

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт педагогики, психологии и социологии
Кафедра информационных технологий обучения
и непрерывного образования

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ О.Г. Смолянинова

« _____ » _____ 2018 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

44.03.01 Педагогическое образование

44.03.01.09 Информатика и информационные технологии в образовании

**Электронная тетрадь кейсовых практик по математике как
средство организации исследовательской работы школьников**

Руководитель _____ доц.каф ИТОиНО, канд. физ.-мат.наук О.В. Знаменская

Выпускник _____

И.А. Багдасарян

Красноярск, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 Теоретические предпосылки проблемы организации исследовательской работы школьников.....	7
1.1 Структура исследовательской работы школьников	7
1.2 Специфика математического исследования	14
1.3 Особенности организации исследовательской работы школьников	20
2 Средства организации исследовательской работы школьников.....	23
2.1 Тетрадь кейсовых практик: опыт самостоятельных исследований.....	23
2.2 Я - исследователь. Рабочая тетрадь для младших школьников.....	27
2.3. Описание электронного образовательного ресурса	29
2.3.1 Конструкторы для создания сайтов	29
2.3.2 Возможности Google Sites.....	30
2.3.3 Google Sites в образовании.....	32
3 Электронная тетрадь кейсовых практик по математике.....	34
3.1 Отбор содержания математических кейсов	34
3.1.1 Результаты опроса в МБОУ СОШ №2 г. Назарово.....	37
3.2 Содержание электронной тетради кейсовых практик по математике	40
3.3 Структура электронной тетради кейсовых практик по математике.....	42
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	49
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	50
ПРИЛОЖЕНИЕ А	54
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	61

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования определяется требованиями федерального государственного образовательного стандарта, который нацелен не только на усвоение определенной суммы знаний, но и на развитие исследовательской деятельности школьников. ФГОС второго поколения уделяет особое внимание организации исследовательской деятельности школьников. Сегодня, когда ключевым элементом модернизации российской школы является федеральный государственный образовательный стандарт, реализация которого закреплена и новым Законом «Об образовании РФ», возникает необходимость сделать акцент на организации исследовательской деятельности школьников как эффективных методов, формирующих умение учащихся самостоятельно добывать новые знания, работать с информацией, делать выводы и умозаключения. Другими словами - то, что дети могут сделать сегодня вместе, завтра каждый из них сможет сделать самостоятельно.

В Федеральном государственном стандарте второго поколения по математическим программам ведущую роль играют познавательная деятельность и соответственно познавательные учебные действия, в которые включены действия выпускника по освоению элементов исследовательской деятельности:

- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;
- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять ее в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- умение работать с математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики,

использовать различные языки математики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений; • умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;

- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры.

Несмотря на то, что исследовательская деятельность не выделена отдельным блоком, она не существует изолированно от других компонентов в структуре деятельности школьника, а органически с ними сливается. Именно от наличия у ученика исследовательских умений зависит, насколько успешно он проявит себя в других видах деятельности.

Организация исследовательской работы школьников ведется практически во всех общеобразовательных учреждениях, но делается в основном через творческие объединения дополнительного образования – школьные научные сообщества, конференции, занятия внеурочной деятельности. Но на сегодняшний день этого недостаточно. Анализ требований, которые предъявляются ФГОС к обучающимся, свидетельствует о том, что образование должно стать личностно-ориентированным, направленным на организацию разноуровневой познавательной деятельности учащихся и, если мы хотим, чтобы выпускники школ были успешными, знающими, чего они хотят в жизни, людьми, то особое внимание надо уделять развитию исследовательской деятельности школьников.

Вопросом об организации исследовательской деятельности занимались как зарубежные ученые: Дж. Брунер, Дж. Рензулли, Б. Хендерсон, Дж. Файн, так и отечественные: Н. Г. Алексеев, А. В. Леонтович, А. С. Обухов (развитие исследовательской деятельности учащихся); Е. Е. Чудина (учебно-исследовательские проекты); С. Л. Белых, (управление исследовательской активно-
стью ученика); П.Я. Гальперин, Е.Н. Кабанова, Ю.Н. Кулюткин, А.М. Матюшкин, Н.Ф. Талызина (формирование умственных операций и приемов) и др.

В последние годы интенсивно внедряются средства, технологии, методы обучения, а также разрабатываются методические материалы. Четыре года назад появилась первая тетрадь кейсовых практик для учащихся 7-9 классов (Авторы и ведущие курса: канд. психол. наук, А.А. Азбель, доктор педагогических наук Илюшин Л.С.) по естествознанию, цель которой самостоятельное выполнение исследовательских заданий. Но, тем не менее, в тетради кейсовых практик существуют роли для учителя, тьютора и родителя, с помощью которых обучающимся будет легче ориентироваться в структуре и содержании тетради.

Проблема: организации исследовательской работы школьников.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка электронной тетради кейсовых практик по математике.

Объектом является процесс организации исследовательской работы школьников.

Предмет: средства организации исследовательской деятельности школьников.

Гипотеза: Организация исследовательской работы школьников будет результативнее, если электронная тетрадь кейсовых практик по математике:

- поспособствует самостоятельному открытию нового знания;
- обеспечит достижение планируемых результатов обучения согласно

требованиям ФГОС.

Задачи:

1) Рассмотреть структуру исследовательской работы школьников, специфику математического исследования;

2) Выявить возрастные особенности школьников шестого класса;

3) Проанализировать средства организации исследовательской работы школьников;

4) Отобрать содержание кейсов на основе анализа исследовательских и научных работ участников педагогической мастерской «Первое сентября», а также на основе интервьюирования шестиклассников, на базе школы №2 г. Назарово.

5) Подобрать платформу для разработки «Электронной тетради кейсовых практик по математике» и реализовать соответствующий материал в платформу;

Для решения поставленных задач применялся комплекс **методов исследования**: теоретические – анализ психологической, педагогической литературы по проблеме организации исследовательской работы школьников; эмпирические - включённое наблюдение, анкетирование, статистические – качественный, количественный анализ результатов исследования.

База исследования – Муниципальное бюджетное образовательное учреждение «Школа № 2», г. Назарово.

Объем и структура работы: работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованных источников, приложений. Текст иллюстрирован схемами, таблицами, диаграммами.

1 Теоретические предпосылки проблемы организации исследовательской работы школьников

1.1 Структура исследовательской работы школьников

Федеральный государственный образовательный стандарт подчеркивает, что важной и неотъемлемой частью образовательного процесса является организация исследовательской деятельности школьников. Стандарт второго поколения был принят в 2009 году, именно тогда исследовательская деятельность школьников стала являться обязательным компонентом школьного образования. Во второй половине двадцатого века, когда исследовательская деятельность школьников считалась инновацией, не было разработано никаких методических обеспечений для организации исследовательской деятельности школьников. Сегодня же исследовательской деятельности школьников уделяют особое внимание педагоги, психологи и др. Вопросом об организации исследовательской деятельности занимались такие ученые как: Леонтович А.В., Обухов А.С., Савенков А.И., Аронов А.М., Знаменская О.В., Юдина Ю.Г и др.

Следует отметить, что традиционное обучение строится не на самостоятельном, творческом исследовательском поиске, а на репродуктивной деятельности, направленной на усвоение уже готовых, кем-то добытых истин. Благодаря этому обучению у ребенка в значительной мере утрачивается главная черта исследовательского поведения – поисковая активность. Итогом становится потеря любознательности, способности самостоятельно мыслить, делая в итоге практически невозможными процессы самообучения, самовоспитания, а, следовательно, и саморазвития. Именно поэтому подготовка ребенка к исследовательской деятельности, обучение его умениям и навыкам исследовательского поиска становится важнейшей задачей образования и современного учителя.

Для того чтобы привлечь обучающихся к исследовательской работе, применяется способ решения специальных исследовательских задач, где решение

заранее не известно. В процессе такой работы складываются образы объектов или явлений окружающего мира. В особенности результативным является использование приобретённых знаний при выполнении учебно-исследовательских заданий и решении задач: усиление мотивации к учению, появление понимания для чего изучается материал, становление знаний более крепкими и осмысленными. В школах использую далеко не все исследовательские задачи, которые предлагает наука. В таких задачах учитывают ограниченность объема экспериментального материала, математической обработки данных, межпредметного анализа. А.В. Леонтович разработал классификацию исследовательских задач по степени сложности анализа экспериментальных данных:

– задачи практикума, служащие для показа какого-либо явления, изменение некоторых параметров, а также исследование, связанное с ними, учитывая это, результат опыта стабилен и не требует анализа;

– исследовательские задачи наиболее применимы в школах, они исследуют уровень, который зависит от некоторых факторов, для обучающихся является нетрудным изучение влияния факторов на исследуемом уровне и проведение анализа этих влияний;

– научные задачи предполагающие изучить множество факторов, влияющие на исследуемый уровень, у обучающихся такая деятельность вызывает трудность, анализируя такие задачи, требуется большой объем знаний и широкий кругозор в сфере исследования, что неприменимо в школе.

Удачному решению исследовательских задач содействует особая организация учебного процесса, в процессе которой создается педагогическая ситуация, требующая от учащихся деятельного поиска, полной оценки учебных задач, которые требуют правильного понимания и обоснования решения задач. Обучающиеся входят в познавательную и практическую деятельность, они ставят себя в позиции «первооткрывателей», которые самостоятельно открыли для себя новые знания. Результатом такой деятельности является обучение спосо-

бам творческого исследовательского поиска, который является неотъемлемой частью не только в области естественных наук, но и в жизни.

Мы разделяем мнение А. И. Сгибнева в следующем: для того, чтобы перейти к выполнению исследовательских задач не нужно ждать перехода в основную школу. Материал начальной школы позволять вводить элементы исследования. Начинать исследование стоит с самого простого, с материала доступного «слабым» ученикам. Далее хорошее обучение должно дать понимание исследуемого.

Целью исследовательской деятельности школьников является то, что обучающиеся осваивают процесс исследования и самостоятельно развиваются в процессе него. Тем самым, А. И. Сгибнев представляет процесс исследования на рисунке 1. В схеме видно, что в начале процесса исследования ставится некоторая задача, далее обдумываются вопросы, вероятно вопросы адресованы тьютору, учителю или родителям. Следующим шагом подразумевается выдвижение вопросов, после этого происходит обобщение примеров и поиск закономерностей исследования, в случае если данный шаг не выполняем или выполнен частично, стоит возвратиться к предыдущему этапу «поднять вопрос» и пройти этап еще раз, и так пока этап не будет пройден в полном объеме. Выдвижение гипотезы является основным шагом исследовательской деятельности, после данного шага исследователю стоит проверить гипотезу и вернуться к этапу «обобщить примеры и найти закономерности». Если гипотеза проверена, то можно ввести обозначения, записать гипотезу и найти связи, если найден контрпример, попытаться уточнить гипотезу и вернуться на два предыдущих этапа. Когда все этапы выполнены можно перейти к шагу, где нужно доказать гипотезу или более слабый результат, после этого продолжить работу: изучить вопросы, связанные с новым результатом.

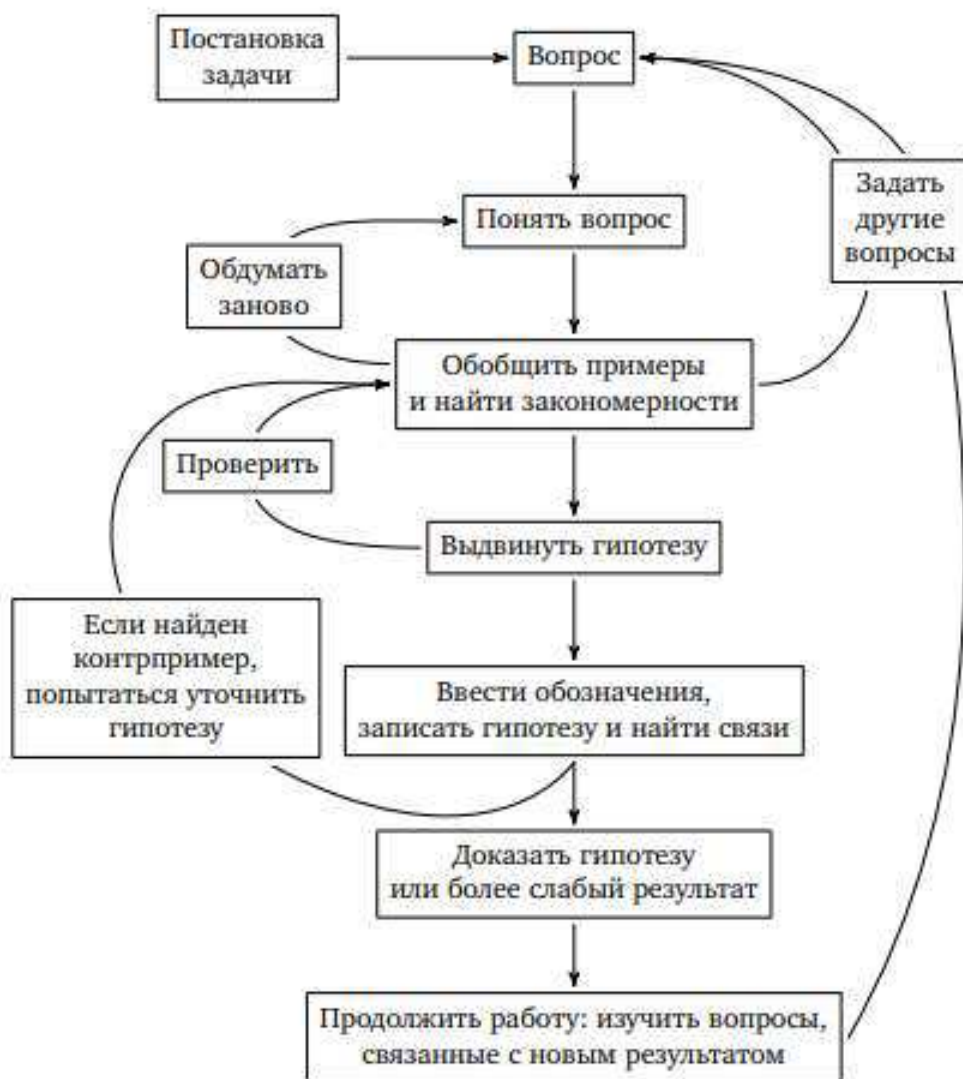


Рисунок 1 – Процесс исследования

Одним из главных компонентов исследовательской деятельности школьников являются исследовательские умения и навыки.

