

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. В.П. АСТАФЬЕВА»  
(КГПУим.В.П. Астафьева)

Факультет биологии, географии и химии  
Кафедра физиологии человека и методики обучения биологии

Родиончева Кристина Сергеевна

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРИЗ – ТЕХНОЛОГИИ  
В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ**

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование  
(с двумя профилями подготовки)

Профиль: Биология и химия

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой:

Смирнова Н.З., д. п. н., профессор

25.05.2016, протокол № 14

  
(подпись)

Руководитель:

Голикова Т.В., к. п. н., доцент

  
(подпись)

Дата защиты 29 июня 2016 г.

Обучающийся: Родиончева К.С.

  
(подпись)

Оценка \_\_\_\_\_  
(прописью)

Красноярск 2016

## ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на выпускную квалификационную работу  
Родиончевой Кристины Сергеевны, выполненную по теме  
«Возможности использования ТРИЗ – технологии в процессе обучения биологии»

Выпускная квалификационная работа Родиончевой К.С. посвящена современной проблеме использования ТРИЗ – технологий в процессе обучения биологии, это связано с тем, что в современном обществе учащиеся испытывают затруднения при работе с заданиями, составленными на материале из разных предметных областей, которые способствуют получению знаний, развитию творческого и креативного мышления, самостоятельности решения проблемы.

Автор ВКР в течении 2015-16 учебного года изучала особенности ТРИЗ – технологии используемые в процессе обучения биологии. Ею установлено что, решение таких познавательных задач по ТРИЗ, включенные в ход урока биологии, способствуют лучшему усвоению знаний и формированию необходимых предметных умений и навыков.

Исследовательская часть работы выполнена на достаточно высоком научном уровне. Родиончева К.С. определила и выявила типы изобретательских задач, а так же их применение на уроках биологии и, опираясь на результаты исследования, разработала методические рекомендации по проведению уроков биологии с использованием познавательных задач в ТРИЗ – технологии.

Конкретное содержание, объем проделанной работы свидетельствуют о глубокой всесторонней разработке проблемы ТРИЗ – технологии используемой на уроках биологии в 5-11 классах. Выводы, сформулированные бакалавром объективны и не вызывают сомнения, а также могут быть использованы учителями при обучении биологии в школе.

При выполнении и написании ВКР Кристина Сергеевна проявила высокую степень самостоятельности и инициативности, показала умения анализа литературных источников, оценки современного состояния, осмысления и обобщения полученных результатов, способности к исследовательской работе, готовности к применению и использованию полученных результатов в реальной педагогической деятельности. Кристина Сергеевна овладела: основами профессиональной этики и речевой культуры, способностью использовать современные методы и технологии обучения и диагностики, готовностью к взаимодействию с участниками образовательного процесса, готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования.

Научная работа Родиончевой К.С. интересна для прочтения и имеет законченный характер. Все ее части написаны и оформлены в соответствии с ГОСТами, аккуратны и грамотны, актуальны. Таблицы и рисунки выполнены достаточно качественно и корректно.

ВКР Родиончевой К.С. прошла процедуру рецензирования в системе «Антиплагиат» в отчете, которой указана оценка оригинальности – 79,63%, цитирования - 0 %, соответствует предъявляемым требованиям и может быть оценена на "отлично".

Научный руководитель  
Т.В. Голикова, к.пед.н., доцент кафедры  
физиологии человека и методики обучения биологии



**Согласие**  
**на размещение текста выпускной квалификационной работы обучающегося**  
**в ЭБС КГПУ им. В. П. Астафьева**

Я. Родиончева Кристина Сергеевна

(фамилия, имя, отчество)

разрешаю, КГПУ им. В. П. Астафьева безвозмездно воспроизводить и размещать (доводить до всеобщего сведения) в полном объеме и по частям написанную мною в рамках выполнения основной профессиональной образовательной программы выпускную квалификационную работу бакалавра / специалиста / магистра / аспиранта

(нужное подчеркнуть)

на тему: Возможности использования ТРИЗ – технологии в процессе обучения биологии

(название работы)

(далее – ВКР) в сети Интернет в ЭБС КГПУ им. В. П. Астафьева, расположенном по адресу <http://elib.kspu.ru>, таким образом, чтобы любое лицо могло получить доступ к ВКР из любого места и в любое время по собственному выбору, в течение всего срока действия исключительного права на ВКР.

Я подтверждаю, что ВКР написана мною лично, в соответствии с правилами академической этики и не нарушает интеллектуальных прав иных лиц.

18.06.2016.

(дата)



подпись

Уважаемый пользователь! Обращаем ваше внимание, что система «Антиплагиат» отвечает на вопрос, является ли тот или иной фрагмент текста заимствованным или нет. Ответ на вопрос, является ли заимствованный фрагмент именно плагиатом, а не законной цитатой, система оставляет на ваше усмотрение.

## Отчет о проверке № 1

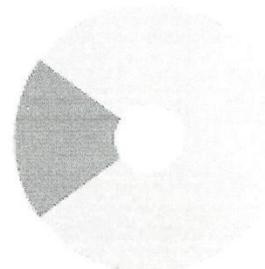
дата выгрузки: 20.06.2016 11:09:02  
 пользователь: nb.kspu@mail.ru / ID: 1560615  
 отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат»  
 на сайте <http://www.antiplagiat.ru>

### Информация о документе

№ документа: 1754  
 Имя исходного файла: Родиончева К.С.диплом гот.docx  
 Размер текста: 139 кБ  
 Тип документа: Не указано  
 Символов в тексте: 85368  
 Слов в тексте: 10254  
 Число предложений: 591

### Информация об отчете

Дата: Отчет от 20.06.2016 11:09:02 - Последний готовый отчет  
 Комментарии: не указано  
 Оценка оригинальности: 79.63%  
 Заимствования: 20.37%  
 Цитирование: 0%



Оригинальность: 79.63%  
 Заимствования: 20.37%  
 Цитирование: 0%

### Источники

Доля в тексте	Источник	Ссылка	Дата	Найдено в
8.77%	[1] Использование элементов ТРИЗ-педагогике в обучении школьников математике	<a href="http://knowledge.allbest.ru">http://knowledge.allbest.ru</a>	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет
6.39%	[2] Использование элементов ТРИЗ-педагогике в обучении школьников математике (2/4)	<a href="http://baza-referat.ru">http://baza-referat.ru</a>	20.04.2016	Модуль поиска Интернет
5.29%	[3] Использование элементов ТРИЗ-педагогике в обучении школьников математике - страница 7	<a href="http://coolreferat.com">http://coolreferat.com</a>	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет



## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ТРИЗ - ТЕХНОЛОГИИ.....	9
1.1. Теория решения изобретательских задач как психолого- педагогическая технология.....	9
1.2. Принципы педагогической техники в ТРИЗ - технологии.....	23
ГЛАВА II. ВОЗМОЖНОСТИ ТРИЗ – ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ.....	32
2.1. Изобретательские задачи, используемые на учебных занятиях по биологии (5-11 классы).....	32
2.2. Методические рекомендации по организации уроков биологии в системе ТРИЗ – технологии.....	38
ВЫВОДЫ.....	58
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	59

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время президентом, Правительства Российской Федерации придается возрастающее значение подготовке современных высококвалифицированных работников, которую важно начинать со школьной скамьи. Современное образование решает проблемы развития и воспитания, обучения творчеству, самостоятельности, инициативности, все это возможно путем введения одной из ТРИЗ – технологий.

Анализ современного состояния школ показал, что в современном обществе учащиеся испытывают затруднения при работе с заданиями, составленными на материале из разных предметных областей, для правильного выполнения которых надо интегрировать разнообразные знания, использовать общеучебные умения, отбирать и использовать адекватные описываемой ситуации способы размышления, анализа; с заданиями, в которых неясно, к какой области знаний нужно обратиться, чтобы определить способ действия или информацию, необходимые для выявления и решения проблемы; а так же с заданиями, где нужно привлекать дополнительную информацию, или, напротив, с заданиями, содержащими избыточную информацию и «лишние» данные; с комплексными или структурированными заданиями, состоящими из нескольких взаимосвязанных вопросов. Все это определяет актуальность темы выпускной квалификационной работы: «Возможности использования ТРИЗ – технологии в процессе обучения биологии».

Цель выпускной квалификационной работы – выявить методические условия использования технологии решения изобретательских задач в процессе обучении биологии.

Объектом исследования, выступает образовательный процесс по биологии обучения учащихся в системе ТРИЗ - технологий.

Предметом исследования является ТРИЗ - педагогика как технология владения предметными компетенциями. В основе исследования лежит гипотеза: если применять на уроках биологии методы и приемы ТРИЗ -

технологии, то будет способствовать развитию креативного и системного мышления, формирование навыков исследования, учащиеся будут овладевать элементами научно исследовательской деятельности, решать экспериментальные задачи, которые будут повышать уровень владения предметными биологическими компетенциями. Для достижения цели и доказательства изложенных гипотетических положений были определены следующие задачи:

1. Изучить проблему использования ТРИЗ - технологии в психолого-педагогической и методической литературе.
2. Проанализировать современное состояние исследуемой проблемы в практике работы школы.
3. Разработать методические рекомендации по проведению уроков биологии с использованием познавательных задач в ТРИЗ – технологии.

Содержание выпускной квалификационной работы представлено введением, двумя главами и выводами. Библиографический список включает 34 литературного источника.

В первой главе «Теоретические основы изучения проблемы ТРИЗ - технологии» рассматривается место, сущность и роль в применении инструментов ТРИЗ в образовании, рассматривается история развития ТРИЗ - педагогики, этапы ее становления, обсуждаются основные термины «ТРИЗ - педагогика».

Во второй главе дается авторская методика, методические условия формирования компетенций через приемы ТРИЗ.

Результаты исследования отражены в публикациях: Познавательные задачи как средство развития универсальных учебных действий / Инновации в естественнонаучном образовании: VIII Всероссийская (с международным участием) научно-методическая конференция. Красноярск, 12–13 ноября 2015 г., Познавательные задачи по биологии как средство формирования предметных компетенций учащихся / Молодежь и наука XXI века: XVI Международный форум студентов, аспирантов и молодых ученых. Методика

обучения дисциплин естественнонаучного цикла: проблемы и перспективы:  
материалы научно-практической конференции. Красноярск, 21 мая 2015 г.

# ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ТРИЗ - ТЕХНОЛОГИИ

## 1.1. Теория решения изобретательских задач как психолого-педагогическая технология

Скорость развития современного общества, в отличие от древних времен и средневековья, очень высока. Людям приходится за единицу времени решать гораздо больше проблемных задач, чем раньше, а вслед за каждой решенной проблемой появляются новые, которые неоднократно приходится решать. Решение проблемных задач есть творчество, потому что при решении проблемных задач создаются новые материальные и духовные ценности. В связи с этим, обществу нужно все больше творческих личностей [24]. Эта социальная и экономическая потребность нашла свое изъяснение в Законе Российской Федерации «Об образовании», в Федеральной программе развития образования, в Концепции модернизации образования и других документах. Творческие люди в большей мере необходимы в связи с принятыми президентом и Правительством Российской Федерации решениями о формировании Национальной инновационной системы, провозглашенным инновационным путем развития России.

Следовательно, можно говорить о необходимости формирования творческих личностей учащихся. В 20 веке было принято считать, что творчество – удел избранных людей, которые наделены творческими способностями от природы. А как говорилось раньше, таких людей обществу не хватает. Из этого следует вывод один: желательно учить творчеству, но как это делать? Для обучения творчеству написана разнообразная литература о методах положительного применения инструментов ТРИЗ в педагогике.

При этом напрашивается вопрос: В условиях быстрого старения знаний чему учить? На этот вопрос ответ известен, он прописан во многих педагогических избраниях: нужно переходить от преимущественного

обучения знаниям к преимущественному обучению методам деятельности, или учить методам творческой деятельности, а инструментарий ТРИЗ развивает творческую деятельность.

ТРИЗ-педагогика – это педагогическая система, целью которой является воспитание личностей, она направлена на решение ТРИЗ актуальных проблем современного и будущего образования [11].

В 1946 году в СССР началась работа над созданием научной технологии творчества. Новая технология получила название ТРИЗ – теория решения изобретательских задач. У истоков ее создания стоял Генрих Альтшуллер - специалист инспекции по изобретательству Каспийской военной флотилии [1, 2, 3]. Первая работа по ТРИЗ была опубликована в 1956 году в журнале « Вопросы психологии» и посвящена проблеме информатике, инженерии, физике.

