составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; - умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; - представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; - умение распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях

Решение уравнений и неравенств, выполнению алгебраических преобразований, а также геометрических заданий	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение упражнений; - решение задач; - составление задач; - выполнение проверочных и контрольных работ; - выполнение практических и лабораторных работ 	<ul style="list-style-type: none"> - умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; - умение применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни; - умение составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры; - умение интерпретировать полученный результат
--	---	--

Представленные в таблице 1 средства получены на основе соотнесения средств и содержания конкретной предметной области и могут быть использованы для организации самостоятельной деятельности при изучении математики. Отметим, что невозможно точно сказать, что, например, выполнение практических работ способствует развитию у учащихся логического мышления, а выполнение домашних заданий или работы с учебником нет. Поэтому содержание учебного материала курса «Математика» является общим для выявленных средств организации самостоятельной деятельности.

1.4. Дидактический потенциал темы «Многранники» для организации самостоятельной деятельности

В параграфе 1.2. нами были выделены средства организации самостоятельной деятельности при обучении математике (таблица 1). Продолжая исследование для достижения сформулированной цели, необходимо уточнение средств и возможностей использования их при изучении темы «Многранники». Чтобы уточнить эти средства выделим,

согласно ФГОС [39], содержание данной темы. Для этого обратимся, например, к УМК «МГУ – школе» и входящим в него школьным учебником под редакцией Л.С. Атанасяна [3], а также к учебнику Е. В. Потоскуева [32].

В различных учебных пособиях изучение исследуемой темы представлено различной последовательностью.

Так, в учебнике [3], поурочное планирование определено следующим образом:

- «Понятие многогранника. Призма. Площадь поверхности призмы»;
- «Пирамида. Правильная пирамида. Усечённая пирамида. Площадь поверхности пирамиды»;
- «Правильные многогранники. Сечение многогранников. Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников.».

В учебнике [32] рассматриваются следующие виды многогранников: куб, параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, призма, прямая призма, пирамида, правильная пирамида. Обучение по данной теме распределено следующим образом:

- «Выпуклые многогранники»;
- «Теорема Эйлера»;
- «Приложения теоремы Эйлера»;
- «Правильные многогранники»;
- «Сечение многогранников»;
- «Типологические правильные многогранники»;
- «Полуправильные многогранники»;
- «Звездчатые многогранники».

Анализ представленных учебников позволяет выделить некоторые сходства и различия. Сходство заключается в наполнении темы «Правильные многогранники». Отличием является последовательность тем и наполнение представленного материала.

В дополнении к вышесказанному, в школьных учебниках, в теме «Многогранники», изучаются численные (высота, длина ребра, величины углов, площади поверхностей) и качественные характеристики. Кроме того, рассматриваются 2 вида многогранников: призмы и пирамиды.

Исследуя это наполнение выделим дидактический потенциал тем, опираясь на ФГОС СОО [39]. Изучив тему «Многогранники», ученик должен освоить:

- умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник;
- умение изображать многогранники, их сечения, в том числе с помощью электронных средств;
- умение извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- умение находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;
- умение распознавать правильные многогранники;
- иметь представление о двойственности правильных многогранников;
- владение понятием перпендикулярное сечение призмы и умение применять его при решении задач;
- умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их;
- умение решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;

- иметь представление о конических сечениях;
- умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;
- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
- иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;
- владение понятием площади поверхностей многогранников и умение применять его при решении задач.

Также на многогранниках удобно демонстрировать расположение в пространстве, иллюстрировать теоремы на конкретных моделях. При этом, по мнению Якиманской И.С. [42], у учащихся эффективно развивается абстрактное, образное и пространственное мышления посредством применения наглядных пособий, в частности, самостоятельное изготовление моделей многогранников, осуществление чертежей, решение задач на построение.

Кроме указанного, говоря содержания о темы «Многогранники», отметим возможность обращения учащихся к историко-математическому материалу. Укажем основные элементы этого материала, который может быть использован для организации самостоятельной деятельности обучающихся, согласно [5] и [15]:

Первое историческое упоминание о предпосылках их изучения – получение новых геометрических свойств в философских школах Древней Греции (VII век до н.э.).

Самой известной школой считается Пифагорейская (основатель Пифагор), изучающая пентаграммы – правильный невыпуклый или звездчатый пятиугольник [36].

Продолжил данное учение Платон, полагающий, как и его предшественники, что материя состоит из 4-х основных элементов: огня, земли, воздуха и воды. Данное убеждение способствовало формированию

знания об атомах основных элементов в форме Платоновых тел (правильные однородные выпуклые многогранники, все грани и углы которых равны; грани – правильные многоугольники). К каждой вершине правильного многогранника сходится одно и то же число рёбер. Все двугранные углы при рёбрах и все многогранные углы при вершинах правильного многоугольника равны. Платоновы тела представляют собой трёхмерный аналог плоских правильных многогранников.

