



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ, ИНФОРМАТИКИ
КАФЕДРА ИНФОРМАТИКИ, ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МЕТОДИКИ
ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ

**Педагогические возможности ТРИЗ-технологии в процессе
формирования функциональной грамотности обучающихся на уроках
информатики**

**Выпускная квалификационная работа по направлению
подготовки: 44.04.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль): «Информатика и робототехника в образовании»
Форма обучения заочная**

Проверка на объем заимствований:

71,89 % авторского текста

Работа рефератная к защите

рекомендована/не рекомендована

« 25 » февраля 2025 г.

зав. кафедрой ИИТиМОИ

(название кафедры)

Рузаков А.А.

Выполнил (а):

Студент (ка) группы ЗФ-313-276-2-1

Офман Мария Юрьевна

Научный руководитель:

кандидат педагогических наук,

доцент кафедры ИИТиМОИ

Носова Людмила Сергеевна

Челябинск
2025



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ, ИНФОРМАТИКИ
КАФЕДРА ИНФОРМАТИКИ, ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МЕТОДИКИ
ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ

**Педагогические возможности ТРИЗ-технологии в процессе
формирования функциональной грамотности обучающихся на уроках
информатики**

**Выпускная квалификационная работа по направлению
подготовки: 44.04.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль): «Информатика и робототехника в образовании»
Форма обучения заочная**

Проверка на объем заимствований:
_____ % авторского текста
Работа _____ к защите
рекомендована/не рекомендована
« ___ » _____ 20__ г.
зав. кафедрой ИИТиМОИ
(название кафедры)
_____ Рузаков А.А.

Выполнил (а):
Студент (ка) группы ЗФ-313-276-2-1
Офман Мария Юрьевна

Научный руководитель:
кандидат педагогических наук,
доцент кафедры ИИТиМОИ
Носова Людмила Сергеевна

Челябинск
2025

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	2
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ И ТРИЗ.....	7
1.1 Понятие функциональной грамотности.....	7
1.1.1 Исторический контекст понятия «грамотность».....	7
1.1.2 Появление термина «функциональная грамотность» в педагогической науке.....	13
1.1.3 Современные подходы к определению функциональной грамотности.....	15
1.2 Функциональная грамотность в контексте школьного образования.....	18
1.2.1 Требования государственных стандартов к формированию функциональной грамотности.....	18
1.2.2 Функциональная грамотность, как составляющая основных педагогических подходов.....	19
1.3 ТРИЗ: основные положения и педагогические возможности.....	20
1.3.1 История создания и развитие ТРИЗ.....	20
1.3.2 Ключевые принципы и методы ТРИЗ.....	22
1.3.3 Педагогические возможности ТРИЗ в формировании функциональной грамотности.....	24
Выводы по главе 1.....	27
ГЛАВА 2. СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИКА ТРИЗ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ.....	29
2.1 Методические подходы к интеграции задач по ТРИЗ на уроках информатики.....	29
2.1.1 Методические рекомендации по формированию функциональной грамотности средствами ТРИЗ на уроках информатики	33

2.1.2 Использование искусственного интеллекта в решении задач по ТРИЗ.....	47
2.2 Программно-методическая поддержка.....	52
Выводы по главе 2.....	54
ГЛАВА 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ И АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА.....	55
3.1 Подготовка, организация и проведение педагогического эксперимента	55
3.2 Результаты педагогического эксперимента и их анализ	57
Выводы по главе 3.....	69
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	71
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	73
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	82

ВВЕДЕНИЕ

Современные условия развития общества требуют от системы образования подготовки выпускников, обладающих высоким уровнем функциональной грамотности. Функциональная грамотность становится одним из основных показателей успешности человека в различных сферах жизни. В условиях цифровой экономики и стремительно развивающегося технологического прогресса особое значение приобретает формирование у обучающихся способности к поиску оптимальных путей для нахождения ответов на сложные задачи, умения креативно мыслить и творческого подхода к решению проблем. Одним из эффективных инструментов для достижения этих целей может служить теория решения изобретательских задач (ТРИЗ), разработанная советским учёным Генрихом Альтшуллером. ТРИЗ представляет собой систему методов и приёмов для развития творческого мышления и решения нестандартных задач.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью поиска новых подходов к обучению, которые позволят обучающимся не только усваивать теоретический материал, но и применять полученные знания на практике, развивая свои интеллектуальные способности, умение находить нестандартные решения, работать с информацией.

Целью данной магистерской диссертации является разработка методических рекомендаций по использованию возможностей ТРИЗ в процессе формирования функциональной грамотности на примере изучения информатики.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

1. Изучить теоретические основы функциональной грамотности и теории решения изобретательских задач (ТРИЗ).
2. Проанализировать существующие подходы к формированию функциональной грамотности в процессе обучения информатике.

3. Разработать методические рекомендации по применению ТРИЗ в обучении информатике для формирования функциональной грамотности.

4. Провести экспериментальное исследование эффективности применения ТРИЗ в обучении информатике для формирования функциональной грамотности.

5. Обобщить результаты исследования и сформулировать выводы о педагогических возможностях применения ТРИЗ в процессе формирования функциональной грамотности.

Объект исследования: педагогические возможности ТРИЗ.

Предмет исследования: процесс формирования функциональной грамотности обучающихся 5-9 классов на уроках информатики.

Гипотеза: использование педагогических возможностей ТРИЗ на уроках информатики будет способствовать повышению уровня функциональной грамотности:

– если будут выявлены особенности формирования компонентов функциональной грамотности,

– если будут разработаны и апробированы методики использования ТРИЗ для развития компетенций, составляющих компоненты функциональной грамотности,

– если будут выявлены критерии и условия для эффективного развития компонентов, составляющих функциональную грамотность.

Теоретико-методологическую основу исследования составляют: труды, посвященные созданию самой теории (автор Г. С. Альтшуллер), а также ученых успешно развивавших ТРИЗ: Б. Л. Злотин, Г. И. Иванов, А. М. Пиняев, А. В. Зусман, В. В. Митрофанов, И. А. Меерович, М. В. Лимаренко, исследователей, успешно применяющих ТРИЗ в образовании: М. М. Зиновкина, В. В. Утемов, Н. Г. Иванова, М. А. Плаксин, О. Г. Русакова, В. В. Лихолетов, П. Л. Бойко, Е. Н. Яковлева и других. Отдельным направлением стала ТРИЗ-

педагогика, здесь следует отметить: А. А. Гин, С. И. Гин, Е. Л. Пчелкину и других.

Методы исследования:

– теоретические: подбор, изучение и анализ научной, методической, научно-методической и нормативной литературы по проблеме исследования;

– эмпирические: тестирование, педагогический эксперимент (констатирующий, формирующий, контрольный этапы);

– статистические: анализ и статистическая обработка данных, полученных в процессе педагогического эксперимента.

Структура диссертации: состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы, а также приложений, дополняющего основное содержание работы.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ И ТРИЗ

1.1 Понятие функциональной грамотности

Быстрые темпы развития общества, смена формаций и переход от индустриального общества к постиндустриальному потребовали от науки пересмотра и обновления терминологической базы, разграничения традиционных понятий. Термин «функциональная грамотность» является сравнительно новым научным определением, он появился только в XX веке, как результат необходимости расширить устоявшееся понятие «грамотность», а затем быть выделенным в отдельную категорию.

1.1.1 Исторический контекст понятия «грамотность»

С греческого языка «грамотность» (*γράμματα* – *grammata*) переводится как «буквы, письменность, грамота, письмо, указ».

«Толковый словарь живого великорусского языка» В. И. Даля дает определение «грамоты» как «умение читать и писать; иногда только первое, умение читать» [14].

Определение из «Энциклопедического словаря Брокгауза и Ефрона»: «Под словом “грамотный” обыкновенно подразумевают человека, умеющего читать и писать или только читать на каком-либо языке. В более точном смысле это слово применяется лишь к людям, умеющим читать и вместе с тем писать, в отличие от людей “полуграмотных”, т. е. умеющих только читать» [54].

«Толковый словарь русского языка» под редакцией С. И. Ожегова и Н. Ю. Шведовой в понятие «грамотность» включает уже несколько значений: «умеющий читать и писать грамматически правильно, без ошибок; обладающий необходимыми знаниями, сведениями в какой-либо области; выполненный без ошибок, со знанием дела» [37].

«Словарь русского языка» (Малый академический словарь, МАС) расширяет понятие «грамотность», добавляя в определение переносные значения: «1. Умение читать и писать. // перен. Наличие соответствующих знаний в какой-л. области. 2. Свойство по прил. грамотный (во 2 знач.)», а грамотный – «1. Умеющий читать и писать. // перен. Обладающий необходимыми сведениями, знаниями в какой-л. области; сведущий. 2. Не содержащий грамматических и стилистических ошибок. // перен. Выполненный со знанием дела; не нарушающий основных требований, предъявляемых наукой» [43].

«Новый словарь русского языка. Толково-словообразовательный» Т. Ф. Ефремовой: «Грамотность: 1. Умение читать и писать. 2. Отсутствие грамматических и стилистических ошибок, соответствие нормам литературного языка. 3. Владение необходимыми знаниями, сведениями в какой-либо области. // Образованность, просвещенность», здесь переносное значение понятия уже становится основным [16].

Самое, на наш взгляд, объемное определение дается в «Большой советской энциклопедии»: «Грамотность (от греч. grammata – чтение и письмо). Грамотность, как определённая степень владения навыками устной и письменной речи является одним из важнейших показателей культурного уровня населения. Конкретное содержание понятия “грамотность” меняется на различных этапах экономического и политического развития общества вместе с повышением его культурных запросов. Вопросы определения понятия “грамотность”, его статистического обозначения во время переписей населения в конце XIX в. и первой половине XX в. неоднократно рассматривались на европейских и международных совещаниях по демографической статистике и программам переписей населения. Генеральная конференция ЮНЕСКО (10-я сессия, Париж, 1958) рекомендовала всем странам при проведении переписей населения считать грамотными лиц, умеющих читать с пониманием прочитанного и написать краткое изложение о своей

повседневной жизни. Термин “грамотность” обозначает также: а) наличие соответствующих знаний в какой-либо области (политическая грамотность, техническая грамотность); б) умение излагать свои мысли в соответствии с нормами литературного языка (грамматическими, стилистическими, орфоэпическими и др.)» [6].

В разные исторические эпохи, в разных странах понятия «грамотность и грамотный» имели разные значения и трактовались соответственно по отношению к действовавшим на тот момент реалиям. Рассмотрим проблему трансформации термина «грамотность» как общественного феномена с точки зрения отечественной педагогической теории и практики.

До наших дней не дошли письменные памятники многочисленных славянских племён, населявших территорию Древней Руси, но уже в «Повести временных лет» – самом раннем историческом памятнике, сохранившем события жизни периода образования Киевской Руси, есть упоминания о традициях и способах обучения, существовавших в ту временную эпоху. Многие князья уделяли большое внимание образованию своих подданных, а с принятием христианства, вопросы обучения и образования стали одними из главных в государственной политике Киевской Руси. При больших церквях, монастырях стали открываться образовательные учреждения, которые именовались «школами» (от греческого «σχολή (scole)»). Князь Ярослав собрал в Киеве большую библиотеку греческих книг, здесь изучали грамоту, языки, занимались переводами. Подобную библиотеку-школу он открыл и в Новгороде. Отношение к грамоте, как необходимому навыку в древнерусском обществе росло и крепло: «Грамоте учиться – всегда пригодится». Однако на тот момент, понятие о грамотном человеке сводилось к простому набору умений – умению читать и писать. Переводами и анализом текстов занимались единицы, как правило, монахи при соборах, церквях или крупных монастырях [24]. Знатные женщины на Руси тоже владели

грамотой, гендерного различия в этом вопросе как такового не было, они сами занимались вопросами образования, открывали школы, где обучали чтению и письму, в некоторых – даже нотной грамоте.

Нашествие Батые, а затем период монголо-татарского ига, конечно, оставили свой след и в вопросе грамотности населения. А. С. Пушкин в письме к П. Я. Чаадаеву от 19 октября 1836 г. пишет: «...Татарское нашествие – печальное и великое зрелище...» [22], темные времена для развития нашей страны: сожженные и разграбленные города, угнанные в рабство люди, междоусобица князей, утерянные навечно техники и технологии производства. Упадок и застой. Только русский север, благодаря политике Великого князя Александра Невского, сохранил подобие независимости, но этого было слишком мало. Единственными точками, сумевшими сохранить культурное наследие, в том числе науку и образование, были монастыри, но и они представляли собой «печальное зрелище» [25].

Только после освобождения Руси от монголо-татар начинается постепенное восстановление образования, архиепископ Новгородский обращается к царю Ивану III с челобитной об открытии школ, так как неграмотность населения уже носит, к тому времени, массовый характер [24].

Быстрые темпы развития государства в XVI веке подняли проблему о необходимости образования и просвещения на один уровень с вопросами о государственной власти и внешней политике страны. В 1551 году (период правления Ивана Грозного) Стоглавый Собор принимает конкретные законы, касающиеся распространения и укрепления грамотности: «В царствующем граде Москве и по всем градам... протопопом и старейшим священником и с всеми священники и диаконы, колиждо в своем граде.. избрати добрых духовных священников и диаконов и диаков женатых и благочестивых... могущих иных пользовати, и грамоте и чести и писати горазди, и у тех священников и у диаконов и у

диаконов учинити в домех училища, чтобы священники и диаконы и все православные христиане в коемждо граде предавали им своих детей на учение грамоте и на учение книжного письма и церковного пенья салтычнаго и чтения налоиноного...» [25].

И снова понятие грамотности рассматривается на элементарном уровне, то есть, как умение читать и писать, а в некоторых случаях – только читать.

Мощный рывок вперед страна сделала при императоре Петре I. После Смутного времени и последующих событий приход нового прогрессивного государя ознаменовал собой новый путь развития России. Образованию и обучению отводится важная роль и уделяется большое внимание. Создание системы светских школ, Навигацкой школы в Москве явились требованием времени, необходимостью в подготовке кадров для армии и государственных учреждений не за границей, а в своей стране. Нельзя не сказать об открытии первого российского университета при Елизавете I, хотя попытки создать базовое высшее образование принимались и раньше. Здесь стоит отметить, что образование являлось привилегией высших слоев населения (дворянство, крупные помещики и купцы), для простых людей оно было практически недоступно. Полуграмотные или неграмотные крестьяне и рабочие на протяжении нескольких столетий не имели доступ к полноценному образованию, хотя составляли основную массу народонаселения. О необходимости всеобщей грамотности только говорили, но больших и масштабных шагов не предпринималось. На территории страны действуют, конечно, церковно-приходские школы, но их недостаточно для того, чтобы говорить о массовой грамотности, даже на элементарном уровне. В отличие от низших слоев, элита владеет грамотностью на более высоком уровне. Знание точных наук, владение несколькими языками, входят в минимальный набор образованного человека. Гимназии, лицеи, университеты дают классическое образование. Многие изобретения,

напротив, сделаны людьми не столь высокообразованными, но имеющими большой практический опыт.

Только после Октябрьской революции в 1917 году началась масштабная борьба с неграмотностью. Проведена реформа русской орфографии, при Наркомпросе создается специальная комиссия по борьбе с неграмотностью, организуются курсы, а далее и учебные заведения для подготовки учителей, выходит первый букварь, принимается закон о всеобщем начальном образовании. В истории отечественной педагогики это первое массовое, обязательное, инициированное государством полномасштабное действие по ликвидации безграмотности. Результатом такой политики стало то, что к началу 50-х годов прошлого века практически всё население нашей страны владело грамотностью, хотя бы на элементарном уровне.

В понятие «грамотность» в советское время входило умение читать и писать на родном языке или на русском языке, в словарях и справочниках фиксировалось как «определенная степень знания законов и правил родного языка в сочетании с навыками устной и письменной речи» [23].

После окончания Второй мировой войны создается Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО) и проблема грамотности рассматривается уже не только в рамках отдельно взятой страны, но в международном масштабе. Благодаря научным исследованиям, проводимым ЮНЕСКО, связанными с распространением грамотности, повышением качества образования и его доступности для всех слоев населения, появляется единое определение понятия «грамотность», принятое на международном уровне. Происходит упорядочивание терминологии, связанное с данной проблемой.

С конца 60-х годов XX века понятие «грамотность» определяет не только уровень владения отдельным человеком навыками чтения и письма, но и способностью связно составить рассказ о себе и своих увлечениях, привычках, повседневных делах. Кроме того, «грамотность» становится

определяющим показателем социокультурного уровня развития общества и государства. Такое переосмысление значения этого понятия на более поздних этапах приведет к трансформации терминологии и даст новый толчок к научным исследованиям.

1.1.2 Появление термина «функциональная грамотность» в педагогической науке

Приведем определение Н. Н. Сметанниковой, вице-президента Русской ассоциации чтения, руководителя московского отделения Международной ассоциации чтения (IRA): «Роль чтения и письма как социально-значимого явления была зафиксирована в понятии “грамотность”, включенном Всемирной Организацией Здравоохранения в 12 показателей, характеризующих здоровую нацию. Прилагательное “грамотный” (греч. Literatus), было введено Цицероном, который назвал так образованного человека. В средние века грамотным называли умевшего читать на латыни, после 1300 г. – того, кто хоть немного умел читать на латыни, а после Реформации – того, кто мог читать и писать на родном языке. Отголоски “классического” определения проявлялись вплоть до 1790-х гг., когда неграмотными считали того, кто не знал греческого языка и латыни (Oxford English Dictionary). В конце XX в. стали различать просто грамотных, т. е. тех, кто мог читать и писать, и высокограмотных, т. е. тех, кто мог читать серьезную литературу, такую, как, например, произведения Фолкнера и Виттгенштайна» [44].

Именно с конца XX века начинается постепенное расширение термина «грамотность» и введение в научную терминологию нового термина «функциональная грамотность». Разграничение этих понятий стало требованием времени из-за быстрого развития научно-технического прогресса, появления новых техник и технологий, изменений в политической и общественной жизни в мировом сообществе.

В 1978 году выходят рекомендации ЮНЕСКО в которых четко прописано определение функционально грамотного человека: «функционально грамотным считается тот, кто может участвовать во всех тех видах деятельности, в которых грамотность необходима для эффективного функционирования его группы и общины и которые дают ему также возможность продолжать пользоваться чтением, письмом и счетом для своего собственного развития и для развития общины» [57].

Первые исследования и измерения показали, что для индивида, живущего в постиндустриальном обществе, качество жизни при быстрой смене условий существования не может быть обеспечено тем уровнем образования, которое он получил. Образовательные организации просто не способны на столь скоростное изменение учебных программ и компетенции, полученные выпускниками, не могут считаться достаточными для успешного существования в быстро меняющемся мире. Статистические данные, полученные в ходе исследования, говорят о том, что около трети населения высокоразвитых стран (Англия, США, Канада, Германия) являются функционально безграмотными, а убытки от деятельности таких сотрудников или расходы на ликвидацию пробелов в знаниях, исчисляются миллиардами долларов [51].

В наши дни в педагогической науке происходит осознание того, что в понятие «функциональная грамотность» входит не только социокультурный компонент, но и общественно-экономический, а значит, при организации обучения следует учитывать необходимость получения не только базовых компетенций, но и возможность оперировать ими. Как результат, появляются специальные международные организации, занимающиеся исследованием данной проблемы, использующие различные подходы и методы для сбора данных и предлагающие определенные рекомендации для повышения результатов (Международная ассоциация оценки образовательных достижений – IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievements); Международное

сравнительное исследование качества математического и естественно-научного образования – TIMSS (Trends in Mathematics and Science Study); Международная оценка образовательных достижений учащихся – PISA (Programme for International Student Assessment)).

1.1.3 Современные подходы к определению функциональной грамотности

Сегодня функциональная грамотность рассматривается гораздо шире. Она включает не только базовые навыки чтения, письма и счета, но и умение критически мыслить, решать проблемы, работать в команде, адаптироваться к новым условиям и использовать информационные технологии. Это отражает необходимость подготовки людей к жизни в быстро меняющемся мире, где традиционные профессии исчезают, а новые появляются.

В настоящее время исследователи выделяют несколько определений понятия «функциональная грамотность», приведем некоторые из них.

Леонтьев А. А.: «Функционально грамотный человек – это человек, который способен использовать все постоянно приобретаемые в течение жизни знания, умения и навыки для решения максимально широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений» [36].

«Функциональная грамотность – способность человека вступать в отношения с внешней средой и максимально быстро адаптироваться и функционировать в ней. В отличие от элементарной грамотности как способности личности читать, понимать, составлять короткие тексты и осуществлять простейшие арифметические действия, функциональная грамотность есть уровень знаний, умений и навыков, обеспечивающий нормальное функционирование личности в системе социальных отношений, который считается минимально необходимым для осуществления жизнедеятельности личности в конкретной культурной

среде», – определение из «Нового словаря методических терминов и понятий» [1].

Виноградова Н. Ф. пишет: «Функциональная грамотность сегодня – это базовое образование личности. Ребенок <...> должен обладать:

- готовностью успешно взаимодействовать с изменяющимся окружающим миром ...;
- возможностью решать различные (в том числе нестандартные) учебные и жизненные задачи...;
- способностью строить социальные отношения...;
- совокупностью рефлексивных умений, обеспечивающих оценку своей грамотности, стремление к дальнейшему образованию...» [52].

Таким образом, функциональная грамотность стала одним из ключевых понятий современного образования. Она определяет собой способность человека эффективно использовать знания, навыки и умения для решения повседневных задач, а также для успешной адаптации к изменениям в обществе и экономике. В последние десятилетия подход к пониманию функциональной грамотности претерпел значительные изменения, это связано с развитием технологий, глобализацией и новыми требованиями к навыкам работников. В процессе дальнейшего развития общества минимальный порог владения функциональной грамотностью будет только повышаться и системе образования придется подстраиваться под эти изменения.

На сегодняшний день при определении функциональной грамотности выделяется несколько ключевых компонентов:

Читательская грамотность (чтение и письмо): умение понимать тексты различной сложности и выражать свои мысли письменно остается важным элементом функциональной грамотности. Однако акцент смещается от простого воспроизведения информации к ее анализу и интерпретации.

Математическая грамотность: включает не только умение выполнять арифметические операции, но и способность применять математическое мышление для решения реальных проблем, анализа данных и принятия решений.

Естественнонаучная грамотность: способность формировать суждения о фактах, связанных с естественными науками, интерпретация научных данных, умение планировать и проводить исследование, объяснять различные явления природы и технологии, искать доказательства.

Информационная грамотность: способность находить, оценивать и использовать информацию из различных источников, включая Интернет. Важно уметь отличать достоверную информацию от недостоверной, критически оценивать источники.

Цифровая грамотность: умение пользоваться современными информационными технологиями, такими как компьютеры, смартфоны и социальные сети. Это включает не только технические навыки, но и понимание этических аспектов использования цифровых технологий.

Креативное мышление и инновационность: способность генерировать новые идеи, находить нестандартные решения и адаптироваться к изменяющимся условиям, это становится ключевым фактором успеха в современном обществе.

1.2 Функциональная грамотность в контексте школьного образования

1.2.1 Требования государственных стандартов к формированию функциональной грамотности

С сентября 2022 года на всей территории Российской Федерации вступили в силу новые федеральные образовательные стандарты для начального и основного общего образования.

По новым ФГОС развитие функциональной грамотности у обучающихся является одним из необходимых компонентов при реализации образовательных программ.

В пункте 35.2 ФГОС основного общего образования читаем: «В целях обеспечения реализации программы основного общего образования в Организации для участников образовательных отношений должны создаваться условия, обеспечивающие возможность:

- формирования функциональной грамотности обучающихся (способности решать учебные задачи и жизненные проблемные ситуации на основе сформированных предметных, метапредметных и универсальных способов деятельности), включающей овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу дальнейшего успешного образования и ориентации в мире профессий» [49].

ФГОС начального общего образования. Пункт 34.2: «В целях обеспечения реализации программы начального общего образования в Организации для участников образовательных отношений должны создаваться условия, обеспечивающие возможность:

- формирования функциональной грамотности обучающихся (способности решать учебные задачи и жизненные проблемные ситуации на основе сформированных предметных, метапредметных и универсальных способов деятельности), включающей овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу готовности к успешному взаимодействию с изменяющимся миром и дальнейшему успешному образованию» [48].

Разработаны методические рекомендации по развитию функциональной грамотности обучающихся, сборники задач, заданий, диагностические тесты и другие материалы.

1.2.2 Функциональная грамотность, как составляющая основных педагогических подходов

В контексте школьного образования используются различные подходы для эффективного развития навыков:

1. Компетентностный подход.

Компетентностный подход предполагает формирование у учащихся определённых компетенций, которые позволяют им успешно решать различные задачи. В рамках этого подхода функциональная грамотность рассматривается как совокупность компетенций, необходимых для успешной адаптации в обществе.

2. Системный подход.

Системный подход предполагает рассмотрение функциональной грамотности как системы, состоящей из нескольких взаимосвязанных компонентов. К таким компонентам относятся:

- когнитивный компонент (знания и умения);
- мотивационный компонент (мотивация к обучению и саморазвитию);
- деятельностный компонент (опыт практической деятельности).

3. Личностно-ориентированный подход.

Личностно-ориентированный подход предполагает учёт индивидуальных особенностей учащихся при формировании их функциональной грамотности. В рамках этого подхода особое внимание уделяется развитию творческих способностей, критического мышления и самостоятельности учащихся.

4. Интегративный подход.

Интегративный подход предполагает объединение различных предметных областей для формирования функциональной грамотности учащихся. Этот подход позволяет учащимся видеть связь между

различными предметами и применять полученные знания и умения в реальной жизни.

Современные подходы к развитию функциональной грамотности направлены на формирование у учащихся способности применять полученные знания и навыки для решения различных задач в повседневной жизни. Эти подходы учитывают индивидуальные особенности обучающихся, взаимосвязь различных предметных областей, важность и необходимость сохранения мотивации к обучению и саморазвитию.

1.3 ТРИЗ: основные положения и педагогические возможности

1.3.1 История создания и развитие ТРИЗ

ТРИЗ была разработана советским инженером и учёным Генрихом Альтшуллером в середине XX века. Основная цель этой теории заключалась в том, чтобы систематизировать процесс поиска решений для технических проблем.

Возникновение ТРИЗ именно в СССР неслучайно. После войны восстановление производственно-технической базы требовало новых решений и подходов, советскому государству требовались квалифицированные инженерные кадры, способные создать принципиально новые технологии и модернизировать уже существующие. В 1946 году Генрих Альтшуллер начал анализировать патенты с целью выявления общих принципов, которые могли бы помочь в решении инженерных задач. Он заметил, что многие изобретения основаны на повторяющихся принципах и закономерностях, это позволило определить основные направления развития техники и создать набор определенных интеллектуальных инструментов для устранения технических противоречий.