В конце 80-х гг. XX века. ТРИЗ - педагогика сформировалась как самостоятельное педагогическое направление. Г.С. Альтшуллер заложил основы ТРИЗ педагогики, он увидел, что созданная им наука не только помогает решать проблемные задачи, но и способствует формированию творческой личности. Альтшуллер высказал идею создания теории развития творческой личности (ТРТЛ) и внес большой вклад в ее становление. ТРИЗ - педагогика является развитием ТРИЗ в ее применении в образовании. В развитие ТРИЗ - педагогики внесли вклад многие ученики и последователи Г.С. Альтшуллера: А.А. Нестеренко, Е.И. Злотин, А.В. Зусман, С.Р. Модестов, Ю.П. Саламатов. И.Л. Викентьев, И.К. Каиков, В.А. Бухвалов, М.М. Зиновкина, Ю.С. Мурашковский, В.И. Тимохов, И.Н. Мурашкова, М.И. Меерович, Л.П. Шрагина, Г.И. Иванов, А.А. Гин, С.А. Гин, М.Н. Шустерман, З.Г. Шустерман, М.С. Гафитулин, И.Г. Тамберг, Т.А. Сидорчук, В.Г. Березина, Т.В. Клеймихина, С.К. Крейнина, А.В. Лимаренко, С.В. Сычев, О.И. Сычева и др.

Историю развития ТРИЗ - педагогики можно разделить на следующие этапы [11].

1-й этап: ТРИЗ в клубах и кружках технического творчества.

Первый этап ТРИЗ в образовании еще не являлся ТРИЗ - педагогикой. Но он уже дал импульс дальнейшего вхождения ТРИЗ в образование в виде системы ТРИЗ - педагогики. Тем не менее, несколько десятков лет инженеры, изучавшие ТРИЗ на курсах, предназначенных специально для них, приходят в учреждения и школы дополнительного образования, для того, чтобы проводить по техническому творчеству внеклассные занятия. На этих занятиях дети создают новые идеи, еще не существующих, космических кораблей, самолетов, судов, машин, автомобилей, и механизмов, и в дальнейшем изготавливают их модели. Эти модели часто побеждают на различных выставках и конкурсах, в них входят российские так и международные конкурсы. По созданным идеям подаются заявки на изобретения и выдаются патенты.

2-й этап: ТРИЗ как предмет в школах, лицеях, гимназиях.

Уже с 90-х гг. в стране стали организовываться лицеи и гимназии, со временем стало увеличиваться количество специализированных классов, ориентированных на поступление их выпускников в вузы. В связи с этим ТРИЗ стала преподаваться в ряде специализированных классов лицеев, гимназий, школ как предмет за счет школьного компонента базисного учебного плана, а в некоторых случаях как платная дополнительная образовательная услуга.

Тем не менее, такое применение ТРИЗ в школе не может полностью решить задачу формирования творческих личностей учащихся, поставленную в Законе РФ об образовании.

В учебных заведениях, где преподавалась ТРИЗ, выявился эффект, который «подсказывал» пути дальнейшего развития этой науки в школе. Перед учителями других предметов, встала задача преподавать так, чтобы, изучая их предметы, ученики одновременно учились творчеству на основе ТРИЗ.

3-й этап: ТРИЗ в решении творческих задач на уроках.

В качестве содержания ТРИЗ не могла войти в другие предметы, но она вошла в них в качестве метода обучения. ТРИЗ - педагогика, в полном смысле этого слова, началась с решения на уроках творческих задач. Это проблемные задачи (т.е. когда решение их известно человечеству, но неизвестно ученикам), требующие для своего решения применения ТРИЗ и тех знаний, которые изучаются по программе предмета. Постановка задачи может выходить за пределы изучаемого предмета, но решение состоит в применении тех знаний, которые предусмотрены программой этого предмета. Работа по составлению наборов таких задач требует времени и создания коллективов разработчиков. К настоящему времени больше всего в этом направлении сделано в области биологии, опубликованы два сборника [7].

Решение творческих задач непосредственно направлено на формирование творческих способностей учащихся.

4-й этап: ТРИЗ в изучении нового материала.

Данное направление впервые изучалось в работах В.А. Бухвалого и Ю.С. Мурашковского.

Любое изучаемое в школе понятие, в любом предмете, есть развивающаяся система, имеющая своих предшественников. У систем-предшественников были свои противоречия развития. Эти противоречия были преодолены, в результате чего и появилась система, которую сейчас ученики изучают согласно программе. При изучении нового материала нужно вскрыть эти противоречия и найти те методы ТРИЗ, которыми они были преодолены. Таким образом, ТРИЗ используется для лучшего понимания и усвоения содержания предмета.

ТРИЗ позволяет учащимся на основе изучения материала школьных предметов видеть единство нашего мира, глубже разбираться в его закономерностях, формирует у них стиль мышления, помогающий усваивать новые знания не только на уроках, ведущихся на основе ТРИЗ - педагогики, но и при самостоятельном изучении [26].

5-й этап: ТРИЗ в решении актуальных задач развития образования.

Педагогические системы - это взаимодействие различных взаимосвязанных структурных компонентов. В своем развитии они также преодолевают противоречия, и преодолевают их теми же методами, пусть и найденными стихийно или по интуиции, которые содержатся в ТРИЗ.

Тем не менее, если применять методы ТРИЗ при развитии педагогических систем не стихийно, а осознанно, то это позволит быстрее и эффективнее решать проблемы развития образования.

Отечественная теория решения изобретательских задач принципиально отличается от метода проб и ошибок и всех его модификаций, основная идея ТРИЗ: технические системы возникают и развиваются не «как попало», а по определенным законам: эти законы можно познать и использовать для сознательного – без множества «пустых» проб – решения изобретательских задач. ТРИЗ превращает производство новых технических идей в точную науку. Решение изобретательских задач – вместо поисков в слепую – строится на системе логических операций [30].

Последние годы в российской педагогике активно разрабатывается подход, получивший название «лично-ориентированное обучение», в котором обосновывается необходимость признания и учета уникальности личного (субъектного) опыта каждого ученика [34]. При таком подходе ученику предоставляется свобода выбора учебного содержания, поощряется индивидуальная избирательность по отношению к форме обучения, признается существование индивидуально-специфических способов усвоения материала [20, 21].