Дальнейшее изучение осуществлялось Кеплером, Евклидом и Архимедом и опиралось на использование правильных многогранников.

В науке существует всего 5 выпуклых правильных многогранников – тетраэдр; октаэдр и икосаэдр с треугольными гранями; куб (гексаэдр) с квадратными гранями; додекаэдр с пятиугольными гранями, ставшие известны уже более 2000 лет назад. Этим доказательством и изучением 5 правильных тел завершается работа «Начала» под авторством Евклида.

Существует также семейство тел, родственных Платоновым, представляющие собой полуправильные выпуклые многогранники (Архимедовы тела), у которых все многогранные углы равны, все грани – правильные многоугольники, но с несколькими различными типами [5].

Обобщая вышесказанное можно отметить, что по теме «Многогранники» изучаются следующие его виды и свойства:

- 1) пирамида – многогранник, одна грань которого многоугольник, а остальные грани – треугольники с общей вершиной;
- 2) призма – многоугольник, две грани которого (основания призмы) представляют собой равные многоугольники с взаимно параллельными сторонами, а все другие грани параллелограммы;
- 3) призматойд – многогранник, ограниченный двумя многоугольниками, расположенными в параллельных плоскостях (основаниях), боковые грани – треугольники и трапеции, вершины которых являются и вершинами многоугольников оснований;

4) тела Платона – правильные многогранники, грани которых представляют собой правильные и равные многоугольники (о них было упомянуто выше);

5) звездчатые формы и соединения тел Платона (самопересекающиеся) – правильно выпукло-вогнутые многогранники;

6) пересечение плоскости с многогранником – построение сечения многогранника требует решения задачи о нахождении точки пересечения прямой с плоскостью; точки, в которых рёбра многогранника пересекаются с заданной плоскостью, будут вершинами искомого сечения;

7) пересечение прямой линии с многогранником – для определения точек пересечения прямой линии с многогранником, задача сводится к нахождению точек пересечения прямой с плоскостями граней;

8) взаимное пересечение многогранников – построение линии взаимного пересечения многогранных поверхностей можно производить посредством: определения точки, в которых рёбра одной из многогранных поверхностей пересекают грани другой и рёбра второй пересекают грани первой; определение отрезков прямых, по которым грани одной поверхности пересекают грани другой;

9) развёртка поверхности – плоская фигура, полученная при последовательном совмещении всех граней поверхности с плоскостью;

10) пространственные кривые линии – результат пересечения поверхностей или траектория движения точки [32].

Призмы подразделяются на наклонные (параллелепипеды) и прямые (правильные призмы и параллелепипеды). Параллелепипеды бывают наклонные и прямые (прямоугольные, куб). Пирамиды представляют собой тетраэдры (правильные тетраэдры и правильные пирамиды) и не тетраэдры (правильные пирамиды) [3].

Систематизируя вышесказанный материал, специфицировав содержание, представленное в таблице 1, можно отметить, что организация

самостоятельной деятельности соответствует конкретному содержанию темы «Многогранники», что более подробно рассмотрено в таблице 2.

Таблица 2.

Средства организации самостоятельной деятельности обучающихся при изучении темы «Многогранники»

<i>Особенности содержания темы «Многогранники»</i>	<i>Средства организации самостоятельной деятельности</i>	<i>Направленность средств самостоятельной деятельности, согласно ФГОС</i>
<p>Наличие задач на построение, вычисление и нахождение сечений многогранников</p> <p>Наличие формул</p>	<p>- решение задач;</p> <p>- выполнение проверочных и контрольных работ;</p> <p>- выполнение упражнений;</p> <p>- выполнение практических и лабораторных работ</p>	<p>- умение решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач</p>
<p>Возможность строить модели</p>	<p>- выполнение домашних заданий;</p> <p>- моделирование и конструирование многогранников, сечений многогранников</p>	<p>- умение распознавать правильные многогранники;</p> <p>- иметь представление о двойственности правильных многогранников;</p> <p>- иметь представление о развертке многогранника;</p> <p>- умение изображать многогранники, их сечения, в том числе с помощью электронных средств</p>
<p>Возможность составления задач с наличием историко-математического материала</p>	<p>- работа с историко-математическим материалом;</p> <p>- работа с практико-ориентированным материалом</p>	<p>- умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их;</p> <p>- умение оперировать понятиями: многогранник,</p>