Гладкова И.П. разделяет исследовательские умения и навыки на четыре группы:

- Организационно-практические (составление плана дальнейшей работы; умение задать вопрос и ответить на него; интерпретация полученных данных; выдвижение гипотез и предположений; умение использование различных форм представления результатов исследования);

- Поисковые (выбор темы исследования; выделение проблемы и постановка целей; самостоятельное изобретение способа действия, при помощи зна-

ний из различных областей; устанавливание причинно-следственных связей; нахождение нескольких способов решения проблемы исследования);

- Информационные (нахождение материала, его применение; внимательность; работать с определениями, понятиями, терминами; понимание и интерпретация любого текста; структурирование информации; формулирование выводов; владение поиском информации; умение коммуникации с педагогом, в случае возникновения проблем в ходе исследования);

- оценочные (оценка своей работы, определение плюсов и минусов своей деятельности; оценка работ других исследователей; рефлексия).

А.В. Леонтович считает, что исследовательская деятельность – это деятельность, связанная с решением обучающихся исследовательской и творческой задачи, которая предполагает заранее неизвестное решение и включает в себя основные этапы, характерные для исследования в научной сфере. При этом выделяя следующие этапы работы с исследованием:

- постановка проблемы;
- изучение теоретического материала, связанного с проблемой исследовательской работы;
- выбор методик исследования и умение применять их в практической деятельности;
- сбор материала, анализ и обобщение;
- подведение итогов (выводы).

Такой порядок работы принадлежит любому виду исследования и является неотъемлемой частью исследовательской деятельности.

В таблице 1, приведена периодизация исследовательских работ по отношению к предмету. Автор периодизации Степанова М.В. различает вид работы и вид исследования. Так, в качестве отдельных видов работ упомянуты «выпускная экзаменационная работа» (ВЭР) и «интегративная образовательная экспедиция» (ИОЭ), по форме они могут быть рефератами и учебно-исследовательскими работами. Учебно-исследовательские работы в свою оче-

редь разделены на монопредметные, межпредметные и надпредметные исследования.

Таблица 1 – Виды учебно-исследовательских работ

Вид исследования	Целевое назначение	Условие реализации
Монопредметные	Решение локальных предметных задач	Реализуется под руководством учителя по одному конкретному предмету
Межпредметные	Решение локальных или глобальных надпредметных задач	Реализуется под руководством педагогов одной или нескольких образовательных областей
Решение локальных задач общеучебного характера	Решение локальных задач общеучебного характера	Реализуется под руководством педагогов, работающих в одной параллели классов

Исследование является одним из «универсальных типов мыследеятельности, наиболее адекватно соответствующей социокультурной миссии образования». Назначение исследования заключается в том, чтобы установить некоторый порядок вещей, по косвенным признакам, правилам общего закона в конкретных, случайных предметах. Это, как отмечал А.В. Леонтович, одна из важных особенностей организации мышления при исследовании, с которыми связаны умение наблюдать, быть внимательным, наличие аналитических навыков, в отличие, к примеру, от проектного типа организации мышления». Таким образом, в отличие от проектирования главная цель исследования – установление истины через «наблюдение» за объектом, по возможности без вмешательства в его «внутреннюю жизнь». Н. Г. Леонтович отмечал, что «развитие способности занимать исследовательскую позицию является важной задачей образования и воспитания как средства оценки своей действительности, ее возможных последствий»

По мнению Ю.Г. Юдиной, любое исследование будь оно естественнонаучным, гуманитарным или математическим имеет свою специфику, например, доказательство как метод логического рассуждения с целью обоснования истинности утверждений в математике не может применяться при обосновании какой-либо исторической модели, истинность которой нельзя подтвердить определенной непротиворечивой последовательностью рассуждений. Так как исторические факты часто дают противоречивую информацию, итогом обработки такой информации, как правило, является появление авторской интерпретации того или иного события, основание класса исторических моделей в зависимости от позиции автора. Также специфика исследований в науках, где объектом выступает некоторая норма деятельности или отношений, к примеру, педагогическая наука, отлична от исследований вышеперечисленных наук: отношения в математике не тождественны отношениям в педагогике, хотя и имеют в определенном масштабе сходство.

Отметим, что разными авторами многократно совершались попытки описать этапы и универсальную схему исследования. Так, М.В. Клариним были выделены модели, отличающиеся по структуре и по содержанию этапов, что, возможно, связано со спецификой наук. К тому же, для модели естественнонаучного исследования характерны сбор данных и их. Если говорить об исследованиях в гуманитарной сфере, то такие исследования в обязательном порядке включают себя этап интерпретации результатов. На рисунке 2 приведено несколько моделей М. В. Клариним.

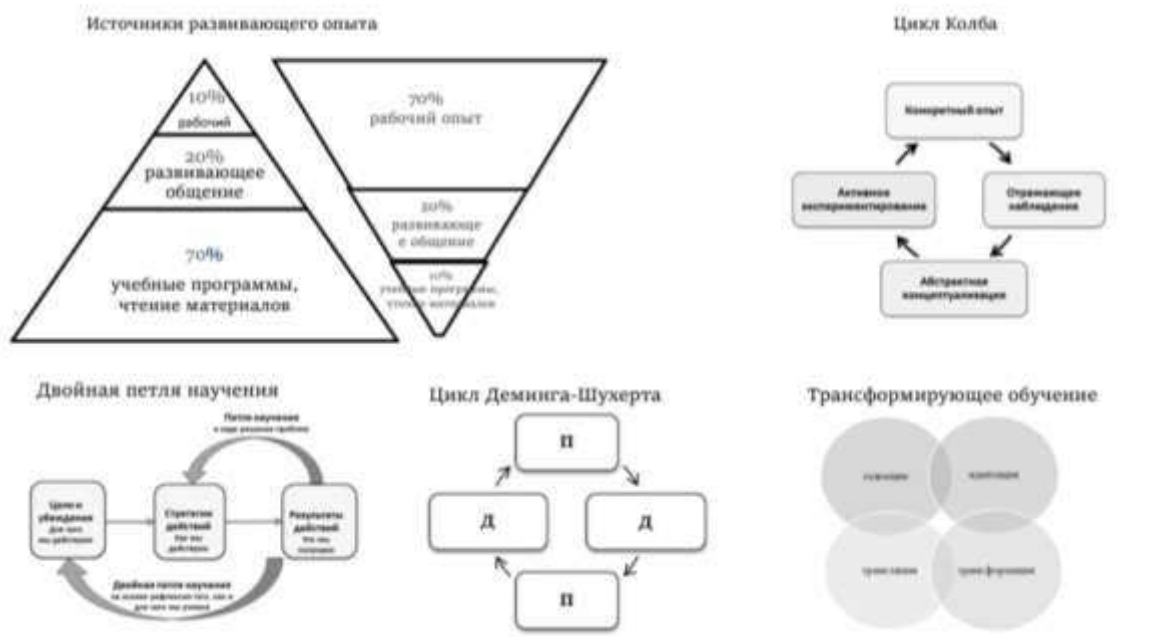


Рисунок 2 – Модели обучения в инновационных образовательных практиках

1.2 Специфика математического исследования

Особенность математического образования в массовой общеобразовательной школе заключается в оригинальном целеполагании, в котором формальные цели образования, такие как воспитание и развитие ребенка, сопоставимы наравне с реальными, то есть с усвоением математического содержания, умением применять математику к решению прикладных задач. Можно сказать, что математику изучают не только ради усвоения математических знаний. Школьная математика характерна высокой степенью обобщённости изучаемого материала, не имеющей схожестей в других школьных предметах. К тому же, математический материал, не сопоставим с попытками примитивной анимации, например, объяснение правил ходов шахматного коня, с опорой на реальные прыжки лошади практически не способствует усвоению и пониманию игры. Логика организации математической науки оставляет за собой последовательность построения школьных математических дисциплин, которые сильно развития связями внутри предмета. Чтобы дойти до определенной ветви иерархии, нужно проделать длительный путь по всему математической дереву: нельзя освоить дифференцирование без овладения тождественными преобразованиями алгеб-

раических выражений, последнее — без усвоения арифметики дробей, а дроби — без знания таблицы умножения.

Структура других школьных предметов скорее напоминает кустарник, в котором различные элементы практически не связаны между собой, к примеру, чтобы запомнить столицу Великобритании, не нужно знать что-либо о климате Бразилии. Школьная математика отличается разнообразием видов деятельности, необходимых для освоения изучаемого материала. Эта характеристика в особенности становится наглядной при сопоставлении математики с другими предметами, к примеру, при изучении географии и истории доминирующим видом деятельности выступает — запоминание. Стоит отметить, что математическая деятельность многофункциональна, т.е. разрешает с легкостью демонстрировать обучающимся эталоны деятельности с помощью представления учебных задач, в ходе решения которых эти эталоны осуществляются.

В основном математика состоит из задач, теорем и примеров, можно сказать, что математическая деятельность предполагает специальную организованную деятельность по решению задач. В школьной математике и при исследовательской деятельности работа над решением проблемы происходит по-разному: для решения математической задачи требуются определенные умственные действия, подготовка исследования на материале математики предполагает сбор и систематизацию некоторой информации. Этап оформления результатов также различен: если обучающийся решил сложную задачу, неважно как он оформит результат, будь это доклад, презентация или просто запись решения на листке. Важно то, что обучающийся самостоятельно решил задачу. При написании исследования все иначе, здесь важна актуальность проблемы, оформление результата, сама подача продукта.

По мнению, Сгибнева А.А. содержанием математического исследования школьника может стать самостоятельное решение трудной (для него) большой задачи или связанной серии задач. В идеальном случае такие задачи возникают на уроке или кружке как естественное продолжение изученного углублённого материала. Такой областью часто бывает элементарная геометрия (например,

[A1, Be, I1, I2, D, N]) или комбинаторика (в широком смысле, т.е. включая теоретическое программирование и комбинаторную геометрию, например, [Ok, R1, R2, Sa]). Такой областью могут быть и элементарные отделы алгебры, анализа, теории чисел или топологии [Bo, R1, R2, Sa, To]. Тема может быть как близка к школьной программе, так и возникнуть в совсем новой для ученика области. Найти тему, далёкую от школьной программы, может скорее математик-исследователь, чем школьный учитель. Исследовательской работой также можно считать решение серии “околошкольных” коротких задач, объединённых общим методом. Наконец, возможно построение математической модели изучаемого объекта (например, вероятностной). Во всех этих случаях возможно, что исследовательская работа школьника станет научной. Однако, как правило, стремление получить научный результат (а тем более — награду за него) не должно быть самоцелью. Очень важно, чтобы школьник понимал контекст своей задачи, её “окрестности”, мотивировки и связи с известной ему математикой. Очень важно, чтобы текст доказательства был написан и проверен вместе с руководителем и соучениками, а также путем выступлений на кружках и семинарах. (К проверке доказательств в работах, претендующих на научную новизну, требования еще более высокие). Как следствие, текст работы желательно построить так. Во введении нужно дать мотивировку и постановку задачи, её место в контексте. Сразу после этого (или даже до мотивировки) нужно чётко сформулировать основные результаты, включая необходимые для формулировок определения и обозначения (определения и обозначения, необходимые только для доказательств, нужно привести далее). Очень важно отделять собственные результаты школьника от полученных кем-то ранее. Нужно выделять формулировки утверждений, начала и концы доказательств. Желательно (хотя это непросто) перед сложным доказательством неформально объяснить его идею. Если используются понятия и результаты, не являющиеся общеизвестными, стоит напомнить их читателю или привести ссылки. Если работа представляется на конференции школьников, то автор должен быть готов дать все необходимые определения и формулировки, не входящие в школьную про-

грамму. Предупредим о некоторых опасностях, связанных с исследовательскими задачами. Новизна и известность задачи должны соответствовать уровню притязаний. На кружке уместно (и полезно) “переоткрыть” теорему Эйлера о многогранниках. На всероссийскую конференцию не стоит выносить задачу, решение которой изложено в доступной популярной литературе (“Квант”, библиотека “Математическое просвещение” и т.д.). Понятно, что так можно понимать обычно формулируемые рекомендации представить “цели и задачи, гипотезы и методы исследования”. Есть много промежуточных случаев, и дать чёткие критерии на все сразу невозможно. По каждому случаю важно мнение специалиста. Простое применение стандартного математического аппарата к изучаемому объекту (например, биологическому, литературному) ещё не делает работу работой по математике. Поэтому нужно аккуратно выбирать секцию для подачи работы в соответствии с основным достижением.[6]

Развивающая функция исследовательской деятельности по математике, пишет В. А. Далингер, состоит в том, что в ходе ее выполнения случается овладение методами и стилями мышления, характерных для предметной области математики, формирование осознанного отношения к своему опыту, формирование аспектов познавательного интереса и творческой деятельности к различным сторонам математики.[18]

Мотивом исследовательской деятельности школьников может быть интерес, внутренняя антиномия, вызывающая потребность, желание школьника исследовать неопределенное, открывать «новое знание». При этом проблематика ситуации является условием возникновения у субъекта деятельности внутреннего противоречия. Фиксация проблемной ситуации (вычленение основного противоречия) заканчивается формулированием проблемы - цели исследования.