Но все, же при этом нельзя полностью отрицать потребности общества, общество нуждается в личностях, обладающих определенной интеллектуальной и нравственной культурой. Тут-то заключаются гарантии дальнейшего развития человечества [30].

Необходимо создавать условия ученику одновременно с передачей системы научных знаний об окружающей действительности, а также

вооружением его методами научного познания для его личностного роста, формирования у него психологической готовности к дальнейшей деятельности с учетом своеобразия и ценности его внутреннего мира.

Термины «ТРИЗ - педагогика» и «ТРИЗ + педагогика», в которых рассматриваются необоснованные претензии на решение основных задач воспитания и обучения, общепринятыми назвать нельзя, поэтому логичней употреблять термин «педагогика + элементы ТРИЗ».

Из наиболее распространенных в отечественной педагогической практике можно выделить следующие образовательные технологии [30]: педагогические технологии на основе личностной ориентации педагогического процесса (гуманно-личностная технология Ш.А. Амонашвили, педагогика сотрудничества); педагогические технологии на основе активизации и интенсификации деятельности учащихся (игровые технологии, проблемное обучение, обучение на основе опорных сигналов В.Ф. Шаталова); педагогические технологии на основе дидактического усовершенствования учебного материала (реализация теории поэтапного формирования умственных действий, использование укрупненных дидактических единиц П.М. Эрдниева, «диалог культур» В.С. Библера и С.Ю. Курганова); технологии развивающего обучения (система развивающего обучения Л. В. Занкова, развивающее обучение Д. Б. Эльконина и В. В. Давыдова).

Педагогическая технология должна обладать признаками системы. В структуру педагогической технологии обязательно должны входить: концептуальная основа; содержательная часть (цели обучения, содержание учебного материала); описание технологического процесса (процессуальная часть): организация учебного процесса; деятельность учителя по управлению процессом усвоения материала; методы и формы работы учителя; диагностика учебного процесса.

В ТРИЗ определена [22] содержательная часть, а также делаются попытки определить часть процессуальную (ведется апробация отдельных

форм и методов обучения). Концептуальная часть (здесь под концепцией понимаются не основы «железной» ТРИЗ, а концепция усвоения опыта, научное обоснование процесса достижения образовательных целей) не определена совершенно [18].

В положениях по ТРИЗ говорится о мышлении (его «системности», «функциональности», «диалектичности» и даже «синергетичности», то есть о том, что связано с понятиями ТРИЗ: система, функция, противоречие и т. д.), а также о воображении (поскольку традиционная «железная» ТРИЗ имеет разработанный курс РТВ – развитие творческого воображения). Однако возрастные закономерности развития того же мышления отражены слабо, несмотря на декларируемые в пособиях требования учета возрастных и других психологических особенностей детей. Тем не менее, методы развития мышления с учетом психологических особенностей можно встретить в работах П.Я. Гальперина, М.И. Махмутова, А.М. Матюшкина, И.С. Якиманской и т. д.

На сегодняшний день отрицательными сторонами применения ТРИЗ в педагогике можно также назвать следующее: в школах насаждается неразработанная методика преподавания ТРИЗ, основанная на поверхностном знании самих основ ТРИЗ; наблюдающаяся «порча» самой школы ТРИЗ, большое количество дилетантов в рядах ТРИЗ, выдающих себя за экспертов или разработчиков; внедрение ТРИЗ в учебный процесс без какого-либо учета возрастных и психологических закономерностей.

Можно с большой эффективностью использовать элементы ТРИЗ в учебном процессе, но выборочно. Эффективность отдельных приемов убедительно была доказана в ходе экспериментальной работы по применению ТРИЗ в педагогике: по физике (А. Гин), литературе (Ю. Мурашковский, О. Алешина), по биологии (И. Андржеевская), по информатике и естествознанию [9].

Благодаря разработанному инструментарию самого ТРИЗ, внедрение отдельных элементов ТРИЗ в учебный процесс способствует развитию

системности мышления [6]. Наиболее ценным положительным результатом внедрения в преподавании общеобразовательных предметов в школе элементов ТРИЗ может стать укрепление единства концептуальной трактовки образования и ее реализации в конкретных учебных технологиях, благодаря созданию преемственности материала основанного на инструментарии ТРИЗ. Например:

-на уроке математики учитель вводит дробные числа как бисистему из числителя и знаменателя, формируя противоречие и применяя для его разрешения закон перехода в бисистему;

-на уроке биологии материал о фасеточных органах зрения подается как проявление в живой природе закона перехода в полисистему и закономерностей, соответствующих принципу дробления.

-на уроке русского языка, когда речь идет о возникновении приставки, ее появление связывается со стихийным применением закона перехода в бисистему.

Из этого следует что, появляется некая комфортность усвоения различного (на первый взгляд) материала, информация, которую получает ученик, уже не кажется «взятой с потолка», формируется фундаментальность приобретенных знаний и в этом положительный эффект применения ТРИЗ в педагогике.

ТРИЗ - педагогика – это не преподавание ТРИЗ и не развитие системы образования методами ТРИЗ. Под термином «ТРИЗ - педагогика» мы будем понимать подготовку мышления для решения творческих задач. Эта подготовка подразумевает и особую дидактику, и предметную сферу. Предмет – творческие задачи и правила их решения. Дидактика – особые упражнения, подготавливающие к решению задач, и особая деятельность по решению этих задач.

При этом ТРИЗ - педагогика может использовать в своих дидактических целях методы, никак не относящиеся собственно к ТРИЗ. Так, мозговой штурм или морфологический анализ имеют ряд своих

дидактических преимуществ, которые целесообразно использовать. Для ТРИЗ - педагогики методологической основой является ТРИЗ [8].

В результате, внедрение теории изобретательских задач в школьные предметы дает положительный результат.

Теоретической основой ТРИЗ являются законы развития технических систем. Прежде всего, это законы материалистической диалектики.

Используются также некоторые аналоги биологических законов, ряд законов выявлен изучением исторических направлений развития техники, широко применяются общие законы развития систем.

Законы проверены, уточнены, детализированы, а иногда и выявлены путем анализа больших массивов патентной информации по сильным решениям (десятки и сотни тысяч отобранных патентов и авторских свидетельств). Весь инструментарий ТРИЗ, включая фонды физических, химических, геометрических эффектов, также выявлялся и развивался на основе изучения больших массивов патентной информации. В этом смысле ТРИЗ можно считать обобщением сильных сторон творческого опыта многих поколений изобретателей [25]: отбираются и исследуются сильные решения, критически изучаются решения слабые и ошибочные.