		сечение многогранника, правильный многогранник;
Разнообразие задач на «Сечение многогранников»	<ul style="list-style-type: none"> - решение задач; - выполнение проверочных и контрольных работ; - выполнение упражнений; - выполнение практических и лабораторных работ 	<ul style="list-style-type: none"> - умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника; - владение понятием перпендикулярное сечение призмы и умение применять его при решении задач; - иметь представление о конических сечениях; - уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов
Выделение возможности алгоритмов (правил, рекомендаций) для решения задач	<ul style="list-style-type: none"> - решение задач; - выполнение упражнений; - написание математических диктантов, эссе, сочинений; - подготовка и презентация докладов, сообщений, рефератов 	<ul style="list-style-type: none"> - умение решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач
Представление задач на вербальном языке и графическом	<ul style="list-style-type: none"> - написание математических диктантов; - выполнение проверочных и контрольных работ 	<ul style="list-style-type: none"> - умение проводить классификацию фигур по различным признакам; - умение извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах
Составление таблицы значений по теореме Эйлера для разных многогранников	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение индивидуальных и групповых заданий, связанных с наблюдениями; - работа с информационными источниками, представленными текстом, рисунками, символической записью; - выполнение практических и лабораторных работ 	<ul style="list-style-type: none"> - иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках

Использование разных способов решения	<ul style="list-style-type: none"> - решение задач; - выполнение упражнений; - работа с практико-ориентированным материалом; - выполнение индивидуальных и групповых заданий, связанных с экскурсиями и наблюдениями; - выполнение домашних заданий; 	<ul style="list-style-type: none"> - умение решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач
---------------------------------------	---	---

Представленный в таблице материал позволяет выделить средства организации самостоятельной деятельности при изучении темы «Многогранники».

Выводы по главе 1

1. Организация самостоятельной деятельности является важнейшим компонентом современного обучения учащихся.

2. Под самостоятельной деятельностью можно понимать такую деятельность, которая выполняется без непосредственного участия учителя, но по его заданию; при этом учащиеся сознательно стремятся достигнуть поставленной цели своими усилиями и выражают в той или иной форме результаты своих умственных действий.

3. Основными средствами организации самостоятельной деятельности при изучении математики могут быть следующие:

- работа с книгой (сегодня – информационными источниками, представленными текстом, рисунками, символической записью);
- выполнение упражнений;
- выполнение практических и лабораторных работ;
- решение особых задач;
- выполнение проверочных и контрольных работ;
- написание диктантов;
- подготовка и презентация докладов, сообщений, рефератов;
- подготовка презентаций;
- выполнение индивидуальных и групповых заданий, связанных с экскурсиями и наблюдениями;
- выполнение домашних заданий и домашних лабораторных опытов и наблюдений;
- моделирование и конструирование.

4. В качестве средств организации самостоятельной деятельности при изучении темы «Многогранники» могут рассматриваться следующие:

- работа с историко-математическим материалом;
- работа с практико-ориентированным материалом;

- выполнение тематических упражнений;
- выполнение практических и лабораторных работ;
- решение тематических задач;
- составление тематических задач;
- выполнение проверочных и контрольных работ;
- написание математических диктантов, эссе, сочинений;
- подготовка и презентация докладов, сообщений, рефератов;
- подготовка презентаций;
- выполнение индивидуальных и групповых заданий;
- выполнение домашних заданий и домашних лабораторных опытов и наблюдений;
- моделирование и конструирование многогранников.

ГЛАВА 2. СОСТАВЛЕНИЕ КОМПЛЕКСА ЗАДАНИЙ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ «МНОГОГРАННИКИ» В 10-ОМ КЛАССЕ

2.1. Психолого-педагогическая характеристика учащихся старшей школы

В параграфе 1.3. нами выделены средства самостоятельной деятельности на основе содержания темы «Многогранники». Для достижения поставленной цели необходимо выявить возрастно-индивидуальные особенности учащихся старших классов [28] и определить возможности учащихся при выполнении конкретной самостоятельной деятельности.

Для этого в данном параграфе мы рассмотрим взаимосвязь выявленных средств с психолого-педагогической характеристикой учащихся старшей школы (10-11 класс), принимая позицию о том, что весь педагогический процесс необходимо выстраивать с учётом возрастных и индивидуальных особенностей учащихся, на что обращали особое внимание Я.А. Коменский, Дж. Локк, Ж.-Ж. Руссо, К.Д. Ушинский, Л.Н. Толстой и др.

В данном исследовании особое внимание уделим познавательной деятельности, в частности, свойствам памяти, склонностям и интересам, предрасположенности к более успешному изучению темы.

По своим возрастным особенностям учащиеся 10-11 класса относятся к юношеской группе, границы которой варьируются от 15 до 18 лет.

Старшеклассники готовятся переступить порог взрослой жизни, и поэтому ведущим видом деятельности выступает профессиональное самоопределение [20].

В познавательной сфере происходят изменения, связанные с развитием мышления: более совершенный уровень формальных операций, умение делать общие выводы посредством индукции (от частного к общему) и дедукции (от

общего к частному), оперирование гипотезами, что позволяет успешно осуществлять проектно-исследовательскую деятельность [25].