Постепенно Альтшуллер разработал концепцию идеального конечного результата (ИКР), которая предполагает, что идеальное решение проблемы должно быть таким, при котором система сама себя устраняет, выполняя свою функцию без дополнительных затрат ресурсов. Понятие противоречия стало ключевым элементом в теории изобретательства.

Еще одним источником для развития теории становится история техники. Альтшуллер со своими единомышленниками анализируют историю создания технических систем и приходят к выводу о том, что все они прошли похожий путь от задумки до воплощения, а значит можно прогнозировать и предсказывать появление новых технических систем в каждой новой области техники. К концу 1950-х годов Альтшуллер сформулировал основные методы ТРИЗ, включая алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ), принципы разрешения технических противоречий и использование стандартов на решение изобретательских задач. История развития техники до сих пор остается источником идей для создания базы новых законов формирования систем и местом для их проверки.

Долгое время ключевые понятия, которыми оперировала ТРИЗ (система, противоречие, развитие), относились к категориям философской науки, но XX век и быстрое развитие естественных наук: открытия в области биологии, физики, химии расширили область исследования для инженеров.

В последующие годы теория получила широкое признание не только в инженерно-конструкторской отрасли, но и в других областях, таких как управление, маркетинг, образование. Удивительно, но факт – первая статья по ТРИЗ была опубликована в журнале «Вопросы психологии». Методики ТРИЗ начали активно применяться в различных отраслях промышленности и науки.

Таким образом, ТРИЗ появилась благодаря многолетней работе Генриха Альтшуллера и его команды по изучению, анализу и

систематизации процесса изобретательства и поиску универсальных принципов решения технических задач.

1.3.2 Ключевые принципы и методы ТРИЗ

Ключевые принципы ТРИЗ:

При анализе патентов Г. Альтшуллер заметил, что большинство изобретений было создано методом проб и ошибок, перебором возможных вариантов, это занимало много времени, затрачивались разнообразные ресурсы, процесс получения конечного результата затягивался. Он предложил использовать принципы ТРИЗ для оптимизации процесса изобретений.

1. Системный подход: Задача рассматривается как часть системы, а не изолированно. Анализируются взаимосвязи между элементами системы, чтобы найти оптимальное решение.

2. Противоречия: Для успешного решения задачи необходимо выявить и устранить противоречие. Противоречие возникает, когда улучшение одного параметра приводит к ухудшению другого. Например, увеличение скорости автомобиля может привести к увеличению расхода топлива.

3. Идеальность: Идеальное решение – это такое решение, при котором система выполняет свою функцию без дополнительных затрат ресурсов или с минимальными затратами. Целью является стремление к идеальности.

4. Ресурсы: Использование имеющихся ресурсов системы для достижения цели. Это могут быть физические ресурсы (материалы, энергия), временные ресурсы (время выполнения процесса) и информационные ресурсы (знания, опыт).

5. Функциональность: Важно понимать, какие функции должна выполнять система, и каким образом они связаны друг с другом. Функции должны быть четко определены и проанализированы.

6. Эволюция систем: Системы развиваются по определенным законам эволюции. Понимание этих законов помогает предсказать возможные направления развития и находить оптимальные решения, возникающих противоречий [26, 28].

Методы ТРИЗ:

1. АРИЗ: Это пошаговый процесс анализа проблемы и нахождения её решения. АРИЗ включает в себя этапы выявления противоречий, формулирования идеальной конечной цели, использования стандартов и других инструментов ТРИЗ.

2. Законы развития технических систем: Эти законы описывают общие тенденции развития технических систем. Они включают такие понятия, как повышение степени идеальности, переход от моносистем к полисистемам, динамизация и другие.

3. Стандарты на решение изобретательских задач: Это набор правил и рекомендаций, которые помогают решать типичные технические задачи. Стандарты основаны на анализе большого количества патентов и изобретений.

4. Принципы разрешения технических противоречий: Существует 40 основных принципов, таких как дробление, объединение, асимметрия, локализация и другие, которые помогают устранять противоречия и находить нестандартные решения.

5. Морфологический анализ: Этот метод позволяет рассматривать различные комбинации элементов системы для поиска новых идей и решений. Он основан на создании матрицы возможных вариантов и их последующего анализа.

6. Функциональный анализ: Методика, направленная на выявление и анализ функций системы. Она помогает понять, какие функции являются основными, а какие второстепенными, что важно для оптимизации системы.

7. Анализ ресурсов: Определение и использование всех доступных ресурсов системы для достижения поставленной цели. Ресурсы могут быть материальными, энергетическими, временными и информационными.

8. Метод маленьких человечков: Упрощенный способ визуализации процессов и взаимодействий внутри системы. Представьте себе «маленьких человечков», выполняющих определенные действия, чтобы лучше понять, как работает система.

9. Антисистема: Рассмотрение противоположных вариантов развития системы для поиска новых возможностей и идей. Это может включать рассмотрение того, что произойдет, если система будет работать наоборот.

10 Вепольный анализ: Метод анализа взаимодействия веществ, полей и энергии в системе. Он помогает выявлять и использовать скрытые возможности системы [30, 32].

Эти принципы и методы позволяют более эффективно решать сложные технические задачи, улучшая качество решений и сокращая время на их поиск.

1.3.3 Педагогические возможности ТРИЗ в формировании функциональной грамотности

На основе анализа работ А. А. Гина, А. Н. Захарова, В. А. Бухвалова, Л. Ф. Спирина, можно с уверенностью говорить о необходимости включать и использовать инструменты ТРИЗ при построении образовательной технологии. Они могут относиться к уроку, то есть быть его элементом, либо к группе уроков – определенной теме, группе тем – учебному курсу. Это создаст возможность использовать педагогические возможности ТРИЗ в предметах образовательного стандарта, развивать у обучающихся знания и умения необходимые для успешного обучения и развития [5, 10, 17].

В данной работе мы будем рассматривать педагогические возможности ТРИЗ (рисунок 1), как единую систему: условий (что надо иметь), способов (как надо делать) и функций (что мы получим, создав эти условия и применив выбранные способы) [56].

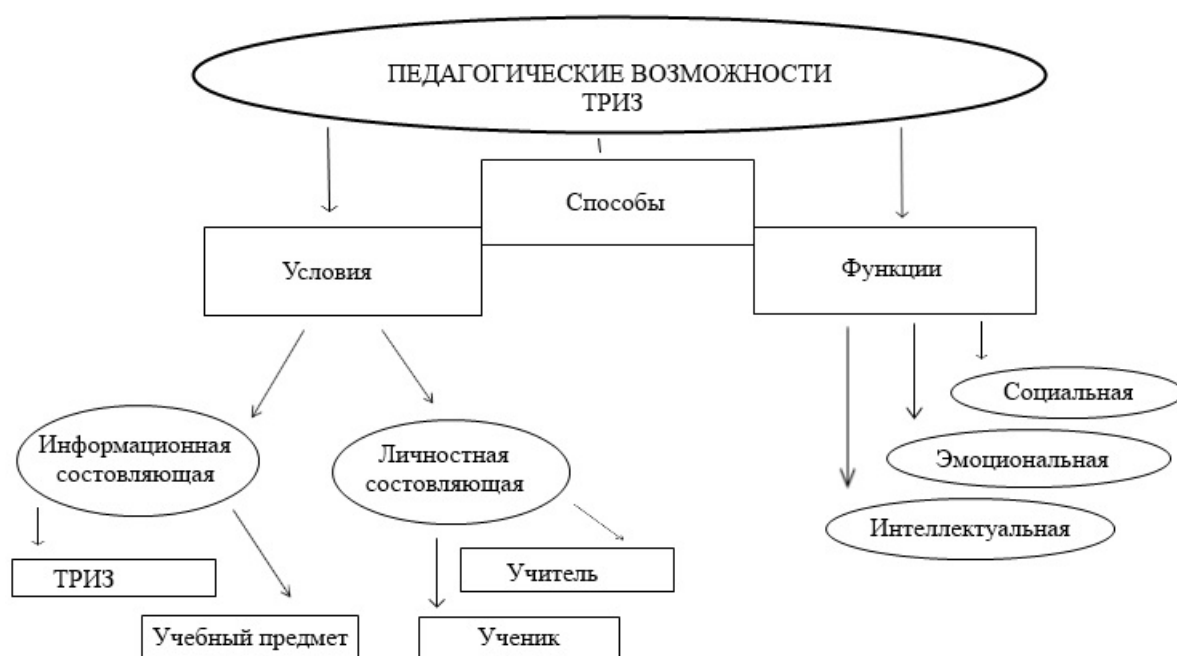


Рисунок 1 – Педагогические возможности ТРИЗ

Условия, то есть, то, что нам надо иметь включены блоки «информационная составляющая» и «личностная составляющая».

Информационная составляющая, представляется нам, как набор определенных знаний, которые несут в себе ее компоненты: ТРИЗ и учебный предмет. В блок «ТРИЗ» можно включить историю создания, ключевые понятия, методы, задачи, примеры использования, адаптированные для уровня восприятия обучающимися. «Учебный предмет» – тот курс школьной программы, где мы хотим применить ТРИЗ для формирования функциональной грамотности.

Личностная составляющая включает участников процесса обучения: учителя и ученика. Для учителя необходимы не только профессионализм, глубокое знание предмета, но и желание идти на диалог с обучающимися, изменять стиль общения в ходе урока, применять организаторские и исследовательские способности. Для ученика – его возрастные,

физиологические, психологические и коммуникативные особенности, а также микроклимат в классе.

Функции педагогических возможностей ТРИЗ (результат, который мы хотим получить) делятся на три вида: интеллектуальная, эмоциональная и социальная. При формировании функциональной грамотности особенно важно учитывать их все, так как они взаимосвязаны между собой и являются важной составляющей обучения.

Интеллектуальная функция связана с умственным развитием ученика: пополнением запаса знаний, умением оперировать этими знаниями, развитием рациональных приемов умственной деятельности, системного, творческого и критического мышления, памяти, интеллектуальных умений (анализ, синтез, индукция, дедукция, обобщение и других). Решение задач ТРИЗ развивает эти виды мышления, кроме того, пополняет запас знаний и формирует межпредметные связи, помогает более эффективно выстраивать учебную деятельность.

Эмоциональная функция – основывается на связи эмоции и мышления. По словам Е. И. Казаковой и Я. Рейковского: «Эмоциональное возбуждение улучшает выполнение более легких заданий и затрудняет – более сложных, при этом положительные эмоции, связанные с достижением успеха, обычно способствуют повышению, а отрицательные, связанные с неуспехом, – снижению уровня выполнения деятельности, учения, самим процессом деятельности, её результатом, проявлением собственного “я”» [51]. Как известно, дети больше, чем взрослые, подвержены влиянию эмоции, то, что для взрослого не более чем неприятная ситуация, для ребенка может стать настоящей трагедией, переживание которой займут и время, и силы, снизится способность адекватно вести себя. Поэтому создание ситуаций успеха очень необходимо для формирования успешной личности. При решении задач ТРИЗ такие ситуации сформировать достаточно просто, так как наличие

вариантов ответа позволяет каждому ученику раскрыть свой потенциал, показать то, на что он способен.

Социальная функция – функция пробуждения заложенных в человеке природных качеств (воображения, фантазии, общения), повышения своего социального статуса среди сверстников, стремления к позитивным изменениям в собственной жизни, повышения мотивации к обучению, формированию личной системы ценностей и способов взаимодействия с окружающими людьми.

Таким образом, реализация педагогических возможностей ТРИЗ через определенную образовательную технологию будет успешна, если учтена система условий, способов и функций. При этом важны не только профессиональные качества педагога, его отношение к ученику, но и готовность обучающегося к восприятию знаний, отношение к педагогу, личностные особенности, атмосфера в классе, информационная наполненность базы, с которой придется работать, степень ее соответствия возрасту обучающихся.

Выводы по главе 1

На протяжении долгого времени понятие «грамотность» сводилось к элементарному умению индивида читать и писать. Только в XX веке в ответ на глобальные вызовы и изменения в общественном мироустройстве появилась необходимость пересмотреть содержание понятия и ввести новый термин – «функциональная грамотность». Содержанием этого понятия и четким его определением еще занимаются ученые, но понятно одно – это способность человека максимально эффективно использовать весь полученный жизненный опыт и знания, накапливать новый, постоянно развивать возможности и умения для дальнейшего успешного взаимодействия с окружающим миром.

Благодаря многолетней работе Генриха Альтшуллера и его команды, в СССР появилась ТРИЗ – оригинальная методика по изучению, анализу и

систематизации процесса изобретательства, по поиску универсальных принципов решения технических задач. Со временем, элементы теории перекочевали в другие отрасли и успешно используются не только инженерами, но и маркетологами, дизайнерами, в педагогике появилось отдельное направление – ТРИЗ-педагогика.

Педагогические возможности ТРИЗ – это система условий, способов и функций, которые при современных подходах в обучении и включении в образовательную программу, помогут более эффективно формировать функциональную грамотность обучающихся.

ГЛАВА 2. СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИКА ТРИЗ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ

2.1 Методические подходы к интеграции задач по ТРИЗ в уроки информатики

Основой ТРИЗ являются принципы диалектического материализма, которые позволяют учитывать противоречия между различными элементами системы и находить способы их разрешения. Возможность представить в виде системы любую проблему или задачу, требующую ответа, делает ТРИЗ практически универсальным методом решения «для всего».

В современных условиях реализации программ школьного образования, необходимость менять содержание, подходы и использовать новые методики преподавания уже очевидна. Многие учителя успешно используют инструменты ТРИЗ при обучении школьников информатике. На сайтах, посвященных разработке методических материалов, таких как: nsportal.ru, infourok.ru, 1urok.ru и других, учителя информатики делятся конспектами своих уроков, включающих элементы ТРИЗ, подчеркивая, что улучшается качество преподавания, повышается интерес к предмету и, соответственно, растет успеваемость. Применение инструментов ТРИЗ, как одного из компонентов урока ведет к развитию познавательного интереса, системного и креативного мышления. Некоторые исследователи предлагают радикальную смену методик преподавания. Так, профессор М. М. Зиновкина разработала инновационную модель урока, состоящую из блоков, каждый из которых содержит определенное задание и выполняет определенную функцию, эта модель была с успехом реализована на базе КГУ «Школа-лицей №14» города Тимертау, правда, в Казахстане [18]. А. Гин, активно выступает за перенос изучения ТРИЗ в систему основной школы, интеграцию в образовательный процесс не только на уровне внеурочной деятельности [11]. В Пермском крае создан и успешно

реализуется курс «ТРИЗформатика» (пропедевтический курс информатики, системологии и теории решения изобретательских задач), рассчитанный на учеников с 1 по 6 класс. Авторами курса (Н. Г. Иванова, М. А. Плаксин, О. Г. Русакова) разработана и обоснована необходимость включения ТРИЗ в школьный курс информатики [21]. Курс «ТРИЗформатика» имеет определенную цель, а именно: «развитие учащихся в следующих четырех направлениях: мировоззренческое, практическое, алгоритмическое, исследовательское». Под мировоззренческим понимается «умение видеть информационную сущность мира, его системность, познаваемость и противоречивость, распознавать и анализировать информационные процессы, оптимально представлять информацию для решения поставленных задач», под практическим – навыки работы на компьютере, алгоритмическое направление формирует «представление об алгоритмах, способах их представления и выполнения, технологии решения сложных алгоритмических задач», исследовательское способствует «формированию творческих, исследовательских способностей ребенка через освоение основ логики и ТРИЗа, освоению им методики экспериментального исследования мира» [21]. С введением нового ФГОС, необходимость пересмотра содержания курса школьных предметов становится наиболее очевидной. Формирование личности обучающегося нового времени предполагает и использование новых методик обучения, и развития новых компетенций для успешного развития индивида в дальнейшем.

На уроках математики и информатики много времени отводится решению задач. Но, как правило, это задачи определенного типа, где в условии уже есть все данные для нахождения правильного ответа. Они направлены на развитие системы знаний, умений и навыков. В реальной же жизни приходится решать задачи иного характера. Умение анализировать информацию и находить решение, зачастую нестандартное, у современных школьников развито достаточно слабо, ведь практически на

любой вопрос ответ можно найти в Интернете. Инертность мышления и надежда на готовый результат в современном мире является одной из основных проблем в обучении. Поэтому, на современном этапе развития общества, формирование межпредметных связей, метапредметных универсальных учебных действий и личностных результатов, а с введение новых ФГОС и условий для формирования функциональной грамотности, в процесс обучения необходимо включать задания, требующие иных методов для поиска решения, задач, предполагающих несколько вариантов ответа. Одним из вариантов таких заданий являются задачи «открытого типа».

В современном образовании в отношениях «учитель-ученик» еще сохраняется репродуктивная система передачи знаний. Учитель доносит до ученика определенную информацию, ученик ее воспринимает, воспроизводит и решает набор задач, для закрепления материала. Как правило, эти задачи «закрытого типа». Здесь уже известно каким образом найти правильный ответ: в условии есть все нужные данные, метод решения известен, производим цепочку определенных формальных операции и находим единственно правильное решение. Безусловно, такие задачи необходимы, они создают прочный фундамент знаниям, но при анализе данных таких задач, перебора вариантов решения используются стандартные формально-логические операции, они не побуждают обучающихся к поиску иных способов решения, не развивают творческий потенциал и умение креативно мыслить. Прикладная значимость таких задач довольно низкая. Если дополнить такие задания задачами открытого типа, значит дать возможность включить воображение, возможность использовать знания из смежных дисциплин, возможность преодолеть инертность мышления и шагнуть за рамки очевидного. Задачи открытого типа, как правило, содержат в условии избыток или недостаток данных, заставляя тем самым при анализе избавляться от лишнего или, наоборот, дополнять задачу. Можно утверждать, что именно это является стимулом

для стремления к познанию, самостоятельности, развитию креативного мышления и учит спокойно относится к неудачам, в случае неправильного решения, к поиску, желанию найти другое решение. Задачи, составляющие базу ТРИЗ, условно можно разделить на два типа: исследовательские и изобретательские задачи (рисунок 2).



Рисунок 2 – ТРИЗ-задачи

При решении задач по ТРИЗ мы реализуем весь набор универсальных учебных действий (УУД):

- познавательные УУД (работа с информацией, исследовательские действия, логические действия),
- коммуникативные УУД (общение и сотрудничество),
- регулятивные УУД (постановка цели, план по ее достижению, оценка полученного результата).

Кроме того, мы будем ориентироваться на проблемное обучение, будем знакомить обучающихся с объективными противоречиям научного знания и искать способы их разрешения, учить мыслить нестандартно, творчески, креативно, а главное – самостоятельно.

Для формирования функциональной грамотности реализуем условия по развитию читательской грамотности (осмысленное чтение, познавательное чтение, пересказ, обсуждение), развиваем креативное и критическое мышление, информационную грамотность (используем разные источники информации), системное мышления, глобальные компетенции.

Может показаться странным, что на уроках информатики надо заниматься развитием читательской грамотности, но сейчас только учителям русского языка и литературы в одиночку сделать это практически невозможно, поэтому другие учителя-предметники должны подключиться к этому процессу.

В рамках урока информатики будет разумно использовать ситуативные текстовые задачи по ТРИЗ. Они не имеют четких условий, могут иметь разные подходы и множество решений, а значит быть ближе к проблемным ситуациям, возникающим в жизни, к тому же это, как правило, текстовые задачи, содержащие описательную часть события или проблемы, чтение таких задач будет способствовать развитию читательских компетенций обучающихся.

2.1.2 Методические рекомендации по формированию функциональной грамотности средствами ТРИЗ на уроках информатики

Рассмотрим функциональную грамотность как комплекс определенных компонентов. До недавнего времени было 3 основных компонента: (читательская, математическая, естественно-научная грамотность), позже добавили информационную, цифровую, финансовую грамотность, креативное мышление и глобальные компетенции. Формирование отдельных профильных компонентов, это, конечно, задача учителей-предметников, но информатика, как междисциплинарный предмет, может помочь усилить и вывести процесс на новый уровень. Интеграция задач по ТРИЗ в уроки информатики обоснована еще и тем,

что более не один учебный предмет так не связан с техническим прогрессом.

За основу анализа возьмем линейку учебников Л. Л. Босова, А. Ю. Босова «Информатика» с 5 по 9 классы, однако не во всех школах преподавание информатики начинается в 5-м классе, поэтому, будем соотносить темы с учебником базового уровня (7-9 классы).

Читательская грамотность является базовой для всех остальных компонентов функциональной грамотности, потому что без понимания текста, без анализа прочитанного, невозможно дальнейшее решение задачи или выполнения инструкции. Выбранные нами задачи из сборников задач по ТРИЗ, это задачи учебные, текстовые, задачи-ситуации, задачи-притчи. Именно на таких задачах школьники смогут познакомиться с моделированием и алгоритмом поиска решения. Кроме того, это расширит их кругозор и поможет преодолеть инертность в мышлении.

Для примера возьмём самую простую задачу и рассмотрим в ходе анализа основные понятия ТРИЗ. В школьном курсе информатики ее можно использовать при изучении тем или блоков «Теоретические основы информатики» 7 класс (базовый уровень), «Передача информации» 5 класс или 7 класс.

Задача 1. У инков не было письменности, но они постоянно обменивались информацией, вели учет расходов и доходов, были даже сборники литературных произведений. Как же они это делали? [30].

Цель: познакомить с основными понятиями ТРИЗ, научить пользоваться этими понятиями.

При решении этой задачи, как и других подобных задач, необходимо сформулировать модель задачи (МЗ), для этого из текста нужно выделить самое главное и перефразировать. В данной задаче МЗ – передать сообщение.

МЗ – краткая формулировка задачи, которая содержит только то, что необходимо для ее решения (без лишней информации, но с сохранением сведений о ресурсах).

Необходимо найти противоречие (П), именно устранение противоречия является способом найти решение. В ТРИЗ есть несколько типов противоречий: административное, техническое и физическое.

Административное противоречие (АП) звучит так: «надо улучшить систему, но я не знаю (не умею, не имею права) как это сделать» [4]. Это противоречие является самым слабым и может быть снято либо изучением дополнительных материалов, либо принятием/снятием административных решений. В самом факте возникновения изобретательской задачи, согласно, Г.С. Альтшуллеру, уже присутствует противоречие: «нужно что-то сделать, а как это сделать – неизвестно» [4]. Такие противоречия теперь принято называть административными (АП) или социальными.

В глубине АП лежат технические противоречия (ТП): если известными способами улучшить одну часть (или один параметр) технической системы, недопустимо ухудшится другая часть (или другой параметр). Поэтому техническое противоречие звучит так: «улучшение одного параметра системы приводит к ухудшению другого параметра» [4].

ТП – это и есть постановка изобретательской задачи, эвристика в чистом виде. При переходе от АП к ТП сужается поле поиска решений и появляется возможность перейти от метода проб и ошибок к алгоритму (АРИЗ), в котором можно найти стандартные технические приёмы решения или если задача сложная, найти указание на одно или несколько физических противоречий.

В физическом противоречии (ФП) к одной и той же части системы предъявляются взаимопротивоположные требования. Нетрудно видеть, что ФП – это и есть диалектическое противоречие. Таким образом, при формулировке физического противоречия «для улучшения системы какая-то её часть должна находиться в разных физических состояниях

одновременно, что невозможно» [4]. Физическое противоречие является наиболее фундаментальным, потому что изобретатель упирается в ограничения, обусловленные физическими законами природы. Для решения задачи изобретатель должен воспользоваться справочником физических эффектов и таблицей их применения. Таким образом, в итоге, центр любой проблемы – противоречие. На практике во время постановки проблемы противоречие выступает как единство двух несовместимых требований, предъявляемых системе [30].

В данной задаче противоречие (П) это: сообщение НЕЛЬЗЯ передать без букв и цифр – сообщения передавали.

Следующий необходимый и самый главный элемент решения задачи это ИКР. Самое оптимальное решение.

В этой задаче ИКР формулируется с добавлением икс-элемента.

Икс-элемент – это что-то неизвестное в самой системе, некое изменение в ней, о котором мы не знаем, либо какой-то элемент, привнесенный в систему извне.

В этой задаче ИКР состоит из двух частей: люди сами понимали друг друга и без письменности и инки использовали какие-то знаки, знаки САМИ все доступно объясняли.

В решении задач по ТРИЗ всегда используются ресурсы. Они обозначаются ВПР и расшифровываются как вещественно-полевые ресурсы. Это очень большой набор средств для разрешения противоречий, включающий объекты и свойства, как живой, так и неживой природы, информационные ресурсы, время, пространство, свойства, реализуемые самой системой. Если упростить, то мы получим: вещественные, энергетические, информационные, пространственные, временные, функциональные, системные и формы.

В каждой задаче придется объяснять детям, почему выбран именно этот ресурс.

В этой задаче мы будем использовать вещественные ресурсы (узелки, цветные нити и верёвки), полевой ресурс – оптическое поле и организационный – порядок расстановки знаков и символов.

Существует 40 приемов или принципов разрешения противоречий, они выделены самим автором теории и занесены в специальную таблицу, которую можно найти в Интернете и использовать при решении задач. Большинство из этих приемов относятся только к техническим системам, для решения учебных задач используются наиболее простые.

Итак, подведем итог тому, что мы выделили при анализе задачи:

1. МЗ – передать сообщение.
2. П – сообщение НЕЛЬЗЯ передать без букв и цифр – сообщения передавали.
3. ИКР: с помощью X-элемента.
 - а) люди сами понимали друг друга и без письменности;
 - б) инки использовали какие-то знаки, знаки САМИ все доступно объясняли.
4. Ресурсы: вещественные ресурсы (узелки, цветные нити и верёвки), полевой ресурс – оптическое поле и организационный – порядок расстановки знаков и символов.
5. Прием: воздействие однородным, копия.

Решение задачи: инки пользовались «узелковым письмом» – кипу (от кечуа *kipu*, «узел»). Цвет ниток обозначал предметы или понятия (красный – воины, жёлтый – золото, черный – ночь, или что-то негативное). Размером узла отмечали количество предметов – единицы, десятки, сотни, тысячи, отчёт шел снизу вверх. Учитывалось также направление узлов и расстояние между ними. Для формирования межпредметных связей можно предложить для решения математические задачи или задачи, связанные с писателями, литературными персонажами или проблемными ситуациями из произведений литературы. Это будет

способствовать расширению кругозора обучающихся и даст понять, что не только простые люди, такие как мы с вами, но даже цари, герои и Боги оказывались в условиях, когда требовалось найти решение, казалось бы, безвыходной ситуации.

Задача 2. Мы все помним древнегреческий миф о горгоне Медузе и Персее, которому удалось ее одолеть.

