

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный педагогический университет»
Институт математики, информатики и информационных технологий
Кафедра теории и методики обучения математике

Комбинаторные задачи как средство формирования регулятивных универсальных учебных действий у обучающихся 9-х классов в процессе обучения математике

Выпускная квалификационная работа
Направление «Педагогическое образование»
Профиль «Математика»

Квалификационная работа
допущена к защите
Зав. кафедрой, профессор, доктор
пед. наук.,
И.Г. Липатникова

дата

подпись

Руководитель ОПОП:
доцент, канд. пед. наук
И.Н. Семёнова

подпись

Исполнитель:
Студент 4 курса
Группы БМ-41
Озорнин А.С.

Научный руководитель:
Доцент, канд. пед. наук
Аввакумова И.А.

Екатеринбург
2017 год

Оглавление

Введение.....	3
Глава 1. Психолого-педагогические основы развития регулятивных универсальных учебных действий у обучающихся в процессе обучения математике	5
1.1 Определение, виды и условия формирования регулятивных универсальных учебных действий	5
1.2 Средства направленные на формирование регулятивных универсальных учебных действий в процессе обучения математике	13
Вывод по главе 1.	23
Глава 2. Использование комбинаторных задач для формирования регулятивных универсальных учебных действий у обучающихся 9-ых классов в процессе обучения математике.....	24
2.1 Психолого-педагогическая характеристика учащихся 9-ых классов....	24
2.2 Разработка комплекса комбинаторных задач для 9-го класса, направленных на формирование регулятивных универсальных учебных действий	28
2.3 Комплекс комбинаторных задач направленных на формирование регулятивных универсальных учебных действий	37
Выводы по главе 2.....	42
Заключение	44
Список используемой литературы	47

Введение

В Российской Федерации в настоящее время выпускается множество нормативных документов, связанных с образованием такими документами стали Концепция развития математического образования и Новый Федеральный государственный образовательный стандарт, который переопределил цели образования в Российской Федерации. Теперь главной задачей современной школы является не дать обучающемуся как можно больше предметных знаний, а сформировать у него универсальные учебные действия (УУД), в частности регулятивные.

Регулятивные действия обеспечивают человеку удачные планирование, корректировку, оценку собственной деятельности и т.д. Эти действия очень важны для выпускников основной школы, т.к. им предстоит поставить перед собой жизненную цель и успешно её достичь. Данным вопросом занимались такие авторы как: Асмолов А.Г., Запятая О.В., Эльконин Д.Б., Давыдов В.В. и другие.

Математика, как школьный предмет, предоставляет множество средств для формирования регулятивных УУД. Одним из таких средств могут являются комбинаторные задачи, благодаря своему нестандартному строению и сложности для обучающихся.

Объектом данного исследования является процесс обучения математике.

Предметом данного исследования являются комбинаторные задачи, как средство формирования регулятивных универсальных учебных действий, у обучающихся 9-ых классов в процессе обучения математике.

Цель: Разработать комплекс комбинаторных задач, направленных на формирование регулятивных универсальных учебных действий.

Задачи:

1. Провести анализ психолого-педагогической и методической литературы по теме исследования.
2. Определить и выделить основные характеристики регулятивных универсальных учебных действий.
3. Выявить средства формирования регулятивных универсальных учебных действий на уроках математики.
4. Обосновать, что комбинаторные задачи являются средством формирования регулятивных универсальных учебных действий.
5. Выделить психолого-педагогическую, возрастную характеристику обучающихся 9-ых классов.
6. Разработать комплекс комбинаторных задач, направленных на формирование регулятивных универсальных учебных действий.

Глава 1. Психолого-педагогические основы развития регулятивных универсальных учебных действий у обучающихся в процессе обучения математике

1.1 Определение, виды и условия формирования регулятивных универсальных учебных действий

Цель данного параграфа раскрыть определение регулятивных УУД, и выделить условия их формирования.

А.Г. Асмоловым даётся следующее определение «Универсальные учебные действия (УУД) – это обобщенные действия, порождающие широкую ориентацию учащихся в различных предметных областях познания и мотивацию к обучению». [29] В образовательном стандарте второго поколения УУД являются метапредметными и личностными результатами обучения.

Регулятивными называются такие УУД, которые показывают возможность обучающегося строить учебно-познавательную деятельность, учитывая все ее компоненты (цель, мотив, прогноз, средства, контроль, оценка). С помощью них обучающиеся обеспечивают организацию своей учебной деятельности. [29]

Запятая О.В. [11] согласна с определением Асмолова А.Г. и выделяется следующие регулятивные действия, которые приведены в таблице 1.

Виды регулятивных действий

Таблица 1

Вид регулятивного действия	Основная характеристика действия
1.Целеполагание	Постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и того, что еще предстоит освоить;

	понимание учеником того, что он будет делать в классе и дома и зачем он будет это делать.
2. Планирование	Определение последовательности промежуточных целей решения учебной задачи с учётом конечного; умение действовать по предложенному плану/правилу/образцу и самостоятельно планировать свою учебную деятельность.
3. Прогнозирование	Предвосхищение результата и уровня усвоения, его временных характеристик;
4. Контроль	Сравнение результатов своих пошаговых действий и деятельности в целом с заданным эталоном-образцом с целью выявления отклонений от образца – умение контролировать ситуацию, процесс и результат своей деятельности в сотрудничестве с педагогом и сверстниками; адекватное восприятие оценки учителя и сверстников.
5. Коррекция	Умение вносить необходимые коррективы в свои действия на основе их оценки – умение видеть ошибку и справит её как с помощью, так и без помощи учителя.
6. Оценка	Осознание учеником того, как хорошо он научился справляться с поставленными задачами, каков его уровень в освоении математического материала, чем еще предстоит овладеть и чему научиться.
7. Саморегуляция	Умение сосредоточиться на выполнении определенных математических действий, умение проявить настойчивость

	и усилие для достижения поставленной цели, для преодоления неудач, когда что-то не удается с первого раза при решении задачи, умение преодолевать импульсивность и произвольность.
--	--

Развитие регулятивных способностей в подростковом возрасте может быть рассмотрено в трех аспектах:

- формирование способности личности к целеполаганию и построению жизненных планов во временной перспективе. Этот аспект представляется особенно важным, поскольку имеет прямое отношение к процессу мотивации обучающегося и зарождения его личностного смысла;

- развитие регуляции учебной деятельности;
- саморегуляция эмоциональных и функциональных состояний.

1 аспект:

Целеполагание является одним из основных новообразований у подростков. Его развитие чаще всего происходит посредством воспитания и обучения, которое обуславливается внешне заданными целями. В итоге, оно должно преобразоваться в саморазвитие и в его основу уже будут класться личные осознанные жизненные цели и планы достижения.

В подростковом возрасте построение жизненных планов имеет свои особенности. Из-за максимализма и высоких притязаний целеполагание детей не может быть реалистично. Жизненные планы и цели выступают скорее как мечты и желания т.к. не имеют достаточно оснований для того, что бы реализоваться. Следовательно, планирование жизненных перспектив имеет низкую вероятность быть реализованной.

Можно выделить следующие *показатели сформированности способности к целеполаганию*:

1. Количество целей для каждой из сфер жизнедеятельности.
2. Содержание цели.

3. Конкретность цели.

4. Временная перспектива, т. е. задание того временного интервала, в пределах которого планируется достижение поставленной цели. В зависимости от него можно выделить краткосрочные цели, долгосрочные цели, неопределённые во временной перспективе цели.

5. Степень активности субъекта в достижении поставленных целей. В зависимости от того, является ли осуществление цели результатом активной целенаправленной деятельности обучающегося или результатом действия внешних факторов, стечения обстоятельств, можно выделить активные цели, т. е. цели, достигаемые посредством собственных усилий подростка, цели-желания, достижение которых есть результат внешних усилий.

Основные тенденции развития целеполагания, задающие критерии его сформированности в подростковом возрасте:

1. Происходит изменение содержания целей во всех сферах жизнедеятельности подростков. Наблюдается смещение акцента с материальных целей на цели, связанные с межличностными отношениями и саморазвитием.

2. Возрастает количество конкретных целей и уменьшается число неопределённых целей-желаний.

3. В школьной жизни, как и внешкольных занятий, происходит переориентация на результативно-целевую сторону деятельности.

4. Цели сопровождаются составлением плана их достижения, в котором учитываются условия и средства их достижения.

6. Начинается более чёткое временное планирование.