Главный закон развития технических систем – стремление к увеличению степени идеальности: идеальная техническая система (ТС) возникает тогда, когда системы нет, а функция ее выполняется. Пытаясь обычными путями повысить идеальность технической системы, мы улучшаем один показатель за счет ухудшения других показателей.

Конструктор ищет компромиссное решение в каждом конкретном случае. Изобретатель должен сломать компромисс: улучшить один показатель, не ухудшая других. Поэтому в наиболее распространенном случае процесс решения изобретательских задач предусматривает рассматривать как выявление, анализ и разрешение технического противоречия.

Основным рабочим механизмом совершенствования ТС и синтеза

новых ТС в ТРИЗ служат алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ) и система изобретательских стандартов.

Решение задач по АРИЗ идет без множества «пустых» проб, планомерно, шаг за шагом по четким правилам корректируют первоначальную формулировку задачи, составляют модель задачи, выявляют имеющиеся ресурсы, составляют идеальный конечный результат (ИКР), анализируют противоречия, прилагают к задаче операторы необычных, смелых преобразований, гасят специальными приемами психологическую инерцию и ускоряют воображение.

Сходные противоречия разрешают однотипными приемами, наиболее сильные приемы – комплексные. Самые сильные комплексные приемы образуют систему стандартов – аппарат ТРИЗ для решения типовых изобретательских задач. Следует подчеркнуть, что стандартные задачи стандартны только с позиций ТРИЗ; изобретатель, незнакомый с ТРИЗ, воспринимает такие задачи как нетипичные, сложные. Стандарты могут быть использованы для решения задач, сложных даже с позиций ТРИЗ; такие задачи решаются сочетанием нескольких стандартов.

Важное значение имеет в ТРИЗ упорядоченный и постоянно пополняемый информационный фонд: указатели применения физических, химических и геометрических эффектов, банк типовых приемов устранения технических и физических противоречий. Этот фонд – операционная основа всех инструментов ТРИЗ.

Важный раздел ТРИЗ – курс развития творческого воображения (РТВ). В этом курсе, в основном, на нетехнических примерах отрабатывается умение применять операторы ТРИЗ. Курс РТВ расшатывает привычные представления об объектах, ломает жесткие стереотипы.

Знание законов развития ТС дает возможность решать не только имеющиеся изобретательские задачи, но и прогнозировать появление новых задач. Результаты такого предсказания значительно точнее, чем полученные с помощью субъективных методов, например, экспертными оценками. ТРИЗ

стремится к планомерной эволюции ТС. Таким образом, современная ТРИЗ превращается в ТРТС – теорию развития технических систем.

Теория решения познавательных задач возникла в технике, от того что здесь был мощный патентный фонд, послуживший фундаментом теории. Но, помимо технических, существуют и другие системы: научные, художественные, социальные и т. д.

Аппарат ТРИЗ постоянно проверяется, корректируется и совершенствуется в ходе практического применения. Ежегодно в сотнях школ и курсов ТРИЗ слушатели решают множество учебных и неучебных новых задач. Анализ письменных работ позволяет объективно определять причины ошибок: совершены ли они по вине преподавателя, по вине слушателя или имеет место сбой того или иного инструмента ТРИЗ. Накопленная информация тщательно изучается, это позволяет быстро развивать методику обучения ТРИЗ и саму теорию[30].

До 70-х годов обучение ТРИЗ велось преимущественно на экспериментальных семинарах, с 1970 года обучение появляется в постоянно действующих учебных центрах.

В период за 1972-1981 годы через школы ТРИЗ прошло примерно 7000 слушателей, подано почти 11 000 заявок, получено свыше 4000 авторских свидетельств, экономия от внедрения составляет миллионы рублей, общие расходы не превышают ста тысяч на обучение.

ТРИЗ – новая отрасль знания, быстро создающаяся в отдельную науку. У теории решения изобретательских задач область изучения своя, свой метод, язык, информационный фонд.

Для развития творческой деятельности учащихся ТРИЗ использует законы материалистической диалектики. Механизмы ТРИЗ позволяют структурировать эти глобальные законы развития в применении к частным задачам изобретательского творчества.

Анализ этих методологических разработок должен способствовать реализации инструментальной функции естествознания и его сближению с

массовым изобретательством. Наиболее ответственную стадию научно-технических разработок, на которой происходит диалектическое взаимодействие фундаментальных и прикладных исследований представляет ТРИЗ. Если раньше выявление практически полезных фрагментов естественнонаучного знания исполнялись в каждом конкретном случае стихийно, то ТРИЗ решает ряд мыслительных и информационно-знаковых операций, гарантирующих внедрение науки в конструкторскую практику [30].

Мировое сообщество (ЮНЕСКО) признает разрушительные действия современной системы образования на общество. Попытки реформирования предпринимаются. Среди них можно указать более или менее целостно спроектированную в 70-х годах систему дистанционного обучения Открытого университета Великобритании. Разработчики положили в основу принципы гуманистического образования американского психотерапевта К. Роджерса. Однако, несмотря на широкое распространение этой системы в мире, к изменениям в системе образования она не приводит. Такие попытки гуманизации образования делаются и в нашей стране, но настолько велика устойчивость системы, что изменение всяких попыток она успешно поглощает.

Логическое мышление развивают традиционные методы обучения. Современные требования к системе обучения выходят за пределы традиционной логики, ставя перед собой задачу, формировать навыки творческой личности, умеющей решать проблемные ситуации, в основе которой лежит диалектическое противоречие. Творческое мышление предполагает осознание стратегии мыслительной деятельности и проявляется в виде мышления. Для формирования навыков системного мышления предлагаются системы упражнений, выполняемых на базе алгоритма решения проблемных ситуаций [16, 31].

Действующая система образования ориентирована в основном на подготовку исполнителей, у которых готовность к творческой деятельности

не сформирована. Потребность формировать качества творческой личности только провозглашается задачей системы образования, но методы реализации этой задачи в педагогике практически отсутствуют. В то же время для плодотворности навыков творческого мышления можно применить алгоритмические приемы на основе ТРИЗ, разработанные в техническом творчестве для решения проблем. Требуется приспособление этой методики для системы образования. В большинстве новых теорий, где разрабатываются проблемы интеллекта, мышление изучается, как система интеллектуальных операций, связанных с практическими действиями.