Специфичной ролью в умственном развитии обучающихся выступает их исследовательская деятельность, прямым образом связанная с усвоением математических знаний. Поэтому благополучное решение поставленных перед школой задач может быть с помощью присоединения обучающихся к исследовательской деятельности и развития способностей к ней в процессе обучения.[18]

Отметим, что математическое исследование связано с получением новых утверждений о свойствах математических объектов (этапом выдвижения и проверки гипотез), формулированием новых теорем и поиском способов доказательства и (лишь на последнем этапе) проведением строгих доказательств.

В процессе исследования всегда создается новая вещь (получается новый математический результат), совершается открытие, применяются либо новые средства, способы.

А.Т. Шумилин выделяет четыре этапа исследования (которые зависят от того, какие задачи на нем решаются) [18]:

1. осознание, постановка, формулирование проблемы.
2. нахождение принципа решения проблемы, нестандартной задачи (решающая гипотеза, идея изобретения, замысел).
3. обоснование и развитие найденного принципа, теоретическая разработка, конкретизация и доказательство гипотезы (научное творчество). А также разработка плана экспериментальной проверки гипотезы, реализации замысла, идеи и т.д.
4. практическая проверка гипотезы, реализация изобретения, объективизация результатов.

Заметим, что вышеперечисленные этапы тесно связаны с этапами решения учебно-исследовательских задач в подростковой школе, сформулированными Ю.Г. Юдиной в [19]. Приведем эти этапы:

1. Постановка проблемы в исследовании предмета (фиксация затруднений, появление у учащихся проверки и обоснования).
2. Гипотезирование (переформулировка проблемы в форме гипотез, требующих проверки и обоснования).
3. Формулировка и обоснование утверждений, появление теорем. Построение «маленькой теории».

4. Оформление полученных знаний для применения (описание логики рассуждений, составление культурного текста, написание «статьи» по предмету).

5. Практическое применение полученных знаний (решение класса аналогичных задач, перенос полученных способов исследования на другой материал).

В случае математического исследования эти этапы фактически идентичны, т.е. предполагают постановку проблемы, процесс продуцирования правдоподобных утверждений (гипотез) и их обоснование, презентацию результатов либо как теоретического знания, либо как практического. Таким образом, математическое исследование, есть фактически осуществление исследовательской деятельности.

Однако нужно выделить некоторые отличия математического творчества от решения учебно-исследовательской задачи.

Исследование обучающегося отмечено наличием активной личностной позиции по отношению к познанию, личной заинтересованностью в творческой деятельности, эмоционально окрашенным отношением к исследуемому материалу.

При решении учебно-исследовательских задач для учащегося важно приобрести умение решать подобные задачи, а сам результат является второстепенным.

Отличительной характеристикой математического исследования является значимость результата для обучающегося. Однако результат исследования школьника обычно является объективно известным в науке, но как индивидуально, «психологически новым», т.е. достигнутым собственными силами ребенка. Либо объективно новым по отношению к материалу школьной программы.

Таким образом, под математическим исследованием будем понимать исследовательскую деятельность с высокой мотивацией, для которой характерна ярко выраженная авторская позиция учащегося и высокий уровень самостоя-

тельности, результат, полученный в процессе этой деятельности, является объективно новым по отношению к школьной программе, выходит за ее рамки.

1.3 Особенности организации исследовательской работы школьников

Целевой аудиторией разработанной электронной тетради кейсовых практик по математике являются шестиклассники. Рассмотрим специфику данного школьного возраста подробнее.

Д. Б. Эльконин полагает, что начало подросткового возраста приходится на 11-12 лет (6 класс). Бытует мнение, что с шестиклассниками заниматься исследовательской работой нецелесообразно. Некоторые уверены, что школьники могут работать только над рефератом, в лучшем случае – проектом. При этом приводятся разные аргументы, такие как: отсутствие адаптированных или видоизменённых методик, бесперспективность показа на конкурсах, сложность подбора доступного для детей этого возраста материала и др.

Тем не менее, именно в этом возрасте подросток начинает относиться к себе как к взрослому, он стремится к самостоятельности, желает оградить некоторые стороны своей жизни от вмешательства взрослых. У него появляются собственные взгляды, которые он может с жаром отстаивать, при этом, еще не утратив детской непосредственности и любознательности. Одним из главных мотивов исследовательской деятельности для подростков является именно потребность в новой информации, новых впечатлениях. Поэтому надо стараться поддержать и развить их мотивацию к самостоятельному поиску через организацию учебно-исследовательской деятельности.

Заметим, что учебная деятельность не является ведущей в подростковом возрасте и не определяет развития. Психологи утверждают, что для подростка ведущей воспроизводящей деятельностью является общественно-значимая деятельность». Основные интересы подростка лежат либо в «пространстве общения», либо в таких предметах учебного пространства, которые отличаются прагматичностью (обучение езде на машине) или психологичностью (обучение

ответственности, «урок разговора по душам»). И, конечно, обучение математике не лежит в области запросов подростков, а сама математика не рассматривается ими как значимая деятельность. Анализ областей интересов, предложенных самими подростками, позволяет предположить, что интересными и значимыми для них являются такие формы взрослых деятельностей, которые в современной социокультурной ситуации естественным образом представлены как взрослые. По отношению к ним можно построить образование как удовлетворение запросов подростка.

Позитивное здесь – готовность подростка к тем видам учебной деятельности, которые делают его более взрослым в его собственных глазах. Такая готовность может быть одним из мотивов учения. Одной из возрастных особенностей учащихся является утрата интереса подростка к классно-урочной форме работы и освоенным учебным отношениям. Для подростков становятся привлекательными самостоятельные формы занятий. Подростку это импонирует, и он легче осваивает новые способы действия, когда учитель лишь помогает ему.

В соответствии с представлениями о ведущей деятельности учебно-исследовательская математическая деятельность может быть освоена подростком только как общественно значимая. Для младших подростков (6 класс) общую значимость можно создать внутри школы, посредством разработки “мест”, задающих значимость.

Таким образом, задачами математического образования в подростковом периоде являются:

- введение новых основных средств изучения понятий;
- включение подростка в такие формы, где бы формировался интерес к занятию математическим исследованием (такой формой может являться математический клуб);
- формирование образовательного запроса, который не складывается стихийно.

Как уже было отмечено, по мнению, Д. Б. Эльконина, ведущая деятельность шестиклассника - общение со сверстниками. Основной потребностью

этого периода является поиск своего места в обществе, быть «значимым» - реализуется и проявляется в группе со сверстниками. У шестиклассника выражается познавательная деятельность, происходит появление нового вида учебного мотива, обучающийся стремится к самообразованию, он проявляет активный интерес к дополнительным источникам знания, на первое место выходит потребность понимания смысла учения «для себя».

Также в этом возрасте особая эмоциональная атмосфера. Как считает Ю.Г. Юдина, для одних обучающихся эмоциональная вовлеченность в процесс решения какой-либо задачи в предмете становится постоянным источником движения в освоении этого предмета. Для других обучающихся определенный эмоциональный настрой задает направление, траекторию их дальнейшего творчества, становится условием выбора ими определенного вида исследовательской работы.

Открытие подростком чего-то нового, как объективно нового (например, нового предметного результата), так и субъективно нового (например, «переоткрытие» какого-либо знания самим подростком или описание в сказочной форме ситуации затруднения в предмете). Подросток начинает ощущать себя «творцом, автором определенного открытия в предмете», что позволяет ему реализовать интерес в определенной предметной области, либо приобрести интерес к определенной предметной области. [9]

Поэтому, мы считаем, что в шестом классе вполне целесообразно заниматься исследовательской деятельностью.

2 Средства организации исследовательской деятельности школьников

2.1 Тетрадь кейсовых практик: опыт самостоятельных исследований

В настоящее время становится актуальной проблема работы обучающихся с информацией, умение ее переработки и анализа и на этой основе принятия осознанных решений. Одним из средств, с помощью которого формируется умение работать с информацией, анализировать, делать выводы и умозаключения, является «тетрадь кейсовых практик».

Тетрадь кейсовых практик – это образовательный инструмент, который способствует эффективной самореализации ученика в эпоху прогресса нано- и информационных технологий.

Кейс - это теоретическая или практическая проблема, для решения которой могут быть применены исследовательские умения учащихся в сочетании с предметными знаниями актуального и опережающего характера. Учебный кейс представляет собой педагогический метод эвристического, развивающего характера, предусматривающий значительную по сравнению с традиционными методами меру самостоятельности ученика в выборе стратегии исследовательского поведения.

При разработке данного инновационного продукта, авторы которого кандидат психологических наук, А. А. Азбель и доктор педагогических наук Л. С. Илюшин, ориентировались на ценности новой высокотехнологичной культуры (включающие целевые ориентиры ФГОС). «Тетрадь кейсовых практик» помогает учителям попробовать новую для себя роль тьютора, почувствовать идеи и принципы федерального государственного образовательного стандарта не «в документах», а на деле: на своём рабочем столе, в текстах и высказываниях учеников.

Проблематика кейсов «Тетради» построена на принципах межпредметной интеграции и включает такие предметные области, как физика, химия, биология, основы социологии и психологии. Основная роль тьютора заключается в

том, что он помогает ученику «вчитаться» в контекст кейса, следит за соблюдением методологии естественнонаучного исследования.

«Тетрадь кейсовых практик» состоит из двух частей: для учащихся 7-8 классов (часть 1-я) и для учащихся 8-9 классов (часть 2-я). Всего в «Тетради» 14 кейсов. Работа с одним исследовательским заданием занимает один месяц. Именно столько времени нужно для того, чтобы получить достоверные данные, сравнить их между собой, а потом сформулировать выводы, которых, возможно, раньше ни у кого не было.

Проанализировав две части «тетрадей кейсовых практик» было замечено, что структура тетрадей практически не отличается, но содержание кейсов совершенно разное. Рассмотрим более подробно каждый раздел «тетради кейсовых и практик» и проведем сравнительный анализ двух частей.

Структура тетради тетради двух частей одинаковая. Она состоит из обложки, на которой указаны авторы, название, часть и год издания. На второй странице тетради подробная информация об авторах и издании тетради кейсовых практик. Следующей страницей является содержание тетради, с помощью этого читатели могут по номеру страницы перейти к любому кейсу или разделу тетради. В тетради приведены цитаты великих людей, в каждой из частей разные цитаты. Следующий раздел это: «Что такое «тетрадь кейсовых практик» и зачем она нужна?». Данный раздел разделен на две части, одна из которых посвящена детям, а вторая тьютору или родителям. В тетрадях даются советы по работе с кейсами, которые помогут детям с решением кейсов. Предложено одинаковое количество кейсов в первой и второй частях.

После решения кейсов авторы предлагают пройти анкеты по результатам кейсов, вопросы анкеты в двух частях одинаковые. В тетрадях содержатся словари, с первой и второй части слова одинаковые. Раздел «несколько слов для тьютора» в двух частях остался неизменным, данный раздел состоит из советов для тьютора, которые способствуют выявлению исследовательской позиции ученика, представлена общая информация о содержании тетрадей. Заключительными разделами в тетрадях являются описание критериев оценки уровня

решения кейсов, в котором описаны уровни сформированности навыков проектной деятельности. Последним разделом является обращение к родителям, в котором рассказывается, для чего нужна тетрадь кейсовых практик для детей. В конце тетрадей представлена краткая информация об авторах. Структура тетради кейсовых практик представлена на рисунке 3.



Рисунок 3 – Структура тетради кейсовых практик

В каждом из кейсов авторы выделяют следующие элементы, рассмотрим элементы и на примере кейса «Внимание, Коррозия!» соотнесем элементы и части кейса в таблице 2.

- «Контекст кейса» — текст, где задается жизненная проблемная ситуация, вскрывающая противоречие или вызывающая любопытство.