II аспект:

Из-за того, что в подростковом возрасте учебная деятельность приобретает субъективный характер, регулятивные УУД приобретают качество (компонент) саморегуляции. Формируется произвольная саморегуляция — осознанное управление своим поведением и

деятельностью, направленной на достижение поставленных целей; способность преодолевать трудности и препятствия. Развитие саморегуляции предполагает формирование таких личностных качеств, как самостоятельность, инициативность, ответственность, относительная независимость и устойчивость в отношении воздействий среды.

Регуляторный опыт, необходимый для становления способности саморегуляции, включает:

- ценностный опыт;
- опыт рефлексии;
- опыт привычной активизации (подготовка, адаптивная готовность, ориентированная на определённые условия работы, усилия и уровень достижений);
- операциональный опыт (общетрудовые, учебные знания и умения, опыт саморегуляции);
- опыт сотрудничества в совместном решении задач.

Наличие способности саморегуляции предусматривает такие компоненты как: целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, коррекцию, самооценку своей учебной и познавательной деятельности. Данная классификация действий вместе с их определениями была приведена выше в таблице 1.

III аспект:

На работоспособность обучающегося, в подростковом возрасте, сильное воздействие оказывает эмоциональный фон. Для того, что бы это воздействие имело положительный характер необходимо формировать у учеников саморегуляцию эмоциональных состояний. В процессе обучения существует множество ситуаций, провоцирующих стресс у ребенка, такие как: экзамены, контрольные работы, ответы у доски и т.д. Для сохранения высокого уровня работы и продуктивности обучающегося необходимо формировать у него качества самоуправления и саморегуляции.

Общение является необходимым условием развития способности личности к саморегуляции.

Основным психологическим условием формирования саморегуляции является учебное сотрудничество ученика с учителем. Для понимания учащимися плана учебной деятельности необходима совместная деятельность с учителем и сверстниками. Наилучший метод организации учебной работы школьников — совместное планирование, осуществление, обсуждение и оценивание самостоятельной работы.

Учитель должен планировать своё взаимодействие с учеником, ориентируясь на необходимость:

- 1) инициации внутренних мотивов учения школьника;
- 2) поощрения действий самоорганизации и делегирования их учащемуся при сохранении учителем за собой функции постановки общей учебной цели и оказания помощи в случае необходимости;
- 3) использования групповых коллективных форм работы.

Значимыми ориентирами в формировании действия оценивания являются:

- акцент на достижениях ученика;
- выделение универсальных учебных действий как объекта оценки;
- сопровождение формирования самооценки учащегося как основы постановки целей;
- формирование рефлексивности оценки и самооценки.

Оценка по большей части имеет мотивационное значение. Становление подлинной субъектности учебной деятельности невозможно без формирования у учащихся способности адекватно оценивать ход и результаты собственной деятельности, изменения, происходящие как в предмете деятельности, так и в себе самом; самостоятельно ставить задачи по совершенствованию учебной деятельности и самоизменению. Практика оценивания в современной школе далеко не всегда отвечает декларируемым

целям образовательного процесса. Зачастую она носит авторитарный характер, ограничивая возможности развития самостоятельности и инициативы учащихся. Необходимым условием развития дифференцированной, адекватной и рефлексивной самооценки учащегося является целенаправленное формирование действия оценки в учебной деятельности в единстве мотивационного и операционного компонентов.

А.Г. Асмолов [29] выделяет следующие рекомендации для формирования регулятивных УУД:

- с самого начала обучения учитель должен ставить перед обучающимися задачу оценивания своей деятельности;

- необходимо объективировать для обучающегося функции оценивания — объективировать его изменения в учебной деятельности; развивать самооценку, мотивацию саморазвития;

- предметом оценивания должны стать учебные действия обучающегося и их результаты, способы действия, способы учебного сотрудничества (ретроспективная оценка) и собственные возможности осуществления деятельности (прогностическая оценка);

- необходимо формировать у учащегося установку на улучшение результатов деятельности;

- оценка должна основываться на содержательных, объективированных и осознанных критериях, которые могут быть даны учителем в готовом виде, выработаны совместно с учащимися или выработаны учащимся самостоятельно;

- необходимо формировать у обучающихся умение анализировать причины неудач в выполнении деятельности и ставить задачи на освоение тех звеньев действия (способов действия), которые обеспечат его правильное выполнение;

— способствовать развитию умения обучающихся самостоятельно выработать и применять критерии и способы дифференцированной оценки в учебной деятельности;

— необходимо чётко различать объективные и субъективные критерии оценки; оценка обучающегося соотносится с оценкой учителя только по объективным критериям, причём оценочное суждение учащегося предваряет оценку учителя;

— организация сотрудничества процесса обучения должна происходить на основе соблюдения принципов уважения личности обучающегося, принятия, доверия, эмпатии и признания индивидуальности каждого ребёнка.

Формирование способности учащихся к самоорганизации и саморегуляции составляет важное звено в развитии самостоятельности и автономии личности, принятии ответственности за свой личностный выбор, обеспечивает основу самоопределения и самореализации.

После всего выше сказано, можно сделать вывод, что учителя нуждаются в различных методах и средствах формирования регулятивных универсальных учебных действий. Примеры таких средств будут рассмотрены в следующем параграфе.

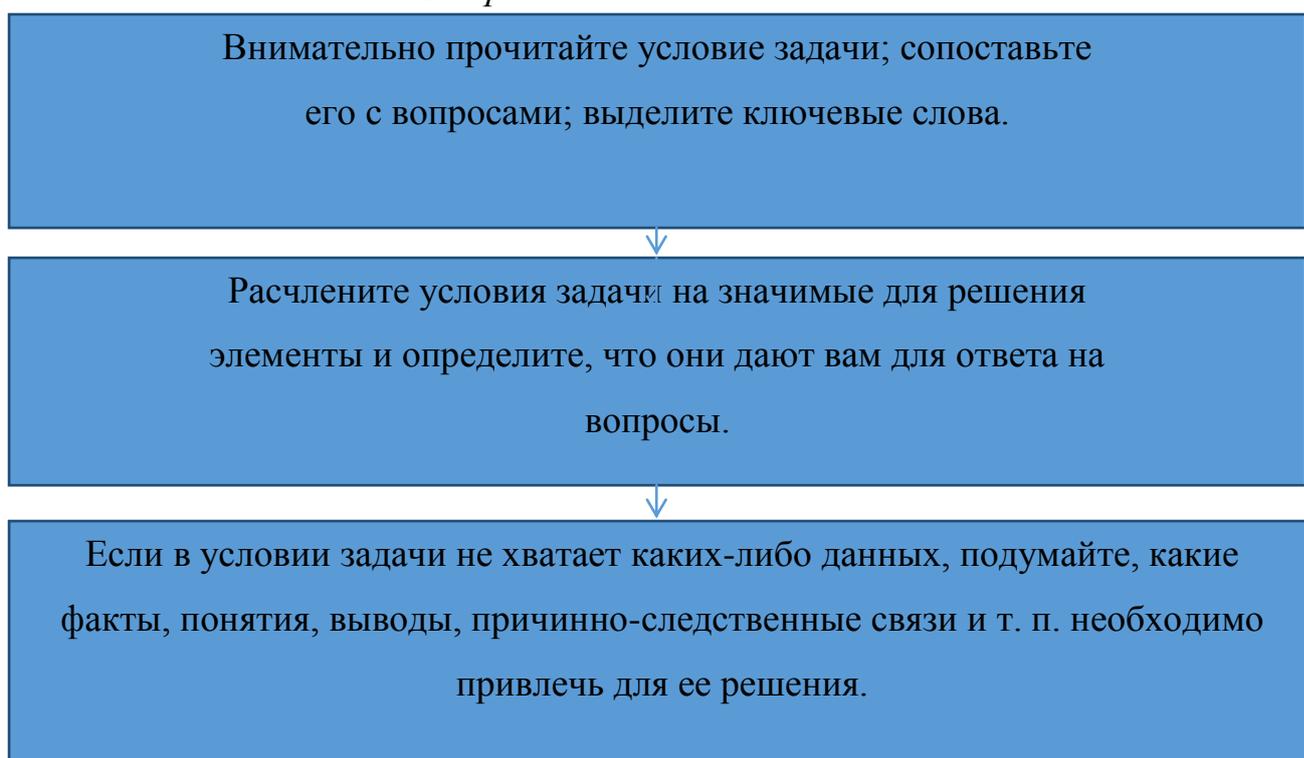
1.2 Средства направленные на формирование регулятивных универсальных учебных действий в процессе обучения математике

Математика как школьный предмет, содержит множество средств для формирования УУД, в том числе регулятивных. Описание этих средств можно найти в работах специалистов. В этом параграфе будут рассмотрены некоторые из этих средств.