Решающей ценностью в процессе мышления играет субъективный фактор, так как носителем мышления является человек, для деятельности которого характерно единство эмоционального, волевого и интеллектуального начала.

Сама мысль рождается не из другой мысли, а из мотивирующей сферы сознания, которая включает влечения и потребности, интересы и побуждения, чувства [16]. При многообразии проблем, связанных с мышлением, авторы сознательно ограничивают круг рассматриваемых вопросов только теми, которые имеют отношение к практическим методам формирования культуры мышления.

Культура мышления – свод правил, которыми руководствуется человек при своих размышлениях. Действие на субъект выполняет сама система образования. Образование должно стать обучением искусству пользоваться знаниями, формировать стиль мышления, позволяющий рассматривать проблемы в любой области жизни. Обучение или формирование культуры мышления в учебном процессе будет происходить тогда, когда учебный материал будет вводиться не как описательный, а как содержащий реальную проблему, но при всем этом необходима методика решения проблем.

Важным моментом такого учебного процесса будет переход от преимущественно неререфлективного к осознанному овладению и владению мыслительными приемами и операциями. Такие подобные теоретические

концепции были заложены в основу проблемного обучения, предложенного в конце 60-х – начале 70-х годов. Но в то же время практическое внедрение проблемного обучения в учебный процесс затормозилось из-за отсутствия проблемных ситуаций и неподготовленности педагогов к изменению учебного материала. Современной эпохе потребовалось создать новый тип личности, который будет способен самостоятельно принимать решения, осознанно осуществлять свой выбор, умеющей гибко реагировать на изменения обстоятельств и сам творить новые обстоятельства. Этим потребностям принадлежат качества личности, которые психология определяет как творческие. В связи с этим, современные социально-экономические условия функционирования общества побуждают систему образования уделять все больше внимания проблемам творчества и формированию качеств творческой личности в процессе обучения и воспитания [16, 17].

Изучения в области природы творчества выявили ряд качеств творческой личности, особенностей ее мышления и условий, способных ее развитию. Как отмечают исследователи, накопленный материал не реализуется в практической педагогике для развития творческого потенциала личности [33]. Разработка программ, ориентированных на проверку и развитие творческого потенциала личности, тормозится отсутствием методических рекомендаций, с помощью которых можно было бы создавать творческие задания, и, формировать навыки творческого мышления непосредственно в учебном процессе.

Интерес понять природу творчества возникла, как следствие необходимости воздействовать на творческую деятельность с целью повышения ее эффективности. Еще древнегреческие философы стремились в своих системах обучения применять методы, которые развивали бы в учениках творческое мышление. В дальнейшем начались поиски более активных форм воздействия на психику человечества, которые позволяли бы управлять творческой деятельностью. Исследуя проблему творчества,

учитывают следующие факторы :

1) в ходе развития изменялись не только формы творчества и средства, но и сам человек;

2) в творческой деятельности кульминируются не только типичные черты жизни общества, но и порождённые общественным развитием проявления психологических особенностей различных членов общества.

На рубеже 19-го и 20-го столетий психология начала складываться как наука творчества. Творчество в ней рассматривалось как психологический процесс нового и как совокупность свойств личности, обеспечивающих ее включенность в этот процесс.

Основной причиной задержки обучения культуре мышления с позиции психологии, считается недостаточное внимание к тому, каким образом формируются ситуации организованного и организуемого мышления. Из-за отсутствия методологии внедрение методов формирования культуры мышления сдерживалось, без которой все технологии сводятся к рекомендациям типа «для эффективного решения проблемы ее необходимо глубоко и всесторонне проанализировать» (при этом ни методы анализа проблемы, ни критерии для оценок не даются), и предлагают практическую методологию формирования культуры мышления разработанной Г.С. Альтшуллером которая основывается на теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) [16].

## 1.2. Принципы педагогической техники в ТРИЗ - технологии.

Человечество постепенно осознает, что запомнить всю информацию, которая ежедневно обрушивается на человека, невозможно, да и в принципе не нужно, поэтому нужно менять приоритет в образовании [4]. Способам деятельности и творчества должны уступить знания. Педагогическим процессом творчества можно управлять на основе законов, лежащих в основе ТРИЗ.

Опыт и разработки приемов педагогической техники в последние годы накапливаются все больше [5]. Приемы педагогической техники – это сеть. Они поддерживают друг друга, складываясь в единое целое, в систему, их пять, дадим им характеристику.

Одним из основных принципов является принцип свободы выбора. Он основывается на том что, в любом обучающем или управляющем действии, нужно предоставлять учащимся право выбора. С одним важным условием – право выбора всегда уравнивается осознанной ответственностью за свой выбор, это можно совершить в рамках сегодняшней концепции преподавания. Приведем некоторые примеры свободного выбора: И.П. Волков дает ученикам только тему, а учащиеся сами определяют, какой предмет изготовить и из какого материала, В.Ф. Шаталов задает ученикам много задач, и они сами выбирают для решения любые из них; у С.Н. Лысенковой дети сами выбирают, какие трудные слова учительница должна написать на доске [19].

Вторым из основных принципов является принцип открытости, в нем необходимо не только давать знания, но еще и показывать их границы. Использовать в обучении открытые задачи – задачи, стимулирующие самостоятельное генерирование идей. Встречать ученика с проблемами, решения которых лежат за пределами изучаемого курса.

Третий принцип это принцип деятельности, он дает учащимся освоение знаний, умений навыков преимущественно в форме деятельности. Для того что бы знание становилось инструментом, ученик должен с ним работать.

Другой принцип это принцип обратной связи. Он непрерывно контролирует процесс обучения с помощью развитой системы приемов обратной связи. Чем более развита система – техническая, экономическая, социальная или педагогическая, – тем больше в ней механизмов обратной связи.

Пятый основной принцип - принцип идеальности. Дает максимально использовать возможности, знания, интересы самих учащихся с целью

повышения результативности и уменьшения затрат в процессе образования.

Сущность всех этих принципов едина. Любое наше действие характеризуется не только получаемой от него пользой, но и затратами сил, нервов, времени и средств. Нужно максимально использовать возможности, знания, интересы самих учащихся с целью повышения результативности и уменьшения затрат в процессе образования.