Внимание характеризуется высокой переключаемостью, устойчивостью, позволяющее поддерживать высокий темп работы и использовать различные виды наглядности.

В развитии памяти происходит замедление прироста продуктивности непосредственного запоминания при одновременно увеличивающейся продуктивности опосредованного запоминания [35].

В рассматриваемый возрастной период продолжается развитие общих и специальных способностей на базе учения, общения и труда. Формируются общие интеллектуальные способности, особенно понятийное теоретическое мышление посредством усвоения понятий, совершенствования умений пользоваться ими, рассуждать логически и абстрактно. Понимание и решение задач усваиваются математические теории, развивается самостоятельность мышления и творческие способности [22].

В общении формируются и развиваются коммуникативные способности учащихся, включающие умение вступать в контакт, добиваться их расположения и взаимопонимания, достигать поставленных целей. В труде идет активный процесс становления тех практических умений и навыков, которые в будущем могут понадобиться для совершенствования профессиональных способностей.

Особое внимание уделяется эмоциональной сфере, т.е. нужно своевременно выделить учащихся ранимых, раздражительных и т.д.

Самооценка старших школьников отличается устойчивостью, высотой, адекватностью и бесконфликтностью. Преобладает оптимистический взгляд на себя и свои возможности, развивается саморегуляция, повышается контроль за своим поведением и эмоциями [23].

Обобщая вышесказанное, выделим психолого-педагогические особенности учащихся старших классов:

- развитость мыслительных операций (формальные операции, индукция, дедукция, оперирование гипотезами);
- самостоятельность мышления и творческие способности;
- высокие коммуникативные способности;
- переключаемость внимания, устойчивость;
- развитость пространственного воображения (пространственного представления) и функционального мышления;
- опосредованное запоминание;
- понятийно-теоретическое мышление.

Систематизируя вышеизложенную информацию установим взаимосвязь средств организации самостоятельной деятельности с психолого-педагогической характеристикой старших школьников. Представим эту взаимосвязь в таблице 3.

Таблица 3.

Взаимосвязь средств организации самостоятельной деятельности с психолого-педагогическими особенностями учащихся старших классов (10-11 класс)

<i>Особенности содержания темы «Многогранники»</i>	<i>Средства организации самостоятельной деятельности</i>	<i>Психолого-педагогические особенности</i>
Наличие задач на построение, вычисление и нахождение сечений многогранников; Наличие формул	- решение задач; - выполнение проверочных и контрольных работ; - выполнение упражнений; - выполнение практических и лабораторных работ	- развитость мыслительных операций (формальные операции, индукция, дедукция, оперирование гипотезами)
Возможность строить модели	- выполнение домашних заданий; - моделирование и конструирование многогранников, сечений многогранников	- развитость пространственного воображения (пространственного представления) и функционального мышления

<p>Возможность составления задач с наличием историко-математического материала</p>	<ul style="list-style-type: none"> - работа с историко-математическим материалом; - работа с практико-ориентированным материалом 	<ul style="list-style-type: none"> - опосредованное запоминание; - понятийно-теоретическое мышление; - переключаемость внимания, устойчивость; - самостоятельность мышления и творческие способности, высокие коммуникативные способности
<p>Разнообразие задач на «Сечение многогранников»</p>	<ul style="list-style-type: none"> - решение задач; - выполнение проверочных и контрольных работ; - выполнение упражнений; - выполнение практических и лабораторных работ 	<ul style="list-style-type: none"> - развитость мыслительных операций (формальные операции, индукция, дедукция, оперирование гипотезами); - понятийно-теоретическое мышление
<p>Выделение возможности алгоритмов (правил, рекомендаций) для решения задач</p>	<ul style="list-style-type: none"> - решение задач; - выполнение упражнений; - написание математических диктантов, эссе, сочинений; - подготовка и презентация докладов, сообщений, рефератов 	<ul style="list-style-type: none"> - опосредованное запоминание; - самостоятельность мышления; - развитость мыслительных операций (формальные операции, индукция, дедукция, оперирование гипотезами)
<p>Представление задач на вербальном языке и графическом</p>	<ul style="list-style-type: none"> - написание математических диктантов; - выполнение проверочных и контрольных работ 	<ul style="list-style-type: none"> - самостоятельность мышления и творческие способности; - высокие коммуникативные способности; - развитость пространственного воображения (пространственного представления) и функционального мышления
<p>Составление таблицы значений по теореме Эйлера для разных многогранников</p>	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение индивидуальных и групповых заданий, связанных с наблюдениями; - работа с информационными источниками, представленными текстом, рисунками, символической записью; 	<ul style="list-style-type: none"> - развитость мыслительных операций (формальные операции, индукция, дедукция, оперирование гипотезами); - опосредованное запоминание