Цель: развитие межпредметных связей, составление модели и алгоритма решения задачи, знакомство с техническими системами.

Царь Полидект хотел жениться на матери Персее прекрасной царице Данае. Отвергла Данае сурового жениха, да сын ее, отважный герой Персей заступился за мать, чем вызвал гнев и недовольство Полидекта. Решил тогда царь известить Персея и приказал ему добыть голову Медузы горгоны, а заодно и доказать, что Персей является сыном Зевса. Отправился в путь отважный герой. Гермес и Афина решили помочь сыну Зевса и дали ему оружие и щит. Хитростью выведал Персей путь к месту (еще получил он шлем Аида, сандалии с крыльями и волшебную сумку), где жили горгоны и снова помогли ему Боги, указав на Медузу, ибо были сестры горгоны похожи друг на друга как две капли воды, но смертной была только Медуза, а ее сестры были бессмертными. Знал Персей, что если взглянуть в глаза Медузе, тотчас превратишься в камень. Взял он отполированный до блеска щит и приблизился к сестрам. Убил Персей Медузу и отдал ее голову богине Афине.

Строим модель задачи:

1. МЗ – убить Медузу.
2. Ищем противоречие: П – смотреть нужно (не глядя на противника невозможно нанести удар) – смотреть нельзя (сразу превратишься в камень).
3. Формулируем ИКР: Медуза сама себя убивает и Персей смотрит на неё, но в камень не превращается.
4. Ресурсы: вещественные (меч, щит), оптические.

5. Приемы: копия.

6. Решение: Персей подкрался к Медузе, и, пока та просыпалась, глядя в отражение щита, отрубил Медузе голову.

В этой задаче использован эффект отражения, зеркала. Здесь можно рассказать о технических системах, использующих такой эффект, например о системе конвейера, где лазер с отражателем используются для подсчета коробок готовой продукции. Такие конвейерные ленты установлены на местных предприятиях: «Увелка», «Макфа», «Союзпищепром». Попросить школьников самих вспомнить, где еще необходимо использовать зеркала или отражатели (зеркала заднего вида у транспортных средств, функция «mirror» в программировании). При изучении тем, связанных с работой в интернете, использовать эту задачу можно как демонстрацию зеркал сайтов или приложений, когда нужно снять нагрузку с основного сервера («Цифровая грамотность» 9 класс базовый курс, «Всемирная паутина» 5 или 7 класс), а если предложить сравнить голову Медузы с сетью Интернет и рассказать об опасностях, зависимостях, которые могут там находиться, если пользоваться им неправильно.

При изучении этих же тем полезна будет задача про юного хакера, имеющая под собой реальный факт из жизни. Знакомство с этой задачей особенно актуально в наши дни, когда целью мошенников становятся обычные школьники, которые под давлением и различными психологическими атаками, разглашают данные карт родителей или знакомых, что приводит, к сожалению, к трагическим и необратимым последствиям. Цель: формирование у учащихся знаний и навыков безопасного поведения в интернете, обучение защите персональных данных.

Задача 3. Один юный хакер из Малайзии хитроумно решил задачу распространения вируса в персональных компьютерах. Отправляемые им файлы с отравленной «начинкой» почему-то вскрывали все пользователи

до единого, хотя первым правилом пользования сети Интернет является запрет на открытие файлов с неизвестным содержанием из неизвестного источника. Тем не менее, его дружно нарушили все пользователи компьютеров, как в офисах, так и на дому. Почему же? Что их заставило совершить такой опрометчивый шаг? Ведь урон, полученный от вируса, запущенного мальчишкой-хулиганом, вследствие грубых ошибок в информационных системах в Юго-Восточной Азии, Японии, США, и Канады уже превысил 10 миллиардов долларов!!! Конечно, родители юного оболтуса и он сам предстанут перед судом, но кто компенсирует заводам и фирмам громадный материальный урон?!! [29]. Конспект урока приведен в Приложении 1.

Формирование математической грамотности на уроках информатики может включать решения занимательных математических задач с использованием элементов ТРИЗ.

Есть занимательная задача по математике, которую можно легко превратить в задачу по ТРИЗ.

Задача 4. Древнеиндийская задача:

Над озером тихим,

С полфута размером, высился лотоса цвет.

Он рос одиноко. И ветер порывом

Отнес его в сторону. Нет

Воле цветка над водой,

Нашел же рыбак его ранней весной

В двух футах от места, где рос.

Итак, предложу я вопрос:

Как озера вода

Здесь глубока?

(пер. Лебедева)

Цель: решение математической задачи, использование математических измерений и расчетов для решения практической задачи, использование навыков работы с графическими редакторами.

Решение самой задачи сводится к применению теоремы Пифагора, а вот если задать еще один вопрос: «Можно ли измерить глубину озера, стоя на берегу?», мы получим уже совсем другую задачу. При построении модели уже этой новой задачи, можно менять условия (стоячая вода, течение), добавлять ресурсы, усложнять или упрощать условия, ориентируясь на возможности каждой конкретно группы школьников. Идей и решений, скорее всего, будет много, можно обсудить каждое из предложенных и выбрать оптимальное. Для визуального представления решения можно использовать любые доступные графические редакторы (Paint, Paint.net, Sketchpad и другие).

Еще один вариант использования инструментов ТРИЗ – морфологический анализ. При поиске решения некий предмет можно представить в виде системы, состоящей из определенных частей. Разделяем предмет на части и подробно описываем каждую часть. Все данные заносим в таблицу. С помощью таблицы можно «собирать» новые варианты системы. Решатели ТРИЗ предлагают называть такую таблицу – морфологическим ящиком. При решении задач на логику этим инструментом пользуются очень часто, иногда даже не подозревая об этом.

Задача 5. Классическая задача про несоответствие цвета волос и фамилии.

Цель: познакомить учащихся с приемом морфологического анализа. Три подружки: имеют фамилии Белова, Чернова и Рыжова. Брюнетка сказала: «Забавно, а ведь ни у одной из нас цвет волос не совпадает с фамилией!». «Действительно, ты права!», – ответила ей Рыжова. У кого из девочек, какой цвет волос? Пример приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Морфологический ящик «Фамилии»

	Брюнетка	Блондинка	Рыжеволосая
Белова	+	х	х
Рыжова	х	+	х
Чернова	х	х	+

Задач, в которых можно найти решение при заполнении таблицы, достаточно много и они очень разнообразные, главное – научить этой таблицей пользоваться. Здесь может помочь использование другой задачи из фонда ТРИЗ, тоже на морфологический анализ.

Задача 3. Римского императора Тарквиния за его чванливость и спесь называли Гордым. С простыми людьми он разговаривать гнушался.

Однажды при осаде неприятельского города в 515 году до нашей эры его армия потерпела поражение. Тогда он пошел на хитрость – послал в этот город своего сына Секста. Тот стал служить весьма прилежно, однажды отличился в бою и его выбрали военачальником. Он послал гонца к отцу за советом – что делать? Но Тарквиний не стал разговаривать с гонцом, ходил по саду и тростью сбивал головки цветущих маков. Между тем крепость скоро пала. Что же посоветовал сыну Тарквиний? [29].

Обратим внимание детей на поведение царя. Он ходит по саду, что может быть в саду такое, что могло бы помочь понять царя? Он не говорит, но в тоже время передает информацию, дает совет гонцу. Ресурс вещественный. Икс-элемент. Царь сбивает головки цветущих цветов, и оптический ресурс – гонец это видит (таблица 2).

Таблица 2 – Морфологический ящик «Человек – цветок»

Цветок	Корень	Стебель	Листья	Чашечка цветка с лепестками
Человек	Ноги	Туловище	Руки	Голова

Из чего у нас состоит цветок: корень, стебель, листья, чашечка цветка с лепестками. По аналогии с человеком: ноги, туловище, руки, голова (таблица 2). Вот, голова! Как раньше назывались те, кто чем-либо управлял. Голова=глава. Городской голова, например, то есть некто

главный, обладающий властью или знаниями. А в ходе военных действий кто главный? Правильно, высшие военные чины. Ну как, догадались? Мы изменили форму цветка, отсекали цветущую головку и получили решение. Итак, царь посоветовал сыну избавиться от всех военачальников, с отрядом своих воинов подошел к крепости и, оставшаяся без управления армия крепости не смогла сопротивляться. Крепость пала. Совет был дан весьма красноречиво, хоть и молча. Это такая задача наоборот. В ней мы находим ответ, используя только часть необходимых элементов, детям предлагается самим достроит алгоритм решения. Можно использовать для оценки уровня понимания алгоритма решения задач по ТРИЗ. Кроме морфологического анализа, в этой задаче мы использовали метод аналогий, который тоже довольно часто используется при решении задач по ТРИЗ. Более подробно задачи и решения рассмотрены в Приложении 2.

Такое межпредметное взаимодействие четко показывает связь, казалось бы, совершенно разных школьных дисциплин и необходимость уметь использовать знания в каждой из них для поиска идеального решения, не сдаваться и не опускать руки, если решение не приходит сразу, пробовать другие способы, рассматривать другие идеи.

Очень интересно будет сравнить предложенные ответы обучающихся с решениями таких задач при помощи искусственного интеллекта. В ходе урока можно разделить класс на группы и каждой группе предложить любую модель искусственного интеллекта (Gigachat, ChatGPT, Алису и другие), выбрать задачу и спросить искусственный интеллект, сравнить ответы и обсудить решения.

При изучении Excel можно предложить проанализировать квитанции по оплате услуг ЖКХ, которые приходят каждому в почтовый ящик, например, взять оплату за потребленную электроэнергию. Как рассчитывать оплату дети должны узнать сами, а вот способы реализации расчета можно предложить разные, либо при помощи таблиц Excel, либо построением алгоритма и написании программы, язык программирования

можно взять тот, который они уже знают, либо ограничиться только построением алгоритма вычисления. Дополнительным заданием будет вопрос о том, как можно сократить потребление электричества и, следовательно, снизить расходы на оплату. Такое практическое применение развивает и навыки финансовой грамотности и ответственного отношения к потребляемым ресурсам, что является одним из ключевых моментов в глобальных компетенциях. Кроме того предложить учащимся вести свой личный бюджет или разработать персональный план действий (проект) под названием: «Как накопить на мечту?».

Для организации урока по информатике, кроме решения задач по ТРИЗ, можно использовать методы ТРИЗ-педагогике, а именно: приемы «ДаНетКА!», «Я беру тебя с собой», мозговой штурм, метод синектики и другие.

Профессор Зиновкина М. М. предлагает начинать урок с игры в «ДаНетКУ!» Учитель загадывает слово или понятие, термин или определение, относящиеся к теме урока или разделу учебной дисциплины, дети задают вопросы, на которые можно ответить только: «Да», «Нет», «И да и нет». Игра идет пока слово не будет отгадано. Такое начало урока активизирует школьников, вносит элемент неожиданности и стимулирует развитие мышления. В процессе игры дети учатся задавать правильные вопросы, для того, чтобы быстрее отгадать задуманное слово [18].

Вариантом данной игры может быть «Чёрный ящик» (такой прием используется в интеллектуальной игре «Что? Где? Когда?», только без наводящих вопросов), в «Чёрный ящик» можно «положить» что-угодно, даже абстрактное понятие, а ребятам предстоит угадать что там внутри [47].

Суть метода «Я беру тебя с собой», заключается в необходимости проанализировать информацию и определить по какому признаку отбираются объекты. Учитель загадывает признак и в зависимости от того угадал ученик или нет отвечает: «Я беру тебя с собой» или «Я не беру тебя

с собой». Этот метод позволяет сравнивать несколько объектов, объединять объекты согласно общему признаку, составлять целостный образ объекта, используя его отдельные признаки, развивает умение слушать и слышать других, анализировать полученную информацию. На уроке информатики таким способом можно проверить, насколько хорошо выучены значения степени числа 2 или значения единиц измерения количества информации (урок и тема на усмотрение учителя).

Мозговой штурм – метод поиска наиболее продуктивных решений, как бы странно они не были бы выражены. Особенно полезен при поиске ИКР, дети выдвигают свои идеи, даже самые фантастические или абсурдные. Здесь нет места критике, однако это может перерасти в уличный базар, где каждый выкрикивает свою идею и чем громче, тем лучше, поэтому сразу стоит оговорить правила, которые следует соблюдать при выдвижении идей (урок и тема на усмотрение учителя).

Метод синектики основан на идее сделать непривычное привычным, а знакомое – незнакомым и предполагает искать соответствия, подобные, похожие объекты.

Ребенок, например, может поставить себя на место исследуемого объекта и описать, что происходит, как бы изнутри. Например, ребенка можно попросить изобразить программный код с ошибкой или сбой в операционной системе.

При формировании естественнонаучной грамотности в первую очередь следует обратить внимание на понятие «системы». Эта тема тесно связана с блоком «Информационные системы», который изучают в 11-м классе, но знакомство с этим понятием следует начинать раньше, как раз при введении в ТРИЗ. Системность – это основа ТРИЗ, ее фундамент. При изучении систем (естественных и искусственных) можно рассказать о методе аналогий. Цель: познакомить обучающихся с изобретениями, «подсмотренными» в живой природе. Такие примеры разбирать с детьми очень интересно, связанные с идентичными процессами, например, в

живой и неживой природе: самолет – птица, жало комара – игла шприца, кстати, всем известные застежки-«липучки» (Velcro) были изобретены именно так. Жорж де Мистраль постоянно вытаскивал головки репейника из шерсти своей собаки после прогулки с ней. Однажды он рассмотрел эти «липучки» под микроскопом и ему пришла в голову идея, результат которой, после нескольких лет разработок и усовершенствований, стал привычной для нас застежкой - «липучкой».

Фантастическая составляющая этого метода позволяет абстрагироваться от действительности и навидумывать все, что угодно. Такая аналогия решает проблему при помощи волшебства, сказочности, выдумки, для этого все привычные нам законы отменяются, можно творить что хочешь и как хочешь, ограничений нет (например, можно попросить ученика изобразить складную клавиатуру для компьютера, с набором желаемых дополнительных функций (урок и тема на усмотрение учителя, лучше использовать при знакомстве с компьютером, например, придумать суперудобную «мышь» для геймеров).

Символическая аналогия поможет развить умение преобразовывать слова и предложения в символы и знаки, развить способность к иносказательности, возможности мыслить метафорами. Здесь реализуется принцип наглядности, визуального представления информации. Можно придумать набор определенных символов и составлять с ними mind-карты (такой метод будет очень полезен при обучении детей конспектированию, можно вспомнить приемы и техники стенографии). По этому же принципу можно составлять задания «Угадай по эмодзи» (урок и тема на усмотрение учителя).

Через решение учебных задач по ТРИЗ мы приучаем учащихся к самостоятельному поиску алгоритма, способу поиска вариантов решения, стремимся к нашему идеалу – самообразованию ученика, саморешению задачи, самоформированию в ходе ее решения личности решателя. Стараемся не просто давать знания, а учим искать их, рассматривая

проблему с разных сторон, совмещая, казалось бы, совершенно несовместимые вещи. Используя такой подход, учитель становится не просто транслятором знаний, а организатором процесса сонаучения и самоформирования ученика-решателя [29]. Прием решения всегда алгоритмический, но не исключаются и другие: поисковый, наглядно-иллюстративный, эвристический. Задача – это всегда проблема, которую нужно решить, чтобы преодолеть противоречие. Нет противоречия, нет и задачи, но в тоже время, четкое определение задачи дает четкий ориентир для поиска главного противоречия. Неочевидность в решении стимулирует развитие мышления, интерес, поэтому при обучении решению задач по ТРИЗ следует отбирать занимательные задачи, чтобы урок стал поучительным, полезным, разнообразным. Познавательная ценность таких задач-притч, задач-ситуаций неоспорима, ведь решения зачастую оказывается очень простым, но, сколько смекалки и мудрости необходимо иметь, чтобы так легко найти это решение. Задача – это сжатая до предела информация, в этом она похожа на пословицу или загадку, в ней скрыто и противоречие, и путь к решению, а учитель, в такой ситуации, становится исследователем, увлекая к новым открытиям своих учеников, в момент, где нет неуспешных, где все равны [29].

2.1.2 Использование искусственного интеллекта в решении задач по ТРИЗ

А что будет если искусственный интеллект сформулирует задачу по ТРИЗ, а мы обсудим предложенные варианты и способы их решения? Для выполнения такого практического задания была использована нейросеть GigaChat от Сбера и создан промпт: «Реши с помощью ТРИЗ: как измерить глубину озера с берега?» И вот, что мы получили:

«ТРИЗ предлагает несколько принципов для поиска решений сложных проблем. В данном случае мы можем использовать некоторые из

этих принципов для того, чтобы найти свой способ измерения глубины озера.

Принцип 1: Обратное действие

Вместо того чтобы пытаться опустить что-то в озеро для измерения его глубины, можно попытаться поднять воду к поверхности и измерять высоту подъема воды.

Решение: Можно использовать насос, который будет поднимать воду до определенного уровня над поверхностью озера. Измеряя этот уровень, можно определить глубину озера.

Принцип 2: Разделение объекта

Разделим объект (озеро) на части, которые будут легче измеряться.

Решение: Можно разделить озеро на несколько участков и измерить глубину каждого участка отдельно. Затем сложив все результаты, получим общую глубину озера.

Принцип 3: Использование пустоты

Используем пространство вокруг озера для измерения его глубины.

Решение: Можно использовать эхолокацию или ультразвуковой дальномер, который отправляет звуковые волны и измеряет время их возвращения после отражения от дна озера. Это позволит точно определить глубину без необходимости погружаться в воду.

Принцип 4: Мобильность

Сделаем объект подвижным для облегчения измерений.

Решение: Можно использовать плавающий буй, оснащенный датчиком глубины. Буй будет перемещаться по озеру, а датчик будет передавать данные о глубине в реальном времени.

Принцип 5: Копирование

Создадим копию объекта для проведения измерений.

Решение: Можно создать модель озера в уменьшенном масштабе и провести измерения на этой модели. Полученные данные затем пересчитываются на реальный размер озера.

Каждый из этих подходов может быть использован в зависимости от конкретных условий задачи и имеющихся ресурсов» (рисунок 3).

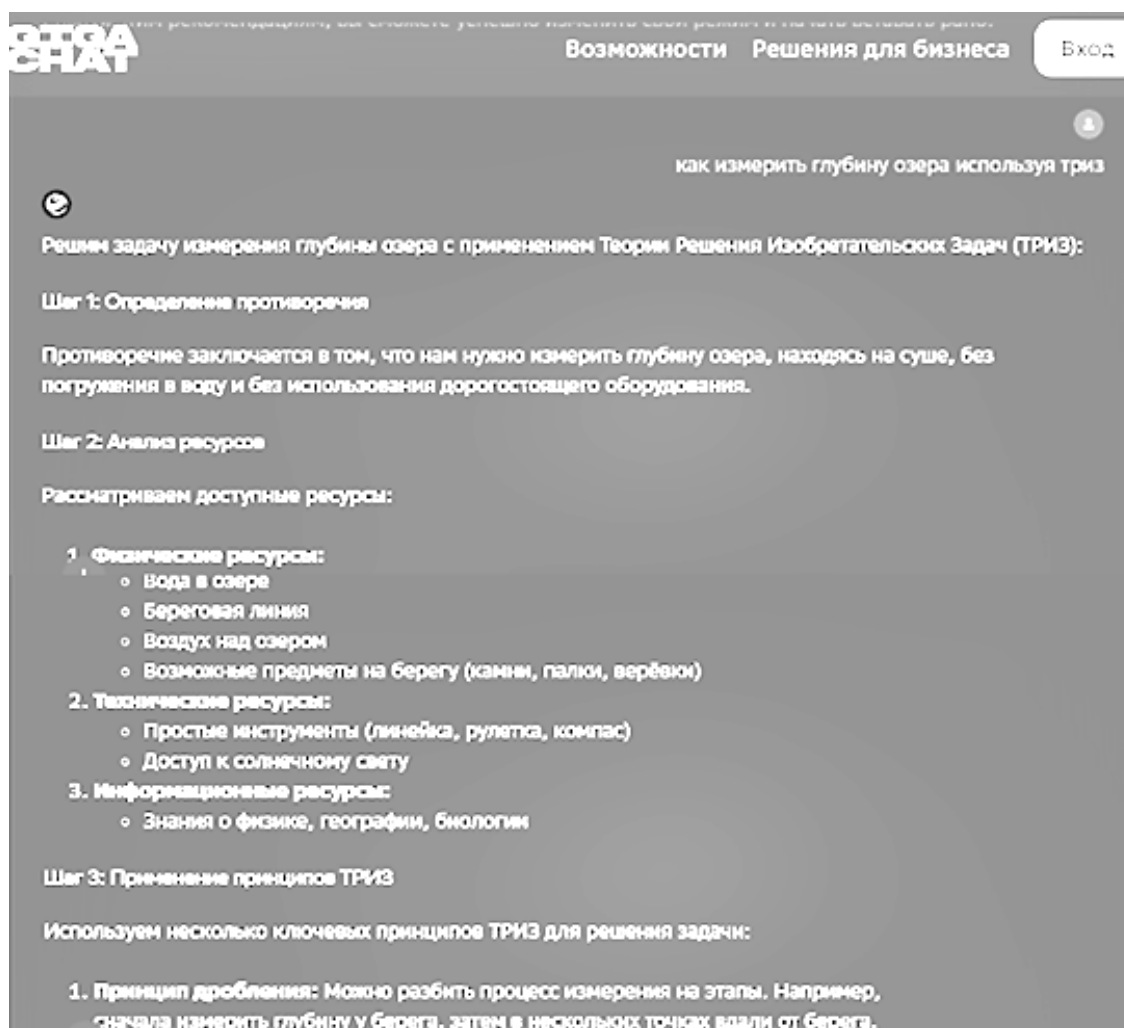


Рисунок 3 – Решение задачи по ТРИЗ при помощи ИИ (фрагмент скриншота)

С решением задач у искусственного интеллекта пока получается не очень хорошо, хотя предложенные варианты могут быть использованы на практике, но ИКР в ТРИЗ – это улучшение системы путем наименьших затрат с минимальным внешним воздействием. В любой задаче по ТРИЗ есть место гибкому человеческому мышлению с опорой на практический жизненный опыт, фантазии и воображению, не скованному никакими рамками, именно этому нам надо стремиться научить наших детей.

Попробуем тогда сгенерировать задачу по ТРИЗ при помощи искусственного разума, может быть здесь, мы получим от него хороший результат? А если усложнить задачу и дать решить задачу, только что сгенерированную им же? Представляем результат на рисунке 4:

реши используя триз Вы управляете небольшой кофейней, где посетители часто заказывают кофе навынос. Однако проблема заключается в том, что крышки для бумажных стаканов легко слетают при переноске, и горячий кофе проливается. Вам нужно улучшить конструкцию крышек, чтобы они надежно держались на стаканах, но при этом не увеличивая стоимость производства и сохраняя удобство использования для посетителей.



Давайте решим данную задачу, используя Теорию Решения Изобретательских Задач (ТРИЗ). Для начала сформулируем противоречие и проанализируем имеющиеся ресурсы, а затем применим ключевые принципы ТРИЗ для поиска оптимального решения.

Шаг 1: Определение противоречия

Противоречие заключается в том, что крышки должны быть надежнее закреплены на стаканах, но при этом не должны становиться дороже в производстве и неудобными для использования посетителями.

Шаг 2: Анализ ресурсов

Ресурсы, которые уже имеются:

1. **Бумажные стаканы:** Стандартные одноразовые стаканы для напитков.
2. **Крышки:** Текущие крышки, которые легко слетают.
3. **Производственные мощности:** Оборудование для изготовления крышек.
4. **Посетители:** Их ожидания касательно удобства использования.

Шаг 3: Применение принципов ТРИЗ

Принцип 1: Принцип дробления

Разделим крышку на несколько частей, каждая из которых будет выполнять свою функцию. Например, можно добавить дополнительный элемент, который будет фиксировать крышку на стакане.

Принцип 2: Принцип объединения

Объединим функции фиксации и герметичности. Например, можно разработать крышку с дополнительной защелкой или замком, который обеспечит надежную фиксацию.

Разделим крышку на несколько частей, каждая из которых будет выполнять свою функцию. Например, можно добавить дополнительный элемент, который будет фиксировать крышку на стакане.

Принцип 2: Принцип объединения

Объединим функции фиксации и герметичности. Например, можно разработать крышку с дополнительной защелкой или замком, который обеспечит надежную фиксацию.

Принцип 3: Принцип обратного действия

Применим обратный подход: вместо того чтобы усиливать крепление крышки к стакану, сделаем стакан с углублением или выступом, который будет удерживать крышку.

Принцип 4: Принцип предварительной обработки

Предварительно подготовим поверхность стакана или крышки для лучшего сцепления. Например, можно использовать текстурированную поверхность или специальный клейкий слой.

Принцип 5: Принцип асимметрии

Изменим форму или структуру крышки таким образом, чтобы она лучше соответствовала форме стакана. Например, можно добавить дополнительные бортики или выемки.

Рисунок 4 – Генерация задач по ТРИЗ при помощи ИИ (фрагмент скриншота)

Из приведенных примеров видно, что, несмотря на разные варианты задач, они однотипные, это, в основном, разрешение каких-либо технических противоречий. Искусственный интеллект на данном этапе развития технологии все-таки не обладает той гибкостью мышления, воображением и личным опытом, который есть у человека, а значит, использование искусственного разума в качестве решателя таких задач можно поставить под сомнение.

Очень важно при введении в ТРИЗ, чтобы задачи, кроме обучающего компонента были еще и познавательными, несли в себе некую морально-нравственную ценность, заставляли подумать не только над техническим решением, но и давали возможность почувствовать историческую или психологическую составляющую, сравнить ощущения, чувства, эмоции возникающие в ситуации, описанной в предложенной задаче [29].

Суть ТРИЗ состоит в развитии творческой интуиции, обучении методам решения творческих задач и организации творческого труда посредством систематического решения большого количества учебных исследовательских и изобретательских задач по физике, биологии, экологии, искусству, направленных на познание, создание, преобразование, использование в новом качестве объектов, ситуаций, явлений (учебные задачи отличаются тем, что не содержат прямого указания на ход решения). Применение специфических методов ТРИЗ (метода стереотипов, метода разрешения противоречий, составление опорных конспектов, схем, моделей), а также специального фонда учебных задач и алгоритмов их решения способствует формированию функциональной грамотности: развивает креативное мышление, предполагающее продуцирование новых идей (возможно выходящих за рамки внешних норм и правил, жизненного опыта), создание инновационных проектов [46].