Каждый педагог имеет свою систему воспитывающего обучения, состоящую из разных инструментов – приемов, методов и форм работы.

Эти педагогические инструменты постоянно развиваются – педагоги испытывают потребность в новых приемах, методах и формах работы, соответствующих изменяющимся условиям жизни. Как же появляются новые педагогические инструменты, существуют ли закономерности в их создании? Именно здесь нам может помочь теория решения изобретательских задач, которая позволяет разрешать противоречия, возникающие в любой области человеческой деятельности. В результате преодоления противоречий и рождаются, в частности, новые педагогические формы, методы и приемы работы [4].

В современном обществе педагоги, все чаще на уроках биологии используют такие дидактические способы и формы ТРИЗ - технологии :

1. Метод «Мозгового штурма», предполагает оперативный метод решения проблемы на основе стимулирования творческой активности, при котором участникам обсуждения предлагают высказывать как можно большее количество вариантов решения, в том числе самых фантастичных. Например, представьте, что из природы исчезли бы все живые организмы. Что может произойти? Смоделируйте ответ.

2. Использование нетрадиционных форм урока: урок-мастерская, урок-приключение, урок-квест; - дают возможность развивать творческие способности и личностные качества, оценить роль знаний и увидеть их применение на практике, ощутить взаимосвязь разных наук.

3. Обсуждение открытых задач предполагает поиск дополнительной информации в открытом информационном пространстве. Например, как вы думаете, что появилось раньше курица или яйцо? Аргументируйте ответ.

4. Прием «Лови ошибку», активизирует внимание учащихся, основывается, на том когда ученики коллективно ищут ошибку в тексте.

5. Нестандартная подача домашнего задания активизирует интерес к выполнению домашней работы, чтобы узнать домашнее задание, учащимся нужно разгадать шифр, ребус, кроссворд.

6. Решение биологических, познавательных задач - это такие учебные задания, которые предполагает поиск новых знаний, способов и стимуляцию активного использования в обучении связей, отношений, доказательств. Например, определите, где будет теплее рыбе зимой – около поверхности воды или на глубине.

Г.С. Альтшуллер разрабатывал основные элементы теории решения изобретательских задач для технических систем, поэтому мы рассмотрим ниже лишь их общую логику, используя для этого педагогические примеры.

Для решения изобретательских задач Альтшуллер Г.С. выделил такие компоненты как система, системный оператор, ресурсы, дадим им характеристику.

Система – это множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которое образует определённую целостность, единство.

Мы живем в системном мире: все объекты, окружающие нас, являются системами. Педагогические объекты и процессы не составляют исключения. Например, урок – система, состоящая из подсистем-звеньев. Каждое звено имеет свою структуру и выполняет определенные функции: проверка знаний, изучение нового материала, закрепление, инструктаж по домашнему заданию. Урок как система имеет системный эффект – развивает и воспитывает учащихся посредством деятельности на конкретном предметном содержании. Ни одно из звеньев урока не дает

системного эффекта всего урока в целом.

Что касается системного оператора, то это способ, способствующий увидеть структуру и взаимосвязи исследуемого предмета и его формирование.

Минимально он представляет собой девятиэкранную схему (рис. 1). Левый ряд – прошлое, центральный – настоящее, правый – будущее. Нижние три экрана – подсистемы, средние – системы, верхние – надсистемы.

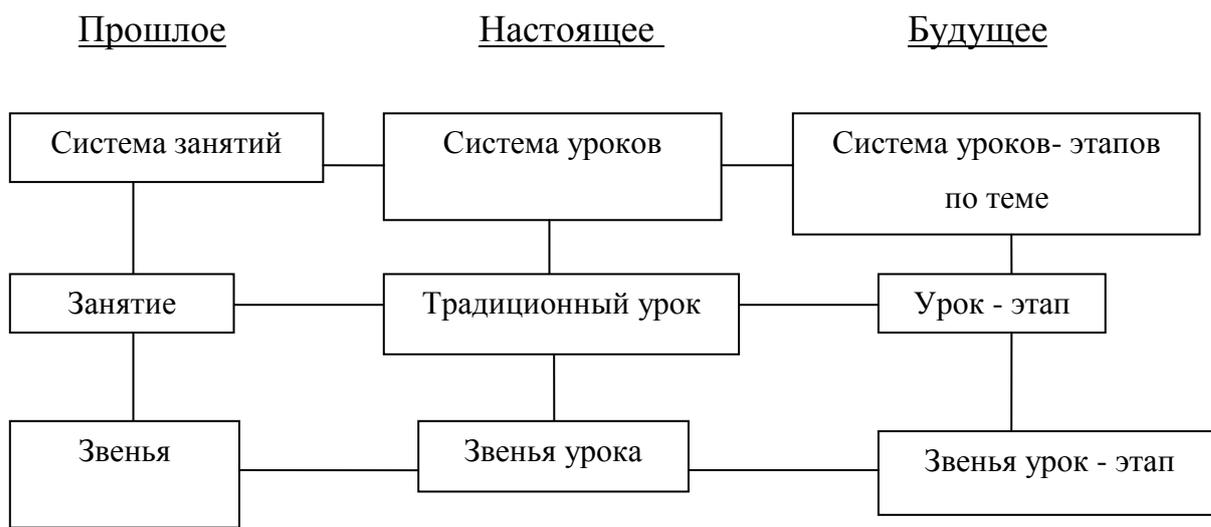


Рис. 1. Системный оператор

Системный оператор способствует развитию системного видения педагогических объектов и процессов и, самое важное, связей между ними. Предположим, традиционный урок – это система. Поместим его в настоящее. Он состоит из подсистем-звеньев и вместе с тем входит в надсистему – систему уроков по теме. Эту иерархию можно продолжать вниз (каждое звено состоит из определенной последовательности действий, каждое действие – отдельных операций) и вверх (система уроков по теме входит в систему уроков по разделу, которые входят в систему уроков по курсу и так далее). Далее рассмотрим прошлое традиционного урока. Четырехзвенная структура урока появилась в начале XIX века, до этого были занятия, на которых преимущество отдавалось одному – двум видам деятельности учащихся. Эти два вида и были звеньями занятий, последние

входили в систему занятий по определенному курсу. Что будет после традиционного урока?

Еще один компонент это ресурсы – функциональные, структурные и временные возможности в дидактической системе или ее элементах для будущего развития. Проанализируем и рассмотрим ключевые виды ресурсов урока.