	- выполнение практических и лабораторных работ	
Использование разных способов решения	<ul style="list-style-type: none"> - решение задач; - выполнение упражнений; - работа с практико-ориентированным материалом; - выполнение индивидуальных и групповых заданий, связанных с экскурсиями и наблюдениями; - выполнение домашних заданий; 	<ul style="list-style-type: none"> - развитость мыслительных операций (формальные операции, индукция, дедукция, оперирование гипотезами); - самостоятельность мышления и творческие способности; - переключаемость внимания, устойчивость; - развитость пространственного воображения (пространственного представления) и функционального мышления;

Данные таблицы позволяют увидеть, что организация самостоятельной деятельности при выполнении заданий в процессе изучения темы «Многогранники» в курсе математики учащимися старшего школьного возраста возможно и соразмерно с их возрастными-индивидуальными особенностями.

2.2. Составление комплекса заданий для организации самостоятельной деятельности по теме «Многогранники»

В параграфе 2.1 таблице 3, нами представлены систематизация содержания темы «Многогранники» и средства организации самостоятельной деятельности с учётом психолого-педагогических особенностей старшеклассников. На основе полученного материала, в частности, систематизированного в таблице 3, представим комплекс заданий по темам для организации самостоятельной деятельности старшеклассников.

Формулировки заданий сконструируем с использованием языка деятельностного подхода в надёжно опознаваемых действиях обучающихся (согласно О.Б. Епишевой [16]).

Тема: *«Многогранники. Определения. История изучения».*

Особенность содержания темы: *Возможность составления задач с наличием историко-математического материала.*

Задания:

- Найдите информацию о правильных многогранниках и выделите, какие правильные многогранники были описаны Евклидом в его «Началах» [7]. Оформите свой ответ в виде таблицы (таблица 4):

Таблица 4.

Правильные многогранники

Изображение многогранника	Название правильного многогранника	Кто открыл данный многогранник	Общее число граней	Число сторон у грани	Общее число вершин	Общее число рёбер	Число рёбер, которые примыкают к вершине

- Найдите информацию для ответа на следующие вопросы: “На основании какой аксиомы было установлено, что плоскость может определяться однозначно тремя точками, не лежащими на одной прямой? Кто автор данной аксиомы?”

- Используя определение тетраэдра, самостоятельно сформулируйте определение додекаэдра.

- Напишите эссе по теме “Звездчатые многогранники”.

Тема: *Построение сечений многогранников.*

Особенность содержания темы: *Представление задач на вербальном языке и графическом языках.*

Задание:

- Определите, в какой теме могут встретиться такие рисунки, ответ обоснуйте. Дополните рисунки (рисунок 1) и сформулируйте текст задачи к

данным рисункам. Выделите те задачи, которые Вы можете решить. Если остались задачи, которые Вы не можете решить, сформулируйте суть затруднения.

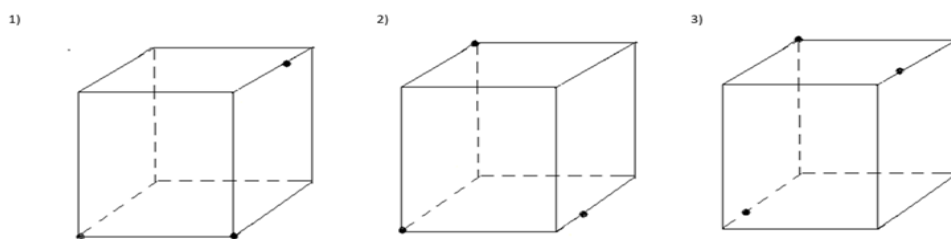


Рисунок 2- Параллелепипед с точками для построения сечения

Тема: *Теорема Эйлера для многогранников.*

Особенность содержания темы: *Составление таблицы значений по теореме Эйлера для разных многогранников.*

Задание:

- Найдите формулировку теоремы Эйлера о правильных многогранниках. Проверьте её истинность для треугольной пирамиды, четырёхугольной пирамиды, треугольной призмы, четырёхугольной призмы (опишите зависимость в виде формулы).

Докажите, что эта формула справедлива для n -угольных призмы и пирамиды.

Тема: *Нахождение сечения правильных многогранников.*

Особенность содержания темы: *Наличие задач на построение, вычисление и нахождение сечений многогранников. Наличие формул.*

Задания:

- Найдите и сформулируйте задачу, аналогичную данной по способу решения: “Найти высоту правильного тетраэдра, ребро которого равняется 10 см”.

- Выполните чертёж к задаче: “Известно, что длины проекций катетов на гипотенузу равны 4 см и 5 см. Найти длину гипотенузы и медианы, опущенной к ней”.

• Найдите информацию о методе проекций при построении сечения многогранника. На боковой грани данного тетраэдра (рисунок 2) постройте точку K и её проекцию K' на основание.