2.2 Программно-методическая поддержка

В первую очередь, следует отметить самый полный, на сегодняшний день, фонд печатных материалов по ТРИЗ Челябинской областной универсальной научной библиотеки. Хранитель фонда, Кожевникова Любовь Анатольевна, собирала этот фонд практически всю жизнь. Здесь хранятся редкие рукописные и машинописные материалы, фотографии, переписка с мастерами ТРИЗ, да и сама Любовь Анатольевна была знакома лично с Генрихом Альтшуллером, по ее инициативе проводились семинары и конференции для педагогов. Всё, что выходило в стране по ТРИЗ (книги, журналы, материалы конференции), сразу же пополняло фонд библиотеки. Сейчас ведется работа по систематизации фонда и оцифровке некоторых материалов для Уральской электронной библиотеки, а значит, доступ к фонду расширяется, и уникальными документами могут пользоваться не только специалисты. На сайте электронного каталога: <https://opac.chelreglib.ru/rrequest> представлена коллекция – «ТРИЗ. Теория решения изобретательских задач», включающая разделы: работы Г. С. Альтшуллера, основы ТРИЗ, обучение ТРИЗ, ТРИЗ в социальной сфере, обучение детей, интерпретации ТРИЗ, конференции по ТРИЗ, неалгоритмические методы поиска новых идей, книги по ТРИЗ на иностранных языках, журналы по ТРИЗ. Здесь можно выбрать любую литературу для подготовки и проведения уроков.

Если говорить о программно-методической поддержке учителей информатики в сети Интернет, то основной ресурс, к которому стоит обратиться – официальный сайт Г. Альтшуллера: <https://www.altshuller.ru/>. Здесь находится практически вся необходимая информация. История, теория, задачи, решения, книги, библиография, интервью, аудиоматериалы, видеоролики и многое другое. Встроены ссылки на дополнительные страницы. Интересным будет раздел «Школьникам,

учителям, родителям», где есть задачи с решениями для начинающих своё знакомство с ТРИЗ.

Ещё один сайт с задачами, кейсами, методиками и полезными статьями и книгами, видео- и аудиоматериалами – TRIZLAND.RU: <https://www.trizland.ru/>.

В социальной сети ВК есть много групп, посвящённых изучению и преподаванию ТРИЗ, здесь можно найти полные версии книг, видео- и аудиоматериалы, методики и готовые кейсы использования:

- Клуб педагогов ТРИЗ: <https://vk.com/club216385785>;
- Российская Ассоциация ТРИЗ: <https://vk.com/ratriz>;
- МИР ТРИЗ в образовании: <https://vk.com/public218974788>;
- конкурс по программированию «ТРИЗформашка»:

<https://vk.com/trizformashka/> или <https://www.trizformashka.ru> и другие.

Создан личный сайт автора диссертации на платформе Tilda: <https://project12168215.tilda.ws/>, где будут собираться методические материалы по формированию функциональной грамотности с помощью ТРИЗ (научные статьи, результаты исследований, задачи по ТРИЗ, учебные пособия, оцифрованные документы и фонда ЧОУНБ, методические разработки уроков и другая полезная информация).

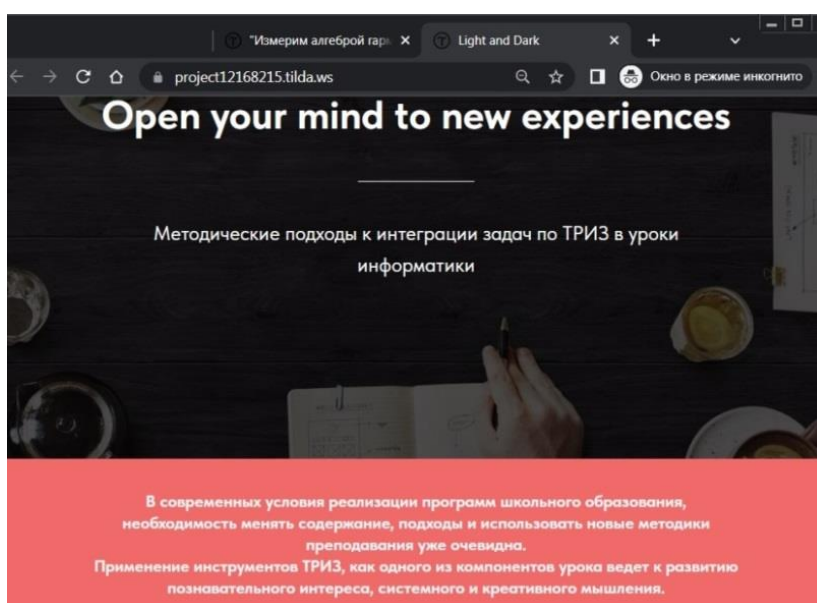


Рисунок 5 – Скриншот главной страницы сайта

Выводы по главе 2

Использование на уроках информатики различных задач по ТРИЗ и методик, применяемых в ТРИЗ-педагогике делает процесс формирования функциональной грамотности обучающихся более эффективным. Способствует развитию читательских компетенций, креативного мышления. Кроме того, формируется способность к самостоятельному поиску ответа, системному мышлению, реализует весь набор универсальных учебных действий. Текстовые задачи-притчи, задачи-ситуации развивают читательские навыки, ведь чтобы понять, необходимо внимательно вчитаться в текст, переосмыслить его и понять в чем заключается противоречие. Составление модели задачи – это выделение главных, значимых частей, концентрация внимания на этих вещах, при информационной избыточности в наше время, является необходимым условием обучения и саморазвития. Алгоритмизация процесса поиска приводит к развитию навыков последовательных действий в решении проблемы или ситуации, делает процесс простым и доступным для реализации. Возможность размышлять, фантазировать и не ограничиваться никакими рамками снижает инертность мышления и выводит способность к поиску решений на новый уровень.

Искусственный интеллект, основанный на четких алгоритмах, анализе запросов и ответов пользователей, пока не может сравниться с теми возможностями, которыми обладает человек, а значит его использование возможно только в ознакомительных целях.

ГЛАВА 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ И АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

3.1 Подготовка, организация и проведение педагогического эксперимента

Педагогический эксперимент – это метод исследования, который используется для проверки гипотез о влиянии различных педагогических факторов (методов обучения, воспитания, форм организации учебного процесса) на развитие обучающихся. Педагогический эксперимент играет важную роль в образовательной практике, так как он позволяет проверять гипотезы о том, какие методы обучения наиболее эффективны для достижения определенных образовательных целей.

Эксперимент позволяет оценить, насколько новые подходы к обучению способствуют улучшению качества образования, развитию у учеников определенных знаний, умений и навыков. С другой стороны результаты эксперимента показывают влияние различных условий на образовательный процесс, например, изменение учебной программы, использование современных технологий, изменение организационных форм занятий и другие.

Выявление оптимальных условий для достижения образовательных целей. Эксперименты помогают определить наиболее эффективные условия для успешного усвоения материала учащимися.

Целью данного эксперимента являлось подтверждение выдвинутой в исследовании гипотезы (гипотеза представляет собой предположение о том, что определенные педагогические факторы будут оказывать положительное влияние на образовательные результаты) – процесс формирования функциональной грамотности будет более эффективным, если на уроках информатики применять различные технологии из арсенала ТРИЗ (например, текстовые задачи).

Базой для проведения педагогического эксперимента стала МБОУ «Гимназия №48 г. Челябинска», где в 8В классе, в рамках уроков информатики, проходили занятия по ТРИЗ.

Этапы проведения педагогического эксперимента:

1. Подготовительный этап:

- формирование гипотезы;
- определение целей и задач эксперимента;
- выбор объектов и предметов исследования;
- разработка плана эксперимента.

2. Основной этап:

- создание контрольной и экспериментальной групп;
- проведение эксперимента в соответствии с разработанным планом;
- сбор данных об изменениях, происходящих в обеих группах.

3. Заключительный этап:

- анализ и обработка полученных данных;
- интерпретация результатов;
- подготовка выводов и рекомендаций.

Для реализации педагогического эксперимента были поставлены следующие задачи:

- 1) выявить уровень функциональной грамотности на входном тестировании;
- 2) провести уроки с использованием технологий ТРИЗ;
- 3) провести экспериментальную проверку гипотезы исследования методами математической статистики и оценить результаты после выходного тестирования.

Педагогический эксперимент проводился в три этапа.

Подготовительный этап (2021-2022 г.): были сформулированы цель, задачи и гипотеза диссертации. Подобрана и изучена научно-методическая литература по проблеме диссертации, выполнен анализ исследований

авторов по данной проблеме. Определено содержание занятий с применением текстовых технологий и задач ТРИЗ, начался отбор задач и заданий, разработка контрольно-измерительных материалов.

Основной этап (2022-2023 г.): проводились занятия в рамках уроков информатики, были проведены и оценены тестирования на определение уровня функциональной грамотности. По окончании была проведена доработка и внесены дополнения.

Заключительный этап (2023-2025 г.): включал в себя экспериментальную проверку правдоподобности выдвинутой гипотезы исследования с помощью методов математической статистики, а именно: U-критерий Манна-Уитни, T-критерий Вилконсона, формулировались выводы, оформлялось диссертационное исследование.

3.2 Результаты педагогического эксперимента и их анализ

Для проведения педагогического эксперимента обучающиеся были разделены на две группы: экспериментальная группа (далее – ЭГ) – 7 человек и контрольная группа (далее – КГ) – 8 человек.

На первом этапе нами было проведено исследование на определение уровня функциональной грамотности. Проверка осуществлялась путем проведения входного контроля в виде тестирования. Тест «МЦКО 2020 функциональная грамотность 8 класс демоверсия работы задания с ответами», электронная версия доступна по ссылке: <https://clck.ru/3GLw3m> (Приложение 3).

Вопросы теста представляли разнообразные задания: работа с текстом, определение терминов и понятий, работа с картой, графиками, таблицами, для определения уровня сформированности у обучающихся возможности читать и понимать текст, выполнять задания, связанные с понятиями, терминами, встречающимися в тексте, анализировать информацию и формулировать свой ответ на основе полученных данных.

В результате прохождения тестирования за каждый ответ на вопрос респонденты могли получить от 1 до 2 баллов (1 балл за вопрос с вариантами ответов, 2 балла за развернутый ответ, который они формулировали сами на основе фактографического материала задания), в процессе суммирования баллов определялся уровень сформированности функциональной грамотности опрошенного. Для данного теста предлагается кодификатор и рекомендации к оцениваю ответов, основываясь на которых, были проставлены баллы и произведен подсчёт суммы баллов каждого участника (таблица 3).

Таблица 3 – Результаты входного тестирования участников ЭГ и КГ

№ участника	Экспериментальная группа	Контрольная группа
1	18	20
2	19	21
3	19	23
4	20	23
5	22	19
6	23	21
7	25	17
8		24

Диаграмма, представленная на рисунке 6, показывает результаты входного тестирования обучающихся в обеих группах. Заметим, в экспериментальной и в контрольной группах результаты примерно одинаковые.

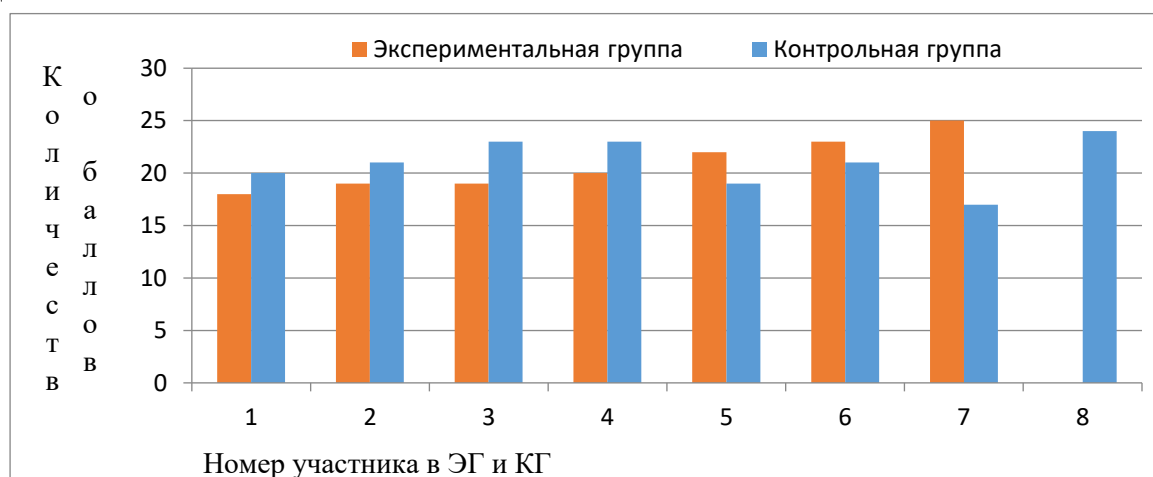


Рисунок 6 – Результаты входного тестирования участников ЭГ и КГ

Для сравнения результатов входного контроля был использован U-критерий Манна-Уитни.

U-критерий Манна-Уитни – это непараметрический критерий для определения разницы между двумя независимыми выборками, он используется для сравнения независимых выборок и проверки гипотезы о том, что выборки взяты из одной и той же генеральной совокупности. Этот метод определяет, насколько слабым является совпадение (перекрывание) значений между двумя выборками, чем меньше перекрещивающихся значений, тем больше вероятность того, что разница будет достоверной.

Основные шаги:

1. Формулировка нулевой гипотезы (H_0): две выборки имеют одинаковые распределения.
2. Альтернативная гипотеза (H_1): одно распределение имеет тенденцию к большим значениям по сравнению с другим.
3. Ранжирование данных: все элементы обеих выборок объединяются и ранжируются от наименьшего до наибольшего.
4. Расчет статистики критерия: вычисляется сумма рангов для каждой группы отдельно.
5. Проверка значимости: сравнение полученной статистики с критическим значением при заданном уровне значимости (α , обычно 0.05).

Если полученное значение статистики меньше критического, то нулевая гипотеза отвергается, и можно сделать вывод о различии между двумя выборками.

Ранжирование – распределение вариантов внутри вариационного ряда от наименьших значений к большим.

Правила ранжирования:

1. Меньший ранг присваивается наименьшему значению, как правило, это единица. Наибольшему значению присваивается ранг, соответствующий общему количеству значений, учитывающихся при ранжировании.

2. При совпадении результатов некоторых значений – когда они равны – им присваивается ранг, являющийся средним значением тех рангов, которые им бы присвоили, если бы значения не совпали.

3. Суммарное значение рангов должно совпадать с расчетной, которую получаем по формуле 1:

$$\Sigma(R) = \frac{N(N+1)}{2}, \quad (1)$$

где N – общее количество ранжируемых значений.

Любое расхождение между фактическими и рассчитанным итогом рангов указывает на ошибку в расчете рангов или их суммы.

Алгоритм проверки гипотезы:

- 1) сформулировать нулевую и альтернативную гипотезы;
- 2) задать уровень значимости α ;
- 3) вычислить значение $U_{эмп}$;
- 4) найти критическое значение;
- 5) сделать вывод, основанный на сформулированной гипотезе.

Гипотезы исследования:

H_0 : уровень функциональной грамотности у участников экспериментальной и контрольной группы одинаков.

H_1 : функциональной грамотности у участников экспериментальной группы выше, чем в контрольной группе.

Выполним первичный расчёт с помощью U-критерия Манна-Уитни и занесем результаты в таблицу 4.

Таблица 4 – Расчёт U-критерия Манна-Уитни

№ участника	Экспериментальная группа	Ранг 1	Контрольная группа	Ранг 2
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<u>1</u>	<u>18</u>	<u>2</u>	<u>20</u>	<u>6,5</u>
<u>2</u>	<u>19</u>	<u>4</u>	<u>21</u>	<u>8,5</u>
<u>3</u>	<u>19</u>	<u>4</u>	<u>23</u>	<u>12</u>
<u>4</u>	<u>20</u>	<u>6,5</u>	<u>23</u>	<u>12</u>

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
5	22	10	19	4
6	23	12	21	8,5
7	25	15	17	1
8			24	14
Сумма		53,5		66,5

Результат: $U_{\text{эмп}} = 25,5$. U-критерий Манна-Уитни равен 25,5.

Критическое значение U-критерия Манна-Уитни при заданной численности сравниваемых групп составляет $7 \leq 13$ (рисунок 7).

$U_{\text{кр}}$	
$p \leq 0.01$	$p \leq 0.05$
7	13

Рисунок 7 – Критические значения

Для того, чтобы сделать вывод, $U_{\text{эмп}}$ изображаем на оси значимости и оцениваем значение (рисунок 8).

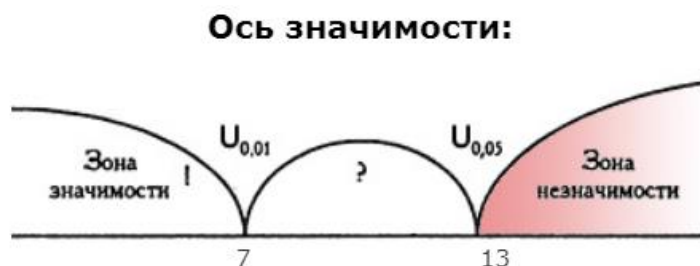


Рисунок 8 – Ось значимости

Полученное эмпирическое значение $U_{\text{эмп}}$ (25,5) находится в зоне незначимости. Принимается нулевая гипотеза H_0 , т.е. в сравниваемых группах отсутствует различие в распределении частот. Следовательно, можно утверждать, что у обучающихся примерно одинаковый уровень сформированности функциональной грамотности.

Конечно, стоит отметить, что для современного ребенка любой тест или проверка – это большой стресс, что даже при наличии определённых

знаний, умение ими воспользоваться не всегда реализовывается, и это тоже является проблемой, которую необходимо решать.

При проведении занятий особое внимание было направлено на работу с текстом. Задачи ТРИЗ, особенно, содержащие большой фактографический материал, требуют внимательного прочтения текста, для получения идеального конечного результата (ИКР) или нахождения противоречий, анализа и полного понимания прочитанного. Задачи подбирались так, чтобы тексты были большими, расширяли кругозор, развивали метапредметные связи и были просто интересными для чтения. Работа с текстовой информацией особенно важна еще и потому, что развивает не только читательские компетенции, но и приучает дочитывать текст до конца, что для современных детей является большой проблемой.

По результатам работы была проведена еще одна диагностика, результаты которой были занесены в таблицу 5.

Для выходного тестирования были предложены задания на оценку уровня функциональной грамотности из банка заданий: «МЦКО 2022 функциональная грамотность 8 класс проверочная работа», электронная версия доступна по ссылке: <https://100ballnik.com/функциональная-грамотность-8-класс-мц/>. За каждое задание начислялся от 1 до 3 баллов при правильном ответе и 0 баллов при неправильном ответе или пропуске задания (Приложение 3).

Таблица 5 – Результаты повторного тестирования участников ЭГ и КГ

№ участника	Экспериментальная группа	Контрольная группа
1	27	20
2	26	21
3	28	23
4	27	23
5	25	19
6	26	21
7	24	17
8		24

Представим на рисунке 9 данные из двух таблиц в виде сравнительной диаграммы. Можно заметить, что в экспериментальной группе результаты выше, чем в контрольной группе.

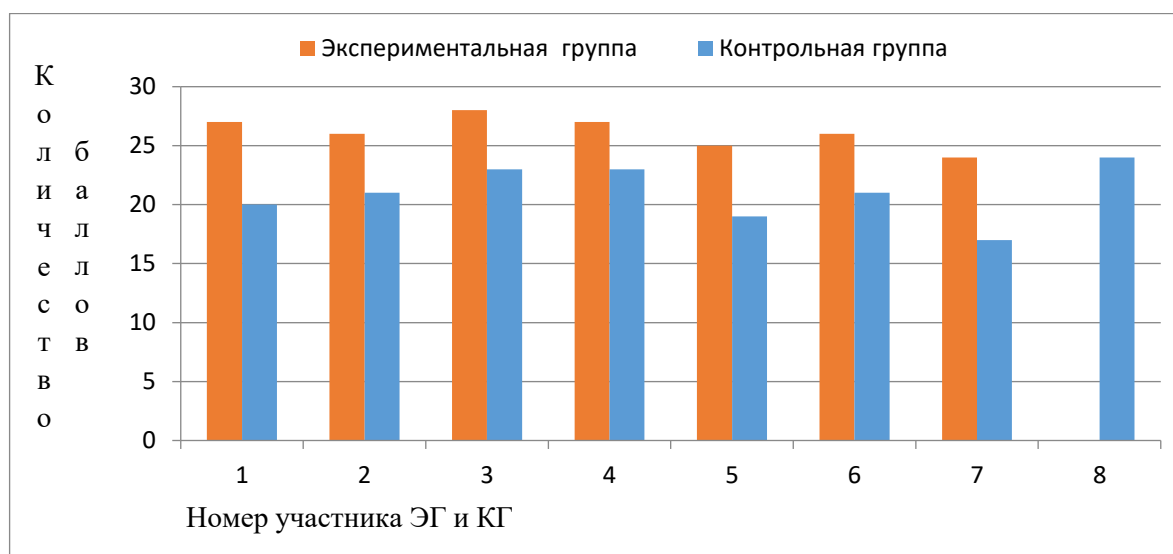


Рисунок 9 – Результаты повторного тестирования участников ЭГ и КГ

Для сравнения результаты участников экспериментальной группы представлены в сравнении с контрольной группой и приведены в таблице 6, произведен расчёт U-критерия Манна-Уитни.

Гипотезы исследования:

H_0 : уровень функциональной грамотности у участников экспериментальной и контрольной группы одинаковый.

H_1 : функциональной грамотности у участников экспериментальной группы выше, чем в контрольной группе.

Таблица 6 – Сравнение результатов участников ЭГ и КГ

№ участника	Экспериментальная группа	Ранг 1	Контрольная группа	Ранг 2
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
1	27	13,5	20	3
2	26	11,5	21	4,5
3	28	15	23	6,5
4	27	13,5	23	6,5
5	25	10	19	2
6	26	11,5	21	4,5

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5
7	24	8,5	17	1
8			24	6,5
Сумма		83,5		36,5

Результат: $U_{эмп} = 0,5$. U-критерий Манна-Уитни равен 0,5. Критическое значение U-критерия Манна-Уитни при заданной численности сравниваемых групп составляет $7 \leq 13$ (рисунок 10).

$U_{кр}$	
$p \leq 0.01$	$p \leq 0.05$
7	13

Рисунок 10 – Критические значения

Для того, чтобы сделать вывод, изображаем $U_{эмп}$ на оси значимости (рисунок 11).



Рисунок 11 – Ось значимости

Анализ результатов на оси значимости показывает, что полученная величина $U_{эмп.} = 0,5$ попадает в зону значимости. Мы доказали, что гипотеза H_1 – истина. Значит, можно утверждать, что зафиксированные в эксперименте изменения не случайны и значимы.

Таким образом, результаты педагогического эксперимента позволяют сделать вывод, что уровень функциональной грамотности повысился.

Для сравнения результаты участников экспериментальной группы при входном тестировании представлены в сравнении с выходным тестированием и приведены таблице 7.

Таблица 7 – Сравнение результатов входного и выходного тестирования

№ участника	Результаты выходного тестирования	Результаты входного тестирования
1	25	18
2	25	19
3	24	19
4	27	20
5	26	22
6	28	23
7	27	25

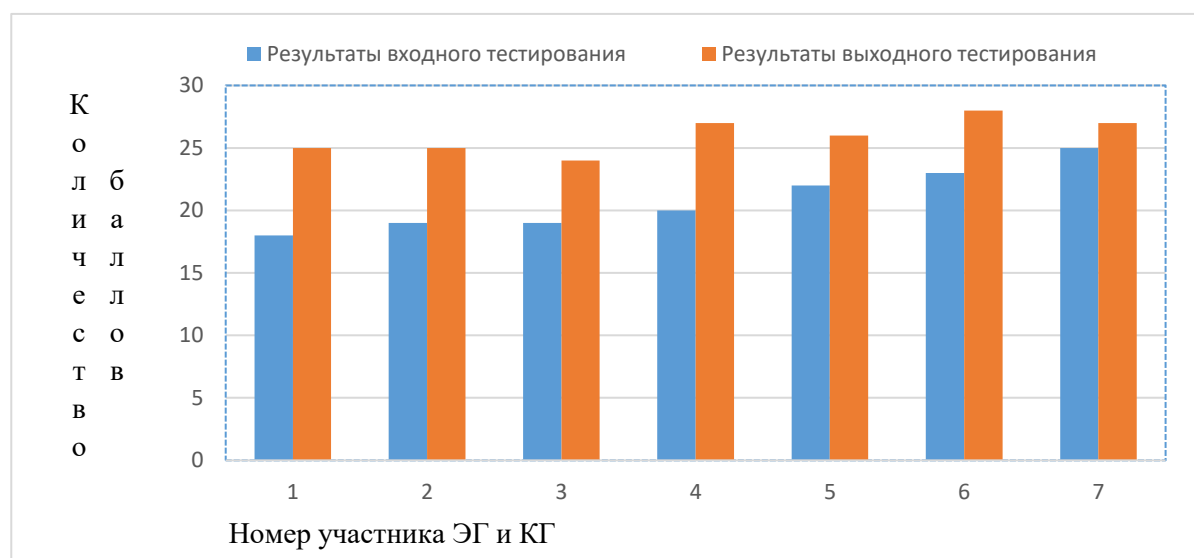


Рисунок 12 – Сравнение результатов входного и выходного тестирования

Для сравнения результаты участников экспериментальной группы до и после занятий, представленные таблице 7, для анализа используем Т-критерий Вилкоксона.

Критерий Вилкоксона (также называемый критерием Уилкоксона или Т-критерием Уилкоксона) – непараметрический статистический критерий, который используется для сравнения двух связанных (зависимых) выборок на основе количественных или порядковых критериев.

Мы будем использовать его для сравнения показателей в двух разных условиях на одной группе. Критерий позволяет определить

направление и интенсивность изменений. Метод основан на сопоставлении интенсивности сдвигов в разных направлениях по абсолютной величине. Упорядочиваются и суммируются ранги абсолютных значений сдвигов. Если сдвиги происходят случайным образом, суммы рангов будут примерно одинаковыми. Если преобладает интенсивность сдвига в одном направлении, сумма рангов в противоположном направлении будет ниже. Предполагается, что типичным сдвигом будет сдвиг в более часто встречающемся направлении, а нетипичным – сдвиг в более редко встречающемся направлении. Для более оперативного расчёта критерия будем использовать статистические программы, в которых уже заложен алгоритм для расчета этого критерия.

Гипотезы исследования:

H_0 : уровень функциональной грамотности у участников экспериментальной группы после занятий выше, чем до занятий.

H_1 : уровень функциональной грамотности у участников экспериментальной группы до и после занятий одинаковый.

Выполним расчёт с помощью Т-критерий Вилкоксона.

Для подсчета этого критерия нет необходимости упорядочивать ряды значений по нарастанию признака.