Смирнова И.Н. [8] в работе «формирование у учащихся регулятивных универсальных учебных действий» рассматривает в качестве средства алгоритмы. Алгоритм — набор инструкций, описывающих порядок действий исполнителя для достижения некоторого результата.[2] Данное средство способствует формированию такого регулятивного действия, как планирование. Используя алгоритм, обучающийся научится действовать по заданному плану, выбирать более эффективные пути решения задач и определять необходимые действия в соответствии с познавательной и учебной задачей. Так же в работе приведен пример алгоритма познавательных задач, который приведен на схеме 1.

Схема 1

Алгоритм познавательных задач



Сопоставьте их с элементами условия и с вопросами задачи.

Постройте аргументированный ответ на вопросы задачи. Если из условия задачи следует несколько выводов, каждый из них надо обосновать.

Проверьте решение задачи: достаточно ли полно и доказательно вы ответили на вопросы; нет ли в ответе противоречий и лишних сведений; все ли данные задачи вы учли, все ли возможные выводы по существу вопроса задачи вы сделали и аргументированно доказали.

Новикова Л.Ю.[22] рассматривает в качестве средства формирования регулятивных УУД – лабораторные работы. Опираясь на работу Окунева А.А. [23], автор утверждает что, тот опыт, который обучающиеся получают во время самостоятельного исследования, дольше задерживается в памяти, и в итоге его проще воспроизвести в будущем.

Шардаков М.Н.[30] утверждает, что каждый этап лабораторной самостоятельной работы требует анализа и контроля, что является компонентой регулятивных УУД.

Вот примеры таких заданий, взятые из учебника Гельфман Э.Г., «Математика 6 Дополнительные главы»[10]:

1. В прямоугольнике со сторонами 2 и 3 клетки изобразите любую фигуру - например лист дерева или бабочку. Постройте другой

прямоугольник со сторонами 4 и 6 клеток. На новой сетке линий «по старому рецепту» постройте полученную фигуру еще раз. Что вы заметили?»

2. На прямоугольной сетке со сторонами a и b изображена бабочка. Повторите рисунок на сетке со сторонами c и d , стороны которой пропорциональны сторонам a и b . (рис 1)

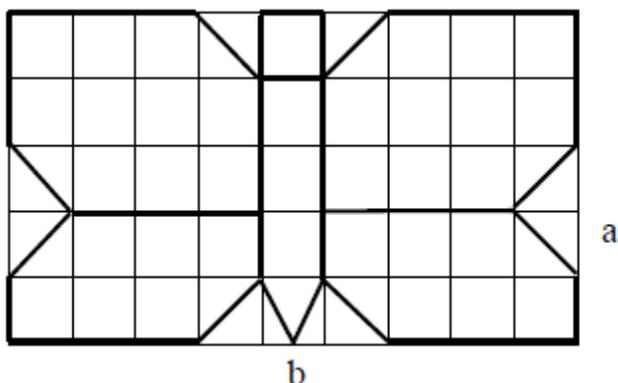


Рисунок 1

Немущаев М.В. и Каткова Е.Н. [21] рассматривают текстовые задачи в качестве средства развития регулятивных УУД, которые авторы считают одним из самых сложно достижимых метапредметным результатом. В качестве примера в своей статье они приводят задачи, предназначенные для класса биологического профиля.

Примеры таких задач:

Вычислить объем крови, протекающий за 1 сек через артериолу с внутренним радиусом 50 мкм и длины 1мм, если разность давлений на ее концах равна 5 мм рт.ст.?(ссылка)

Авторы рекомендуют использовать данную задачу в качестве проблемной на уроке «Производная степенной функции» в 11 классе. Предполагается, что эта задача способствует построению этапа целеполагания.

Известно, что соотношение между углеродом C^{12} и его радиоактивным изотопом C^{14} во всех живых организмах постоянно.

Период полураспада углерода C14 составляет 5760 лет. Определите возраст остатков мамонта, найденных в вечной мерзлоте на Таймыре, если относительное содержание изотопа C14 в них составляет 26% от его количества в живом организме.

Решение:

Пусть изначально изотопа C14 было m , получим $q = m$, $t = 5760$, $p = 1/2$, $B = 0,26m$, и значит,

$$x = \frac{t(\lg B - \lg q)}{\lg p} = \frac{5760(\lg(0,26m) - \lg m)}{\lg \frac{1}{2}} = \frac{5760 \cdot \lg \frac{0,26m}{m}}{-\lg 2} = -\frac{5760 \lg 0,26}{\lg 2} = -\frac{5760 \cdot (-0,5850\dots)}{0,3010\dots} \approx 11200$$

Возраст останков мамонта составляет примерно 11200 лет.

После решения данной задачи, ученикам предлагается проанализировать свою работу и при выявлении затруднений, составить корректирующий план.

Беребердина С.П. [5] берет в качестве средства формирования регулятивных УУД портфолио по алгебре. В качестве примера в источнике рассматривается портфолио обучающегося 7-го класса. Оно состоит из пяти блоков.

1. В этом блоке содержится информация о количестве уроков, отведенных на определенные темы, а также контрольные мероприятия с датами их проведения.

2. В данном блоке обучающимся предоставляются разноуровневые работы для подготовки к контрольным работам по теме.

3. В этот блок включены своего рода «подсказки», которыми ученик может пользоваться при изучении темы и элементы самоконтроля в виде вопросов. Например: Знаю ли я стандартный вид уравнения?

4. Карточка самооценки. Сформулированы требования предъявляемые к обучающемуся на основе деятельностного подхода.

Напротив каждого такого действия обучающийся оценивает себя, овладел или не владел.

5. Последний блок содержит темы исследовательских работ. Они могут выполняться индивидуально или в группе, самостоятельно или с помощью учителя. Данный блок располагается отдельно т.к. темы исследования далеко не всегда совпадают с темами изучаемыми в классе.

Теперь следует рассмотреть комбинаторные задачи, как средство формирования регулятивных универсальных учебных действий и показать, что использование их в процессе обучения математике целесообразно.

1.3 Комбинаторные задачи как одно из средств формирования регулятивных универсальных учебных действий

В предыдущем пункте были рассмотрены некоторые средства формирования регулятивных УУД. На основе всех полученных данных необходимо обосновать, что комбинаторные задачи также являются средством формирования регулятивных УУД.

В.А Петухин [25] говорит о том, что комбинаторные задачи не имеют какого-то строгого общепринятого определения. Существует множество подходов к понятию комбинаторной задачи, ближе всего к данной работе будет применим следующий. «Комбинаторной» задачу можно назвать, если ее решение состоит в переборе определенного количества элементов из определенного множества. На основе этого подхода можно сформулировать понятие «решения комбинаторной задачи». Решить комбинаторную задачу это значит найти все необходимые комбинации чисел, цифр или других предметов, указанных в условии задач.

Методы решения комбинаторных задач подразделяют на «формальные» и «неформальные».

«Неформальный» путь решения комбинаторной задачи предусматривает составление всех возможных вариантов (комбинаций) данных элементов. К неформальным методам решения можно отнести следующие:

1. Перебор («метод проб и ошибок»).

Данный метод решения комбинаторной задачи является одним из самых простых, но в то же время и самых долгих. Суть данного метода заключается в том, что нужно перебрать всевозможные варианты решения задачи без использования различных схем и таблиц. При этом важно организовать процесс перебора таким образом, чтобы не упустить ни один из вариантов. Зачастую сделать это бывает трудно, поэтому такой метод

подходит для задач, в которых количество возможных вариантов сравнительно невелико.

2. Построение дерева возможных вариантов.

Такой метод заключается в построении схемы (графа), которая внешне напоминает дерево. В данной схеме обязательно должна быть указана информация о каждом элементе.

3. Составление таблиц.

Данный метод решения задач схож с методом построения дерева возможных вариантов, так как они оба предлагают наглядное решение проблемы. Для того чтобы решить задачу необходимо составить таблицу. Возможные варианты будут получаться на пересечении столбцов и строк, кроме тех значений, которые находятся на пересечении строк и столбцов с одинаковыми данными.

Все указанные методы не требуют от учащихся знаний определений и формул комбинаторики, поэтому их можно использовать на начальных этапах решения простейших комбинаторных задач, при этом развиваются умения догадываться, варьировать и выбирать варианты решения задачи, выстраивать логику рассуждений.