- «Что понадобится для исследования?» — текст, где указываются все необходимые материалы, а иногда уровень базовых компетенций, которыми должны обладать ученики.

«Что нужно делать?» Этот раздел — рабочее поле для исследования, записей, графиков, таблиц, подсчетов.

«Что посмотреть-почитать?» Этот раздел посвящен формированию научно-культурного кругозора школьника-исследователя и тьютора, расширению их научной картины мира.

«Понравился ли тебе кейс?» В этом разделе школьники регистрируют свое отношение к процессу и результатам каждого кейса. В конце каждого года предлагается более развернутая методика обратной связи.

«NB tutor». Этот раздел помогает тьютору быстро сориентироваться в том, на какой главный смысл исследовательской активности направлен кейс. Здесь задается основа мотивирующего разговора между учеником и тьютором. Без такой внутренней мотивации к научному поиску в современном, порой избыточно-информационном мире, велик риск подмены научного поиска и любознательности «готовыми ответами» на «проверочные вопросы».

Контекст кейса	В этой части рассказывается о различных способах борьбы с коррозией.
Что понадобится для исследования?	Гвозди — 12 шт., прозрачные бутылки — 6 шт., сода, уксус, соль, нитка, фильтрованная и нефильтрованная вода – по 2 литра, лупа, водоотталкивающий спрей «Collonil», создающий нанопокрытие, или аналогичный продукт, представленный на рынке.
Что нужно делать?	В данном разделе приводится определение «коррозии», цель эксперимента и его суть. Предположительно, элемент «Что нужно делать?»

	является основным в кейсе. Помимо того, что в это разделе прописан подробный план, есть еще и таблица, в которой ведутся записи наблюдения.																								
Что посмотреть-почитать?	Для просмотра авторы предлагают 3 фильма: Фильм «Таинственный мир материалов. Металлы». — Великобритания, 2011. Фильм «National Geographic. Суперсооружения: Нарезка крупного металла». — США, 2010. • Фильм «Атлант расправил плечи», реж. Пол Йоханссон. — США, 2011.																								
Понравился ли тебе кейс?»	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Понравился ли тебе кейс?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Интересно</td> <td>6 – 5 – 4 – 3 – 2 – 1</td> <td>Неинтересно</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Трудёмко</td> <td>6 – 5 – 4 – 3 – 2 – 1</td> <td>Легко</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Понятно</td> <td>6 – 5 – 4 – 3 – 2 – 1</td> <td>Сложно</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Полезно</td> <td>6 – 5 – 4 – 3 – 2 – 1</td> <td>Бесполезно</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4">Что более всего удивило тебя при выполнении кейса (факт, идея, процесс, мысль)?</td> </tr> </tbody> </table> <p>В данном разделе обучающемуся предлагается оценить кейс.</p>	Понравился ли тебе кейс?				Интересно	6 – 5 – 4 – 3 – 2 – 1	Неинтересно		Трудёмко	6 – 5 – 4 – 3 – 2 – 1	Легко		Понятно	6 – 5 – 4 – 3 – 2 – 1	Сложно		Полезно	6 – 5 – 4 – 3 – 2 – 1	Бесполезно		Что более всего удивило тебя при выполнении кейса (факт, идея, процесс, мысль)?			
Понравился ли тебе кейс?																									
Интересно	6 – 5 – 4 – 3 – 2 – 1	Неинтересно																							
Трудёмко	6 – 5 – 4 – 3 – 2 – 1	Легко																							
Понятно	6 – 5 – 4 – 3 – 2 – 1	Сложно																							
Полезно	6 – 5 – 4 – 3 – 2 – 1	Бесполезно																							
Что более всего удивило тебя при выполнении кейса (факт, идея, процесс, мысль)?																									
NB tutor	Данная часть посвящена тьютору (учителю), которая предлагает некую установку для выполнения кейса, а также даются вопросы, с помощью которых, можно было бы дальше работать с данным кейсом.																								

Тетрадь кейсовых практик на сегодняшний день набирает огромную популярность, как в школах, так и в других образовательных учреждениях. На основе тетради кейсовых пратик была составлена «подобная тетрадь кейсовых практик» по географии. Также некоторые образовательные учреждения внедряют «Тетрадь» в работу своей школы. К примеру, «Тетрадь кейсовых практик» была апробирована в школе №6 г. Санкт-Петербург.

Таким образом, тетрадь кейсовых практик – это средство, обеспечивающее организацию исследовательской деятельности школьников, в процессе выполнения которой формируются умения и навыки работы с информацией.

2.2 Я - исследователь. Рабочая тетрадь для младших школьников

Александр Савенков – составитель книги «Я – исследователь». Рабочая тетрадь нацелена на включение ребенка в собственный исследовательский поиск на любых предметных занятиях в ходе основного обучения. Оно разработа-

но специально для диалога с ребенком и позволяет не только обучать наблюдению и экспериментированию, но и содержит полный ряд исследовательской деятельности - от определения проблемы до представления и защиты полученных результатов.

На страницах тетради дети познакомятся с такими темами как: "Как выбрать тему исследования", "Какими могут быть темы исследования", "Цель и задачи исследования", "Гипотеза исследования", "Организация исследования".

Рабочая тетрадь адресована школьникам 2-4 классов. Её могут использовать педагоги во внеурочной и внеклассной работе, а также родители для развития творческих способностей детей. Данная тетрадь не содержит в себе материал для исследования. Содержанием рабочей тетради является обеспечение понимания младшими школьниками таких терминов как: «Эксперимент», «Гипотеза», «Исследование», а также рабочая тетрадь помогает младшим школьникам в организации собственного исследования и описывается, как правильно защищать исследовательскую работу.

Книга представляет собой некие советы работы с исследованиями. Какие этапы содержит исследование, для того, чтобы исследование было наглядны в нем должны быть рисунки схемы, но, тем не менее в тетради присутствует место для записей, то есть младший школьник читает текст и отвечает на вопрос. К примеру, на странице седьмой, раздел «Обратимся к компьютеру», рассказывается, для чего нужен компьютер в исследовании и что каждый ученый работает за компьютером, после текста, на отдельной странице подпись «Запиши, что тебе помог узнать компьютер». Тем самым рабочая тетрадь содержит в себе не только правила и советы работы с исследованием, но и некую рефлекссию.

Текст сопровождается картинками и рисунками, так как в младшем школьном возрасте дети любят интересные и красочные рисунки. Но это не значит то, что работа с тетрадью нацелена только на младших школьников, в тексте присутствуют сложные слова, с которыми дети во втором и третьем классе не знакомы. Поэтому предполагается, что работа с тетрадью должна вестись с взрослыми.

Помимо рабочей тетради в учебно-методический комплект рабочей тетради «Я – исследователь» входит методическое пособие для учителя «Методика исследовательского обучения младших школьников». В методическом пособии подробно описано, как и что делать с рабочей тетрадью, как внедрять ее, какие умения она формирует. Таким образом, мы выделили следующую структуру рабочей тетради «Я – исследователь»:

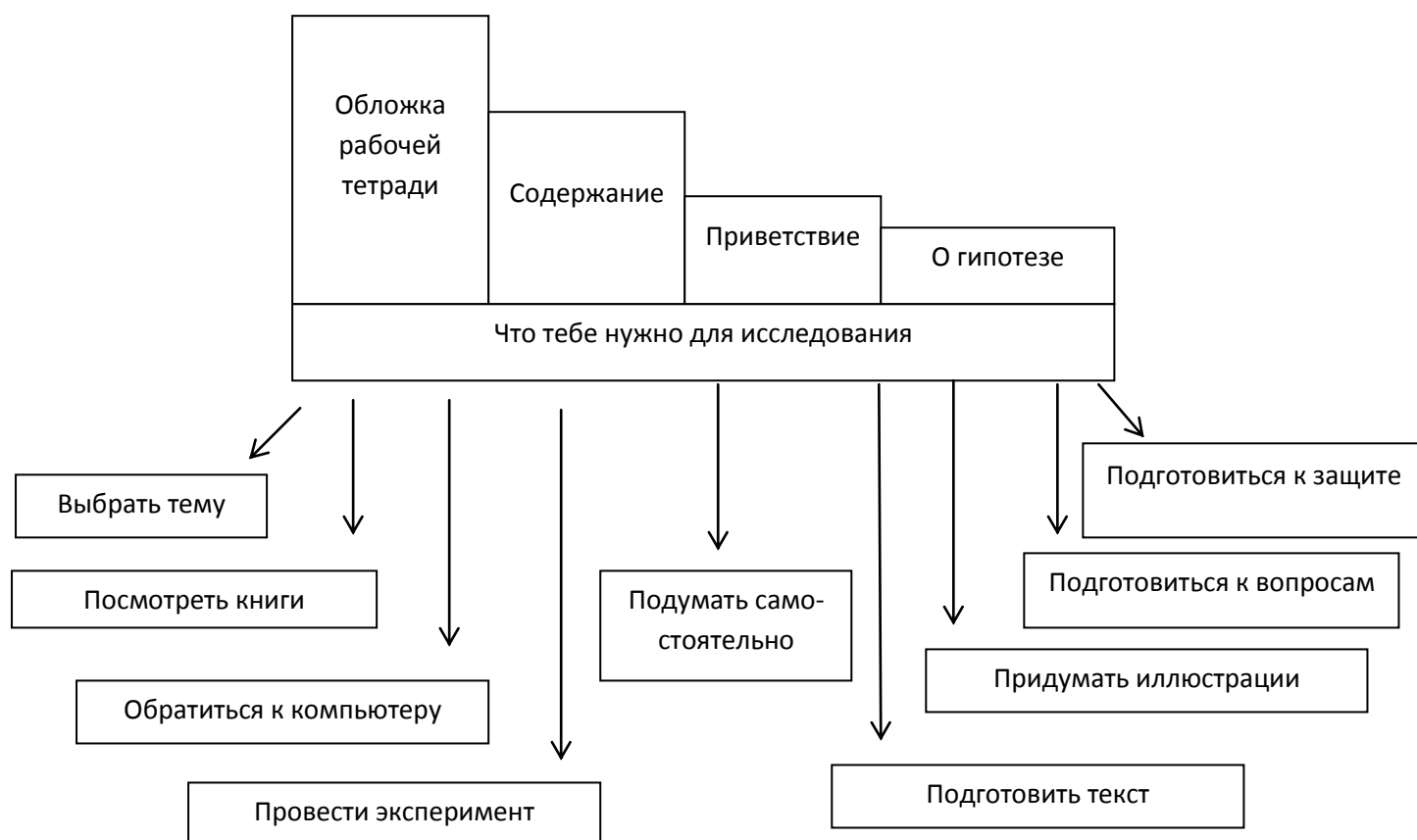


Рисунок 4 – Структура рабочей тетради «Я – исследователь»

2.3. Описание электронного образовательного ресурса

2.3.1 Конструкторы для создания сайтов

Современные технологии позволяют сделать процесс обучения интересным и более наглядным. В особенности важна, чтобы при выполнении заданий на компьютере интерактивность.

Сегодня, чтобы создать сайт, не нужно уметь программировать или пытаться разобраться в настройках CMS-систем. Достаточно просто воспользоваться конструктором сайтов, целиком посвятив себя дизайну и оформлению контента, не беспокоясь о скриптах и хостинге.

Сервисов, которые позволяют представлять информацию в интерактивности режиме достаточно много. Рассмотрим несколько из них:

Google Sites (Гугл сайты) – сервис, позволяющий создавать публичные и интранет (внутренние) сайты.

uCoz (Юкоз) – один из популярных в России конструкторов для создания сайтов. Конструктор обеспечивает высокоскоростную работу сайтов, сочетает в себе технические функции конструктора сайтов и классического хостинга. Недостатком данной платформы является то, что в бесплатной версии доступны не все функции.

Wix (Викс) – самый популярный в мире конструктор сайтов. Одним из преимуществ данного сервиса является количество и качество шаблонов. Панель управления достаточно функциональна, но работа с ней требует времени для изучения возможностей и умением пользоваться данных конструктором сайтов. Пользователи «wix», считают, что для создания образовательного сайта такой конструктор не подходит.

Несомненно, существуют и другие ресурсы для размещения образовательного материала в электронном режиме. Например, страницы HTML, безусловно, это удобная технология для визуализации информации, но интерактивности в ней нет.

2.3.2 Возможности Google Sites

Проанализировав вышеперечисленные ресурсы, для нас наиболее удобным и приемлемым сервисом оказались «Google Sites». Поэтому, в качестве платформы для разработки электронной тетради кейсовых практик, мы выбра-

ли «Google Sites», так как данный сервис не требует специального обучения для создания сайта, к тому же он бесплатный.

Google Sites сочетает в себе удобный для применения конструктор и хостинговую площадку. Удобство данного сервиса состоит в том, что для того, чтобы создать сайт нужно нажать «Создать сайт», для этого никаких программ составлять не нужно. Также данный ресурс удобен в использовании, потому что хранит и обрабатывает любой вид информации, начиная от обычных текстов до сложных графических структур.