Первый шаг в подсчете Т-критерия Вилкоксона – вычитание каждого индивидуального значения «до» из значения «после» (таблица 8).

Таблица 8 – Упорядочивание рядов

До измерения, $t_{до}$	После измерения, $t_{после}$	Разность ($t_{до}-t_{после}$)	Абсолютное значение разности
1	2	3	4
18	24	6	6
19	25	6	6
19	25	6	6
20	26	6	6
22	27	5	5
23	27	4	4

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4
25	28	3	3

Так как в матрице имеются связанные ранги (одинаковый ранговый номер) 1-го ряда, произведем их перестановку. Перестановка рангов производится без изменения важности ранга, то есть между ранговыми номерами должны сохраниться соответствующие соотношения (больше, меньше или равно). Также не рекомендуется ставить ранг выше 1 и ниже значения ранга по количеству параметров (в данном случае $n = 7$). Перестановка рангов производится в таблице 9.

Таблица 9 – Формирование рангов

Номера мест в упорядоченном ряду	Расположение факторов по оценке эксперта	Новые ранги
1	3	1
2	4	2
3	5	3
4	6	5,5
5	6	5,5
6	6	5,5
7	6	5,5

Следующим шагом после перестановки рангов – ранжирование значений. Ранжирование значений приведено в таблице 10.

Таблица 10 – Ранжирование значений

До измерения, $t_{до}$	После измерения, $t_{после}$	Разность $(t_{до}-t_{после})$	Абсолютное значение разности	Ранговый номер разности
1	2	3	4	5
18	24	6	6	5,5
19	25	6	6	5,5
19	25	6	6	5,5
20	26	6	6	5,
22	27	5	5	3

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5
23	27	4	4	2
25	28	3	3	1
Сумма				28

Сумма по столбцу рангов равна $\sum=28$

Проверка правильности составления матрицы на основе исчисления контрольной суммы:

$$\sum x_{ij} = \frac{(1+n)n}{2} = \frac{(1+7)7}{2} = 28, \quad (2)$$

Сумма по столбцу и контрольная сумма равны между собой, значит, ранжирование проведено правильно.

Теперь отметим те направления, которые являются нетипичными, в данном случае – отрицательными. Сумма рангов этих «редких» направлений составляет эмпирическое значение критерия Т:

$$T = \sum_{i=1}^n R_t = 0, \quad (3)$$

По таблице находим критические значения для Т-критерия Вилкоксона для $n=7$:

$$T_{кр} = 0 \quad (p \leq 0.01)$$

$$T_{кр} = 3 \quad (p \leq 0.05)$$

Зона значимости в данном случае простирается влево, действительно, если бы «редких», в данном случае положительных, направлений не было совсем, то и сумма их рангов равнялась бы нулю.

В данном же случае эмпирическое значение Т попадает в зону значимости: $T_{эмп} < T_{кр}(0,01)$.

Гипотеза H_0 принимается. Показатели после эксперимента превышают значения показателей до опыта.

На основании результатов педагогического эксперимента мы можем сделать вывод, о том, что использование ТРИЗ на уроках информатики процесс формирования функциональной грамотности идет более эффективно. Гипотеза исследования доказана.

Выводы по главе 3

Педагогический эксперимент занимает одно из главных мест в образовательной деятельности, поскольку позволяет проверять гипотезы относительно эффективности различных методов обучения для достижения конкретных образовательных результатов.

Педагогический эксперимент проводился с 2021 по 2025 год в три этапа:

1. Подготовительный этап (2021-2022 г.): были сформулированы цель, задачи и гипотеза диссертации. Подобрана и изучена научно-методическая литература по проблеме диссертации, выполнен анализ исследований ведущих авторов. Определено содержание занятий с применением текстовых задач ТРИЗ, начался отбор задач и заданий, поиск и разработка контрольно-измерительных материалов.

2. Основной этап (2022-2023 г.): собиралась информация, анализировались научные источники, готовились материалы для проведения педагогического эксперимента, проводились занятия в рамках уроков информатики, были проведены и оценены тестирования на определение уровня функциональной грамотности. По окончании была проведена доработка и внесены дополнения в материалы диссертационного исследования.

3. Заключительный этап: (2023-2025 г.): данный этап написания магистерской диссертации заключался в подготовке, проведении и анализе педагогического эксперимента, осуществлялась экспериментальная проверка правдоподобности гипотезы исследования методами математической статистики (U-критерий Манна-Уитни, T-критерий Вилконсона), формулировались выводы; оформлялось диссертационное исследование.

Результаты педагогического эксперимента позволили сделать вывод, что при использовании инструментов ТРИЗ на уроках информатики,

процесс формирования функциональной грамотности идет более успешно. Кроме того, использование инструментов ТРИЗ стимулирует развитие читательских компетенций, повышает мотивацию к решению текстовых задач, развивает творческое, креативное и критическое мышление, межпредметные связи, коммуникативные навыки, умение работать в команде.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предметом исследования в данной работе являлся процесс формирования функциональной грамотности обучающихся. Целью являлось изучение педагогических возможностей применения теории ТРИЗ в процессе формирования функциональной грамотности на примере изучения информатики. Была сформулирована гипотеза исследования.

Для достижения цели были решены следующие задачи:

1. Проанализирована научная, методическая, научно-методическая и нормативная литература по проблеме исследования. Изучены теоретические основы функциональной грамотности и ТРИЗ.

2. Проанализированы существующие подходы к формированию функциональной грамотности в процессе обучения информатике. Рассмотрен успешный опыт внедрения элементов ТРИЗ в уроки информатики в Пермском крае, Казахстане.

3. Разработаны методические рекомендации по применению ТРИЗ в обучении информатике для формирования функциональной грамотности. На основе требований ФГОС, подобраны задачи и методы развития компетенций обучающихся для повышения уровня функциональной грамотности.

4. Проведено экспериментальное исследование эффективности применения ТРИЗ в обучении информатике для формирования функциональной грамотности. Подобраны тесты на комплексное исследование уровня сформированности функциональной грамотности.

5. Обобщены результаты исследования и сформулированы выводы о педагогических возможностях применения ТРИЗ в процессе формирования функциональной грамотности на уроках информатики. Используемые методы математической статистики подтвердили выдвинутую гипотезу на основании результатов исследования.

Педагогический эксперимент, проведенный для подтверждения гипотезы исследования, показал положительную динамику результатов. Основываясь на это можно говорить о том, что включение в уроки информатики инструментов ТРИЗ дает положительный эффект.. Формирование функциональной грамотности процесс, который продолжается всю жизнь, но правильным образом организованный, основывающийся на полученных в школе знаниях, умениях и навыках, идет более эффективно. Правомерность гипотезы подтверждена.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Азимов Э. Г. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам) / Э. Г. Азимов, А. Н. Щукин. – Москва : Икар, 2009. – 448 с. – ISBN 978-5-7974-0207-7.
2. Альтов Г. Крылья для Икара : Как решать изобретательские задачи / Г. С. Альтшуллер, А. Б. Селюцкий. – Петрозаводск : Карелия, 1980. – 224 с. : ил. – ISBN В пер. (В пер.).
3. Альтшуллер Г. Найти идею : Введение в теорию решения изобретательских задач / Г. С. Альтшуллер. – 5-е изд. – Москва : Альпина Паблишер, 2012. – 402 с. : ил. – ISBN 978-5-9614-2189-7.
4. Альтшуллер Г. Основы изобретательства / Г. С. Альтшуллер. – Воронеж : Центр. – Черноземное кн. изд-во, 1964. – 240 с. : ил.
5. Бойко П. Л. Некоторые аспекты использования ТРИЗ на уроках информатики / П. Л. Бойко // Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе : материалы международной научно-практической интернет-конференции. – Москва: Московский педагогический государственный университет, 2021. – С. 58-61. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_46558378_38848397.pdf (дата обращения: 07.12.2023).
6. Большая советская энциклопедия. В 30 т. Т. 7. Гоголь - Дебит / гл. ред. А. М. Прохоров. – 3-е изд. – Москва, 1972. – 680 с. – URL: <http://bse.uaio.ru/> (дата обращения: 14.10.2023).
7. Борщевская А. Функциональная грамотность в контексте современного этапа развития образования / А. Борщевская // Наука и школа. – 2021. – №1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/funktsionalnaya-gramotnost-v-kontekste-sovremennogo-etapa-razvitiya-obrazovaniya> (дата обращения: 30.12.2023).
8. Босова Л. Л. «Новая» грамотность и формирование ее компонентов при обучении информатике в начальной школе / Л. Л. Босова,

Д. И. Павлов // Наука и школа. – 2019. – №3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novaya-gramotnost-i-formirovanie-ee-komponentov-pri-obuchenii-informatike-v-nachalnoi-shkole> (дата обращения: 26.07.2023).

9. Веряев А. А. Функциональная грамотность учащихся: представления, критический анализ, измерение / А. А. Веряев, М. Н. Нечунаева, Г. В. Татарникова // Известия АлтГУ. – 2013. – №2 (78). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/funktsionalnaya-gramotnost-uchaschihsya-predstavleniya-kriticheskiy-analiz-izmerenie> (дата обращения: 26.02.2023).

10. Гин А. А. Приемы педагогической техники : свобода выбора, открытость, деятельность, обратная связь, идеальность : пособие для учителя / Анатолий Гин. – 14-е изд. – Москва : ВИТА-ПРЕСС, 2016. – 112 с. : ил., табл. – ISBN 978-5-7755-3238-3.

11. Гин А. А. Триз-педагогика : учим креативно мыслить / Анатолий Гин. – 2-е изд. – Москва : ВИТА-ПРЕСС, 2018. – 94, [1] с. : ил., табл. – ISBN 978-5-7755-3874-3.

12. Горобец Л. Н. Функциональная грамотность как основной тренд современного обучения / Л. Н. Горобец, И. В. Бирюков, Т. П. Попова // МНКО. – 2022. – №3 (94). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/funktsionalnaya-gramotnost-kak-osnovnoy-trend-sovremennogo-obucheniya> (дата обращения: 26.07.2023).

13. Грамотность, единственное или множественное число? // Стратегический подход к обучению чтению: междисциплинарные проблемы чтения и грамотности: Для совершеннолетних, общего характера / Н. Н. Сметанникова. – Москва : Школьная библиотека, 2005. – ISBN отсутствует.

14. Даль В. И. Толковый словарь живого великорусского языка : в 4 т. / В. И. Даль. – 6-е изд., стер. – Москва : Дрофа : Русский яз. Медиа, 2011. – ISBN 978-5-358-09303-4 (Дрофа).

15. Дулина Н. В. Финансовая грамотность: от определения понятия к методам измерения (на материалах социологического исследования «Волгоградский Омнибус») / Н. В. Дулина, Д. В. Моисеева, В. В. Токарев // Logos et Praxis. – 2013. – №1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/finansovaya-gramotnost-ot-opredeleniya-ponyatiya-k-metodam-izmereniya-na-materialah-sotsiologicheskogo-issledovaniya-volgogradskiy> (дата обращения: 26.12.2023).
16. Ефремова Т. Ф. Новый словарь русского языка. Толково-словообразовательный / Т. Ф. Ефремова. – Москва : Дрофа, Русский язык, 2000. – 1233 с. – ISBN 5-200-02800-0.
17. Зиновкина М. М. Многоуровневое непрерывное креативное образование в школе / М. М. Зиновкина // Концепт. – 2012. – №9. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mnogourovnevoe-nepreryvnoe-kreativnoe-obrazovanie-v-shkole> (дата обращения: 08.10.2023).
18. Злотин Б. Л. Решение исследовательских задач / Б. Л. Злотин. – Кишинев : МНТЦ «Прогресс», Картя Молдовеняскэ, 1991. – 201 с., [1] л. табл. ил.
19. Злотин Б. Л. Месяц под звездами фантазии: Школа развития творческого воображения / Б. Л. Злотин, А. В. Зусман. – Кишинев : Лумина, 1988. – 268,[3] с. : ил. – ISBN 5-372-00165-8.
20. Иванов Г. И. Формулы творчества, или Как научиться изобретать : Книга для учащихся старших классов / Геннадий Иванов. – Москва : Просвещение, 1994. – 207 с. : ил. – ISBN 5-09-004135-0.
21. Иванова Н. Г. ТРИЗформатика – пропедевтический курс информатики, системологии и теории решения изобретательских задач / Н. Г. Иванова, М. А. Плаксин, О. Г. Русакова // Образование в Уральском регионе : научные основы развития и инноваций : материалы IV региональной научно-практической конференции, 20-21 февраля 2006 г., г. Екатеринбург / Рос. гос. проф.-пед. ун-т. – Екатеринбург : Издательство

РГППУ, 2006. – С. 400-403. – URL: <https://elar.rsvpu.ru/handle/123456789/36936> (дата обращения: 26.12.2024)

22. История педагогики и образования. От зарождения воспитания в первобытном обществе до конца XX века : учебное пособие для педагогических учебных заведений : для студентов педагогических вузов / [А. И. Пискунов и др.] ; под общ. ред. А. И. Пискунова. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Сфера, 2009. – 490 с. : ил. – ISBN 978-5-89144-899-5.

23. Кадеева О. Е. ТРИЗ технологии на уроках информатики / О. Е. Кадеева, В. Н. Сырицына // Физико-математическое и технологическое образование: проблемы и перспективы развития : материалы VII и VIII Международных научно-методических конференций. – Москва : Московский педагогический государственный университет, 2023. – С. 257-262. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_60060130_78624398.pdf (дата обращения: 08.10.2023).

24. Калинина С. В. История отечественного образования VIII – начало XX вв: учебное пособие : хрестоматия / С. В. Калинина, В. В. Каширина. – Омск, 2000. – 408 с. – ISBN 5-8268-0133-6.

25. Князев Е. А. История отечественного образования и педагогики : учебное пособие для вузов / Е. А. Князев. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 236 с. – ISBN 978-5-534-02291-9 // Образовательная платформа Юрайт : сайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/537245/p.10> (дата обращения: 29.02.2023).

26. Ковцун А. А. Научные подходы к понятию «функциональная грамотность» в педагогической теории и практике / А. А. Ковцун, А. Н. Кохичко // Наука и школа. – 2022. – №6. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nauchnye-podhody-k-ponyatiyu-funktsionalnaya-gramotnost-v-pedagogicheskoy-teorii-i-praktike> (дата обращения: 26.07.2023).

27. Ксенофонтова А. Н. Современные подходы к пониманию структуры функциональной грамотности / А. Н. Ксенофонтова, А. В. Паршина // Проблемы современного педагогического образования. – 2023. – №81-2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-podhody-k-ponimaniyu-struktury-funktsionalnoy-gramotnosti> (дата обращения: 30.01.2024).

28. Кульневич С. В. Анализ современного урока: практическое пособие / С. В. Кульневич, Т. П. Лакоценина. – Ростов-на-Дону : Учитель, 2001. – 224 с. – ISBN 5-87259-244-2.

29. Лимаренко А. В. Целебные слова: психологические творческие задачи: пособие для учащихся младших классов по курсу теории решения изобретательских задач и развития творческого воображения – ТРИЗ-РТВ / Анатолий Лимаренко. – Владивосток : [б. и.], 1999. – 307 с. : ил.

30. Лихолетов В. В. Теория решения изобретательских задач: учебное пособие / В. В. Лихолетов, Б. В. Шмаков. – Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2009. – 174 с.

31. Маркасова О. А. Понятие «Грамотность» в наивном языковом сознании: поиск критериев и средств достижения / О. А. Маркасова // Вестник НГПУ. – 2015. – №2 (24). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-gramotnost-v-naivnom-yazykovom-soznanii-poisk-kriteriev-i-sredstv-dostizheniya> (дата обращения: 26.01.2024).

32. Меерович М. И. Теории решения изобретательских задач / М. И. Меерович, Л. И. Шрагина. – Минск : Харвест, 2003. – 428, [4] с. – (Библиотека практической психологии). – ISBN 985-13-0078-0.

33. Мукан Н. В. Определение понятия «информационная грамотность» / Н. В. Мукан, Е. Н. Фучила // Сборники конференций НИЦ Социосфера. – 2014. – № 31. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_21641874_90449807.pdf (дата обращения: 26.01.2024).

34. Муштавинская Е. А. От понятия «грамотность» к понятию «функциональная грамотность»: этапы развития / Е. А. Муштавинская // Непрерывное образование. – 2020. – №. 3. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_44164328_35754372.pdf (дата обращения: 26.01.2024).

35. Николаева Л. В. Новые образовательные технологии и принципы организации учебного процесса в современном вузе / Л. В. Николаева // Фундаментальные исследования. – 2013. – №. 11. – URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=33166> (дата обращения: 26.01.2024).

36. Образовательная система «Школа 2100». Педагогика здравого смысла: сборник материалов в помощь учителям, администрации школ и ДОУ, работникам органов управления образованием, методистам, преподавателям ИПК, педколледжей и педвузов, студентам педагогических учебных заведений / [науч. ред. – А. А. Леонтьев]. – Москва : Баласс, 2003. – 367, [1] с. : табл. – ISBN 5-85939-329-6.

37. Ожегов С. И. Толковый словарь русского языка : 100000 слов, терминов и выражений : новое издание / С. И. Ожегов. – Москва : Мир и образование, – 2015. – 1375 с. – ISBN 978-5-17-078925-2.

38. Онушкин В. Г. Проблема грамотности в контексте социальных перемен / В. Г. Онушкин, Е. И. Огарев // ЧиО. – 2006. – №8-9. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-gramotnosti-v-kontekste-sotsialnyh-peremen-1> (дата обращения: 26.12.2023).

39. Печенежская В. Н. Развитие креативного мышления на уроках русского языка и литературы / В. Н. Печенежская // Концепт. – 2016. – №2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-kreativnogo-myshleniya-na-urokah-russkogo-yazyka-i-literatury-1> (дата обращения: 08.01.2023).

40. Побединская Т. В. Использование методов и приемов НФТМ-ТРИЗ на уроке информатики / Т. В. Побединская, Д. А. Кораблев // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – № Т31. –

С. 92-97. – URL: <http://e-koncept.ru/2016/46581.htm>. (дата обращения: 08.01.2023).

41. Подласый И. П. Педагогика. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 575с. – ISBN 978-5-534-03772-2.

42. Поиск новых идей: от озарения к технологии : (Теория и практика решения изобретат. задач) / Г. С. Альтшуллер, Б. Л. Злотин, А. В. Зусман, В. И. Филатов. – Кишинев : Картя молдовеняскэ, 1989. – 380,[1] с. : ил. – ISBN 5-362-00147-7.

43. Словарь русского языка: В 4-х т. / АН СССР, Ин-т рус. яз.; под ред. А. П. Евгеньевой. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Русский язык, 1981–1984. – URL: <https://www.slovari.ru/default.aspx?p=240> (дата обращения: 29.10.2023).

44. Сметанникова Н. Н. Чтение и грамотность в современном мире / Н. Н. Сметанникова // Вестник ЧГАКИ. – 2010. – №3 (23). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/chtenie-i-gramotnost-v-sovremennom-mire> (дата обращения: 29.12.2023).

45. Теория и практика оценивания читательской грамотности как компонента функциональной грамотности / Ю. Н. Гостева, М. И. Кузнецова, Л. А. Рябинина, Г. А. Сидорова, Т. Ю. Чабан // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2019. – №4 (61). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoriya-i-praktika-otsenivaniya-chitatelskoj-gramotnosti-kak-komponenta-funktsionalnoj-gramotnosti> (дата обращения: 07.12.2023).

46. Тумайкина М. Ю. Формирование функциональной грамотности: технологический аспект / М. Ю. Тумайкина // Управление развитием образования – 2021. – №4. – URL: <https://clck.ru/3GCUSZ> (дата обращения: 29.12.2023).

47. Утёмов В. В. Структура креативного урока по развитию творческой личности учащихся в педагогической системе НФТМ-ТРИЗ / В. В. Утёмов, М. М. Зиновкина // Научно-методический электронный

журнал «Концепт». – 2013. – Т. 3. – С. 2841–2845. – URL: <http://e-koncept.ru/2013/53572.htm>. (дата обращения: 08.01.2023).

48. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования (ФГОС НОО): Приказ Министерства Просвещения России от 31.05.2021 N 286 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования» / Министерство просвещения Российской Федерации. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389561/ (дата обращения: 26.10.2023).

49. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (ФГОС ООО): Приказ Министерства просвещения РФ от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» / Министерство просвещения Российской Федерации. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389560/ (дата обращения: 26.10.2023).

50. Фролова П. И. К вопросу об историческом развитии понятия «Функциональная грамотность» в педагогической теории и практике / П. И. Фролова // Наука о человеке: гуманитарные исследования. – 2016. – №1 (23). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-ob-istoricheskom-razvitiy-ponyatiya-funktsionalnaya-gramotnost-v-pedagogicheskoy-teorii-i-praktike> (дата обращения: 20.05.2023).

51. Фролова П. И. Формирование функциональной грамотности как основа развития учебно-познавательной компетентности студентов технического вуза в процессе изучения гуманитарных дисциплин: монография / П. И. Фролова. – Омск : СибАДИ, 2012. – 196 с. – ISBN 978-5-93204-627-2.

52. Функциональная грамотность младшего школьника: книга для учителя / [Н. Ф. Виноградова, М. И. Кузнецова, В. Ю. Романова и др.] ; под

редакцией Н. Ф. Виноградовой. – Москва : Вентана-Граф, 2018. – 286 с. : ил. – ISBN 978-5-360-09871-3.

53. Шарагина А. В. Использование методов НФТМ-ТРИЗ на уроках информатики в рамках реализации ФГОС ООО / А. В. Шарагина // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – № Т12. – С. 403-408. – URL: <https://open-lesson.net/3473/> (дата обращения: 08.01.2023).

54. Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона // Руниверс. – URL: <https://runivers.ru/lib/book3182/> (дата обращения: 28.02.2023).

55. Яковлева Е. Н. Педагогические возможности теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) в развитии творческой активности учащихся : специальность 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» : диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Яковлева Елена Николаевна ; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. – Санкт-Петербург, 2001. – 191 с.

56. Яльчи К. И. Применение ТРИЗ-технологий на уроках информатики: инновационный подход к развитию творческого мышления учащихся / К. И. Яльчи // Образование, воспитание и педагогика: традиции, опыт, инновации : сборник статей VI Международной научно-практической конференции. – Пенза : Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2024. – С. 43-45. – EDN ИКСДСС. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_63880858_17216317.pdf (дата обращения: 28.10.2024).

57. UNESCO. Revised Recommendation concerning the International Standardization of Educational Statistics // General Conference of UNESCO. – Paris, 27.09.1978, – p. 19. – URL: <https://www.unesco.org/en/legal-affairs/revised-recommendation-concerning-international-standardization-educational-statistics> (дата обращения: 30.12.2023).

ПРИЛОЖЕНИЕ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Конспект урока по теме: «Безопасность в сети Интернет»

Цель: формирование у учащихся знаний и навыков безопасного поведения в интернете.

1. Задачи:

1. Ознакомить с основными угрозами безопасности в сети интернет.
2. Научить правилам защиты личной информации.
3. Развивать критическое мышление при работе с информацией в интернете.
4. Воспитывать ответственное отношение к использованию интернета.
5. Развитие читательских компетенций, анализ информации, формирование межпредметных связей.
6. Развитие креативного мышления посредством решения ТРИЗ задачи.

2. План урока:

Организационный момент (5 минут):

1. Приветствие учеников.
2. Проверка готовности к уроку.

Введение в тему (10 минут).

Вопросы для обсуждения:

1. Что такое интернет?
2. Какие возможности он предоставляет?
3. Как часто вы пользуетесь интернетом? Для чего?
4. Обсуждение ответов, подводящий вывод о важности темы безопасности в интернете.

Основная часть (25 минут).

Основные угрозы в интернете:

1. Вирусы и вредоносные программы.
 1. Определение вирусов.
 2. Способы заражения компьютера вирусами.
 3. Меры предосторожности: антивирусные программы, регулярные обновления ПО.
2. Фишинг и мошенничество.
 1. Что такое фишинг?
 2. Примеры фишинговых писем и сайтов.
 3. Правила распознавания фишинга: проверка URL-адресов, подозрительные письма.
3. Кибербуллинг.
 1. Понятие кибербуллинга.
 2. Последствия для жертвы.
 3. Советы по защите от кибербуллинга: игнорирование агрессоров, блокировка пользователей, обращение за помощью.
4. Защита личных данных.
 1. Почему важно защищать личную информацию?
 2. Основные правила: использование сложных паролей, двухфакторная аутентификация, осторожность при публикации персональных данных.
- 4. Практическая работа:**
 1. Решение задачи ТРИЗ про юного хакера (чтение условий задачи)
 2. Анализ ошибок и обсуждение правильных решений.
- 5. Подведение итогов (5 минут):**
 1. Разбор итогов основных моментов урока.
 2. Ответы на оставшиеся вопросы учеников.

6. Домашнее задание (5 минут):

- прочитать дополнительную литературу по теме,
- предложить решение задачи ТРИЗ про юного хакера,
- вставить слова из задачи, чтобы получился связный текст,
- составить инструкцию безопасного поведения в Интернете.

ЗАДАЧА:



«Один юный хакер из Малайзии хитроумно решил задачу распространения вируса в персональных компьютерах. Отправляемые им файлы с отравленной «начинкой» почему-то вскрывали все пользователи до единого, хотя первым правилом пользования сети Internet является запрет на открытие файлов с неизвестным содержанием из неизвестного источника. Тем не менее, его дружно нарушили все пользователи компьютеров, как в офисах, так и на дому. Почему же? Что их заставило совершить такой опрометчивый шаг? Ведь урон, полученный от вируса, запущенного мальчишкой-хулиганом, вследствие грубых ошибок в информационных системах в Юго-Восточной Азии, Японии, США, и Канады уже превысил 10 миллиардов долларов!!! Конечно, родители юного оболтуса и он сам предстанут перед судом, но кто компенсирует заводам и фирмам громадный материальный урон?!»