«Формальный» путь решения заключается в определении характера выборки, то есть необходимо выбрать соответствующую формулу или комбинаторное правило (сложения, умножения). Результатом такого метода является количество всевозможных вариантов, но при этом сами варианты образовываться не будут. К формальным методам решения комбинаторных задач относятся [7]:

1. Комбинаторное правило сложения.
2. Комбинаторное правило умножения.
3. Перестановки.
4. Размещения.
5. Сочетания.

б. Перестановки (сочетания, размещения) с повторениями.

Из полученной классификации можно сделать вывод о том, что большинство комбинаторных задач будут предполагать два решения: «формальное» и «неформальное». Первое будет использоваться в том случае, если обучающийся помнит соответствующую формулу, второе в обратном случае.

Для успешного решения комбинаторной задачи, обучающемуся необходимо составить план решения задачи и спрогнозировать, получится ли достичь желаемого результата с помощью составленного плана. Если при решении была допущена ошибка и ответ получился неверным, то необходимо оценить решение, найти ошибку и скорректировать свою дальнейшую деятельность. Все это предполагает овладение обучающимся регулятивными УУД.

Рассмотрим в качестве примера задачу: *Несколько стран решили использовать в качестве своего флага прямоугольники, разделенные на три разноцветные части по горизонтали. Всего можно использовать пять цветов красный, синий, белый, желтый и зеленый. Сколько всего вариантов флага может получиться? [18]*

Для того что бы правильно решить задачу необходимо составить план решения:

1. Определить основное множество, то есть множество всех комбинаций трех цветов, которые можно составить из пяти цветов (К, С, Б, Ж, З).

2. Для того, что бы обучающимся было проще проводить рассуждения, можно выбрать три случайных цвета, например К, Б, Ж.

3. Рассмотрим как эти три цвета могут располагаться на флаге сверху вниз, то есть {К, Б, Ж}, {К, Ж, Б}, {Б, К, Ж}, {Б, Ж, К}, {Ж, К, Б}, {Ж, Б, К}. После этого делается вывод о том, что порядок расположения цветов на флаге важен, т.к. {К, Б, Ж} и {К, Ж, Б} будут являться двумя разными

результатами. Данный этап важен тем, что происходит оценка результата и, если это необходимо, коррекция действий.

4.Используя вывод, полученный в предыдущем пункте, выбирается метод решения, а конкретно понятие «размещения»:

$$A_5^3 = \frac{5!}{(5-3)!} = 3 \cdot 4 \cdot 5 = 60.$$

5.Происходит оценка полученного результата и запись ответа.

При рассмотрении данного решения видно, что у обучающегося будут формироваться такие регулятивные действия как планирование (составление плана решения), прогнозирование (приведет ли данное решение к необходимому решению), коррекция (если были допущены ошибки при решении), оценка результатов и саморегуляция.

Из всего вышесказанного можно сделать следующие выводы:

1.Комбинаторные задачи связаны с практической деятельностью, это позволяет обучающимся лучше ориентироваться в окружающем мире и планировать свои дальнейшие действия.

2.Процесс решения комбинаторных задач требует обучающихся применять такое регулятивное действия как прогнозирование, следовательно, при систематичном решении комбинаторных задач в процессе обучения математики будет формироваться указанное действие.

3. В процессе решения комбинаторных задач обучающиеся учатся корректировать свою деятельность в зависимости от достигнутых результатов. Также многие комбинаторные задачи предлагают несколько формулировок, а значит формируется регулятивное действие – коррекция.

4. По итогу решения комбинаторной задачи обучающийся способен оценить свои достигнутые результаты.

5. В процессе решения комбинаторной задачи обучающийся сосредотачивается на выполнении определенного математического действия,

прилагает усилия для достижения поставленной цели, преодолевает импульсивность и произвольность, а следовательно у него формируется саморегуляция.

Все выделенные умения, которые формируются у обучающегося в процессе решения комбинаторной задачи, являются компонентами регулятивных УУД, а следовательно метапредметными результатами обучения. Таким образом обучение учащихся решению комбинаторных задач является эффективным средством формирования регулятивных УУД.

Вывод по главе 1

Федеральный государственный образовательный стандарт определяет метапредметные результаты обучения, среди которых есть овладение обучающимися универсальными учебными действиями, одними из таких действий являются регулятивные. Из этого следует, что проблема формирования регулятивных УУД является актуальной.

В первой главе была проанализирована психолого-педагогическая и методическая литература по теме. В качестве основного теоретического источника было использовано «Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли» Асмолова А.Г. Было сформулировано понятие регулятивных универсальных учебных действий и основные их характеристики.

Также в главе были рассмотрены средства формирования регулятивных универсальных учебных действий в процессе обучения математики. Для данного исследования были использованы комбинаторные задачи т.к. они, благодаря своей нестандартности и сложности позволяют сформировать многие компоненты регулятивных универсальных учебных действий, такие как планирование, прогнозирование, коррекция и другие.

Было дано определение комбинаторной задачи и решения комбинаторной задачи, а затем выделены методы их решения. На конкретном примере было показано, что комбинаторные задачи могут формировать определенные регулятивные действия. Следовательно, систематическое применение комбинаторных задач в процессе обучения математике будет формировать у обучающихся регулятивные универсальные учебные действия.

Глава 2. Использование комбинаторных задач для формирования регулятивных универсальных учебных действий у обучающихся 9-ых классов в процессе обучения математике

2.1 Психолого-педагогическая характеристика учащихся 9-ых классов

В каждый возрастной период происходят множественные изменения в психике учащегося. Эти изменения составляют в совокупности своеобразие структуры личности ребенка на данном этапе его развития [12]. Изменения в развитии мышления, памяти, внимания и других психических процессов оказывает влияние на учебную деятельность обучающегося. Именно поэтому очень важно знать психолого-педагогические особенности учащихся в конкретный возрастной период.

Обучающиеся девятых классов относятся к подросткам 14-15 лет, которые находятся на переходном периоде от подросткового возраста к раннему юношескому. Поэтому одной из особенностей данного возрастного периода является та, что он содержит в себе черты характерные как для подростков, так и для юношей. Этот период является одним из самых сложных, поскольку относится к пику «подросткового кризиса».

Ведущим видом деятельности в девятом классе, как и в 7 – 8-х классах, является интимно-личностное общение. Оно пронизывает всю жизнь подростков, накладывая отпечаток и на учение, и на учебные занятия, и на отношения с родителями. Если потребность в полноценном общении со значимыми взрослыми и сверстниками не удовлетворяется, у детей появляются тяжелые переживания. Для подростка также свойственны беспокойство, раздражительность, агрессивность, противоречивость чувств, меланхолия.

В этот возрастной период обучающиеся впервые начинают размышлять о будущем. Одних привлекает продолжение обучения в старшей школе, других - получение среднего специального образования [20]. От старшего

подростка в этот период требуется первоначальное профессиональное самоопределение. Чтобы определиться, учащийся должен разобраться в своих способностях и склонностях, иметь представление о будущей профессии. Зачастую сделать это очень сложно, поэтому у девятиклассников повышается чувство страха и тревожности за дальнейшую жизнь. Стремление подростка понять себя побуждает интерес к психологическим переживаниям других людей. В результате этого девятиклассник стремится к самоутверждению, самовыражению и самовоспитанию. Многие учащиеся девятого класса обладают развитым умением сдерживать себя, скрывать подлинное отношение, мнение и настроение. Таким образом, предметом деятельности подростка становится он сам: в одном он себя сдерживает, другое ломает, третье приобретает заново.

Для обучающихся в девятом классе характерно теоретическое мышление, способность устанавливать максимальное количество смысловых связей в окружающем мире. Особенностью такого мышления является способность рассуждать гипотетико-дедуктивно, то есть на основе одних общих посылок путем построения гипотез и их проверки [20]. В девятом классе устойчиво проявляется рефлексивный характер мышления. «Девятиклассник начинает анализ задачи с попытки выявить все возможные отношения в имеющихся данных, создает различные предположения об их связях, а затем проверяет эти гипотезы. Умение оперировать гипотезами в решении интеллектуальных задач – важнейшее приобретение подростка в анализе действительности»[12] .

Подросток обладает способностью концентрировать внимание в значимой для него деятельности. Поскольку школа и учебная деятельность не всегда является центральным видом деятельности для старшего подростка, учителю важно поддерживать внимание учащихся. У девятиклассников преобладает смысловое запоминание - оно приобретает

опосредованный, логический характер, обязательно включается мышление. Восприятие подростка более целенаправленно, организовано и планомерно.