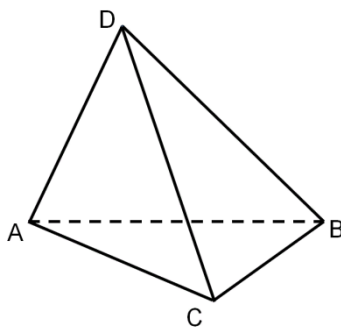


Рисунок 3 - Тетраэдр

Тема: *Условия для существования сечения данного многогранника.*

Особенность содержания темы: *Разнообразие задач на «Сечение многогранников».*

Задания:

- Найдите определение сечения призмы по трём точкам, сформулируйте аналогичное определение для сечения параллелепипеда.
- Придумайте задачи на построение сечения многогранника по трём точкам, если:
 - а) Одна точка расположена на рёбрах и две в плоскостях;
 - б) Все три точки расположены в плоскостях граней.
- Составьте задачу на построение сечения додекаэдра с учётом условия параллельности и сделайте к ней чертёж.

Тема: *Необходимые и достаточные условия для вычислений параметров многогранника.*

Особенность содержания темы: *Выделение возможности алгоритмов (правил, рекомендаций) для решения задач.*

Задания:

- Докажите невозможность решения задачи, где сумма числа граней и вершин выпуклого многогранника больше числа рёбер на 3.

• Составьте задачу на поиск площади и объёма параллелепипеда с недостающими данными.

Тема: *Моделирование многогранников.*

Особенность содержания темы: *Возможность строить модели.*

Задания:

• Ответьте на вопрос: «По каким из развёрток (рисунок 3) невозможно выполнить модель правильного тетраэдра?» Ответ обоснуйте.

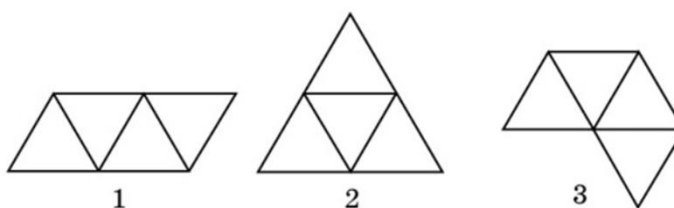


Рисунок 4 – Развёртки для моделирования правильного тетраэдра

Сформулируйте аналогичную задачу для икосаэдра.

• Составьте таблицу, где будут обозначены виды правильных многогранников и схема развёртки для моделирования каждого из них. Выполните модель одного из перечисленных многогранников.

Тема: *Способы задания плоскости сечения многогранника.*

Особенность содержания темы: *Использование разных способов решения.*

Задания:

• Найдите информацию о способах задания плоскости сечения и изобразите каждый из них.

• Составьте аналитическое и графическое условие задачи на поиск площади сечения додекаэдра, если две точки, определяющих сечения, находятся в плоскостях граней, а третья лежит вне прямых, содержащих рёбра, и вне плоскости, в которой расположены грани.

- Посчитайте, сколькими способами можно построить сечение правильного многогранника по трём точкам, если две из них располагаются на рёбрах данного многогранника.

Выводы по главе 2

1. Для организации самостоятельной деятельности при изучении темы «Многогранники» целесообразно учитывать следующие психолого-педагогические характеристики обучающихся:

- развитость мыслительных операций (формальные операции, индукция, дедукция, оперирование гипотезами);
- самостоятельность мышления и творческие способности;
- высокие коммуникативные способности;
- переключаемость внимания, устойчивость;
- развитость пространственного воображения (пространственного представления) и функционального мышления;
- опосредованное запоминание;
- понятийно-теоретическое мышление.

2. Для организации самостоятельной деятельности по теме «Многогранники» может быть использован комплекс заданий с учётом содержания темы, средств и психолого-педагогической характеристики обучающихся.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Актуальность данной темы обусловлена тем, что в целях обеспечения реализации программы основного общего образования в организации для участников образовательных отношений должны создаваться условия, обеспечивающие возможность: индивидуализации процесса образования посредством проектирования и реализации индивидуальных учебных планов, обеспечения эффективной самостоятельной работы обучающихся при поддержке педагогических работников, а также формирования у обучающихся опыта самостоятельной образовательной, общественной, проектной, учебно-исследовательской, спортивно-оздоровительной и творческой деятельности.

Таким образом, организация самостоятельной деятельности является важнейшим компонентом современного обучения учащихся. Исходя из этого была поставлена и достигнута цель: составить комплекс дидактических заданий для организации самостоятельной работы учащихся при изучении темы «Многогранники».