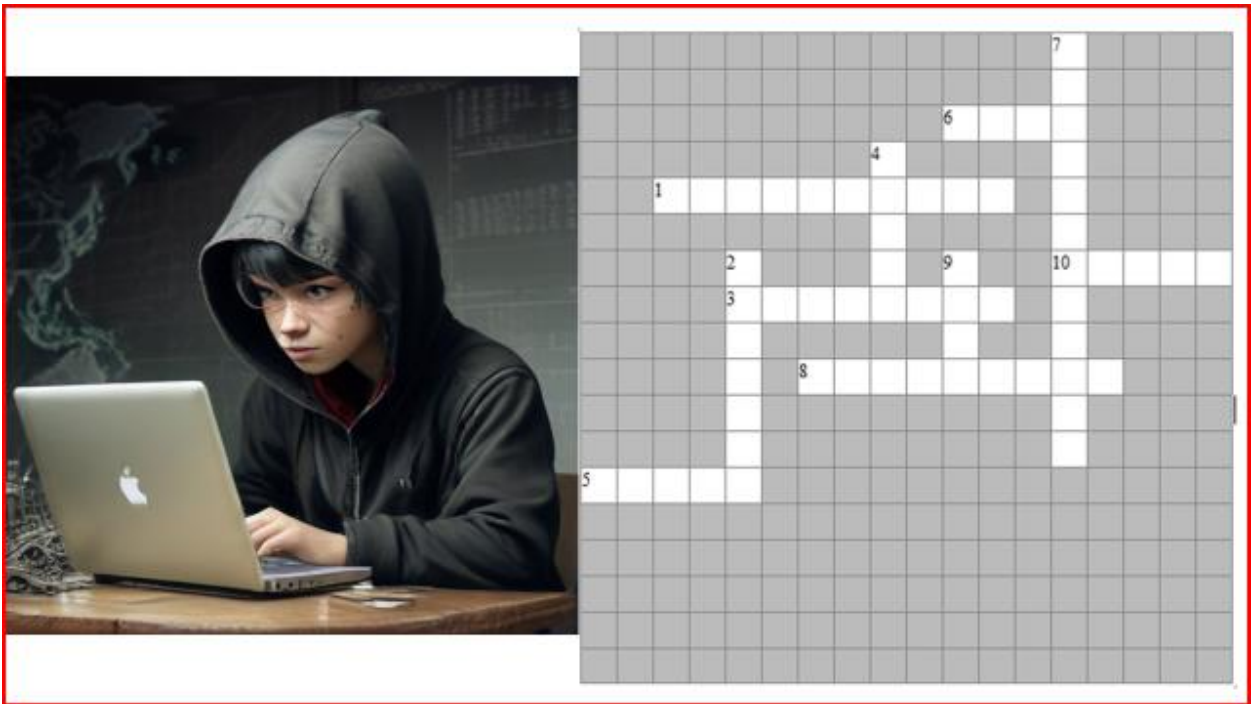
Слайд 1

1. Найди в тексте все слова-термины, связанные с информатикой.

2. Выпиши их на отдельный листок.

Слайд 2

1. Модель задачи (МЗ) _____.
2. Противоречие (П) _____.
3. ИКР _____.
- а)
- б)
4. Ресурсы _____.
5. Приемы _____.
6. Решение _____.



Слайд 3

По горизонтали:

1. Сведения, знания, сообщения, передаваемые в процессе общения или в форме документов.
3. Глобальная сеть, объединяющая миллионы компьютеров и устройств по всему миру.
5. Система для обмена электронными сообщениями между пользователями.
6. Именованная область на запоминающем устройстве, содержащая информацию.
8. Электронное устройство, предназначенное для обработки информации и выполнения различных задач.
10. Вредоносная программа, способная самостоятельно распространяться и заражать компьютеры, системы или сети.

По вертикали:

2. Совокупность взаимосвязанных компонентов, образующих единое целое.
4. Человек, занимающийся несанкционированным доступом к компьютерным системам и сетям.
7. Человек, работающий с компьютером и использующий его возможности для решения своих задач.
9. Совокупность узлов, связанных каналами передачи данных.

Слайд 4

Задание 1. Вставить слова из задачи, чтобы получился связный текст:

Мошенники разработали разные способы хищения ваших личных данных и получения доступа к вашим банковским аккаунтам и аккаунтам в соцсетях в _____ .

Они рассылают _____ с просьбой пройти по ссылке, звонят и просят продиктовать код из SMS. (Предложить варианты, что ещё могут

использовать мошенники?) Такие ссылки уже содержат _____, который загружается на ваш _____ или смартфон. Преступники получают доступ к вашей персональной _____ и могут использовать ее в своих корыстных целях. Многие _____ получают электронные письма по _____ и не глядя их открывают. _____ попадает в _____, проникает в _____ и может даже заблокировать доступ к устройству, пока вы не заплатите определенный выкуп для разблокировки вашего _____ или смартфона. В мировой _____, нужно быть предельно осторожным, особенно, получая _____ от незнакомых людей или организаций.

Подсказка: *Вирус / Интернет / Информация / Компьютер / Пользователь / Почта / Сеть / Система / Файл / Хакер.*

Задание 2. Напишите инструкцию для ваших бабушек, дедушек, младших братьев или сестер о том, как нужно пользоваться сетью Интернет, чтобы снизить риски и не стать жертвой мошенников. Не забудьте про правила составления инструкции или указаний, используйте инфографику, ориентируйтесь на возраст пользователя.

Этот конспект поможет учителю провести урок, посвященный безопасности в интернете, эффективно и интересно.

Для развития межпредметных связей можно воспользоваться примерами из таблицы 1:

Таблица 1.1 – Формирование межпредметных связей

Термин/ слово	Информатика	Английский язык	Другие дисциплины
Хакер	Хакер – компьютерный взломщик, проникающий в закрытые информационные сети, банки данных и т. п. с целью получения доступа к секретной информации, а также заражения их вирусом. Кто такой «белый хакер»?	Hacker – взломщик, крэкер to hack – «рубить, обтесывать»	Биохакинг (биология) – большой набор разных технологий и методик, нацеленных на повышение продолжительности и качества жизни, улучшение физических и когнитивных способностей людей.

Продолжение таблицы 1.1

<p>Вирус</p>	<p>Вирус – это вид вредоносного программного обеспечения. Он способен создавать свою копию и распространяться на другие компьютеры, исполняя вредоносный код в виде отдельной программы или внедряясь в другое программное обеспечение. Вирус содержит вредоносную нагрузку, которая может:</p> <ul style="list-style-type: none"> • похищать данные или денежные средства; • создавать бот-сети; • отображать рекламные материалы; • наносить иной вред конечным устройствам. <p>Отличительной особенностью вируса является возможность запуска вредоносного кода только посредством человеческого фактора [1].</p>	<p>Virus (bug) – вирус «She must have picked up a virus while traveling.» – «Должно быть, она подхватила вирус во время путешествия.» «Be careful! You can catch a virus on the internet.» – «Будь осторожен! Ты можешь подхватить вирус в Интернете».</p>	<p>Вирус (биология) – микроскопические частицы, способные заражать живые организмы.</p>
<p>Интернет Internet</p>	<p>Internet – глобальная система взаимосвязанных компьютерных сетей, которая использует набор интернет-протоколов (TCP/IP) для связи между сетями и устройствами.</p>	<p>INTERNET «What am I gonna learn at Princeton that I couldn't learn from the Internet?» «Что такого я могу узнать в Принстоне, чего нет в инете?»</p>	<p>интер – приставка в русском языке, со значением «между»: <i>интернациональный, интермедия, интервокальный, интерконсонантный</i> и др. Сравните с английскими словами: <i>interact</i> (n) – антракт (то есть перерыв между двумя актами); <i>интерлюдия, интермедия</i>;</p>

Продолжение таблицы 1.1

			<p><i>interallied</i> (adj) – межсоюзнический или союзнический, есть слово «альянс», которое понятно всем, это «союз»; <i>interatomic</i> (adj) – межатомный, внутриатомный; <i>intercellular</i> (adj) – межклеточный (биология); <i>intercontinental</i> (adj) – межконтинентальный; <i>interdepartmental</i> (adj) – междуведомственный; <i>interjacent</i> (adj) – лежащий между, промежуточный; <i>interlibrary</i> (adj) – межбиблиотечный; <i>to interline</i> – вписывать между строк; <i>interlinear</i> (adj) – междустрочный, подстрочный; <i>interlude</i> (n) – антракт, промежуток; промежуточный эпизод; <i>intermarriage</i> (n) – брак между людьми разных национальностей или рас; брак между родственниками; <i>intermission</i> (n) – антракт, перерыв, пауза; <i>international</i> (adj) – международный, интернациональный; <i>international</i> (n) – участник международных спортивных состязаний;</p>
--	--	--	--

Продолжение таблицы 1.1

			<p><i>internationalism</i> (n) – интернационализм;</p> <p><i>internationalist</i> (n) – интернационалист; to</p> <p><i>internationalize</i> – делать интернациональным, ставить под контроль различных государств; <i>internecine</i> (adj) – междоусобный; <i>interplanetary</i> (adj) – межпланетный;</p> <p><i>intersiderial</i> (adj) – межзвездный; <i>interspace</i> (n) – промежуток пространства или времени, интервал; to</p> <p><i>interspace</i> – делать промежутки, отделять промежутками, заполнять промежутки; <i>interspecific</i> (adj) – межвидовой (биология);</p> <p><i>interstate</i> (adj) – находящийся между штатами; включающий разные штаты; относящийся к разным штатам, связывающий отдельные штаты; <i>interstellar</i> (adj) – межзвездный;</p> <p><i>interurban</i> (adj) – междугородный; <i>interval</i> (n) – промежуток, расстояние, интервал; пауза, перерыв, антракт; to <i>interval</i> – делать перерыв; <i>intervocalic</i> (adj) – интервокальный; <i>interzonal</i> (adj) – межзональный.</p>
--	--	--	---

Продолжение таблицы 1.1

<p>Электронная почта (E-MAIL)</p>	<p>Электронная почта (e-mail) – это система пересылки электронной корреспонденции между пользователями телекоммуникационной сети [9].</p>	<p>e-mail – адрес электронной почты «Write me your e-mail» «Напиши мне свой адрес электронной почты»</p>	<p>Сленг, жаргон, арго и другие трансформации в русском языке Мылить – писать или передавать сообщение по электронной почте. Мыло – электронная почта, письмо (переданное по электронной почте) [3, 5].</p>
<p>Информационная система</p>	<p>Информационная система (ИС) – это взаимосвязанная совокупность средств и методов, используемых для хранения, обработки и выдачи информации в целях её дальнейшего использования.[2]</p>	<p>INFORMATIO N – информация SYSTEM – система</p>	<p>Система – это совокупность элементов, находящихся в отношениях и связях между собой и образующих некоторое целостное единство. Определение системы эволюционировало от простого учета элементов и связей до включения цели и наблюдателя (лица, принимающего решение). Роль системы в различных науках: <i>Философия:</i> Система рассматривается как целостное единство, где цель скрыта в понятии «целостность». <i>Биология:</i> Системы изучаются как сложные структуры, взаимодействующие с окружающей средой. <i>Кибернетика:</i> Системы исследуются с точки зрения управления и обратной связи. <i>Физика:</i> Системы изучаются</p>

Продолжение таблицы 1.1

			<p>для понимания законов природы и взаимодействия частиц.</p> <p><i>Математика:</i> Системы формализуются с помощью математических моделей и алгоритмов.</p> <p><i>Инженерия:</i> Системы проектируются и создаются для выполнения определенных функций.</p> <p>Эти науки используют различные аспекты систем для своих исследований, что позволяет глубже понять и управлять сложными структурами и процессами.</p>
--	--	--	--

По новым ФГОС развитие функциональной грамотности у обучающихся является одним из необходимых компонентов при реализации образовательных программ.

«ФГОС основного общего образования пункт 35.2. В целях обеспечения реализации программы в Организации для участников образовательных отношений должны создаваться условия, обеспечивающие возможность:

- формирования функциональной грамотности обучающихся (способности решать учебные задачи и жизненные проблемные ситуации на основе сформированных предметных, метапредметных и универсальных способов деятельности), включающей овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу дальнейшего успешного образования и ориентации в мире профессий» [49].

45.5.3. По учебному предмету «Информатика» (на базовом уровне):

- владение основными понятиями: информация, передача, хранение и обработка информации, алгоритм, модель, цифровой продукт и

их использование для решения учебных и практических задач; умение оперировать единицами измерения информационного объема и скорости передачи данных;

– владение умениями и навыками использования информационных и коммуникационных технологий для поиска, хранения, обработки и передачи и анализа различных видов информации, навыками создания личного информационного пространства; владение умениями пользования цифровыми сервисами государственных услуг, цифровыми образовательными сервисами;

– умение соблюдать сетевой этикет, базовые нормы информационной этики и права при работе с приложениями на любых устройствах и в сети Интернет, выбирать безопасные стратегии поведения в сети;

– умение распознавать попытки и предупреждать вовлечение себя и окружающих в деструктивные и криминальные формы сетевой активности (в том числе кибербуллинг, фишинг) [49].

Кроме того будем достигать: личностные результаты: соблюдение правил безопасности, в том числе навыков безопасного поведения в интернет-среде; метапредметные результаты: познавательные УУД: (умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, делать умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы, прогнозировать возможное дальнейшее развитие процессов, событий и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах оценивать достоверность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно, запоминать и систематизировать информацию; коммуникативные УУД: (сопоставлять свои суждения с

суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций); регулятивные УУД: (выявлять в жизненных и учебных ситуациях проблемы, требующие решения составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать выбор варианта решения задачи); предметные результаты: 5 класс (иметь представление о правилах безопасного поведения в Интернете, критически относиться к найденной информации, осознавая опасность для личности и общества распространения вредоносной информации), 6 класс: (защищать информацию, в том числе персональные данные, от вредоносного программного обеспечения с использованием встроенных в операционную систему или распространяемых отдельно средств защиты, разбивать задачи на подзадачи); 7 класс: (пояснять на примерах смысл понятий «информация», «информационный процесс», «обработка информации», «хранение информации», «передача информации», искать информацию в сети Интернет (в том числе по ключевым словам, по изображению), критически относиться к найденной информации, осознавая опасность для личности и общества распространения вредоносной информации, в том числе экстремистского и террористического характера); 8 класс (раскрывать смысл понятий «алгоритм», «программа», понимая разницу между употреблением этих терминов в обыденной речи и в информатике); 9 класс: (разбивать задачи на подзадачи, использовать различные средства защиты от вредоносного программного обеспечения, защищать персональную информацию от несанкционированного доступа и его последствий (разглашения, подмены, утраты данных) с учётом основных технологических и социально-психологических аспектов использования сети Интернет (сетевая анонимность, цифровой след, аутентичность субъектов и ресурсов, опасность вредоносного кода), распознавать попытки и предупреждать вовлечение себя и окружающих в

деструктивные и криминальные формы сетевой активности (в том числе кибербуллинг, фишинг).

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Методические рекомендации для учителей по интеграции ТРИЗ в уроки информатики в 5-9 классах.

С сентября 2022 года на всей территории Российской Федерации вступили в силу новые федеральные образовательные стандарты для начального и основного общего образования. Методические рекомендации и задачи отбирались таким образом, чтобы выполнять условия нового ФГОСа.

По новым ФГОС развитие функциональной грамотности у обучающихся является одним из необходимых компонентов при реализации образовательных программ.

«ФГОС основного общего образования пункт 35.2. В целях обеспечения реализации программы основного общего образования в Организации для участников образовательных отношений должны создаваться условия, обеспечивающие возможность:

- формирования функциональной грамотности обучающихся (способности решать учебные задачи и жизненные проблемные ситуации на основе сформированных предметных, метапредметных и универсальных способов деятельности), включающей овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу дальнейшего успешного образования и ориентации в мире профессий» [49].

45.5.3. По учебному предмету «Информатика» (на базовом уровне):

- владение основными понятиями: информация, передача, хранение и обработка информации, алгоритм, модель, цифровой продукт и их использование для решения учебных и практических задач; умение оперировать единицами измерения информационного объема и скорости передачи данных»;

- умение кодировать и декодировать сообщения по заданным правилам; понимание основных принципов кодирования информации

различной природы: текстовой (на углубленном уровне: в различных кодировках), графической, аудио»;

– развитие алгоритмического мышления как необходимого условия профессиональной деятельности в современном обществе; понимание сущности алгоритма и его свойств;

– владение умениями и навыками использования информационных и коммуникационных технологий для поиска, хранения, обработки и передачи и анализа различных видов информации, навыками создания личного информационного пространства; владение умениями пользования цифровыми сервисами государственных услуг, цифровыми образовательными сервисами;

– умение выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей (таблицы, схемы, графики, диаграммы) с использованием соответствующих программных средств обработки данных; умение формализовать и структурировать информацию, используя электронные таблицы для обработки, анализа и визуализации числовых данных, в том числе с выделением диапазона таблицы и упорядочиванием (сортировкой) его элементов; умение применять в электронных таблицах формулы для расчетов с использованием встроенных функций, абсолютной, относительной, смешанной адресации; использовать электронные таблицы для численного моделирования в простых задачах из разных предметных областей;

– умение соблюдать сетевой этикет, базовые нормы информационной этики и права при работе с приложениями на любых устройствах и в сети Интернет, выбирать безопасные стратегии поведения в сети;

– умение распознавать попытки и предупреждать вовлечение себя и окружающих в деструктивные и криминальные формы сетевой активности (в том числе кибербуллинг, фишинг) [49].

Методические рекомендации для учителей:

1. Познакомится с методикой ТРИЗ на официальных сайтах: официальный сайт Альтшуллера Генриха Сауловича (<https://www.altshuller.ru/>, здесь есть вся методическая составляющая ТРИЗ), TRIZLAND.RU (<https://www.trizland.ru/>), на сайте 4BRAIN есть миникурс «ТРИЗ – Теория решения изобретательских задач» (<https://4brain.ru/triz/>), Яндекс-практикум – «Что такое ТРИЗ: методы, технологии и примеры» (<https://practicum.yandex.ru/blog/chto-takoe-metod-triz/>), можно использовать и другие ресурсы.

2. Изучить понятия: задача ТРИЗ, модель задачи, противоречие, идеальный конечный результат, ресурсы, приемы.

3. Выбрать задачу, которая связана с темой урока или блока уроков.

Например, задачу о Сальвадоре Дали: «Знаменитый испанский художник Сальвадор Дали ложился спать с ключом в руке. Это был, как он выражался в шутку, его главный рабочий инструмент. Для чего ему понадобился ключ?» [29]. Эту задачу можно включить в урок по теме «Графический редактор» в 5 классе. При этом мы будем развивать алгоритмическое мышление, т.к. сформулируем алгоритм решения задачи; личностные: интерес к обучению и познанию; любознательность; стремление к самообразованию; метапредметные: познавательные УУД (умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, выбирать способ решения учебной задачи, выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию, запоминать и систематизировать информацию); коммуникативные УУД (сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций), регулятивные УУД (составлять алгоритм решения задачи, владеть способами самоконтроля и рефлексии); предметные: создавать и редактировать растровые изображения; использовать инструменты

графического редактора для выполнения операций с фрагментами изображения, разбивать задачи на подзадачи.

Какие межпредметные связи и читательские навыки можно развить, используя эту задачу? Возьмем слово «ключ». Зададим вопросы: «Это многозначное слово или омоним?», «Какие значения у этого слова вы знаете?», «Где прямое, а где переносное значение слова?» (тема из курса русского языка 5 класс). Варианты ответов: ключ от замка, заводной ключ, родник, ответ к задаче или тесту, отличительный знак, музыкальный ключ, ключ-инструмент (гаечный ключ), ключ-открывашка для банок, в информатике (криптография): ключ для шифровки/дешифровки информации, ключи в базах данных (вспомнили значения слова, пополнили словарный запас). После обсуждения ответов, можно перейти к решению задачи.

1. Модель задачи (МЗ): почему художник спал с ключом.

2. Противоречие (П): ключ нужен во сне ...для работы – ключ не нужен во сне для работы.

3. ИКР (идеальный конечный результат): самопробуждение. Х-элемент.

а) ключ САМ ПОДСКАЗЫВАЛ сюжеты для картин,

б) художник САМ не мог придумать сюжета для картины без ключа.

4. Ресурсы: вещественные (серебряное блюдо, тяжелый ключ), полевые (акустическое – звук упавшего ключа, психологическое – воображение иллюзии художника).

5. Приемы: избыточное действие, использование громкого звука ключа при падении на блюдо, обращение вреда на пользу.

Дети предлагают варианты решения, обсуждаем.

6. Решение: Известно, что Дали ложился спать несколько раз в день, засыпая, он зажимал в руке ключ, а погрузившись в сон, мышцы его руки расслаблялись, и ключ с грохотом падал на поднос. Художник просыпался и зарисовывал остатки своего сна, видения, образы,

иллюзии и прочие галлюцинации. Все, что ему приснилось. Эти зарисовки легли в основу серии его картин «Между сном и явью».

Как бы между прочим, можно спросить: «А что такое “явь”?», рассказать о сюрреализме, как направлении в живописи, предложить нарисовать в программе «Paint» что-нибудь в этом направлении, представить себя на месте Дали.



Пример использования графического редактора Paint,
источник: группа в ВК «Творческие идеи для дома»:
https://vk.com/album-65958606_186374891

Рисунок 2.1 – Использование графического редактора Paint

Эти задачи можно включить в урок по теме «Информация в жизни человека» в 5-м классе, «Информация и информационные процессы» в 6-м или 7-м классе. При этом на уровне ФГОС ООО мы будем развивать владение основными понятиями: информация, передача, хранение и обработка информации, алгоритмическое мышление, т.к. сформулируем алгоритм решения задачи; личностные: интерес к обучению и познанию; любознательность; стремление к самообразованию; метапредметные: познавательные УУД (умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, выбирать способ решения учебной задачи, выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию, запоминать и систематизировать информацию, выявлять в жизненных и учебных ситуациях проблемы, требующие решения); коммуникативные УУД (сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций), регулятивные УУД (составлять алгоритм решения задачи, владеть способами самоконтроля и рефлексии); предметные: пояснять на примерах смысл понятий «информация»,

«информационный процесс», «обработка информации», «хранение информации», «передача информации», разбивать задачи на подзадачи.

«У инков не было письменности, но они постоянно обменивались информацией, вели учет расходов и доходов, были даже сборники литературных произведений. Как же они это делали?» [29].

1. МЗ – передать сообщение.
2. П – сообщение НЕЛЬЗЯ передать без букв и цифр – сообщения передавали.
3. ИКР: с помощью X-элемента.
 - а) люди сами понимали друг друга и без письменности;
 - б) инки использовали какие-то знаки, знаки САМИ все доступно объясняли.
4. Ресурсы: вещественные ресурсы (узелки, цветные нити и верёвки), полевой ресурс – оптическое поле и организационный – порядок расстановки знаков и символов.
5. Прием: воздействие однородным, копия.
6. Решение задачи: инки пользовались «узелковым письмом» – кипу (от кечуа khipu, «узел»). Цвет ниток обозначал предметы или понятия (красный – войны, жёлтый – золото, черный – ночь, или что-то негативное). Размером узла отмечали количество предметов – единицы, десятки, сотни, тысячи, отсчёт шел снизу вверх. Учитывалось также направление узлов и расстояние между ними.

Чтобы легче было понять, как же они так переписывались, давайте найдём в Интернете изображения, где представлен такой способ передачи сообщений.

«Когда Дарий пришел на скифскую землю, то встретили их, как подобает встречать захватчиков, скифы начали партизанскую войну. Дарий предложил им переговоры, но встречи ничего не дали. Скифский царь передал Дарию живое послание – корзину, в которой находились мышь, воробей, лягушка и 5 стрел. Дарий подумал, что скифы предлагают

ему лететь к ним и готовы сложить свои луки со стрелами, быть покорными, как мыши и безвредными, как лягушки, но он жестоко ошибся, письмо говорило о другом. И сопротивление скифов стало еще упорнее. О чём же написали скифы персам?» [29].

1. МЗ – расшифровать скифское письмо.
2. П – письмо расшифровать НЕЛЬЗЯ, слишком оно многозначно – его расшифровать МОЖНО, оно точно по смыслу.
3. ИКР: с помощью X-элемента.
 - а) письмо САМО объясняет персам, что им; делать;
 - б) этим письмом скифы САМИ объяснили персам всё, что о них думают.
4. Ресурсы: вещественные ресурсы – мышь, воробей, лягушка и стрелы, полевой ресурс – ненависть скифов к захватчикам и организационный – способ выражения гнева скифами.
5. Прием: копия.
6. Решение: «Если вы не скроетесь в землю, как мыши, не улетите, как воробьи или не ускачете, как лягушки на своих конях назад, то падёте под этими стрелами!». Таков был грозный скифский ультиматум.

На уровне развития межпредметных связей мы изучаем на примере реального исторического события многозначность информационных сообщений, а на уровне формирования функциональной грамотности то, что к любой информации стоит относиться критически, проверять и перепроверять ее, особенно это касается информации из сети Интернет. «Семь раз отмерь – один раз отрежь», – гласит русская пословица, в случае с информационным сообщением, перефразируя пословицу, стоит «семь раз проверить», то, что вам сообщают.

При прохождении тем: 5 класс («Программы для компьютеров»), 6 класс («Файловая система. Файлы и папки»), 7 класс («Программы и данные») можно предложить решать такую задачу: «В турецкой деревне

Базаркой главы всех 42 семей, проживающих там – тезки, все Мустафы-Фейсалы! И все письма приходят в это село на одно имя. Попробуй тут почтальон разберись. Каждодневный ребус – кому нести письмо? Можно бы определить – кому письмо по обратному адресу – известно ведь, где дети учатся, где чьи родственники живут. Но адреса-то меняются! Разрешить мужчинам самим разбирать почту, так они неграмотные! Да и столько человек на почте не уместятся – там одна маленькая каморка. А что вы бы сделали, ребята?» [29].

1. МЗ: Вручить письмо адресату.
2. П: письма одинаковые – письма разные.
3. ИКР: письмо с наводкой, самонаходящийся адресат. С помощью X-элемента:
 - а) мужчины сами определяют - кому из них письмо,
 - б) письмо САМО находит своего хозяина.
4. Ресурс: полевой - акустическое поле.
5. Прием: разделение во времени противоречивых свойств, прорыв, принцип частичного, недостаточного действия / сделать меньше обычного.
6. Решение: По решению совета старейшин почтальон зачитывает письма на базарной площади. Когда объявляется хозяин и кричит: «Хватит, хватит!!!», – чтение заканчивается. Правда, когда письмо интересное, толпа возражает хозяину и требует, чтобы письмо дочитали – пока мол пока еще неясно - кому оно...

Кроме таких навыков как, владение основными понятиями: информация, передача, хранение и обработка информации, алгоритмическое мышление, т.к. сформулируем алгоритм решения задачи; личностные: интерес к обучению и познанию; любознательность; стремление к самообразованию; метапредметные: познавательные УУД (умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, выбирать способ решения учебной задачи,

выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию, запоминать и систематизировать информацию, выявлять в жизненных и учебных ситуациях проблемы, требующие решения); коммуникативные УУД (сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций), регулятивные УУД (составлять алгоритм решения задачи, владеть способами самоконтроля и рефлексии); предметные: пояснять на примерах смысл понятий «информация», «информационный процесс», «обработка информации», «хранение информации», «передача информации», разбивать задачи на подзадачи, ориентироваться в иерархической структуре файловой системы: записывать полное имя файла или папки (каталога), путь к файлу или папке (каталогу), мы научимся работать с текстом, будем продолжать формирование алгоритмического стиля мышления, как компонентов функциональной грамотности. Кроме того, покажем практическую значимость конкретного наименования отдельных элементов файловой системы. Точное и уникальное, соотнесённое с содержимым имя файла, папки или группы папок, позволит быстро ориентироваться в структуре всей файловой системы, не тратить время на поиск нужного документа, приучит к упорядоченному способу хранения информации, что особенно актуально при больших объёмах данных на личном или общественном компьютере.