Таким образом, главными новообразованиями данного возрастного периода являются открытие своего «Я», возникновение рефлексии, осознание своей индивидуальности. Одним из важных особенностей этого периода является формирование у подростка самосознания, самооценки, появление стойкого интереса к самому себе.

В этот возрастной период важно сформировать у девятиклассника определённые регулятивные действия.

1.Целеполагание позволит подростку понять чего он хочет от своей дальнейшей жизни.

2.Планирование предоставит пути достижения поставленных жизненных целей.

3.Прогнозирование позволит предвосхитить результаты своей деятельности. Например: обучающийся может попробовать спрогнозировать свои результаты сдачи выпускных экзаменов.

4.Контроль даст основу для сравнения своих результатов с «эталоном» и поможет отследить прохождение этапов своей деятельности и найти в ней ошибки, если таковые имеются.

5.Коррекция позволит исправить ошибки, которые могут быть допущены при определенной деятельности или помочь изменить свои действия при соответствующем изменении заданной цели или ситуации.

6.Самооценка даст обучающемуся адекватное представление о себе и своей деятельности.

7.Саморегуляция поможет организовать свою деятельность: учебную познавательную, внеурочную и т.д.

Для развития всех вышеуказанных действий в процессе обучения математике необходимо:

1. Давать обучающимся самим формулировать цели уроков или своей исследовательской деятельности.

2. Предлагать обучающимся составлять план своих действий, который приведет их к заданной цели. Также обучающиеся могут самостоятельно составлять план работы на уроке, если тема к этому предполагает.

3. Спрашивать у девятиклассников, что по их мнению они должны получить в результате своей той или иной деятельности.

4. Осуществлять поэтапный взаимоконтроль. Сначала его осуществляет учитель, затем обучающиеся проводят самоконтроль. В итоге это приводит к развитию самоконтроля.

5. Производить необходимую корректировку на каждом этапе деятельности.

6. Давать обучающимся самим оценить свои достижения и достижения свои одноклассников.

Следовательно для создания благоприятных условий формирования регулятивных универсальных учебных действий у обучающихся 9-ых классов в процессе обучения математике с помощью комбинаторных задач, необходимо выделить особенности этих задач и отобрать те методы решения, которые будут соответствовать психолого-педагогической характеристике данной группы обучающихся.

2.2 Разработка комплекса комбинаторных задач для 9-го класса, направленных на формирование регулятивных универсальных учебных действий

Для развития регулятивных действий у обучающихся 9-ых классов необходимо произвести отбор комбинаторных задач по формулировкам и методам их решения, с учетом рекомендаций, полученных в первой главе и психолого-педагогической характеристики данной.

На основе предыдущего параграфа можно выделить следующие интересующие нас особенности 9-классников:

1. Умеют устанавливать связи в окружающем мире (в условии задачи).
2. Развитое теоретическое мышление, то есть обучающиеся умеют строить гипотезы и проверять их правильность.
3. Появление рефлексивного мышления, то есть способность к самооценке, самоанализу.

В связи с этим можно выделить необходимы для исследования методы решения комбинаторных задач:

- 1) Метод построения дерева;
- 2) Метод перебора вариантов;
- 3) Перестановки;
- 4) Размещения;
- 5) Сочетания.

Рассмотрим особенности формирования регулятивных универсальных учебных действий на конкретном примере:

Задача 1. «Известно, что при составлении команд многоместных космических кораблей возникает вопрос о психологической совместимости участников космического путешествия. Даже вполне подходящие порознь люди могут оказаться непригодными для длительного совместного путешествия. Предположим, что надо составить команду космического

корабля из трех человек: командира, инженера и врача. На место командира есть четыре кандидата a_1, a_2, a_3, a_4 , на место инженера - 3 кандидата b_1, b_2, b_3 и на место врача - 3 кандидата c_1, c_2, c_3 . Проведенная проверка показала, что командир a_1 психологически совместим с инженерами b_1 и b_2 и врачами c_2, c_3 , командир a_2 – с инженерами b_1 и b_2 и всеми врачами, командир a_3 – с инженерами b_1 и b_2 и врачами c_1, c_2 , командир a_4 – со всеми инженерами и врачом c_2 . Кроме того, инженер b_1 психологически несовместим с врачом c_3 , инженер b_2 – с врачом c_1 и инженер b_3 – с врачом c_2 . Сколькими способами при этих условиях может быть составлена команда корабля?» [7]

Решение задачи начинается с анализа ее условия и выбора метода решения. От учителя требуется умение задавать наводящие вопросы, которые помогут обучающимся определиться с формулировкой гипотезы. Если обучающиеся затрудняются с выбором метода, то следует подвести их к тому, что в задаче следует установить связи между элементами. После этого следует подвести обучающихся к тому как распределить эти связи. Лучшим способом в данной ситуации будет построение дерева. Данный метод решения предполагает составление плана решения, контроль на каждом этапе, корректировку своей деятельности в зависимости от условия.

После того, как был выбран метод решения идет этап построения самого дерева (рисунок 2).

После этого происходит подсчёт все вариантов и запись ответа. Когда задача будет решена, можно изменить условие и задать обучающимся вопрос: «Измениться ли ответ после изменения условия? Если да, то как?». Например, можно изменить условие таким образом, что бы никаких ограничений не было. Тогда решение задачи сведется к применению комбинаторного правила умножения.

То есть данная задача требует формирует у обучающихся регулятивные действия: планирование, коррекция, контроль.

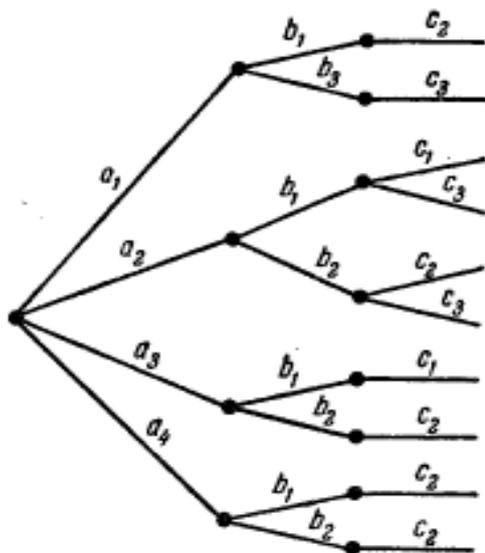


Рисунок 2

Можно сделать вывод, что задачи, решаемые с помощью метода построения дерева, отвечают заявленным рекомендациям, указанным в первой главе, и соответствуют психолого-педагогической характеристике 9-классников.

Теперь рассмотрим задачу другого типа.

Задача 2. Сколькими способами можно поставить на доску две шашки: белую и черную, так что бы белая «била» черную. [7]

Как и любая комбинаторная задача, эта начинается с поиска способа решения. Для начала необходимо обсудить с обучающимися некоторые правила игры в шашки и что значит белая «бьет» черную.

Обучающимся необходимо сказать, что в шашках фигуры расположены только на черных полях и при рубке одной шашкой другой она должна находиться на соседнем поле с противоположной фигурой и «перескочить» через нее и встать на следующее черное поле. Однако, белая фигура может стать «дамкой», достигнув противоположного конца доски. В таком случае она может «бить» любую противоположную фигуру, стоящую с

ней на одной диагонали, кроме тех случаев, когда она стоит в конце диагонали.

Вся сложность задачи состоит в том, что для каждого положения белой фигуры будет свое число возможных положений черной. Например, если белая фигура стоит на клетке a1, то существует всего одно положение черной фигуры, которое удовлетворяет условию. А если белая фигура встала на поле h8, то она стала «дамкой» и теперь существует 6 возможных положений для черной фигуры.

После того, как эта трудность была обсуждена с обучающимися им необходимо сформулировать свои гипотезы по решению данной задачи. Лучшим методом решения в данном случае будет перебор всех возможных вариантов, что требует от обучающихся плана того, как они будут перебирать варианты. Проще всего это для каждого положения белой фигуры указать возможные положения черной. Для простоты можно все это показать на рисунке (рисунок 3).