Итак, Google Sites позволяет хранить и представлять в наглядном виде практически любой формат информации:

- Google-сервисы: документы, формы, презентации, электронные таблицы, календари, видео;
- Видео с других ресурсов, к примеру, чтобы вставить видео с ютуба, достаточно скопировать URL и вставить ссылку в свой сайт;
- Изображения, как google, так и с других ресурсов;
- Загрузка файлов со своего ПК, например, если Вас не устраивают предложенные сайтом шаблоны изображений, Вы можете загрузить любое изображение со своего компьютера.

Google Sites имеют широкий спектр возможностей, при этом особых знаний для создания сайта не нужно.

Преимущества Google Sites:

- Огромный выбор шаблонов и настроек;
- Возможность перехода к страницам сайта, при этом, не нажимая на страницу;
- Возможность редактирования сайта несколькими пользователями;
- Возможность представления результата работы в удобной и наглядной форме;
- Можно создать сайт в закрытом или открытом виде, при этом можно ограничить доступ к сайту в любое время;
- Возможность создать копию сайта или аналог;

- Даже если возникнут проблемы с ПК или Вы закроете созданный сайт, то ваши изменения автоматически сохранятся.

- Широкий выбор форматов;

- Работа с сайтом предоставляет удобный и простой инструментарий, который доступен практически каждому пользователю ПК;

- Поисковые технологии google.

Недостатки Google Sites:

- Ограничения для хранения информации (10 Гб)

- Ограничения по настройке оформления: доступны только размер, шрифт и цветовая гамма.

В целом, Google Sites – это система для создания сайтов, которая не требует усилий и что важно для нас, работать с таким сайтом сможет любой подросток.

3.3.3 Google Sites в образовании

Возможности Google Sites позволяют использовать данный сервис в образовательном процессе.

Практически любой обучающийся начиная с 4-5 класса, который пользуется ПК может работать с Google Sites. К примеру, удобный способ представления результатов своей исследовательской работы на итоговой конференции. К тому же, если авторов исследования несколько, то можно редактировать сайт всем вместе. Если обучающимся что-либо не понятно или вызывает затруднение, к примеру, как сделать переход на другую страницу сайта, они могут обратиться к учителю, родителям или прочитать, как эта операция выполняется, для этого Google разработал подробную инструкцию по работе с Google Sites. Подобная форма представления наглядной информации может применяться не только школьниками, но и учителями. Педагоги часто чувствуют в конференциях и в основном используют презентацию Microsoft PowerPoint или другие аналоги. Google Sites – это совершенно новая и удобная форма представления и

структурирования информации. Поэтому, к примеру, на конференции, будет интересна подобная подача информации.

Предложенный нами образовательный ресурс «электронная тетрадь кейсовых практик по математике» имеет преимущества перед бумажным вариантом. Электронный вид тетради кейсовых практик по математике в отличие от бумажного вида:

- Обеспечивает более наглядное представление информации;

- Обеспечивает поддержку самостоятельности в работе информационными технологиями;

Обеспечивает открытость образовательной среды, с которой может справиться любой учитель математики и школьник шестого класса;

- Не требует установки специального программного обеспечения.

Таким образом, электронная тетрадь кейсовых практик имеет ряд преимуществ в отличие от бумажной, но не стоит забывать о том, что есть сторонники, которые предпочитают бумажный вид.

3 Электронная тетрадь кейсовых практик по математике

3.1 Отбор содержания математических кейсов

В качестве источника исследовательских работ по математике нами был выбран сайт «Первое сентября»[30], содержащий материалы Фестиваля исследовательских работ – «Первое сентября». Фестиваль исследовательских и творческих работ учащихся «Портфолио ученика» – проект издательского дома «Первое сентября», действовавший с 2005 по 2016 год. За эти годы в фестивале приняли участие более 39 000 обучающихся под руководством более 21 000 педагогов.

Нами выделено три типа материала в математических исследованиях. А именно:

- материал, углубленный в содержание школьной программы;
- материал, расширяющий представление о связи математики с другими областями человеческой деятельности, к примеру, золотое сечение, пересекается с изобразительным искусством, архитектурой, природными явлениями и т.д.;
- материал, содержащий дополнение к школьной программе, но направлен на формирование важных исследовательских умений и способностей, таких как: наблюдение, эксперимент, гипотезирование и др.

Материал должен вызывать интерес, то есть трудного дополнительного объяснения задачи, как уже было отмечено исследование стоит начинать с простых вопросов.

Материал должен быть доступным для каждого ученика и учителя (материал исследованием которого может руководить любой компетентный учитель)

Способы, которые мы выявили это доступность и интерес для школьников (начиная с класса).

Проанализировав более 1740 работ учащихся, выложенных на данном ресурсе, мы выделили несколько тем исследовательских работ по математике, которые наиболее часто встречаются, и значит, пользуются наибольшим интере-

сом и популярностью среди учителей – руководителей исследовательской работы и школьников. Прежде всего, нас интересовали работы шестиклассников, поскольку начиная с 6 класса, ученики начинают систематически осваивать базовые математические понятия (доказательство, формулирование утверждения и т.д.) и формировать исследовательские умения.

Для анализа мы изучили более 500 исследовательских работ по математике школьников 6 класса.

Наиболее популярными темами исследовательских работ по математике в шестом классе оказались следующие:

более двадцати работ посвящены изучению наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного и их практическому применению. Шестиклассники в своих исследованиях ставили цель выявления наиболее рациональных способов нахождения НОД и НОК, с помощью которых любой человек легко и быстро мог получить ответ; данный материал исследовательской работы относится к типу углубленного в содержание школьной программы;

задачи на движение, на вычисление площадей, на построение и т.д. также достаточно популярные среди школьников шестого класса. Среди школьников задачи данного типа актуальны, так как такие задачи решаются по-разному. К примеру, задачи на построение конкретного алгоритма не имеют, поэтому для обучающихся привлекает данная тематика для исследования; данный материал содержит в себе дополнительное изучение школьной программы – пропедевтика геометрии;

золотое сечение, данная тема в шестом классе не изучается, но, тем не менее, большинство школьников интересуются пропорциями. Обучающиеся изучают способы выявления золотого сечения, где встречается золотое сечение, применение золотого сечения в науке и т.д. расширяет представление

признаки делимости, деление натуральных чисел и т. д. еще один из популярных объектов математического исследования в шестом классе. Школьники выбирают подобные исследования в связи с тем, что их интересует, есть ли другие признаки делимости, кроме изучаемых в школе, какова история возник-

новения признаков делимости. Содержание данной исследовательской работы включает два типа материала: углубленное изучение школьной программы дополнительное изучение школьной программы.

Помимо перечисленного материала исследовательских работ, существует множество других для работы с математическим исследованием. К примеру, к исследованию «числа ПИ» обучающиеся шестого класса проявляют особый интерес. Шестиклассники изучают историю «числа ПИ», факты о «числе ПИ».

На основе изученного материала исследовательских работ была составлена таблица 2, которая предполагает название материала исследования, цель и задачи в соответствии с рассмотренными нами исследовательскими работами по математике среди шестых классов.

Таблица 2 – Отбор материала исследовательских работ по математике

Материал	Цель исследования	Задачи исследования
Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное	Изучить разные алгоритмы вычисления НОД и НОК, выявить наиболее рациональные способы решения, красиво и сравнительно просто приводящие к ответу.	Рассмотреть несколько алгоритмов вычисления НОД и НОК Сравнить алгоритмы для вычисления НОД и НОК Провести анкетирование «Знание и использование НОД и НОК» Составить список памятку «Применение НОД и НОК»
Золотое сечение	Выявить «золотое сечение» в математике, природе, архитектуре, искусстве, технике.	Изучить понятия «пропорция»; «золотое сечение». Исследовать присутствие золотого сечения в окружающей жизни. Изучить практическое применение этого понятия, провести эксперименты с элементами золотого сечения. Научиться анализировать и делать выводы.

Окончание таблицы 2

Материал	Цель исследования	Задачи исследования
Признаки делимости числе	найти и систематизировать признаки делимости, позволяющие решить задачи, не прибегая к громоздким расчетам и вычислениям	Самостоятельно исследовать делимость чисел. Изучить дополнительную литературу с целью ознакомления с другими признаками делимости. Объединить и обобщить признаки из разных источников. Сделать вывод.

3.1.1 Результаты опроса в МБОУ СОШ №2 г. Назарово

Для получения информации мы использовали метод опроса в МБОУ СОШ №2 г. Назарово, так как для апробации были направлены в данное образовательное учреждение.

Для того чтобы выяснить наиболее популярные и интересные темы в шестом классе и среди учителей математики, мы использовали метод опроса. Опрос проходил для школьников шестого класса в открытой форме, а для учителей математики в дистанционном режиме. Использовалась гугл форма, для опроса с учителями математики.

Мы проводили опрос в школе №2 города Назарово. На основе наблюдений за обучающимися, было выявлено то, что в классе есть три группы обучающихся, которых можно разделить на три уровня исследовательского поведения:

Обучающиеся с низкой поисковой активностью (5 человек)

Обучающиеся со средней поисковой активностью (8 человек)

Обучающиеся с высокой успеваемостью (5 человек)

На основе опроса было выявлено, чтобы наиболее значимые и популярные темы по математике среди шестого класса являются: «НОД и НОК», «Признаки делимости». Результаты опроса приведены на рисунке 5

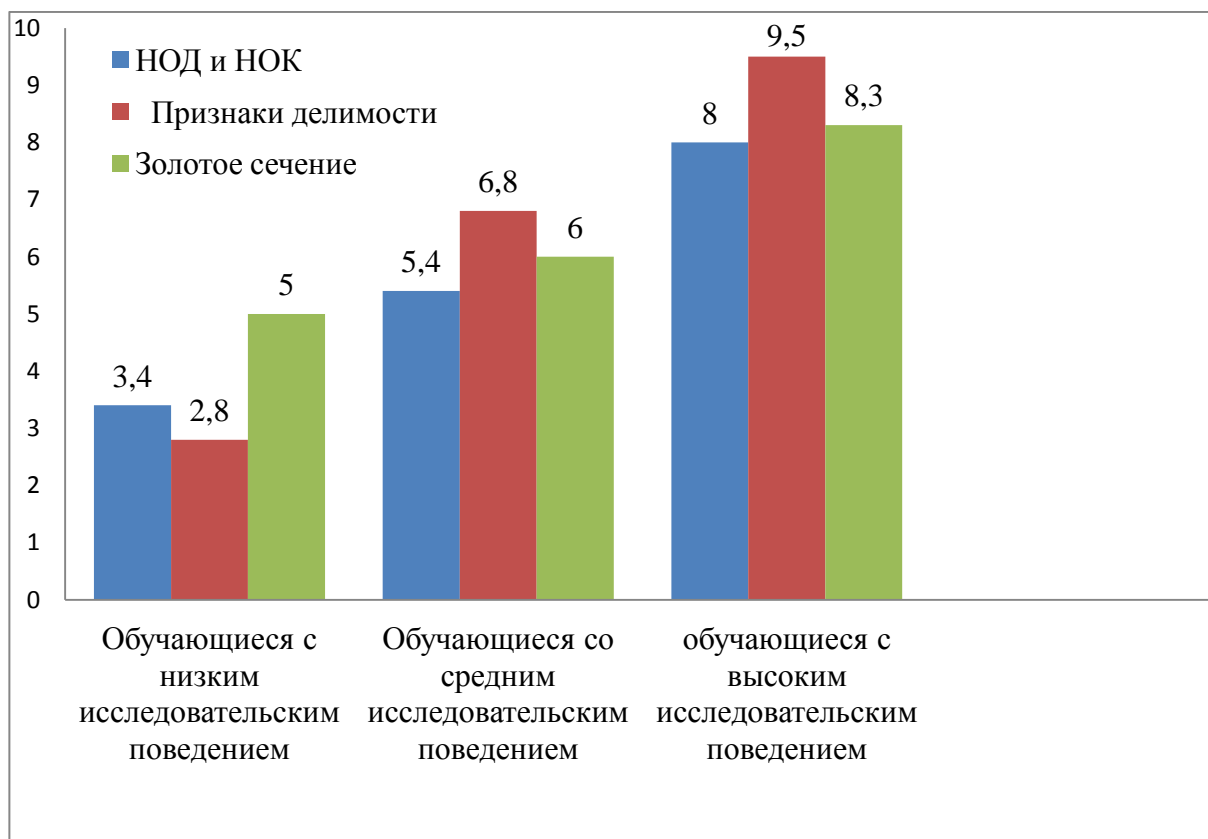


Рисунок 5 – Опрос для обучающихся 6 класса. Оцените, насколько Вам интересна тема: «НОД и НОК» по десятибалльной шкале

На основе результатов диаграммы можно сделать вывод о том, что наиболее популярные темы по математике в шестом классе это: «НОД и НОК» и «Признаки делимости».

После того, как мы выяснили какие темы, вызывают интерес, была подготовлена презентация по двум темам:

- признаки делимости;
- НОД и НОК.

Содержание исследовательской работы предполагало углубленное изучение материала исследования, для того, чтобы выявить какой материал исследо-

вания наиболее доступный и интересный для обучающихся разных уровней исследовательского поведения.