4. Определять дидактические требования к задаче:

- формулировка условия и вопроса должна быть понятна любому ученику, должна быть достаточна.
- решение посильно, хотя и трудно.
- сюжет имеет элемент неожиданности, поразителен для ученика.
- для решения задачи если требуется дополнительная информация, то ее предварительно в справке или условии сообщает педагог.

– краткость.

5. Обязательно выполнять порядок подачи задания:

1. Прочесть задачу два раза.
2. Осмыслить ее, если что-то непонятно – объяснить.
3. Использовать атлас карту, глобус, ресурсы Интернета.
4. «Примерит» ситуацию, поставить себя на место героев задачи.
5. Поддержать ученика при неудаче, помочь найти ошибку.
6. Решать задачу можно не только устно, но и на карточках, это особенно важно, если в классе есть замкнутые ученики, которые промедлят с ответами, постесняются спорить с учителем, особенно, если у них свой взгляд на событие.

Данные методические рекомендации не учитывают программу 8 и 9 классов в силу объективных причин, а именно: курс школьного предмета «Информатика» в 8-м классе посвящен изучению алгоритмов, задачи по ТРИЗ направлены на развитие системного и алгоритмического мышления, поэтому использование любой задачи по ТРИЗ на уроке информатики, будет развивать такое мышление, выбор задачи и возможность использования оставляем за учителем. В 9-м классе при ограниченном количестве часов и объективном стремлении учащихся к подготовке и сдаче ОГЭ, проведение уроков с использованием ТРИЗ оставляем на усмотрение учителя, возможно, будут какие дополнительные занятия, где обучающихся можно будет познакомить с ТРИЗ.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Входное тестирование

Диагностическая работа по функциональной грамотности для обучающихся 8-х классов общеобразовательных учреждений г. Москвы

Задания с выбором ответа или с кратким ответом оцениваются 1 или 2 баллами. Задания с развернутым ответом оцениваются от одного до двух баллов в соответствии с критериями оценивания.

Таблица 1

План диагностической работы

№	Контролируемое УУД	Тип задания	Балл
1	Анализировать результаты проведенного исследования и делать выводы	КО	1
2	Анализировать результаты проведенного исследования и делать выводы	КО	1
С1	Анализировать результаты проведенного исследования и делать выводы	РО	2
3	Давать определения понятиям, пользоваться под понятием	КО	2
4	Устанавливать аналогии, строить логические рассуждения, умозаключения, делать выводы	КО	2
5	Использовать знаково-символические средства и модели при решении учебно-практических задач	КО	1
6	Использовать знаково-символические средства и модели при решении учебно-практических задач	КО	1
7	Преобразовывать модели из одной знаковой системы в другую	ВО	1
8	Устанавливать аналогии, строить логические рассуждения, умозаключения, делать выводы	КО	1
9	Устанавливать аналогии, строить логические рассуждения, умозаключения, делать выводы	ВО	1
10	Давать определения понятиям, пользоваться под понятием	КО	2
11	Преобразовывать модели из одной знаковой системы в другую	КО	2
12	Использовать знаково-символические средства и модели при решении учебно-практических задач	КО	2
13	Проводить группировку, сериализацию, классификацию, выделять главное	КО	2
С2	Проводить группировку, сериализацию, классификацию, выделять главное	РО	1
С3	Проводить группировку, сериализацию, классификацию, выделять главное	РО	1
14	Проводить группировку, сериализацию, классификацию, выделять главное	ВО	1
15	Ориентироваться в содержании текста, отвечать на вопросы, используя явно заданную в тексте информацию	КО	2
16	Интерпретировать информацию, отвечать на вопросы.	ВО	1

Спецификация
проверочной работы для диагностики функциональной грамотности обучающихся 8-х классов общеобразовательных организаций г. Москвы

- 1. Назначение проверочной работы**
 Диагностическая работа проводится с целью определения уровня сформированности функциональной грамотности у учащихся 8-х классов.
- 2. Документы, определяющие содержание и структуру проверочной работы**
 Содержание проверочной работы определяется Коэффициентом метапредметных (познавательных) умений для основного общего образования, который составлен на основе требований к метапредметным результатам освоения Примерной основной образовательной программы основного общего образования (одобрена решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 08.04.2015 № 1/15).
 Содержание диагностической работы удовлетворяет требованиям к сертифициации качества педагогических, тестовых материалов (приказ Минобрнауки России от 17.04.2000 № 1122).
- 3. Условия проведения диагностической работы**
 На выполнение всей работы отводится 80 минут. 40 + 40 с пятиминутным перерывом для разминки глаз.
- 4. Дополнительные материалы и оборудование**
 При проведении тестирования используются учебническая линейка и непрограммируемый калькулятор (отдельно для каждого учащегося).
- 5. Содержание и структура проверочной работы**
 Диагностическая работа направлена на проверку различных групп познавательных учебных действий. Задания на проверку уровня сформированности читательских умений конструируются на основе информационного текста. Познавательные логические универсальные учебные действия и действия по решению проблем проверяются при помощи заданий, использующих контекст различных учебных предметов, а также описание ситуаций практического-ориентированного характера.

Рисунок 3.1 – Входное тестирование

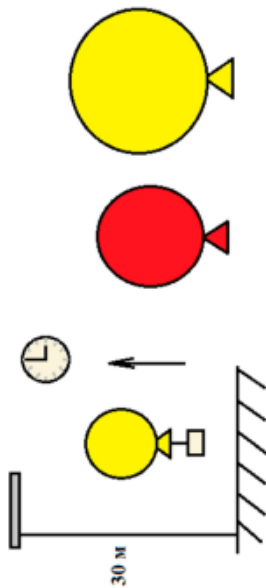
17	используя неявно заданную информацию Ориентироваться в содержании текста, отвечать на вопросы, используя явно заданную в тексте информацию	ВО	1
18	Интерпретировать информацию, отвечать на вопросы, используя неявно заданную информацию	ВО	1
19	Интерпретировать информацию, отвечать на вопросы, используя неявно заданную информацию	КО	2
C4	Создавать собственные тексты, применять информацию из текста при решении учебно-практических задач	РО	1
	Всего 23:	ВО – 6 КО – 13 РО – 4	32

Демонстрационный вариант работы

Прочитайте текст и выполните задания 1, 2 и С1.

Даша и Андрей получили в подарок два одинаковых воздушных шара, различающихся только цветом (красный и жёлтый). Шары наполнили лёгким газом – гелием. Но красный надули до меньшего объёма.

В безветренный день ребята решили исследовать, сколько времени шары поднимаются с поверхности земли вверх на высоту 30 м (до 10-го этажа) без грузиков и с грузиками разной массы.



Результаты проведённых ребятами опытов приведены в таблицах.

Таблица 1. Опыты с красным шаром

№ опыта	Масса груза, г	Время подъёма, с
1	без груза	3
2	50	8
3	100	не взлетает
4	150	не взлетает
5	200	не взлетает

Таблица 2. Опыты с жёлтым шаром

№ опыта	Масса груза, г	Время подъёма, с
6	без груза	2
7	50	3
8	100	4
9	150	8
10	200	не взлетает

Рисунок 3.2 – Входное тестирование

1. С помощью таблиц результатов определите, сколько времени требуется красному шару, чтобы подняться на высоту 30 м без груза.

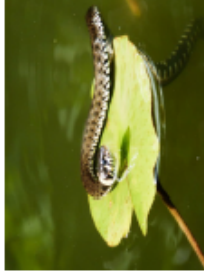
Ответ: _____ с.

2. С помощью таблиц результатов определите, чему равна масса самого тяжёлого груза, который сможет поднять вверх жёлтый шар.

Ответ: _____ г.

С1. Сформулируйте вывод, от какой величины при одинаковых грузах зависит быстрота подъёма воздушного шара. В ответе укажите номера опытов, на основании которых вы сделали вывод.

Ответ: _____



3. Обыкновенный уж – наиболее распространённый в умеренных широтах Европы вид настоящих ужей (неядовитых змей из семейства ужобразных). Питается в основном амфибиями, рыбой, реже – мелкими млекопитающими, птицами и беспозвоночными. В октябре – ноябре залезает в норы или щели в земле, где и зимует. Ужи содержатся любителями рептилий в домашних условиях, поскольку они не агрессивны и не ядовиты.

Дмитрий решил содержать обыкновенного ужа у себя дома. Из приведённого ниже списка выберите три утверждения, которые необходимо учитывать при создании условий для содержания ужа в домашних условиях. Обведите их номера.

- 1) обитает во влажных биотопах (связан с водоёмами)
- 2) тело покрыто чешуей
- 3) предпочитает животную пищу
- 4) находит укрытие на время сна
- 5) брюшная сторона, как правило, пятнистая
- 6) на голове имеются два ярких пятна

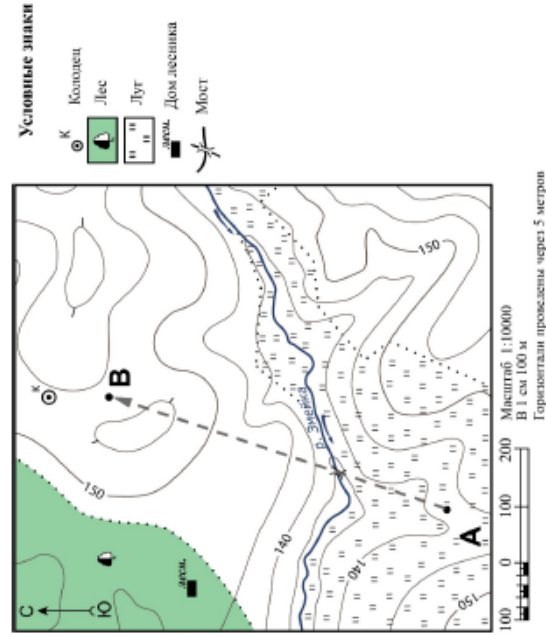
Обведите цифры записи в ответ.

Ответ: _____

Рисунок 3.3 – Входное тестирование

Используя фрагмент топографической карты, выполните задания 5–7.

Отправляясь в поход, учашься 7-го класса проложили маршрут на топографической карте. Часть маршрута первого дня пути изображена на рисунке.



5. Какова протяжённость проложенной на карте части маршрута (А—В)? Для выполнения задания используйте линейку. Полученный результат округлите до десятков.

Ответ: _____ м.

6. На привале в точке В туристы решили приготовить обед, набрав воды из колодца. В каком направлении от точки В находится колодец?

Ответ: _____

4. Вставьте в текст «Формы охраны окружающей среды» пропущенные термины и понятия из предложенного перечня, используя для этого цифровые обозначения (окончания слов могут быть изменены).

Формы охраны окружающей среды

Охрана окружающей среды представляет собой комплексную систему мер, направленных на сохранение и рациональное использование природных _____ (А). Стратегия охраны _____ (Б) основывается на трёх принципах: сохранение биологического _____ (В), потенциальная полнота каждого вида, неразрывная связь всех компонентов в экосистемах. Пути решения экологических проблем предусматривают разработку и использование эффективных очистных сооружений, предотвращающих загрязнение _____ (Г), воды и почвы. Важнейшее значение имеют безотходные технологии переработки сырья, исключающие возможность промышленных загрязнений.

Перечень терминов и понятий:

- 1) резерв
- 2) природа
- 3) питомник
- 4) георгия
- 5) ресурс
- 6) разнообразие
- 7) атмосфера

Запишите в таблицу номера выбранных терминов и понятий под соответствующими буквами.

	А	Б	В	Г
Ответ:				

Рисунок 3.4 – Входное тестирование

7. Во время похода ребята вели дневник, в котором описывали маршрут и обзорные достопримечательности. Ниже приведены записи о первом этапе похода (А→В):

«Сначала мы спустились к реке. Перейдя реку по мосту, мы начали подниматься на холм. Осмотрев окрестности с вершины холма, мы начали спуск. Через некоторое время мы расположились на привал».

По этому описанию и на основе карты учащиеся построили профили рельефа местности первого участка пути. На каком рисунке изображён правильно построенный профиль?



8. Ниже дан перечень предложений, которые следует расположить согласно усилению или увеличению действия.

Например: металл → говорил → кричал → орал.

- 1) На глаза навернулись слёзы.
- 2) Она разразилась громкими рыданиями.
- 3) Она всплакнула от боли, но скоро утихла.
- 4) Не получив игрушки, мальчик заплакал.

Запишите шифры, которыми обозначены предложения, в клеточки в нужной последовательности.

--	--	--	--

9. Из четырех предложенных словосочетаний выберите то, которое по аналогии с первой парой следует вставить на место знака вопроса.

Например: симфония – композитор.
повесть – ? (писатель).

Морфология – слова как части речи.
Лексика – ?

- 1) правила правописания
- 2) артикуляция звуков речи
- 3) суждение, выраженное словами
- 4) словарный состав языка

10. Климат – это усреднённое значение погоды за длительный промежуток времени.

Из предложенного перечня выберите все утверждения, которые связаны с описанием климата, и обозначьте их номера.

- 1) Согласно многолетним наблюдениям, в Анапе самый тёплый месяц – август, а самый холодный – январь.
- 2) По данным Гидрометцентра России, завтра сохранится переменная облачность, без осадков, утром возможен туман.
- 3) Если Вы собираетесь посетить Санкт-Петербург, обязательно вооружитесь зонтом и тёплыми вещами, которые пригодятся даже летом.
- 4) В 2011 году лето в Москве выдалось жарким, с малым количеством осадков.
- 5) Неожиданно небо затянулось тучами, поул сильный ветер и пошёл дождь.
- 6) По данным многолетних метеорологических наблюдений, в Шагурском районе самое большое количество солнечных дней в Подмоскovie.

Обведённые шифры запишите в ответ, не разделяя их запятыми.

Ответ: _____

Рисунок 3.5 – Входное тестирование

11. Во время осенних каникул классный руководитель предложил учащимся посетить два музея. Перед посещением музея он провёл опрос среди группы учащихся. В таблице 1 представлен выбор музея для посещения каждым учащимся.

Таблица 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Исторический музей	+	+	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	-	-	+
Биологический музей	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	-

+ – хочу посетить
 - – не хочу посетить

Для большей наглядности данные решили обобщить в таблице 2.

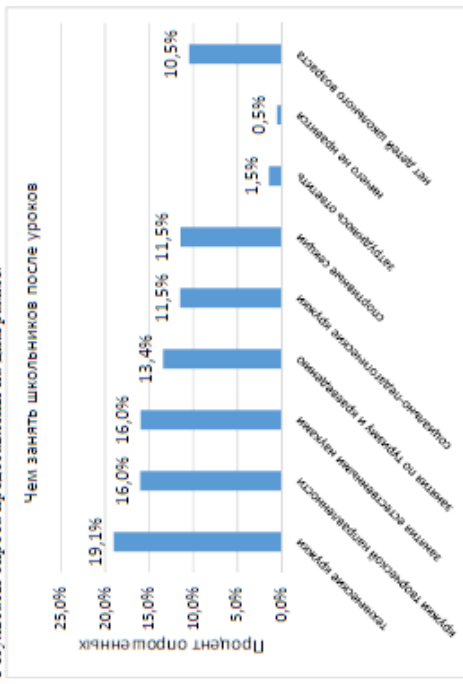
Таблица 2

	Исторический музей	
	+	-
Биологический музей	+	4
	-	1

Впишите в пустые ячейки А и Б недостающие числа.

А	Б
---	---

12. В проекте «Активный гражданин» проводилось онлайн-голосование «Чем занять школьников после уроков», в котором москвичи выбрали, какие кружки и секции следует открыть в школах. Результаты опроса представлены на диаграмме.



Выберите все утверждения, соответствующие результатам опроса, и обведите их номера.

- 1) Все участники голосования имеют детей школьного возраста.
- 2) На втором месте по популярности занятия по туризму и краеведению.
- 3) В среднем 16 человек из 100 опрошенных выбрали занятия естественными науками.
- 4) Одинаковый процент опрошенных выбрали спортивные секции и занятия по туризму и краеведению.
- 5) Кружки творческой направленности выбирают почти в 1,4 раза больше опрошенных, чем социально-педагогические кружки.

Обведённые цифры запишите в ответ, не разделяя их запятыми.

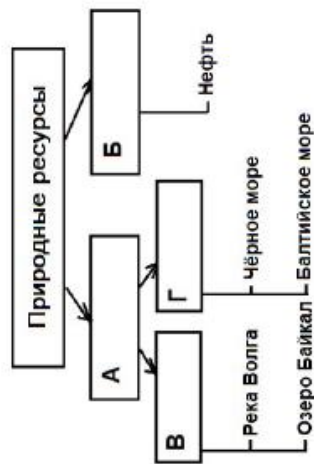
Ответ: _____

Рисунок 3.6 – Входное тестирование

13. Ниже представлена классификационная схема природных ресурсов по их происхождению, нижний уровень которой уже заполнен.

Используя термины и понятия из приведённого списка, заполните средний и верхний уровни схемы.

1. Больные ресурсы
2. Пресная вода
3. Поверхностные воды
4. Минеральные ресурсы
5. Солёная вода
6. Исчерпаемые ресурсы



Запишите в таблицу номера выбранных терминов и понятий под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Прочитайте текст и выполните задания С2, С3 и С4.

Каждый организм должен получить энергию для жизни. Например, растения потребляют энергию Солнца и сами производят питательные вещества (являются продуцентами). Животные, которые питаются растениями, являются консументами I порядка, а другие животные, которые питаются ими, – консументами II порядка и т. д. Эта последовательность передачи энергии называется пищевой цепью.

В реальных экосистемах существуют многие пищевые цепи. Они переплетаются, поскольку каждый биологический вид может использовать разные источники пищи и сам является поставщиком органических веществ для других видов. В результате возникают пищевые сети, которые и обеспечивают устойчивость экосистем.

В таблице приведены изображения и названия некоторых представителей растений и животных.

Рисунок 3.7 – Входное тестирование

Прочитайте текст и выполните задания 13–19 и С4.

Борьба с вредителями

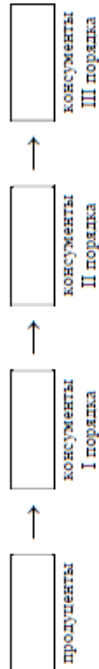
Сельскохозяйственной деятельностью люди занимаются примерно 10 тыс. лет. За это долгое время они научились бороться с различными организмами, которые препятствуют росту сельскохозяйственных культур. По срочным оценкам, предуборочные и послеуборочные потери урожая, вызываемые вредителями, составляют от 25 до 50%. В борьбе с сельскохозяйственными вредителями доминирующее положение занимает химический метод – обработка культур растениями химических веществ.

Пестициды – это химические вещества, применяемые для борьбы с вредными организмами. Существует много различных видов пестицидов. Например, *гербициды* – вещества, уничтожающие сорняки, или *инсектициды* – средства против насекомых. Одной из самых многочисленных разновидностей пестицидов являются *фунгициды*. Они применяются главным образом против грибов – возбудителей болезней растений.

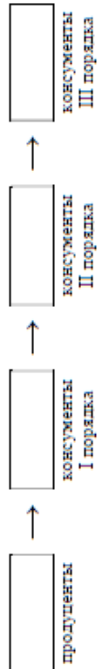
Существует несколько групп особенно популярных в сельском хозяйстве фунгицидов: *железосодержащие*, *серосодержащие* и *железосодержащие*. Железосодержащие фунгициды применяются в течение всего вегетационного периода для профилактики многих заболеваний растений и не вызывают привыкание у грибов и бактерий. Однако превышение норм расхода этих веществ губительно для растений, поэтому дозировку нужно рассчитывать в зависимости от фазы развития растения. Серосодержащие фунгициды используют только в сухую, жаркую погоду и только против мучнистой росы. Железосодержащие фунгициды незаменимы в борьбе против парши, мучнистой росы, а также мхов и лишайников. Но их используют только весной или поздней осенью как профилактическое средство.

Считается, что большинство пестицидов токсично для многих полезных насекомых, животных, а самое главное – для людей. Пестициды могут вызвать отравление. При работе с пестицидами обязательно используют индивидуальные средства защиты: респиратор, защитную одежду, перчатки.

С2. Используя предложенные изображения представителей животных и растений, составьте пищевую цепь в соответствии с предложенной схемой, которая может возникнуть в Арктике.



С3. Используя изображения представителей животных и растений из таблицы, предложите ещё одну пищевую цепь для Арктики, соответствующую схеме:



14. Сколько всего продуцентов изображено на представленных картинках?

- 1) один
- 2) два
- 3) четыре
- 4) шесть

Рисунок 3.8 – Входное тестирование



Обработка растения пестицидами

Опрыскивание рекомендуется проводить в сухую безветренную погоду. После завершения обработки растений пестицидами следует принять душ или хотя бы помыть руки с мылом, а затем выпить два стакана теплой воды, которая способствует выведению вредных веществ из организма.

15. Установите соответствие между группой фунгицидов и особенностями их применения. Для каждого элемента из первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца, обозначенный цифрой.

ГРУППА ФУНГИЦИДОВ

- | | |
|---|--|
| <p>А) мелиорант
Б) серосодержащие
В) железосодержащие</p> | <p>1) обладают узким спектром действия
2) используются для профилактики заболеваний растений только весной и осенью
3) применяются только в период цветения растений
4) не вызывают привыкание у грибов и бактерий</p> |
|---|--|

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В
Ответ:			

16. Опрыскивание растений пестицидами рекомендуется проводить

- 1) в сухую погоду, так как в такую погоду работать удобнее, чем при большой влажности
- 2) в безветренную погоду, так как раствор не разносится ветром на участки, не требующие обработки
- 3) во влажную погоду, так как во влажном воздухе токсичность пестицидов выше
- 4) в вечернее время, так как ночью температура воздуха понижается

17. После работы с пестицидами рекомендуется выпить теплую воду, потому что она

- 1) улучшает настроение
- 2) выводит токсины
- 3) хорошо утоляет жажду
- 4) укрепляет иммунитет

18. Многие люди считают необходимым запретить использование пестицидов. Выберите суждение, которое может выступить основанием для такой позиции.

- А. Все используемые пестициды в той или иной мере токсичны для человека.
Б. Использование пестицидов препятствует росту сельскохозяйственных культур.
- 1) верно только А
 - 2) верно только Б
 - 3) верны оба суждения
 - 4) оба суждения неверны

Рисунок 3.9 – Входное тестирование

19. В тексте подробно не описаны области применения различных групп пестицидов, но из их определения это несложно понять. Установите соответствие между группами пестицидов и их применением. Для каждого элемента из первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца, обозначенный цифрой.

ГРУППА ПЕСТИЦИДОВ

А) гербициды

Б) инсектициды

В) фунгициды

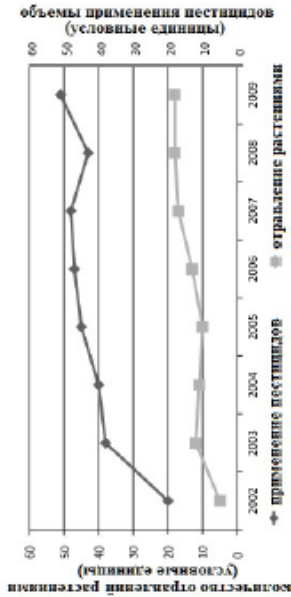
ПРИМЕНЕНИЕ

- 1) протравливание семян для уничтожения спор грибов-паразитов
- 2) уничтожение растительности на аэродромах и железных дорогах
- 3) уничтожение грызунов – разносчиков инфекционных болезней
- 4) защита картофельных полей от колорадского жука

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В
Ответ:			

С4. В токсикологической лаборатории исследовали динамику острейшей интоксикации в одном из районов страны и различные факторы, которые могут их вызывать. На графике приведены статистические данные острейшей интоксикации и данные об использовании пестицидов в сельском хозяйстве в этом районе. (Статистические данные включают все возможные факторы, вызывавшие интоксикацию.)



Можно ли на основании графика утверждать, что существует прямая зависимость между острейшей интоксикацией людей растениями и объемами применения пестицидов? Ответ поясните.

Ответ: _____

Рисунок 3.10 – Входное тестирование

Ответы и критерии оценивания

№ задания	ответ	№ задания	ответ
1	3	11	64
2	150	12	35
3	134	13	1425
4	5267	14	4
5	590 или 600 или 610 или 620	15	412
6	В северном	16	2
7	2	17	3
8	1342	18	1
9	4	19	241
10	136		

С1.

Элементы содержания верного ответа (допускаются иные формулировки, не искажающие смысл и правильность ответа)		Баллы
1) Сформулирован вывод, например: - чем больше объем шара, тем быстрее он поднимается.		2
2) Указаны номера опытов, например: - 1 и 6 ИЛИ 2 и 7.		
Указания к оцениванию		Баллы
Сформулирован вывод, и указаны номера опытов, на основании которых он сделан.		2
Сформулирован вывод, но номера опытов не указаны или указаны неверно.		1
В других случаях.		0
Максимальный балл		2

С2.