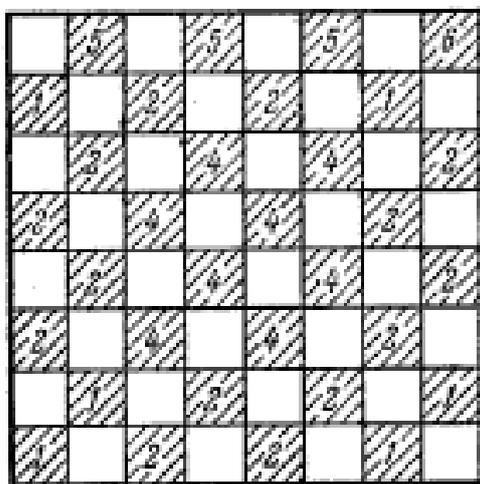


Рис. 3

После того, как такой рисунок был сделан, осталось только сложить все числа и получить конечный результат, равный 87, который и пойдет в ответ. Становится ясно, что данную задачу можно переформулировать. Но при этом количество позиций, когда черная фигура будет «бить» белую будет

таким же, как и в предыдущей задаче, поэтому лучше переформулировать задачу следующим образом: найти все позиции, когда фигуры могут «бить» друг друга. В этом случае, обучающимся необходимо немного скорректировать свою деятельность и снова составить перебрать все варианты, которые изображены на рисунке 4.

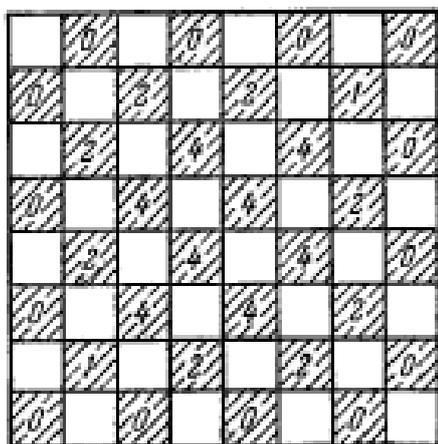


Рис. 4

Из рисунка видно, что количество решений в данном случае будет отличаться от полученного ранее, а конкретно будет равно 50.

Наконец можно сформулировать задачу: найти все положения, когда белая и черная фигуры не могут бить друг друга.

Для этого обучающимся необходимо будет воспользоваться правилом комбинаторного умножения и найти, для начала все возможные положения белой и черной фигур.

1.Первую фигуру можно разместить на доске 32 вариантами, следовательно, для второй фигуры останется 31 вариант. Применяя комбинаторное правило умножения получаем 992 возможных варианта расположения двух фигур на доске.

2.При этом у нас имеется 87 способов, когда белая фигура может бить черную и столько же способов, когда черная фигура может бить белую. Их следует отбросить, но нужно помнить о тех случаях, которые будут

отброшены дважды, а таких будет 50, число полученное при решении предыдущей задачи.

3. Значит решение задачи свелось к простейшим вычислениям, а именно: $992 - 174 + 50 = 868$. Именно это и будет ответом на данную задачу.

Из решения данной задачи следует, что метод перебора так же подходит для формирования регулятивных универсальных учебных действий. Так же можно сделать вывод, что переформулировка задачи способствует развитию коррекции, что также является регулятивным действием.

Задача 3. Назовем два исхода первенства по футболу совпадающими в главном, если при их исходах совпадают обладатели золотых, серебряных и бронзовых медалей, а также четыре команды, покидающие высшую лигу. Найти число различных в главном исходов первенства (считаем, что в первенстве участвуют 17 команд).

Как и в остальных случаях, решение задачи начинается с анализа условия и выбора метода, которым будет решаться задача.

1 способ. Первоначально необходимо выяснить, сколькими способами можно раздать медали командам. Для этого важно понять имеет ли значение порядок выдачи медалей, то есть, какая из команд получит золотую медаль, какая – серебряную, а какая – бронзовую. Обучающиеся выдвигают гипотезу о важности или неважности порядка. При этом они отвечают на вопрос: «Действительно ли это так?». Затем с помощью последующих рассуждений они либо ее опровергают, либо подтверждают.

На данном этапе обучающиеся учатся аргументировать свои решения и идеи; если решение неправильное, обучающиеся учатся принимать и исправлять свои ошибки.

В данной случае порядок важен, следовательно, используем формулу размещений. Таким образом, раздать медали можно $A_{17}^3 = 17 \cdot 16 \cdot 15$ способами.

После вручения медалей трем командам, остается еще 14 команд, из которых четыре должны покинуть высшую лигу. Здесь учащимся снова необходимо определиться с тем, важен ли порядок выбывающих команд или нет. В данном случае порядок не важен, следовательно, выбывание четырех команд из высшей лиги может произойти $C_{14}^4 = \frac{14!}{4!10!}$ способами.

Далее необходимо найти число различных в главном исходов первенства. Это можно сделать используя комбинаторное правило умножения, то есть $A_{17}^3 \cdot C_{14}^4 = 17 \cdot 16 \cdot 15 \cdot \frac{14!}{4!10!} = \frac{17!}{4!10!} = 4084080$.

Таким образом, можно записать ответ: число различных в главном исходов первенства равно 4084080.

2 способ. Первоначально можно найти общее число различных исходов первенства (не считая случаи, когда происходит раздел тех или иных мест). Это можно сделать $P_{17} = 17!$ способами. Но перестановки команд, которые заняли места с 4-го по 13-е, а также перестановки команд, занявших места с 14-го по 17-е, приводят к совпадающему в главном исходу первенства. Число таких перестановок по правилу произведения равно $10! \cdot 4!$. Значит, число различных исходов дается формулой

Из всех рассмотренных примеров можно сформулировать следующие особенности комбинаторных задач как средства формирования регулятивных универсальных учебных действий:

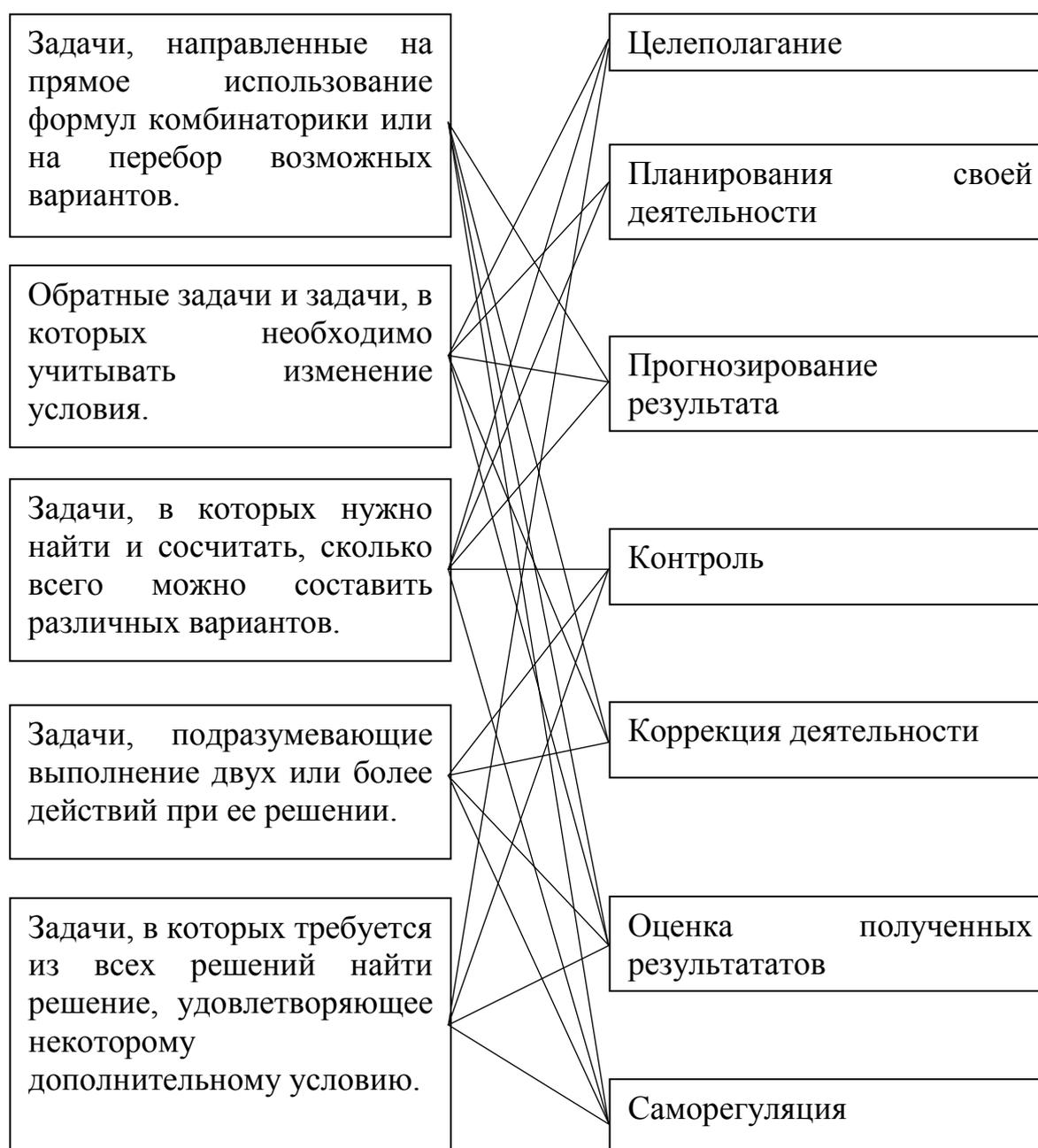
- 1) Такие задачи должны иметь достаточно сложную структуру, для формирования таких регулятивных действий как планирование и контроль.
- 2) К задачам должны прилагаться дополнительные формулировки того, что дано и что необходимо найти, для формирования у обучающихся коррекции своей деятельности.
- 3) Задачи должны позволять обучающимся выдвигать свои гипотезы решения и прогнозировать полученный результат.