С помощью подготовленной презентации был проведен урок совместно с учителем. После урока был дан тот же опрос. Результаты второго опроса представлены на рисунках: 6

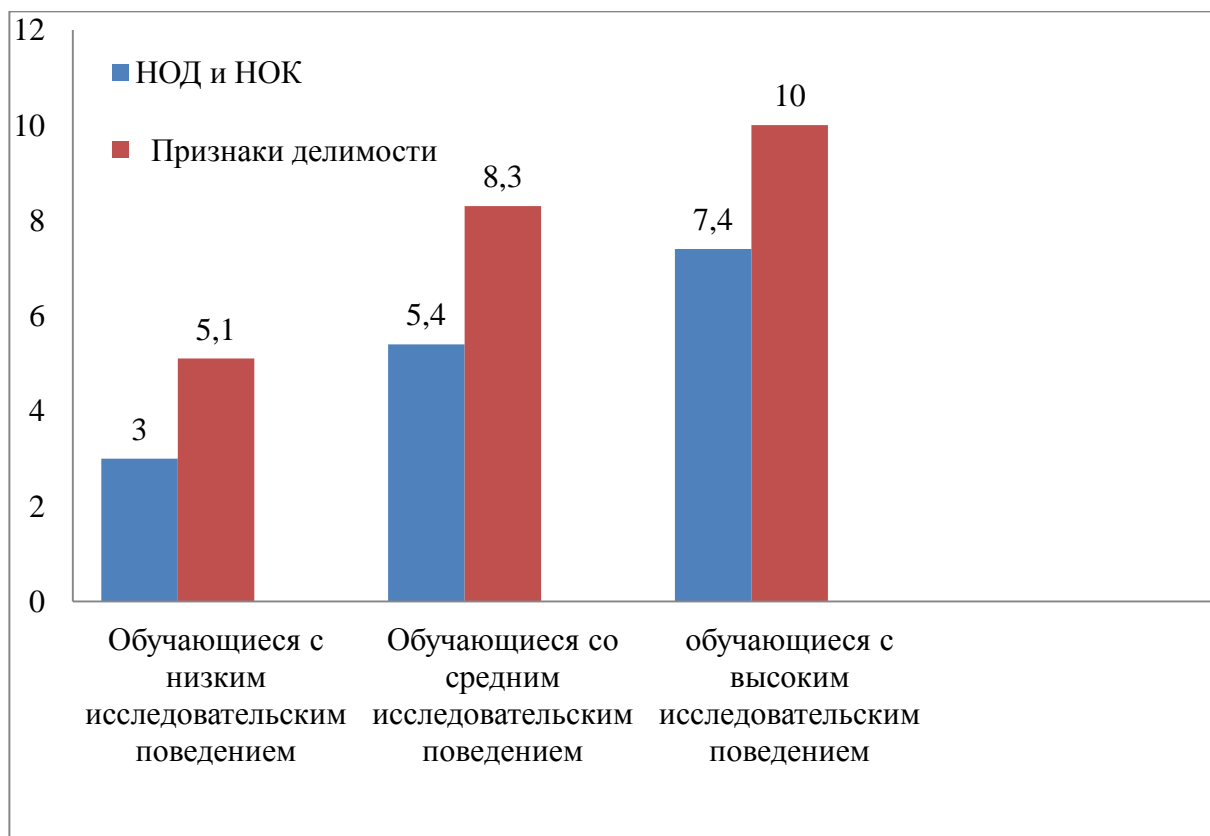


Рисунок 5 – Опрос для обучающихся 6 класса после проведенного урока. Оцените, насколько Вам интересна тема: «НОД и НОК» по десятибалльной шкале

На основе результатов опроса, можно сделать вывод о том, что обучающиеся всех групп предпочли тему «Признаки делимости». Учитель математики интервьюируемого класса считает, что тематика исследования должна быть связана с образовательной программой. Именно с темой «Признаки делимости» в шестом классе обучающиеся уже знакомы. Но образовательная программа и время, отведенное на изучение данной темы, позволяют лишь поверхностно изучить вопрос о признаках делимости.

3.2 Содержание электронной тетради кейсовых практик по математике

При разработке содержания и структуры электронной тетради кейсовых практик по математике [31] мы использовали материалы творческой тетради «Делимость на 11», разработанной Е.В. Юшковой, Ю.Г. Юдиной и О.В. Знаменской для программы развивающего обучения по математике в основной школе [32].

Авторы этой тетради, как и мы, пришли к выводу о том, что изучение признаков делимости является интересным и полезным для 6-классников, поскольку задача поиска признаков делимости им известна и понятна (признаки делимости на 2, 10, 5 изучаются в 5 классе), а исследование посильно и позволяет освоить такие важные исследовательские умения, как наблюдение, поиск, предположение, проверка гипотез и т.д. В связи с этим, выбор темы для тетради кейсовых практик пал на признак делимости на число, с которым шестиклассник еще на знаком, то есть на 11.

Используя словесное доказательство признака делимости на 11 (Если сумма цифр данного числа через одну равна сумме остальных цифр через одну или разность этих сумм делится на 11, то и данное число делится на 11), авторы тетради [32] сформулировали этот признак на математическом языке, используя позиционную запись числа, и получили строгое доказательство, следующего утверждения.

Пусть $\overline{a_n \dots a_1 a_0}$ произвольное натуральное число.

Теорема Если, при $n = 2k + 1$, $(a_0 + a_2 + \dots + a_n) - (a_1 + a_3 + \dots + a_{n-1})$ делится на 11; при $n = 2k$, $(a_0 + a_2 + \dots + a_n) - (a_1 + a_3 + \dots + a_{n-1})$ делится на 11, то число $\overline{a_n \dots a_1 a_0}$ делится на 11.

Пытаясь провести строгое доказательство теоремы, авторы рабочей тетради [32] заметили, что признак можно легко распространить на произвольную систему счисления, т.е. получить признак делимости на $p + 1$ в системе счисления по основанию p .

Пусть $\overline{a_n \dots a_1 a_0}_p$ произвольное число, p - основание системы счисления, $a_0, \dots, a_n \in \{0, 1, \dots, p-1\}$.

$$((a_0 + a_2 + \dots + a_n) - (a_1 + a_3 + \dots + a_{n-1})) + a_n(p^n - 1) + a_{n-1}(p^{n-1} + 1) + \dots + a_2(p^2 - 1) + a_1(p + 1).$$

Полученное выражение делится на $p+1$. Действительно, делится на $p+1$ по условию. Оставшиеся слагаемые, также делятся на $p+1$.

Действительно, распишем $a_n(p^n - 1)$ при помощи формулы разности квадратов,

$$a_n(p^n - 1) = a_n \left(p^{\frac{n}{2}} - 1 \right) \left(p^{\frac{n}{2}} + 1 \right) = a_n \left(p^{\frac{n}{4}} - 1 \right) \left(p^{\frac{n}{4}} + 1 \right) \left(p^{\frac{n}{2}} + 1 \right) = \dots = a_n (p-1)(p+1) \dots \left(p^{\frac{n}{4}} + 1 \right) \left(p^{\frac{n}{2}} + 1 \right).$$

Видим, что один из множителей делится на $p+1$ значит, произведение делится на $p+1$. Разложим $(p^{n-1} + 1)$ в произведение двух множителей при помощи формулы суммы нечетных степеней $x^{2m+1} + 1 = (x+1)(x^{2m} - x^{2m-1} + \dots + (-1)^k x^{2m-k} + \dots - x + 1)$ формула заимствована из [5], получим $(p^{n-1} + 1) = (p+1)(p^{n-2} - p^{n-3} + \dots + (-1)^k p^{n-2-k} + \dots - p + 1)$. Видим, что один из множителей произведения делится на $p+1$ значит, произведение делится на $p+1$, значит и $a_n(p^{n-1} + 1)$ делится на $p+1$. Проведя аналогичные рассуждения для остальных слагаемых $a_{n-2}(p^{n-2} - 1)$, $a_{n-3}(p^{n-3} + 1)$, ..., $a_2(p^2 - 1)$, $a_1(p+1)$ получим, что они делятся на $p+1$.

Итак, $a_n \cdot p^n + a_{n-1} \cdot p^{n-1} + \dots + a_2 \cdot p^2 + a_1 \cdot p + a_0$ делится на $p+1$, а $a_n \cdot p^n + a_{n-1} \cdot p^{n-1} + \dots + a_2 \cdot p^2 + a_1 \cdot p + a_0 = \overline{a_n \dots a_1 a_0}_p$ значит, $\overline{a_n \dots a_1 a_0}_p$ делится на $p+1$

Помимо обобщения и обоснования признака делимости для определения содержания творческой работы авторами был выполнен анализ нескольких творческих работ по теме “Признаки делимости на 11”, выполненных учащимися 6 -7 классов гимназии “Универс” г. Красноярск. Анализ работ показал, что шестиклассники могут провести исследование и вывести признаки делимости на 11 для двузначных, трехзначных, четырехзначных чисел, например, анализируя числа: 121, 484, 308, 616, 242, 209. Также они могут обобщить полученные признаки для чисел с большим количеством знаков. При этом, ребенок,

проводя исследование, двигается путем эмпирического обобщения. Было выделено, что обосновать признаки делимости для двухзначных, трехзначных чисел дети могут посредством полного перебора. Доказательство признаков в общем виде от шестиклассников требовать еще преждевременно, потому, что оно опирается на позиционную запись числа, которая им еще не известна. Отмечается то, что в работах детей, обучавшихся в шестом классе по курсу “Начала алгебры”, где вводится позиционная запись числа, обнаружили попытки обоснования признаков в общем виде. Поэтому возникла гипотеза, что если ввести форму записи числа в общем виде, которая используется в доказательстве признаков, то дети, освоив ее и идею доказательства, смогут перенести их на числа с большим количеством знаков.

Таким образом, материалом для творческой работы доступным шестикласснику может являться вид записи числа, а содержанием вывод признака делимости на 11, обоснование его полным перебором, освоение идеи доказательства и перенос на числа с большим числом знаков.

Преимуществом данной творческой работы является то, что она может быть продолжена и в более старших классах, возможность этого продолжения связана с возможностью обобщения признака в произвольной системе счисления.

Преимуществом данной электронной тетради кейсовых практик [31] является то, что она может быть продолжена и в старших классах, возможность этого продолжения связана с возможностью обобщения признака в произвольной системе счисления. Также плюсом является то, что электронная тетрадь кейсовых практик по математике может служить образцом для учителей, которые хотят обеспечить своим ученика исследовательскую деятельность в интерактивном режиме.

3.3 Структура электронной тетради кейсовых практик по математике

В содержании электронной тетради кейсовых практик [31] по теме: «Признак делимости на 11» предполагается, сначала обучающийся предполагает, формулирует догадки, далее гипотезы, на этом этапе практически на каждом шагу перед шестиклассником ставится вопрос следующего характера «знаешь ты о признаке делимости», «Верна ли догадка 1 для всех трехзначных чисел. Если разность суммы крайних цифр числа и среднего равна 0, то число делится на 11? и т. д. В результате проб и ошибок в конечном итоге предполагается, что обучающихся самостоятельно выводит признак делимости на 11 для трехзначных чисел, если этого не случается, то он должен пройти столько раз пока не выявит признак.

Помимо взятого материала из творческой тетради, в электронной тетради предложены такие ресурсы как обучающие видео, ссылки на другие сайты, в которых можно подробно познакомиться с темой «Признаки делимости». Также обучающимся предлагается пройти анкету по результатам исследования и оценить понравилась ли ему представленная задача.

Материалом для исследовательской работы доступным шестикласснику могут быть ссылки на источники и видео исследуемой обучающимся темы, а содержанием вывод признака делимости на 11 для трехзначных, обоснование его полным перебором, освоение идеи доказательства.

Для разработки электронной тетради были взяты задания на выявление признака делимости на 11 для двухзначных, трехзначных, четырехзначных. С признаком два и три обучающиеся работают в интерактивном режиме, то есть взаимодействуют с представленным им сайтом, переходя от одной страницы к другой, выполняя заданный алгоритм заданий. С признаком делимости на четыре обучающиеся работают самостоятельно, не переходя ни по каким ссылкам, только лишь печатают приложенный файл, заполняют его и выводят признак делимости на четыре.

Как уже было сказано, для создания электронной тетради кейсовых практик [31] мы использовали систему «Google sites». Данный ресурс нам позволил

обеспечить переход от страницы к странице, в зависимости от того, как будет действовать обучающийся в предыдущей ситуации.

Структура построения задачи электронной тетради кейсовых практик по математике [31] взята из тетради кейсовых практик Илюшина Л. С. и Азбель А. А. [16].

На главной странице электронной тетради кейсовых практик [31] размещено приветствие для школьников, далее страница «Прочти меня» для обучающихся, она подразумевает объяснение, что нужно для исследования. Затем «Слова для взрослых помощников» данный раздел тетради адресован, родителям, учителям и тьюторам, при этом учитель математики тоже может быть тьютором. Следующей страницей является непосредственно сама тетрадь кейсовых практик по математике. Переходя в раздел «Тетрадь кейсовых практик» обучающийся приступает к выполнению заданий. Шестиклассник приступив к выполнению, к содержанию не возвращается, то есть после каждого задания его сопровождают вопросы, отвечая на которые обучающийся переходит к следующему заданию. В результате всех выполненных заданий задается итоговый вопрос, если обучающийся смог выполнить все задания и ответить на вопросы, то он переходит на страницу «Ты вывел признак делимости на 11 для трехзначных чисел», если обучающийся не смог выполнить задания или не разобрался, то он переходит к началу тетради кейсовых практик и выполняет задания заново.