Элементы содержания верного ответа (допускаются иные формулировки, не искажающие смысл и правильность ответа)		Баллы
Возможные варианты ответа: 1 (фитопланктон), 3 (сайка), 4 (чайка), 13 (белый медведь); 1 (фитопланктон), 3 (сайка), 10 (тюлени), 13 (белый медведь); 1 (фитопланктон), 17 (крыль), 3 (сайка), 10 (тюлени); 1 (фитопланктон), 17 (крыль), 3 (сайка), 4 (чайка); 1 (фитопланктон), 17 (крыль), 3 (сайка), 13 (белый медведь); 1 (фитопланктон), 17 (крыль), 3 (сайка), 12 (беруха).		1
Дан ответ с любым правильным сочетанием из перечисленных продуцентов и консументов.		
Другие варианты ответа.		0
Максимальный балл		1

Рисунок 3.11 – Входное тестирование

С3.	Элементы содержания верного ответа (допускаются иные формулировки, не искажающие смысл и правильность ответа)	Баллы
Возможные варианты ответа: <i>1 (фитопланктон), 3 (сайка), 4 (чайка), 13 (белый медведь);</i> <i>1 (фитопланктон), 3 (сайка), 10 (тюлени), 13 (белый медведь);</i> <i>1 (фитопланктон), 17 (криль), 3 (сайка), 10 (тюлени);</i> <i>1 (фитопланктон), 17 (криль), 3 (сайка), 4 (чайка);</i> <i>1 (фитопланктон), 17 (криль), 3 (сайка), 13 (белый медведь);</i> <i>1 (фитопланктон), 17 (криль), 3 (сайка), 12 (белуха).</i>		
Указания к оцениванию		Баллы
Дан ответ с любым правильным сочетанием из перечисленных продуцентов и консументов, отличный от предложенного варианта в задании С2.		1
Другие варианты ответа.		0
		<i>Максимальный балл</i>
		1

С4.	Элементы содержания верного ответа (допускаются иные формулировки, не искажающие смысл и правильность ответа)	Баллы
Дан отрицательный ответ, и приведено его обоснование, например: – нет, так как в некоторые годы (с 2003 по 2005 год) применение пестицидов возрастало, а количество отравлений растениями снижалось; – нет, так как в период с 2007 по 2008 год применение пестицидов уменьшилось, а количество отравлений возросло.		
Указания к оцениванию		Баллы
Дан правильный ответ, и приведено верное обоснование. ИЛИ		1
Дано верное обоснование, но ответ не сформулирован. Приведено верное обоснование, но сам ответ неверен (противоречит обоснованию). ИЛИ		0
Другие варианты ответа.		
		<i>Максимальный балл</i>
		1

Рисунок 3.12 – Входное тестирование

Выходное тестирование

Диагностическая работа по функциональной грамотности для обучающихся 8-х классов общеобразовательных учреждений г. Москвы

Энергетическая проблема человечества

(1) Перед человеческой цивилизацией стоит ряд проблем, которые получили название глобальных (от франц. *global* – всеобщий).

(2) Одной из таких проблем является энергетическая проблема. Она проявляется в следующем. Во-первых, топливные ресурсы, которые в настоящее время используются для производства энергии, являются невозобновляемыми. Это значит, что эти ресурсы ограничены и при текущем уровне потребления закончатся в обозримом будущем. Так, по подсчётам учёных, разведанных запасов угля хватит людям на 240 лет, природного газа – на 50, а нефти всего на 40 лет!

(3) Во-вторых, при сжигании, хранении и транспортировке топлива в атмосферу выделяются так называемые парниковые газы – углекислый газ, метан и некоторые другие. Рост концентрации парниковых газов в атмосфере приводит к усилению парникового эффекта и, как следствие, увеличению средней температуры атмосферы. Это явление получило название «глобальное потепление».

(4) В-третьих, при работе тепловых электростанций (ТЭС) помимо парниковых газов в атмосферу попадают и другие продукты горения – сажа, оксиды азота, серы и т. д. Это приводит к таким нежелательным явлениям, как образование смога, разрушение озонового слоя, образование кислотных дождей и пр.

(5) Помимо ТЭС к традиционным источникам энергии относят атомные (АЭС) и гидроэлектростанции (ГЭС). И хотя при их работе в атмосферу не выбрасываются продукты горения, а текучие воды являются возобновляемым ресурсом, но их строительство и эксплуатация связаны с серьёзными рисками. Так, стоимость строительства атомной или гидроэлектростанции выше, чем тепловой аналогичной мощности. Кроме того, АЭС используют невозобновляемые запасы урановых руд, а в случае аварии могут стать источником экологической катастрофы. При создании ГЭС на равнинах уходят под воду значительные площади суши, а если случится прорыв плотины, то вода принесёт разрушения на огромную территорию ниже по течению реки.

(6) Существует несколько мер, которые могут помочь человечеству в решении энергетической проблемы. Первая – это переход к использованию альтернативных источников энергии. К таким источникам относятся энергия Солнца, ветра, приливов и отливов, внутреннего тепла Земли, биотопливо и т. п. Преимуществами большинства из них являются возобновляемость и отсутствие выбросов в атмосферу загрязняющих веществ при использовании. Пока доля альтернативных источников энергии в общем энергетическом балансе планеты невелика, но она растёт с каждым годом.

(7) Вторая мера – это развитие энергоэффективных технологий, которые позволяют производить больше товаров и услуг при меньшем количестве затрачиваемой энергии. Причём данные технологии внедряются не только в промышленности, но и в сельском хозяйстве, на транспорте и в быту.

(8) Третья мера – энергосбережение. Она заключается в более бережном отношении к расходованию энергии в целом и во многом связана с отношением граждан к энергетической проблематике.

(9) Осуществление данных мер легло в основу так называемой концепции энергетического перехода. Она подразумевает постепенный отказ от использования ископаемого топлива в пользу чистых традиционных и альтернативных источников энергии и рост энергоэффективности экономики в целом. В ряде стран приняты национальные программы, связанные с энергетическим переходом, сроком до 2050 года и далее.

(10) Однако надо понимать, что даже если отдельные страны сумеют совершить энергетический переход в обозримом будущем, то это не решит энергетическую проблему в остальном мире, особенно в бедных странах Африки и Азии. Это значит, что для решения данной проблемы требуется объединение усилий всего человечества.

Рисунок 3.13 – Выходное тестирование

Укажите **два** положения, в которых содержится информация, необходимая для обоснования ответа на вопрос: «Почему энергетическая проблема является глобальной проблемой человечества?»

- Большая часть ресурсов является невозобновляемыми.
- Энергетическая проблема носит общепланетарный характер.
- Существует несколько мер, которые могут помочь в решении энергетической проблемы.
- Решение энергетической проблемы невозможно в отдельно взятой стране.
- Энергетический переход невозможен в ближайшее десятилетие.

Транспортное биотопливо – это горючие химические соединения, которые получают при переработке биомассы – различных частей растений. Объясните, почему, несмотря на то, что при сгорании транспортного биотоплива в атмосферу выделяется углекислый газ, такое топливо считается углеродно-нейтральным, то есть не приводящим **в конечном счёте** к увеличению содержания углекислого газа в атмосфере.

Ответ: _____

Перед вами два овала, символизирующие два множества – традиционные источники энергии и возобновляемые источники энергии. Перенесите пиктограммы, соответствующие электростанциям различного типа, внутрь соответствующих им множеств (некоторые пиктограммы могут попасть в оба множества).

Одной из мер, которые помогут решить энергетическую проблему, является энергосбережение. Предложите **три** идеи бережного отношения граждан к расходованию энергии. Предложенные идеи должны иметь явные отличия друг от друга.

Идея 1: _____

Идея 2: _____

Идея 3: _____

Используя информацию из 3-го, 5-го, 6-го и 7-го абзацев текста, соотнесите иллюстрации и номера этих абзацев текста, для которых могла быть предназначена каждая из иллюстраций.

Таблица «Ориентировочная стоимость строительства и вырабатываемой энергии в зависимости от типа электростанции»

Тип электростанции	Стоимость строительства, тыс. руб./МВт	Стоимость вырабатываемой энергии, руб./кВт·ч
ТЭС на угле	110–150	2,5–5
ТЭС на газе	60–80	4
АЭС	90–185	1,6–4,5
ГЭС	75–165	0,8–6
Малые ГЭС (крупнотельные)	165–300	5–23
СЭС (солнечные)	375	11–38
ВЭС (ветряные)	105	2,7

Используя информацию из 3-го, 5-го, 6-го и 7-го абзацев текста, соотнесите иллюстрации и номера этих абзацев текста, для которых могла быть предназначена каждая из иллюстраций.

Используя информацию из текста, распределите представленные ниже тезисы в соответствующие ячейки.

Проведение энергетической проблемы

Меры, направленные на решение энергетической проблемы

Использование альтернативных источников энергии

Исчерпаемость ресурсов парниковых газов

Энергосбережение

На основании информации, представленной **во всех** ячейках, оцените приведенные ниже утверждения. Для каждого из утверждений укажите: Верное или неверное.

УТВЕРЖДЕНИЕ	
Атомная энергетика занимает пятое место в мировом производстве электроэнергии.	<input type="text"/>
Стоимость строительства ТЭС на газе в среднем выше, чем у АЭС и ГЭС аналогичной мощности.	<input type="text"/>
Солнечные электростанции являются одними из самых дорогостоящих электростанций.	<input type="text"/>

Рисунок 3.14 – Выходное тестирование

Карта «Потенциальная эффективность использования солнечной энергии»

Средняя потенциальная выработка электроэнергии от солнечного света
кВт·ч/м² установленной мощности

за год

730 876 1022 1168 1314 1461 1607 1753 1899 2045 2191 2337

2.0 2.4 2.8 3.2 3.6 4.0 4.4 4.8 5.2 5.6 6.0 6.4

Источники: [www.nrel.gov/](http://www.nrel.gov/pv/)
Национальный центр возобновляемых источников энергии

фактор

1.

2.

Проанализируйте карту потенциальной эффективности использования солнечной энергии. Назовите два фактора, которые влияют на эффективность использования солнечной энергии.

А	В	С	Д	Е
№	Город, страна	AQI	PM2.5 (мкг/м³)	выберите опцию
1	Белград, Сербия	53	13	
2	Богота, Колумбия	41	10	
3	Дубай, ОАЭ	93	32	
4	Загреб, Хорватия	100	35	
5	Калькутта, Индия	162	77	
6	Керачи, Индия	110	40	
7	Краков, Польша	101	36	
8	Красноярск, Россия	115	42	
9	Москва, Россия	70	21	
10	Сидней, Австралия	4	1	
11	Тегеран, Иран	120	44	
12	Эр-Рияд, Саудовская Аравия	163	79	

Используйте данные электронной таблицы, укажите уровень загрязнения воздуха в следующих городах:

Москва, Россия	<input type="text"/>
Калькутта, Индия	<input type="text"/>
Сидней, Австралия	<input type="text"/>
Красноярск, Россия	<input type="text"/>

В каждой строке таблицы поставьте только одну метку: «Истина», «Ложь» или «Невозможно установить», если данные не позволяют оценить истинность утверждения.

№	Утверждение	Истина	Ложь	Невозможно установить
1	Большему значению индекса AQI соответствует большая концентрация в воздухе PM2.5.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	Индекс AQI и концентрация PM2.5 прямо пропорциональны для всех приведённых данных.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	Индекс AQI является квадратичной функцией от концентрации PM2.5.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	В этот день средняя концентрация PM2.5 в воздухе в мире примерно равна 28 мкг/м³.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	В этот день средняя концентрация PM2.5 в воздухе для представленных в таблице городов примерно равна 35,8 мкг/м³.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Познакомьтесь с информацией и выполните задания 9–13.

Оставьте

Индекс качества воздуха

AQI (air quality index) – индекс качества воздуха – инструмент для информирования общественности о текущем состоянии загрязнённости воздуха вредными для здоровья веществами. Индекс принимает значения от 0 до 500. Чем выше этот показатель, тем грязнее воздух. Промежуток значений индекса поставлена в соответствие шкала уровней загрязнения воздуха (рисунок 1).

В электронную таблицу собраны данные о значениях AQI на некоторую дату для 12 городов мира. Города расставлены в алфавитном порядке.

А	В	С
№	Город, страна	AQI
1	Белград, Сербия	53
2	Богота, Колумбия	41
3	Дубай, ОАЭ	93
4	Загреб, Хорватия	100
5	Калькутта, Индия	162
6	Карачи, Пакистан	110
7	Краков, Польша	101
8	Красноярск, Россия	115
9	Москва, Россия	70
10	Сидней, Австралия	4
11	Тегеран, Иран	120
12	Эр-Рияд, Саудовская Аравия	163

Рисунок 1

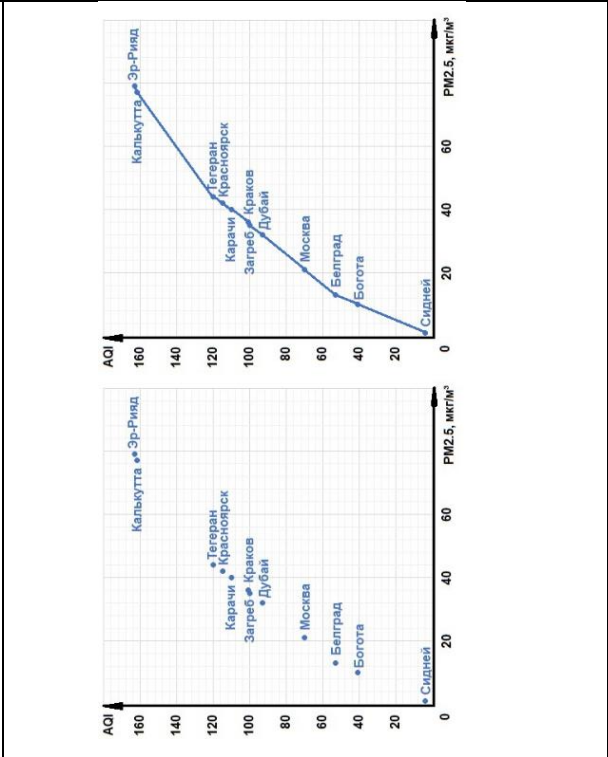


Рисунок 3.15 – Выходное тестирование

Познакомьтесь с информацией и выполните задания 9–13.

Людам, чувствительным к тем или иным загрязнителям воздуха, рекомендуется устанавливать триложение, которое даёт прогнозы, позволяющие планировать безопасные для здоровья маршруты тропулок и поездов, оценивать состояние воздуха на работе и дома.

Марина страдает хроническим заболеванием лёгких, поэтому для неё важно правильно интерпретировать данные о концентрации взвешенных твёрдых микрочастиц в воздухе, представленные триложением.

В инструкции по использованию приложения она прочла следующую фразу: «*Час, День или интересующий период считаются «загрязнёнными», если среднее значение концентрации PM2.5 в воздухе в течение этого времени превышает рекомендованное Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) – 10 мкг/м³.*».

Может ли Марина использовать диаграмму «**Статистика AQI**», чтобы подсчитать в соответствии с этой инструкцией **количество «загрязнённых» дней**, приходящихся на период с 4 сентября по 4 октября 2021 года?

Может
 Не может

Обоснуйте свой выбор.

Статистика

Час День

Предыдущий месяц ПН, 4 октября
 Умеренный 55

Познакомьтесь с информацией и выполните задания 9–13.

Статистика

Час День

Предыдущий месяц ПН, 4 октября
 Умеренный 14

Опираясь на данные диаграммы «Статистика PM2.5» и инструкцию «Час, день или интересующий период считаются «загрязнёнными», если среднее значение концентрации PM2.5 в воздухе в течение этого времени превышает рекомендованное Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) – 10 мкг/м³», Марина сделала вывод о том, что весь период с 9 по 14 сентября 2021 года следует признать «чистым».

Помогите Марине выбрать правильный аргумент для своего вывода.

- Все дни этого периода на диаграмме окрашены в зелёный цвет.
- Концентрация PM2.5 четыре из шести дней этого периода была меньше 10 мкг/м³.
- Меньше 34% дней этого периода можно признать «загрязнёнными».
- Среднее значение концентрации PM2.5 в рассмотренный период равно 8,1 мкг/м³, что меньше 10 мкг/м³.

Рисунок 3.16 – Выходное тестирование

Познакомьтесь с информацией и выполните задания 14–16.

Форум «Источники энергии»

[Оставшихся](#)
[развернуть](#)

Артур
Выскажу, быть может, обывательскую позицию. Но я уверен, что многие страны пока не очень готовы к уменьшению выбросов углекислого газа. Ведь к 2035 году производство нефти, газа, угля в мире будет расти. Кроме того, в развитых странах используется огромное количество газовых турбин во всех отраслях, не только в энергетике. Менять систему будет неимоверно сложно.

Вячеслав
Как журналист добавлю: в ряде стран всё ещё отсутствует централизованный сбор информации по выбросам парниковых газов и изменению климата. А это принципиально важно – отслеживать углеродный след компаний и их продукции. Поскольку нет серьёзных ограничений на выбросы в атмосферу и нет установленных цен на них, компании не имеют каких-либо дополнительных стимулов к изменениям.

Ольга
Работая в сфере экономики, я вижу ситуацию так. Грядущий энергетический переход, конечно, не лучшим образом отразится на работе компаний – производителей энергии. Снижение потребления углеводородов приведёт к сокращению объёмов производства в секторе, в котором занято огромное количество рабочих рук. Так что можно прогнозировать снижение темпа роста внутреннего валового продукта в нефтедобывающих странах на 1–2% в год.

Какая из предложенных ниже целей участия людей в приведённом выше форуме наиболее вероятна?

- Выразить своё отношение к тому, что ископаемые виды топлива являются лидерами в структуре мирового энергопотребления.
- Обсудить, что делать нефтедобывающим странам в эпоху освоения возобновляемых источников энергии.
- Показать, как с каждым годом уменьшаются выбросы углекислого газа в атмосферу.
- Доказать, что для нефтедобывающих стран наступят непростые времена, так как они не готовы к грядущему энергетическому переходу.

Укажите все утверждения, соответствующие прочитанным высказываниям.

- Мнения Артура и Ольги совпадают в том, что многие страны не совсем готовы к энергетическому переходу.
- Позиции Сергея, Максима и Ирины объединяет следующее: топливно-энергетический комплекс не способен изменить направление своего развития.
- Ольга и Сергей в своих высказываниях используют количественные показатели.
- Точка зрения Сергея дополняет точку зрения Вячеслава в том, что в ряде стран нет технологий, которые отслеживали бы углеродный след компаний и их продукции.
- Взгляды Максима и Ирины можно считать противоположными.

Сергей

Друзья, я в большей степени вижу положительные моменты, которые способны выправить ситуацию. Я студент 3-го курса, в будущем планирую стать экологом. Мы сейчас как раз в курсе географии изучаем источники энергии. Например, в нашей стране не так уж всё и плохо в сравнении со многими странами мира. 19% в энергодобывающей отрасли занимает атомная энергетика, 18% – гидроэнергетика и 1% составляют альтернативные источники энергии. Совокупная доля «чистой» энергии из перечисленных источников составляет, таким образом, почти 40%.

Максим

Мне же кажется, что выходом из сложившейся ситуации было бы дальнейшее финансирование топливно-энергетического комплекса в направлении водородных технологий. Я учитель общественно-научных дисциплин. Меня ученики часто спрашивают: а за счёт чего финансировать? Отвечаю чётко и однозначно: за счёт имеющихся пока доходов от продажи энергии.

Ирина

Правильно, Максим! Поддерживаю целиком и полностью. Многие видные учёные сегодня пророчат, что водородные технологии заменят уголь и нефтепродукты. Думаю, если нефтедобывающие страны успеют вовремя, то они смогут занять неплохую нишу на этом рынке, так как у них имеются все условия для производства водорода. Огромные запасы ресурсов вместе с резервом генерирующих мощностей дадут нефтедобывающим странам возможность производить водород различными методами.

Организаторы форума «Источники энергии» объявили конкурс на разработку логотипа форума. Предлагайте **два разных** логотипа. Логотипы должны существенно отличаться друг от друга. Используйте инструменты для рисования при создании **первого** из двух ваших логотипов.

Опишите дизайн своего логотипа одним предложением.

Организаторы форума «Источники энергии» объявили конкурс на разработку логотипа форума. Предлагайте **два разных** логотипа. Логотипы должны существенно отличаться друг от друга. Используйте инструменты для рисования при создании **второго** из двух ваших логотипов.


Опишите дизайн своего логотипа одним предложением.

Рисунок 3.17 – Выходное тестирование

Познакомьтесь с информацией и выполните задания 17–20.

Солнечная энергия для дома

Солнечный свет активно используется в качестве альтернативного источника энергии. Устройство, которое преобразует солнечную энергию в электрическую, называется солнечным генератором. Основным элементом солнечного генератора являются солнечные панели.



При устройстве солнечного генератора для индивидуального электроснабжения солнечные панели чаще всего устанавливают на крыше. Чтобы рассчитать оптимальный угол наклона крыши для данной местности, инженеры провели исследование. Они разместили несколько солнечных панелей под разными углами к поверхности и измерили количество вырабатываемой ими энергии в течение года.


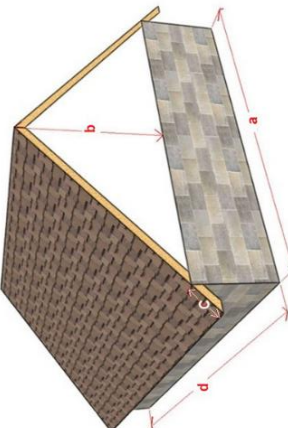
С какой целью солнечные панели размещали под разными углами к поверхности?

- Остановить, как меняется количество вырабатываемой панелями энергии от месяца к месяцу.
- Проверить, при каком угле наклона панели будут производить максимум энергии.
- Выяснить, зависит ли степень загрязнения батарей панелей от угла их установки.
- Сравнить между собой солнечные панели разных производителей.

Познакомьтесь с информацией и выполните задания 17–20.

Солнечная энергия для дома

Солнечный свет активно используется в качестве альтернативного источника энергии. Устройство, которое преобразует солнечную энергию в электрическую, называется солнечным генератором. Основным элементом солнечного генератора являются солнечные панели.

При устройстве солнечного генератора для индивидуального электроснабжения солнечные панели чаще всего устанавливают на крыше.

Иван построил дом с двускатной крышей (см. схему) и решил покрыть южный скат крыши солнечными панелями.

Вопрос 1. Скат крыши представляет собой прямоугольник, длина которого известна (d), а ширину нужно вычислить, используя параметры a , b и c , представленные на схеме. Из приведённых ниже формул выберите ту, которая может быть использована для вычисления неизвестной стороны этого прямоугольника с использованием теоремы Пифагора (в прямоугольном

Оставьте!

$c + \sqrt{d^2 + b^2}$

$c + \sqrt{\left(\frac{d}{2}\right)^2 + b^2}$

$d + \sqrt{\left(\frac{d}{2}\right)^2 - b^2}$

$c \cdot \sqrt{\left(\frac{d}{2}\right)^2 + b^2}$

Вопрос 2. Скат крыши представляет собой прямоугольник, длина которого равна 800 см, а ширина – 470 см. Иван решил разместить на скате крыши солнечные панели размером 50 x 40 см. Вычислите наибольшее количество панелей, которое можно разместить на скате крыши (так, чтобы они не выходили за её границы), если сторону **каждой** панели, равную 40 см, он планирует разместить вдоль **большей** стороны крыши.

Ответ: шт.


Вопрос 3. Скат крыши представляет собой прямоугольник, длина которого равна 800 см, а ширина – 470 см. Иван решил разместить на скате крыши солнечные панели размером 50 x 40 см. Вычислите наибольшее количество панелей, которое можно разместить на скате крыши (так, чтобы они не выходили за её границы), если сторону **каждой** панели, равную 40 см, он планирует разместить вдоль **меньшей** стороны крыши.

Ответ: шт.

Рисунок 3.18 – Выходное тестирование

Познакомьтесь с информацией и выполните задания 17–20.

Солнечная энергия для дома



Солнечный свет активно используется в качестве альтернативного источника энергии. Устройство, которое преобразует солнечную энергию в электрическую, называется солнечным генератором. Основным элементом солнечного генератора являются солнечные панели.

При устройстве солнечного генератора для индивидуального электроснабжения солнечные панели чаще всего устанавливают на крыше.

Иван решил приобрести нужное количество солнечных панелей через интернет-магазин. Он выбрал нужную ему модель и оценивает риски покупки товара, ориентируясь на отзывы покупателей, поставивших оценку (проценты отображаются на диаграмме с точностью до целых). Иван проанализировал все отзывы покупателей интернет-магазина и заметил, что в каждом отзыве содержится не более одной претензии, а затем составил таблицу высказанных покупателями претензий.

Оценки(28)	Претензии покупателей	Количество
1 звезда	Доставлены панели не той марки, которую заказывал.	1
2 звезды	Товар доставлен в повреждённой упаковке.	2
3 звезды	4 / 5	1
4 звезды	Товар не доставлен, но деньги возвращены.	1
5 звезд	Одна или несколько панелей	7

Используйте эту таблицу и поставленные покупателями оценки, чтобы определить, какие из следующих ниже утверждений являются истинными *всегда*, *иногда* или *никогда*. Поставьте в каждой строке только одну метку.

№	Утверждение	Всегда	Иногда	Никогда
1	Претензия, содержащаяся в отзыве, связана с доставкой товара.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	Отзыв, оставленный покупателем, говорит о том, что на сайте магазина характеристики панелей указаны неверно.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	Среди покупателей интернет-магазина найдётся пять человек, поставивших 1 или 2 звезды	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	Покупатель, поставивший 5 звезд, имеет претензии к интернет-магазину.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Рисунок 3.19 – Выходное тестирование

№ задания	ответ	балл за задание	Вопросы
1	верно	1	Соотносить информацию из разных частей текста, сопоставлять основные текстовые и внетекстовые компоненты
2	верно	1	Находить в тексте конкретные сведения, факты, заданные в явном виде
3	верно	1	Находить в тексте конкретные сведения, факты, заданные в явном виде
4	верно	1	6.2.3 - Соотносить информацию из разных частей текста, сопоставлять основные текстовые и внетекстовые компоненты
5	верно	1	6.2.5 - Упорядочивать, ранжировать и группировать информацию
6	не оценивается автоматически	не оценивается автоматически	5.1.5 Умение выдвигать разнообразные идеи по заданной теме
7	не оценивается автоматически	не оценивается автоматически	Устанавливать аналогии, строить логические рассуждения, умозаключения, делать выводы
8	не оценивается автоматически	не оценивается автоматически	5.1.4 Использовать предметные знания и умения при решении учебно-практических задач (проблем)
9	верно	1	5.1.4 Использовать предметные знания и умения при решении учебно-практических задач (проблем)
10	верно	2	5.1.4 Использовать предметные знания и умения при решении учебно-практических задач (проблем)
11	верно	1	Использовать предметные знания и умения при решении учебно-практических задач (проблем)
12	не оценивается автоматически	не оценивается автоматически	4.1 - Использовать знаково-символических (и художественно-графических) средства и модели при решении учебно-практических задач
13	ошибка	0	Анализировать результаты проведенного исследования и делать выводы
14	верно	1	Определять тему и главную мысль текста, общую цель и назначение текста
15	ошибка	0	Сопоставлять различные точки зрения, соотносить позицию автора с собственной точкой зрения. Устанавливать сходство и различие в оценке
16.А	не оценивается автоматически	не оценивается автоматически	5.1.5 Умение выдвигать разнообразные идеи по заданной теме
16.Б	не оценивается автоматически	не оценивается автоматически	Умение выдвигать разнообразные идеи по заданной теме
17	верно	1	Формулировать цели исследований
18	ошибка	0	Планировать этапы исследования
19	верно	3	Использовать предметные знания и умения при решении учебно-практических задач (проблем)
20	верно	1	5.1.4 Использовать предметные знания и умения при решении учебно-практических задач (проблем)

Рисунок 3.20 – Результат выходного тестирования