4) К задаче должен прилагаться ответ, для формирования оценки у обучающихся.

На основе данных особенностей можно построить схему 2.

Схема 2.

Соотнесение видов комбинаторных задач с регулятивными универсальными учебными действиями.



Используя данную схему разработаем комплекс комбинаторных задач, направленных на формирование регулятивных универсальных учебных действий.

2.3 Комплекс комбинаторных задач направленных на формирование регулятивных универсальных учебных действий

В данном параграфе будет представлен комплекс комбинаторных задач, направленных на формирование регулятивных универсальных учебных действий, учитывающий рекомендации, полученные в первой главе, психолого-педагогическую характеристику обучающихся 9-ых классов, а также особенности выделенные в предыдущем пункте.

1. Задачи, направленные на прямое использование формул комбинаторики или на перебор возможных вариантов.

При решении данных задач у обучающихся сформируется представление о комбинаторных задачах, а также о основных методах их решения.

Данные задачи способны сформировать у обучающихся оценку, прогнозирование и целеполагание, которые являются регулятивными универсальными учебными действиями.

Задача 1. Сколькими способами можно разложить 10 яблок в 3 вазы?

Задача 2. В контейнере находится 13 разноцветных шаров, сколькими способами можно достать из контейнера 4 шара.

Задача 3. В академической группе учится 23 человека. Сколькими способами можно выбрать из них старосту, заместителя и спорторга?

Задача 4. На плоскости изображены 10 точек так, что никакие из них не лежат на одной прямой. Сколько прямых можно провести через эти точки?

Задача 5. Андрей помнит, что номер его друга заканчивается на цифры 2, 8, 0. Какого максимальное количество всех возможных номеров ему предстоит проверить?

Задача 6. Расписание учебного дня состоит из 6 предметов, сколько всего можно составить дневных расписаний из 13 предметов.

Задача 7. Из Екатеринбурга в Первоуральск ведет 3 дороги, а из Первоуральска в Ревду – 4 дороги. Сколько всего существует путей из Екатеринбурга в Ревду, через Первоуральск.

Данные задачи подойдут для ознакомительного этапа изучения комбинаторики. Они помогут сформировать у обучающихся умения использования основных способов решения, выдвижения гипотез решения, а также оценки правильности своих действий.

2. Задачи, которые подразумевают выполнение двух или более действий при решении задачи.

В этот блок вошли задачи более высокого уровня сложности. Приступать к их решению стоит обучающимся, у которых не вызывают затруднения задания из первого блока.

В данных задачах обучающимся необходимо осуществлять контроль своей деятельности, составлять план решения задачи, а также прогнозировать результат и оценивать свою деятельность.

Задача 1. Сколько найдется k -значных числовых кодов, в которых цифры расположены в возрастающем порядке?

Задача 2. На полке стоят 20 книг. 15 книг разных авторов и 5 книг одного автора. Сколькими способами можно расставить книги на полке так, что бы книги одного автора стояли рядом?

Задача 3. В классе учатся 25 человек, из них 9 мальчиков и 16 девочек. Сколькими способами можно выбрать двух дежурных по классу так, что бы они были одного пола?

Задача 4. Сколькими способами можно развесить в классе 6 портретов так, что бы 3 из них висели рядом друг с другом?

Задача 5. В контейнере лежат 4 белых и 8 черных шаров, сколькими способами можно достать из контейнера 5 шаров так, что бы 3 из них были черными?

Задача 6. Сколькими способами из 26 костей домино можно выбрать две кости так, чтобы их можно было приложить друг к другу (то есть чтобы какое-то число очков встречалось на обеих костях)?

Задача 7. В классе обучаются 22 человека, сколькими способами можно разбить класс на 3 группы, так, чтобы в группе было не более 9, но не менее 5 обучающихся?

Задача 8. В многоквартирном доме на одной из двери установили домофон, на котором нанесены цифры 0, 1, 2, ..., 8, 9. Каждая квартира получает определенный код из двух цифр типа 1-5, 7-2, 3-8, 5-5 и так далее, который позволяет открыть входную дверь. Хватит ли таких кодов для всех квартир в доме, если в доме 100 квартир?

Процесс решения данных задач требует от обучающихся умения планировать пути решения задачи, выдвигать гипотезы решения задач, оценивать результаты своего решения.

3. Обратные задачи и задачи, в которых необходимо учитывать изменение условия.

Решение данных задач позволит сформировать у обучающихся:

- 1) Способность определять, что необходимо найти в задаче;
- 2) Корректировать свою деятельность в зависимости от того, как изменится условие задачи; с
- 3) Составлять подробный план решения задачи;
- 4) Проводить оценку и контроль поэтапных результатов решения.

Задача 1. Найдите наименьшее число m , при котором число $m!$ оканчивается:

- А) одним нулем;
- Б) двумя нулями;
- В) тремя нулями.

Задача 2. Сколькими способами можно разместить на шахматной доске 8 ладей? 8 ферзей?

Задача 3. Александра подсчитала, что существует 13800 способов выбрать из класса 3 человек. Сколько всего человек в классе?

Задача 4. Сколько надо взять элементов, чтобы число размещений из них по четыре было в 12 раз больше, чем число размещений из них по два?

Задача 5. На плоскости отмечено некоторое количество точек так, что никакие три из них не лежат на одной прямой. Через каждые две точки провели прямые. Сколько всего точек отмечено на плоскости, если всего проведено 72 прямые?

Задача 6. Из группы студентов необходимо выбрать двух человек, которые примут участие в олимпиаде. Если бы студентов было на одного больше, то возможностей выбора было бы в 1,25 раза больше. Сколько студентов в группе?

Проиллюстрируем формирование регулятивных учебных действий на одной из задач, содержащейся в данной совокупности.

Задача: Александра подсчитала, что существует 13800 способов выбрать из класса 3 человека. Сколько всего человек в классе?

Из условия понятно, что данная задача является обратной для задачи, где было бы указано количество человек в классе и необходимо было бы найти количество всех возможных вариантов выбрать из них три человека.

Обучающиеся определяют, что эта задача решалась бы с помощью приема комбинаторного умножения. Следовательно, если обозначить количество учеников в классе за n , то мы получим следующее уравнение:

$$n(n-1)(n-2)=13800$$

Решив данное уравнение обучающиеся придут к выводу, что в классе 25 человек. После этого они могут проверить себя и решить задачу: сколькими возможными способами можно выбрать из класса, состоящего из 25 человек 3 людей?

По данному решению можно сказать, что у обучающихся формируются такие регулятивные действия как целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль и оценка.

Выводы по главе 2

Формирование регулятивных универсальных учебных действий у обучающихся 9-ых классов предполагает знание их психолого-педагогической характеристики. Для этого во второй главе данной работы были рассмотрены мышление, память и внимание данной возрастной группы. После чего были сформированы психолого-педагогические особенности обучающихся 9-ых классов, а именно:

1. Умение устанавливать связи в окружающем мире (в условии задачи).
2. Развитое теоретическое мышление, то есть обучающиеся умеют строить гипотезы и проверять их правильность.
3. Появление рефлексивного мышления, то есть способность к самооценке, самоанализу.

На основе данных особенностей были выбраны методы решения комбинаторных задач:

- 1) Метод построения дерева;
- 2) Метод перебора вариантов;
- 3) Перестановки;
- 4) Размещения;
- 5) Сочетания.