«Распечатай и заполни» в данном разделе обучающимся предлагается вывести признак делимости на 11 для четырехзначных чисел. В этом случае такая работа переходами не сопровождается и обучающиеся выполняют задание самостоятельно. Следующая страница под названием «Разное о делимости» предоставляет возможность перехода на другие сайты, в которых подробно описаны как признак делимости на 11, так и признаки делимости на другие числа, а также приводятся примеры и решение, при этом обучающийся может не только читать о признаках делимости, но и смотреть и слушать что рассказывают люди, для этого обеспечивается переход к разделу «Видеосюжеты». В тетради

кейсовых практик: Опыт самостоятельных исследований для каждого кейса есть свой контекст. Мы предлагаем контекст задачи в виде ссылок на другие ресурсы и просмотра видеосюжетов.

Финальной частью является анкета, в которой общающиеся проходят опрос в гугл форме по результатам выполненной задачи.

Специфика электронной тетради кейсовых практик заключается в том, что любой пользователь ПК имеет доступ к данному сайту и может выполнить ряд предложенных заданий. При этом все происходит в интерактивном режиме, что достаточно удобно для школьника. При этом пространство электронной тетради кейсовых практик по математике может меняться в зависимости, как поведет себя обучающийся в той или иной ситуации. К тому же важно то, что заданий, чем мы предлагаем, может быть гораздо больше и тематика исследования может изменяться в зависимости от того, что хочет изучать исследователь, при этом такую пространственную среду обеспечивает учитель (руководитель). На рисунке 7 приведена структура электронной тетради кейсовых практик, описаны названия страниц и переходы.

Итак, самой первой страницей электронной тетради кейсовых практик является «Главная» она подразумевает под собой приветствие и напутственные слова в адрес школьника. Далее обучающийся самостоятельно переходит к странице «Прочти меня» она адресована также обучающемуся, но уже с иным содержанием, раздел включает в себя советы по работе с электронной тетрадью кейсовых практик подобный раздел имеется на сайте и для родителей, учителей(тьюторов) под названием «Для взрослого помощника), целью данного раздела является показать родителям, что исследовательская работа важна и значима для школьника, а также дать некую установку для учителя (тьютора). При этом предполагается, что выполнение задачи электронной тетради кейсовых практик проходит самостоятельно, но под руководством учителя (тьютора), также в роли тьютора может выступать и родитель.

Когда все ознакомлены с «предысторией» электронной тетради кейсовых практик, целесообразно перейти к началу выполнения задачи. С помощью

главной страницы для обучающегося обеспечивается переход к содержанию, то есть к разделу «Признак делимости на 11». Сделав определенные записи у себя в тетради, шестиклассник, выбрав нужный ему вариант ответа, переходит к следующему разделу «Наблюдаем закономерности», выполнив соответствующие задания перед ним поставлен вопрос и если он выбирает «да», то переходит к разделу «Разбей облако на группы», выполняет заданием и переходит к проверке задания, на этом этапе исследования происходит открытие нового знания о признаке делимости на 11 для двухзначных чисел. Если исследователь выбирает «нет», то он переходит к разделу «Трехзначное число», именно в этом разделе происходит встреча двух разветвлений, как показано на рисунке 7. Ознакомившись с утверждениями о признаке делимости на 11 для трехзначных чисел обучающийся в гугл форме отвечает на вопрос, при этом выбирает какая догадка верна. На основе предложенных догадок ответив на вопросы, обучающийся переходит на страницу под названием «Выполни задания», в которой распечатывает и заполняет пропуски самостоятельно от руки, возвращается к сайту и проверяет предположение, после чего если предположение подтвердилось, то осуществляется переход к разделу «Ты вывел признак делимости на 11 для трехзначных чисел», то есть конечный этап исследования завершен. В случае если предположение не подтвердилось, обучающийся автоматически переходит к началу выполнения всех заданий.

После выведения признака делимости на 11 для трехзначных чисел, обучающийся самостоятельно переходит к разделу «Распечатай и заполни», в котором шестиклассник должен самостоятельно вывести признак делимости на 11 для четырехзначных чисел. На данном этапе новые знания открыты и можно переходить к странице «Разное о делимости» которая предоставляет возможность перехода на другие сайты, в которых подробно описаны как признак делимости на 11, так и признаки делимости на другие числа, а также приводятся примеры и решение, при этом обучающийся может не только читать о признаках делимости, но и смотреть и слушать что рассказывают люди, для этого обеспечивается переход к разделу «Видеосюжеты». В тетради кейсовых прак-

тик [16] для каждого кейса есть свой контекст. Мы предлагаем контекст задачи в виде ссылок на другие ресурсы и просмотра видеосюжетов.

Для того чтобы не выполнять действия в одном направлении, мы внесли «Развлекательный материал» в котором размещены видеоматериалы математических трюков. После того, как обучающийся отвел внимания на просмотр видео материала, он переходит к разделу «Интересности для чтения» и если шестиклассник не имеет представления о том, что такое гипотеза и предположение, то данный раздел поможет ему устранить пробелы в знаний в данном направлении.

Заключительным этапом всей деятельности электронной тетради кейсовых практик является анкета, которая размещена в гугл форме и нацелена на то, чтобы узнать какие трудности возникли при выполнении задачи, что было интересным, а также какие качества важны при выполнении исследовательской работы.

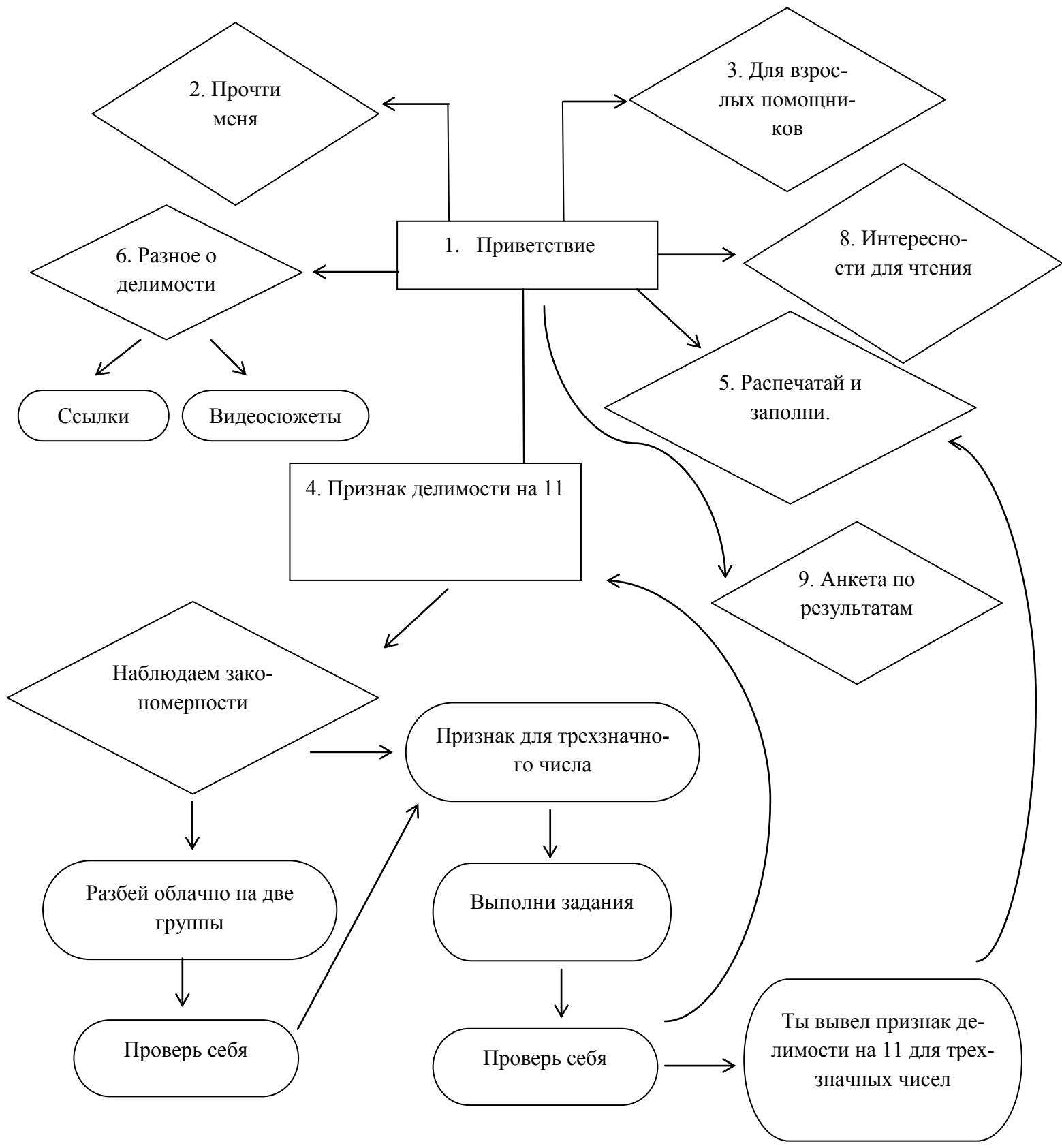


Рисунок 11 – Структура электронной тетради кейсовых практик по математике

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Организация исследовательской работы по математике для обучающихся шестого класса в виде электронной тетради кейсовых практик, может стать средством организации исследовательской работы для обучающихся любой степени знаний (успеваемости).

Была поставлена цель разработка электронной тетради кейсовых практик по математике как средства организации исследовательской работы школьников. Нами было рассмотрено три абсолютно разных средства организации исследовательской деятельности школьников:

- Тетрадь кейсовых практик: опыт самостоятельных исследований (А.А. Азбель, Л. С. Илюшин);

Рабочая тетрадь для младших школьников (А. И. Савенков);

Творческая тетрадь «Делимости на 11» для 6 класса (Е. В. Юшкова, Юдина Ю. Г., Знаменская О. В.).

Также нами был использован метод опроса, с помощью которого было выявлены наиболее популярные темы исследовательских работ по математике среди шестиклассников разных степеней успеваемости.

Изучение и анализ ресурсов, куда можно было бы поместить электронную тетрадь кейсовых практик по математике, позволил нам выбрать оптимальный вариант среди некоторых конструкторов для создания сайта. На основе этого выбор пал на систему «Google sites» так как данный ресурс бесплатный и для изучения возможностей ресурса, было потрачено наименьшее количество времени.

В результате проделанной работы нами была разработана и реализована электронная тетрадь кейсовых практик по математике, целью которой являлась организация исследовательской работы школьников.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аронов, А.М. Условия индивидуального прогресса школьников в математике / А.М. Аронов, О. В. Знаменская // Педагогика развития: социальная ситуация развития и образовательные среды: Мат-лы конф. – Красноярск: РИО КрасГУ, 2006. – С.103-110.
2. Баженова, К.А. Формирование организационно-управленческой компетентности педагогов – руководителей исследовательской деятельностью школьников: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. Красноярск, 2009. – 189 с.
3. Мониторинг индивидуального прогресса учебных действий школьников / О. В. Знаменская, О. С. Островерх, Л.А. Рябина, Б.И. Хасан // Вопросы образования, 2009. – №3 – С. 53-76.
4. Обухов, А. С. Развитие исследовательской деятельности учащихся / А. С. Обухов // Народное образование. - 2004. - № 2. — С. 146-148.
5. Савенков, А. И. Исследовательское обучение и проектирование в современном образовании / А. И. Савенков // Исследовательская работа школьников. — 2004. - № 1. — С. 22-31.
6. Сгибнев, А. И. Исследовательские задачи для начинающих / А. И. Сгибнев // 2-е изд., испр. и доп. — М.: МЦНМО, 2015. — 136 с.
7. Нежнова, П.Г. Мониторинг индивидуального прогресса учебных действий / Под ред. П.Г. Нежнова, Б.И. Хасана, Б.Д. Эльконина. – Красноярск: Печатный центр КПД, 2006.
8. Скрипка, А.М. Педагогические условия становления исследовательских умений учащихся в процессе обучения геометрии в основной школе: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Скрипка Анна Михайловна. – Красноярск, 2008. – 175 с.
9. Юдина, Ю.Г. Педагогическое обеспечение становления индивидуальных образовательных траекторий учащихся 5 – 7 классов: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Юдина Юлия Геннадьевна. – Красноярск, 2005. – 247 с.