Для достижения которой были выполнены следующие задачи

- выделена сущность самостоятельной деятельности (деятельность, которая выполняется без непосредственного участия учителя, но по его заданию; при этом учащиеся сознательно стремятся достигнуть поставленной цели своими усилиями и выражают в той или иной форме результаты своих умственных действий);
- описаны средства для организации самостоятельной деятельности и их особенности в процессе обучения математике:
 - работа с книгой (сегодня – информационными источниками, представленными текстом, рисунками, символической записью);
 - выполнение упражнений;
 - выполнение практических и лабораторных работ;
 - решение особых задач или при особых требованиях к решению;

- выполнение проверочных и контрольных работ;
 - написание диктантов;
 - подготовка и презентация докладов, сообщений, рефератов;
 - подготовка презентаций;
 - выполнение индивидуальных и групповых заданий, связанных с экскурсиями и наблюдениями;
 - выполнение домашних заданий и домашних лабораторных опытов и наблюдений;
 - моделирование и конструирование.
- исследован дидактический потенциал темы «Многогранники» для организации самостоятельной деятельности;
 - выделены психолого-педагогические особенности учащихся старших классов, влияющие на организацию самостоятельной деятельности:
 - развитость мыслительных операций (формальные операции, индукция, дедукция, оперирование гипотезами);
 - самостоятельность мышления и творческие способности;
 - высокие коммуникативные способности;
 - переключаемость внимания, устойчивость;
 - развитость пространственного воображения (пространственного представления) и функционального мышления;
 - опосредованное запоминание;
 - понятийно-теоретическое мышление.
 - с учётом психолого-педагогической характеристики учащихся старших классов был составлен комплекс заданий для организации самостоятельной деятельности при изучении темы «Многогранники», соразмерного с возрастными-индивидуальными особенностями учащихся.

Таким образом, можно сделать вывод, что разработанная совокупность заданий для самостоятельной деятельности учащихся при изучении темы «Многогранники» может быть результативна, поскольку учтены психолого-

педагогические особенности учащихся старших классов, средства организации деятельности и дидактический потенциал данной темы.

Дальнейшее направление исследования может быть посвящено следующим вопросам:

- Организация самостоятельной проектно-исследовательской деятельности в процессе изучения темы «Многогранники»;
- Организация самостоятельной деятельности в процессе детального изучения одного из видов многогранников.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. Актуальные проблемы образования: формирование представлений о роли математики в современном обществе [Текст] / Т.Л. Блинова, И.Н. Семенова, А.В. Слепухин // Урал. гос. пед. ун-т. Екатеринбург, 2018. 94 с.
2. Андреев В. И. Педагогика высшей школы. - Казань: Центр инновационных технологий, 2013. - 500 с.
3. Атанасян Л. С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б. и др. Геометрия. 10-11 классы. Базовый и профильный уровни. - М.: Просвещение, 2020. - 287 с.
4. Ваганова О. И., Лапшова А. В., Колтохина О. П. Интерактивные формы организации самостоятельной работы студентов педагогического вуза // Проблемы современного педагогического образования. – 2019. – №. 62-2. – С. 43-45.
5. Веселовский С.Б., Рябчинская В.Д. Дидактические материалы по геометрии для 11 класса. - 2-е изд. - М.: Просвещение, 1992. - 96 с.
6. Виленкин Н.Я. Современные основы школьного курса математики. - М.: Просвещение, 1980. - 240 с.
7. Выгодский М.Я., Веселовский И.Н. Начала Евклида. - М. - Ленинград: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1948. - 446 с.
8. Выплов М.Ю. Развитие мыслительной деятельности учащихся // Математика. - 2004. - №24. - С. 25-32.
9. Ганеев Х.Ж. Пути реализации развивающего обучения математике. - Екатеринбург: Уральский государственный педагогический университет, 1997. - 102 с.
10. Голант Е. Я. и др. Организация самостоятельной учебной активности на факультете // XXI Всероссийская научно-практическая конференция 9 октября 2020 г. г. Ярославль. – 2020. – С. 90.

11. Горлова С. Н., Макарова Е. А. Контроль самостоятельной работы студентов при обучении математике в условиях компетентного подхода // Вестник Нижневартского государственного университета. – 2019. – №. 1. – С. 24-31.
12. Гузеев М. С., Куликова Э. Р. Особенности организации самостоятельной работы в высшей школе // Вопросы педагогики. – 2020. – №. 12-1. – С. 75-78.
13. Далингер В.А. и др. Развивающее обучение математике: состояние, проблемы, перспективы. - Омск: Сфера, 2007. - 378 с.
14. ЕГЭ-2023: задания, ответы, решения по теме "Многогранники" // РешуЕГЭ URL: <https://ege.sdangia.ru/search?search=Многогранник&page=2> (дата обращения: 07.02.2023).
15. Епанчинцев М.Ю. Использование исторических экскурсов при обучении математике для формирования познавательных универсальных учебных действий // Сборник статей Всероссийского педагогического форума. - 2020. - С. 62-68.
16. Епишева О. Б. Технология обучения математике на основе деятельностного подхода. — 2003 // Математическое образование URL: https://www.mathedu.ru/text/episheva_tehnologiya_obucheniya_matematike_na_osnove_deyatelnostnogo_podhoda_2003/p0/ (дата обращения: 09.02.2023).
17. Зимняя И. А. Педагогическая психология. - 1-е изд. - М.: Логос, 1997. - 477 с.
18. Кармушина В. Технология развивающего метода на уроках математики // Учитель. - 2004. - №2.
19. Кузнецова Н. В., Федулова Ю. А. Самостоятельная работа как важная составляющая образовательного процесса в высшей школе // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК–продукты здорового питания. – 2019. – №. 1. – С. 91-99.
20. Кулагина И.Ю. «Возрастная психология (развитие ребенка от рождения до 17 лет)»: Учебное пособие, 4-е изд. - М.: «УРАО», 1998. – 175 с.

21. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. - М.: Педагогика, 1981. - 186 с. – С.114.
22. Маклаков А. Г., Сидорова А. А. Особенности психического развития старших школьников // Вестник ЛГУ им. А.С. Пушкина. 2014. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-psihicheskogo-razvitiya-starshih-shkolnikov> (дата обращения: 06.02.2023).
23. Манвелов Н. С., Манвелов С. Г. Ресурсы развития самоконтроля при обучении математике // Вестник Сургутского государственного педагогического университета. 2013. №3 (24). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/resursy-razvitiya-samokontrolya-pri-obuchenii-matematike> (дата обращения: 13.01.2023).
24. Микельсон Р. М. О самостоятельной работе учащихся. - М.: Учпедгиз, 1963. - 242 с.
25. Мишина М. М. Изучение познавательных способностей в структуре личности подростков и юношей // Наука. Инновации. Технологии. 2005. №40. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-poznavatelnyh-sposobnostey-v-strukture-lichnosti-podrostkov-i-yunoshey> (дата обращения: 06.02.2023).
26. Муштавинская И. В. и др. Современные педагогические технологии основной школы в условиях ФГОС. - СПб.: КАРО, 2015. - 176 с.
27. Немов Р.С. Психология. Учеб. для студентов высш. пед. учеб. заведений. В 3 кн. Кн. 2. - М.: Просвещение, 1995. - 496 с.
28. Особенности организации самостоятельной работы студентов с использованием облачных технологий в контексте компетентного подхода [Текст] / И.Н. Семенова, А.В. Слепухин, И.А. Щербина // Вестник ТГПУ, 2019. №3. – С. 86-95.
29. Открытый банк заданий ЕГЭ по математике // Федеральный институт педагогических измерений URL: <https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege#!/tab/173765699-2> (дата обращения: 07.02.2023).

30. Пидкасистый П. И. Самостоятельная познавательная деятельность школьников в обучении – теоретико-экспериментальные исследования. - М.: Педагогика, 1990. - 240 с.
31. Пичугина Г. А. Самостоятельная деятельность как средство развития самообразования // Балтийский гуманитарный журнал. - 2018. - №4. - С. 280-283.
32. Потоскуев Е.В., Звавич Л.И. Геометрия. 10 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений с углублённым и профильным изучением математики. - 6-е изд. - М.: Дрофа, 2008. - 223 с.
33. Рапацевич Е. С. Современный словарь по педагогике: справочное издание. - Минск: Современное слово, 2001. - 928 с.
34. Ромашова Е.В. Программа элективного курса «Многогранники вокруг нас и на Едином Государственном экзамене». Учебное пособие для старших классов. - Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2012. - 105 с.
35. Смирнов А.А. Возрастные и индивидуальные различия памяти. - М.: Просвещение, 1967. - 300 с.
36. Смирнова И.М. В мире многогранников: Книга для учащихся. - М.: Просвещение, 1995. - 143 с.
37. Стефанова Н.Л. и др. Методика и технология обучения математике: учебное пособие для студентов математических факультетов вузов. - М.: Дрофа, 2005. - 415 с.
38. Ушинский К.Д, Воспитание человека: статьи, произведения для детей. - М.: Карапуз, 2000. - 205 с.
39. Приказ Министерства просвещения РФ от 12 августа 2022 г. № 732 "О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413" // ГАРАНТ.РУ - Информационно-правовой портал URL:

<https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405172211/> (дата обращения: 23.09.2022-13.02.2023).

40. Шамало Т.Н. Учебный эксперимент в процессе формирования физических понятий: Книга для учителя. - М.: Просвещение, 1976. - 95 с.

41. Эрикенова Е. М. Самостоятельная работа студентов в вузе: сущность и методология // Мир науки, культуры, образования. - 2018. - №2. - С. 161-164.

42. Якиманская И.С. Развитие пространственного мышления школьников. - М.: Педагогика, 1980. - 240 с.