После этого на конкретных примерах были выявлены характеристики, которыми должны обладать комбинаторные задачи, для того, что бы успешно формировать у обучающихся 9-ых классов регулятивные универсальные учебные действия. Также была составлена схема, где были соотнесены виды комбинаторных задач, и формируемые регулятивные действия, которые были выделены в первой главе.

Далее, на основе все выделенных ранее требованиях, особенностях и характеристиках был разработан комплекс комбинаторных задач, направленных на формирование регулятивных универсальных учебных

действий. Комплекс состоит из трех пунктов, каждый из которых включает в себя тот или иной вид комбинаторных задач. На конкретном примере, взятом из данного комплекса было показано, что данные задачи формируют у обучающихся регулятивные универсальные учебные действия.

Заключение

В данном исследовании рассмотрена проблема формирования регулятивных универсальных учебных действий у учащихся 9-ых классов в процессе обучения математике. Актуальность данной проблемы обусловлена тем, что согласно требованиям, сформулированным в ФГОС ООО, у обучающихся необходимо формировать умение учиться, то есть универсальные учебные действия, одним из которых являются регулятивные действия.

В данной работе был проведен анализ психолого-педагогической литературы по данной теме. Сформулировано понятие регулятивных универсальных учебных действий и дана его характеристика. Также были приведены основные виды регулятивных действий с краткими характеристиками:

- Целеполагание
- Планирование
- Прогнозирование
- Контроль
- Коррекция
- Оценка
- Саморегуляция

Были рассмотрены различные средства формирования регулятивных универсальных учебных действий, для того, что бы обосновать, что комбинаторные задачи так же могут выступать в качестве такого средства. Для этого было рассмотрено понятие комбинаторной задачи и понятие «решение комбинаторной задачи», далее были выявлены способы решения задач, а именно:

- Перебор
- Дерево

- Таблица
- Комбинаторное правило сложения.
- Комбинаторное правило умножения.
- Перестановки.
- Размещения.
- Сочетания.
- Перестановки (сочетания, размещения) с повторениями.

После рассмотрения конкретного примера были сформулированы рекомендации, для формирования регулятивных универсальных учебных действий с помощью комбинаторных задач.

Далее была приведена психолого-педагогическая характеристика обучающихся 9-ых классов и на основе её выделены особенности данной возрастной группы, для учета при составлении комплекса комбинаторных задач, направленных на формирование релятивных универсальных учебных действий.

С учетом всех вышеуказанных особенностей, рекомендаций и требований были рассмотрены конкретные примеры, для описания будущего комплекса комбинаторных задач, направленных на формирование у обучающихся 9-ых классов регулятивных универсальных учебных действий и составлена схема соотнесения определенного вида комбинаторной задачи и формируемых при этом регулятивных действий.

Далее, на основе полученной схемы был разработан комплекс комбинаторных задач, направленных на формирование регулятивных универсальных учебных действий, который состоит из трех блоков:

1. Задачи, направленные на прямое использование формул комбинаторики или на перебор возможных вариантов.

2. Задачи, которые подразумевают выполнение двух или более действий при решении задачи.

3. Обратные задачи и задачи, в которых необходимо учитывать изменение условия.

Каждый из блоков включает в себя совокупность того или иного вида комбинаторных задач. Далее на конкретном примере было показано, как формируются регулятивные универсальные учебные действия.

Таким образом, все поставленные задачи были выполнены и цель исследования достигнута.

Список используемой литературы

1. Алгебра. 9 класс / Макарычев, Миндюк, Нешков, Суворова, Под ред. Теляковского С.А. - 21 изд. - М.: Просвящение, 2014. - 271 с.
2. Алгоритм // Википедия - свободная энциклопедия URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BC> (дата обращения: 28.04.2017).
3. Барина О.В. Дифференцированное обучение решению математических задач. - М.: Просвещение, 1999. - 63 с.
4. Белкин А.С. Основы возрастной педагогики: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. - М.: Издательский центр «Академия», 2000. - 192 с.
5. Беребердина С.П. Принципы формирования регулятивных УУД на уроках алгебры // Стандартизация математического образования: проблемы внедрения и оценка эффективности материалы XXXV международного научного семинара преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов. 2016. - Ульяновск: Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова, 2016. - С. 76-78.
6. Бродский Я.С. Статистика. Вероятность. Комбинаторика. - М.: Оникс, 2008. - 544 с.
7. Виленкин Н.Я. Комбинаторика. - М.: Наука, 1969. - 328 с.
8. Витте И.Я., Смирнова И.Н. Формирование у обучающихся регулятивных универсальных учебных действий. - СПб.: ГБОУ Лицей №214, 2016. - 75 с.
9. Выготский Л.С. Мышление и речь. Психологические исследования. - М.: Лабиринт, 1996. - 416 с.

10. Гельфман Э. Г., Жилина Е. И., Новикова Л. Ю и др. Математика 6. Дополнительные главы. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2005. 132 с.
11. Горленко М.В., Запятая О.В., Лебединцев В.Б., Ушева Т.Ф. Структура универсальных учебных действий и условия их формирования // Народное образование. - 2012. - №4. - С. 153-160.
12. Давыдов В.В. Возрастная и педагогическая психология. - 2 изд. - М.: Просвещение, 1979. - 288 с.
13. Епишева О.Б. Технология обучения математике на основе деятельностного подхода. - М.: Просвещение, 2003. - 223 с.
14. Звавич Л.И., Рязановский А.Р., Семенов П.В. Алгебра. 9 класс: задачник для учащихся общеобразовательных учреждений. - 3 изд. - М.: Мнемозина, 2008. - 336 с.
15. Комарова В.Э., Аввакумова И.А. Развитие критического мышления обучающихся при обучении их элементам комбинаторики // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий. Межвузовский сборник научных работ. - Екатеринбург: Уральский государственный педагогический университет, 2016. - С. 209-212.
16. Концепция развития математического образования в Российской Федерации от 24 декабря 2013г. № 2506 - р // Российская газета. - 2013г.
17. Маркова А.К. Формирование мотивации учения в школьном возрасте- Пособие для учителя. - М.: Просвещение, 1983. - 96 с.
18. Мордкович А.Г., Семенов П.В. Алгебра 9 класс. - 12 изд. - М.: Мнемозина, 2010. - 224 с.
19. Москевич Л.В. Формирование личностных, регулятивных, коммуникативных, познавательных УУД на уроках математики в основной школе // Концепт. - 2015. - №3. - С. 90-100.

20. Мухина В.С. Возрастная психология. Феноменология развития. - 10 изд. - М.: Академия, 2006. - 608 с.
21. Нешумаев М.В., Каткова Е.Н. Развитие и формирование автономности личности старшеклассников посредством реализации регулятивных УУД на уроках математики // Психологические основы формирования универсальных учебных действий Материалы Регионального научно-практического семинара. Комсомольск-на-Амуре, 2016. - Комсомольск-на-Амуре: Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, 2016. - С. 61-72.
22. Новикова Л.Ю. Использование предметного опыта учащихся при обучении математике как условие формирования УУД // Вестник ТГПУ. - 2011. - №10..
23. Окунев А. А. Спасибо за урок, дети! М.: Просвещение, 1998. 340 с.
24. Осницкий А.К. Саморегуляция деятельности школьника и формирование активной личности / А.К. Осницкий. – М.: Знание, 1986. – 77 с.
25. Решение комбинаторных задач // В помощь веб-мастеру URL: <http://wm-help.net/books-online/book/78613/78613.html> (дата обращения: 10.05.2017).
26. Рубинштейн А.С. Основы общей психологии. - СПб.: Питер, 2000. - 712 с.
27. Селевко Г.К. Проблемное обучение // Школьные технологии. – 2006. – № 2. – С. 61-65.
28. Федеральный государственный образовательный стандарт начального и основного общего образования / Мин-во образования и науки Рос. Федерации. – М.: Просвещение, 2012.
29. Формирование универсальных учебных действий в основной школе : от действия к мысли. Система заданий : пособие для учителя / Асмолов, Бурменская, Володарская, Карабанова, Салмина, Молчанов,

- Володарская И.А, и др.; под ред. Асмолов А.Г. 2 изд. М.: Просвещение, 2011. 159 с.
30. Шардаков М. Н. Мышление школьника. М.: Учпедгиз, 1963. 255 с.
31. Шаров А.С. Ограниченный человек: значимость, активность, рефлексия. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2000. – 358 с.
32. Ядрышников О.П. Конструирование комбинаторной линии в школьном курсе математики 5-6 классов: дис. ... магистр пед. наук: 540200. - Екатеринбург, 2005. - 142 с.