10. Аронов, А.М. Учебно-образовательное пространство в педагогике развития / А. М. Аронов, С.В. Ермаков, О.В. Знаменская // математическое образование. – Красноярск, 2001.
11. Леонтович, А.В. Исследовательская деятельность учащихся : сборник статей / А. В. Леонтович. – М.: Издание МГДД(Ю)Т, 2003.
12. Концепция развития исследовательской деятельности учащихся : сборник статей / Н. Г. Алексеев, А. В. Леонтович, А.С. Обухов, Л.Ф Фомина. – М.: Издание МГДД(Ю)Т, 2003.
13. Леонтович, А.В. Модель научной школы и практика организации исследовательской деятельности учащихся : сборник статей / А. В. Леонтович. – М.: Издание МГДД(Ю)Т, 2003
14. Аронов, А.М. О понятии математическая компетентность / А.М. Аронов, О.В. Знаменская // Вестник Московского университета. Серия 20: Педагогическое образование. – 2010. - № 4. – С. 31-43.
15. Аронов, А. М. Условия индивидуального прогресса школьников в математике / А.М. Аронов, О.В. Знаменская // Материалы конференции «Педагогика развития: социальная ситуация развития и образовательные среды» (Красноярск).- 2006. – С. 103-110.
16. Азбель, А. А. Тетрадь кейсовых практик [текст]: в 2 ч.- Ч. 1. опыт самостоятельных исследований в 8-9- х классах / А. А. Азбель, Л.С. Илюшин. – СПб. : Школьная лига, 2014. – 42с.
17. Далингер, В. А. Организация учебно-исследовательской деятельности учащихся в процессе обучения математике: учеб. Пособие / В. А. Далингер. – Омск: Изд-во ОмГПУ,- 2008. – С. 24.28.
18. Лобузнова, Е. Н. Исследовательская деятельность обучающихся в условиях реализации ФГОС / Е.Н. Лобузнова – 2015. -№1. С. 21-24.
19. Белоконь, О.И. “Школа молодого ученого” как форма организации предметной (математической) работы в школе II ступени. / Педагогика развития: замыслы, достижения, возможности: Материалы 8-й научно-практ. конф.; Краснояр. гос. ун-т. Красноярск, 2002.

20. Леонтович, А.В. Учебно-исследовательская деятельность школьников как модель педагогической технологии // Народное образование. – 1999. №10. – С. 152-158.
21. Алексеев, Н. Г.; Леонтович А. В. Критерии эффективности обучения учащихся исследовательской деятельности. «Исследовательская деятельность учащихся» (сборник статей), М.: Издание МГДД(Ю)Т, 2003.
22. Носков, Н.Н., Финогенов А.В., Финогенова О.Н., Яббаров Ю.З. Исследовательские и творческие лаборатории школьников: Учебно-методическое пособие / Краснояр. гос. ун-т. Красноярск, 2001. – 233с.
23. Леонтович, А.В. Подборка статей о практике организации исследовательской деятельности учащихся // Завуч. – 2001. №1. – С. 93-119.
24. Привалихина Т.И. Уровень и содержание конфликтной компетентности как образовательный эффект начальной школы // Автореферат СибГТУ, 2004 – 25 С.
1. Сластенин, В. А. Педагогика: учебное пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В. А. Сластенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов. –М.: Академия, 2012. – 576 с.
25. Знаменская, О. В., Юдина Ю. Г. Организация выполнения шестиклассниками творческих работ по математике / Сборник «Образование 21 века: проблемы и перспективы» // Под ред. В. Зинченко. Рига, «Эксперимент», 2002. – 336 с.
26. Антонова, Е. И. Организация исследовательской работы школьников при разработке учебного проекта в условиях реализации ФГОС – 2013. С.211-215.
27. Аронов, А.М. Организация учебно-исследовательской деятельности: учебно-методическое пособие / А.М. Аронов, К. А. Баженова // Под ред. А.С. Обухова. – М.: Национальный книжный центр, - 2016.- 128 с.
28. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс] : приказ Минобрнауки России от

17 декабря 2010 г. № 1897 // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс».
Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

29. Савенков, А. И. Я – исследователь: Рабочая тетрадь для младших школьников / А. И. Савенков. – Самара. : Учебная литература, - 2005 г. – 22 с.

30. Первое сентября [Электронный ресурс] : Фестиваль исследовательских и творческих работ учащихся «Портфолио ученика». Режим доступа: <https://project.1september.ru/> (дата обращения: 2005 г.).

31. Багдасарян, И. А. Электронная тетрадь кейсовых практик по математике [Электронный ресурс] : «Признак делимости на 11». Режим доступа: <https://sites.google.com/view/research-activity> (дата обращения: 22. 06.2018)

32. Юшкова, Е. В. Творческая тетрадь для 6 класса «Признаки делимости на 11 натуральных чисел» / Е. В. Юшкова, Ю. Г. Юдина, О. В. Знаменская. – Красноярск : СФУ, 2003. – 18 с.

33. Официальный сайт сервиса «Wizer.Me» [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://app.wizer.me/> (Дата обращения: 14.11. 2017)

ПРИЛОЖЕНИЕ А (Обязательное)

Страницы электронной тетради кейсовых практик

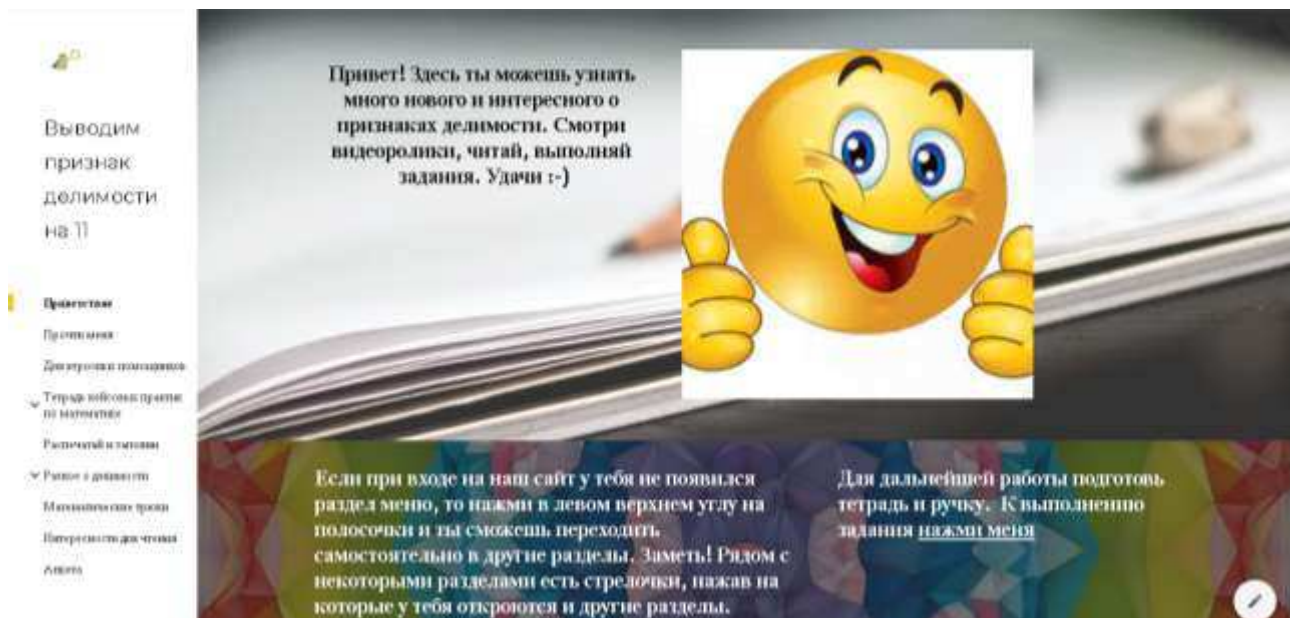


Рисунок 12 – Приветствие



Рисунок 13 – Страница «Прочти меня»



Рисунок 14 – Страница «Для взрослых помощников»



Рисунок 15 – Страница «Признак делимости на 11»

Выводим признак делимости на 11

Приветствие
Прочти текст
Для удобства пользования

Таблицы деления
Наблюдение закономерности

Таблицы деления на две группы
Тренировка

Решение задачи
Решение задачи
Наблюдение закономерности

Вася исследовал делимость на 11 двухзначных чисел

1	2	3		5	6	7		9
	22				66		88	

Помоги Васе заполнить таблицу

Инструкция: Для того, чтобы помочь ввести курсор "мышь" на таблицу, которая находится ниже и кликнуть на стрелку, вы выходите в правом верхнем углу. Когда откроется документ - заходишь таблицу, закрыв документ и возвращаешься на эту страницу.

Рисунок 16 – Страница «Наблюдаем закономерности»

Выводим признак делимости на 11

Приветствие
Прочти текст
Для удобства пользования

Таблицы деления
Наблюдение закономерности

Таблицы деления на две группы
Тренировка

Решение задачи
Решение задачи
Наблюдение закономерности

Разбей облачко на две группы

Делится на 11 **Не делится на 11**

Проверь себя

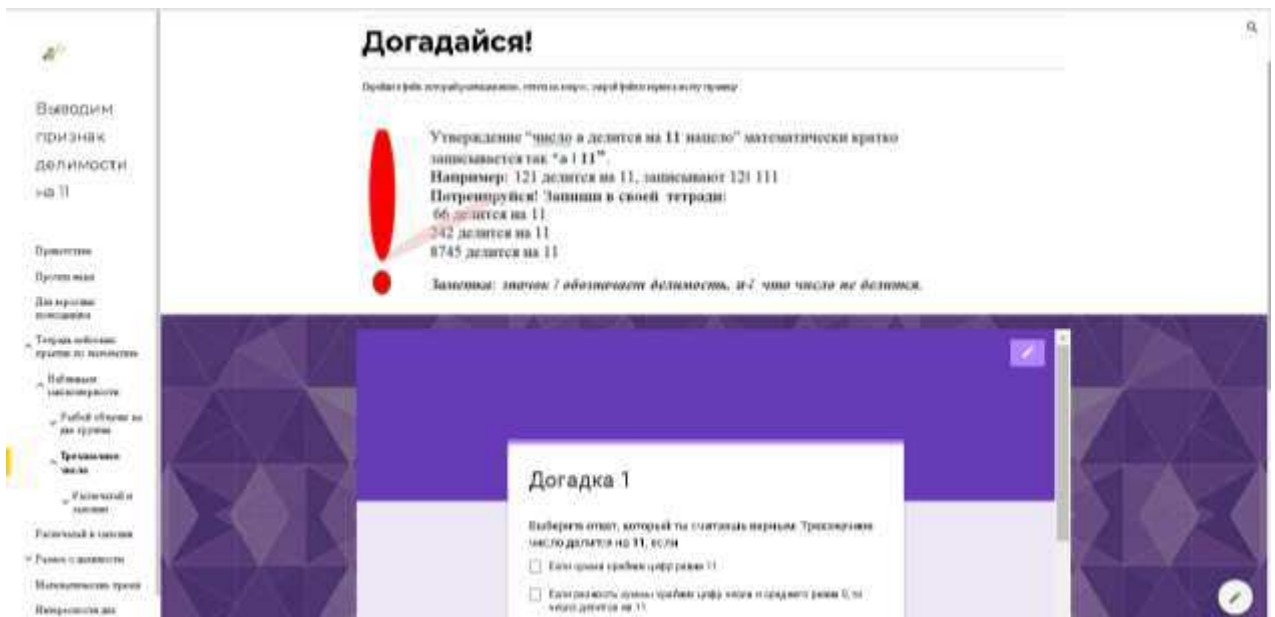


Рисунок 17 – Страница «Трехзначное число»



Рисунок 18 – Страница «Выполни задания»



Рисунок 19 – Страница «Ты вывел признак»



Рисунок 20 – Страница «Распечатай и заполни»



Рисунок 21 – Страница «Разное о делимости»



Рисунок 22 – Страница «Видеосюжеты о делимости»



Рисунок 23 – Страница «Математические трюки»



Рисунок 24 – Страница «Интересности для чтения»



Рисунок 25 – Страница «Анкета»

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(Обязательное)

Анкета по результатам заданий

1. Какое из заданий оказалось самым трудным?

2. С какими трудностями ты столкнулся (-ась)?

Как их можно было бы преодолеть?

3. Какое из заданий оказалось самым интересным?

4. Человеку, который занят исследованиями, необходимы определённые качества, помогающие в работе. Оцени, пожалуйста, насколько ты обладаешь этими качествами в данный момент:

- внимательность;
- аккуратность;
- любознательность;
- научные знания;
- умение планировать работу;
- способность пережить неудачу;
- трудолюбие.

5. Что, по-твоему, обычно становится основной причиной того, что эксперимент не получается? Определи, пожалуйста, что мешало тебе при выполнении заданий:
- неверная идея эксперимента (ошибка замысла);
 - недостаточная аккуратность исполнителя;
 - «нелепая случайность»;
 - слишком большая сложность эксперимента.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт педагогики, психологии и социологии
Кафедра информационных технологий обучения
и непрерывного образования

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
 О.Г. Смолянинова
« 18 » 06 2018 г.



БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

44.03.01 Педагогическое образование

44.03.01.09 Информатика и информационные технологии в образовании

**Электронная тетрадь кейсовых практик по математике как
средство организации исследовательской работы школьников**

Руководитель  доц.каф ИТОиНО, канд. физ.-мат.наук О.В. Знаменская

Выпускник



И.А. Багдасарян

Красноярск 2018