Внутрисистемные (ресурсы внутри урока) – это возможности включения дополнительных звеньев в урок: самостоятельных практических работ, фрагментов лабораторных работ, элементов активных форм проведения урока (конкурсов, микровикторин и т. д.).

Внешнесистемные (ресурсы, расположенные рядом с уроком) – это предыдущий и последующие уроки по теме. Используя внешнесистемные ресурсы урока, можно комбинировать содержание изучаемого материала, изучение взаимосвязей, творческие задания.

Надсистемные – ресурсы следующей общей системы, к которой относится наша система. Урок относится к системе уроков по теме, поэтому они и являются надсистемными ресурсами. Используя надсистемные ресурсы, можно достаточно широко комбинировать теоретическое содержание изучаемого предмета и практические задания.

Ресурсы информации – это возможности изменения объема содержания, изучаемого на одном (нескольких). В зависимости от поставленной цели должно быть укрепление или уменьшение объема дидактической единицы.

Ресурсы времени – возможности увеличения или уменьшения продолжительности отдельных звеньев урока для определенных целей.

Функциональные ресурсы – используются для увеличения функций отдельных звеньев или всего урока. На практике достигаются за счет внесения дополнительных заданий в отдельные звенья урока.

Системный ресурс – это новые полезные свойства, они могут быть получены при изменении связей между отдельными звеньями урока или

новым сочетанием уроков по теме, сочетанием тем, разделов.

При решении дидактической познавательной задачи, пользуются алгоритмом решения задач в системе ТРИЗ:

*Алгоритм решения:*

1. Определить тип задачи

Исследовательский характер - это когда происходит некоторое явление и решателю необходимо объяснить его, выявить причины или спрогнозировать результат.

Изобретательский характер - это когда есть цель, которую решателю требуется достичь, или есть проблема, которую нужно преодолеть

Чтобы легче решить исследовательскую задачу, сформулируйте ее как изобретательскую.

Пример:

*Исследовательская задача*

Отправляясь на охоту, медведица оставляет своих малышей одних. А при ее возвращении медвежата ведут себя очень странно: едва завидев приближающуюся маму, они залезают на тонкие деревца. Почему?

*Изобретательская задача*

Медвежата плохо видят и не сразу узнают маму, возвращающуюся с охоты. Дождаться, пока она приблизится, опасно, а вдруг это чужой взрослый медведь. Он ведь и обидеть может. Как быть медвежатам?

2. Сформулируйте противоречие.

Противоречие: Мама медвежат не должна была оставлять своих малышей одних.

3. Выявите ресурсы.

Ресурс: настольная энциклопедия « В мире животных».

4. Сформулируйте итоговый конечный результат (ИКР).

ИКР: Медвежата плохо видят и не сразу узнают маму. А дожидаться, пока чужой медведь приблизится, опасно. Поэтому они залезают на тонкие деревца, куда взрослому медведю влезть не под силу.

Для решения педагогических задач важно сделать предварительный анализ ресурсов, что часто упускают из виду. На этапе изучения нового материала при планировании деятельности учащихся, можно внести элементы пройденного, если они логически связаны, тем самым, увеличив функциональные возможности данного этапа и сохранив время для дополнительного решения задач вместо повторения теории на обобщающих уроках.

Рассмотрим, как инструменты ТРИЗ могут входить при использовании различных педагогических систем.

Развивающее обучение по системе Д.Б Эльконина, В.В. Давыдова дает ученикам представление о мире, различные его объекты в развертке колонки по вертикали системного оператора (надсистема – система – подсистема), мыслительным инструментом ТРИЗ является – системный оператор – он предусматривает как минимум 9 экранов восприятия, включая аналогичные вертикальные колонки для прошлого и будущее системы. Дополнение до полного системного оператора включение инструментов ТРИЗ в уроки-исследования, позволяют повысить успешность переоткрытия знаний, эффективнее используя систему развивающего обучения.

Другой системой является Коллективный способ обучения (КСО), он изменил организацию учебного процесса, оставив при этом без изменения прежнюю методику. Новой организацией учебного процесса должна соответствовать и новая творческая методика, например, ТРИЗ - педагогика, согласно второму закону существования систем – закону согласования. Совместное применение ТРИЗ-педагогика и КСО позволяет воплотить принцип непрерывной и безотлагательной передачи знаний, поскольку новые структурированные знания, создаваемые учащимися на уроках, будут безотлагательно сообщаться ими друг другу, системно воспринимаясь ими.

Система Индивидуально-ориентированного способа обучения (ИОСО) предусматривает траектории обучения, различающиеся уровнем усвоения

знаний по различным предметам. ТРИЗ – педагогика позволит конструктивно добавить в ИОСО образовательные траектории, включающие выполнение учащимися творческих научных работ и изобретений, благодаря применению инструментов ТРИЗ.

Система диалектического обучения (СДО), известная под названием «словесно-логический метод обучения», ставит учащихся в режим частичного (под руководством учителя) поиска знаний на основе диалектики Гегеля. Это соответствует задаче формирования когнитивной (познавательной) сферы деятельности личности. В то же время, ускоряющиеся темпы развития цивилизации требуют от общества большего количества людей с развитой креативной (творческой) сферой деятельности. Здесь также – путь взаимодействия СДО и ТРИЗ - педагогики.

Представление у учащихся о мире дает система «Экология и диалектика». Это серьезный шаг по сравнению с прежде формировавшимися представлениями о определенном мире. В то же время, задача развития креативного мышления требует формирования представления о мире, как развивающемся по определенным законам, которые можно познавать и использовать для ускорения его развития, во избежание застоев, которые могут иметь и часто имеют серьезные отрицательные последствия. Это можно сделать во взаимодействии системы «Экология и диалектика» и ТРИЗ - педагогика.

Система Проектного метода обучения нацеливает учащихся на решение проблемных задач при особой организации этого процесса.

Применение ТРИЗ в проектном методе позволяет существенно повысить эффективность выполнения проектов, чаще и эффективнее представлять результаты проектов на научные конференции и выставки школьников, патентовать и внедрять их.

## ГЛАВА II. ВОЗМОЖНОСТИ ТРИЗ – ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ

### 2.1. Изобретательские задачи, используемые на учебных занятиях по биологии (5-11 классы)

Изучив проблему ТРИЗ – педагогики, выяснив особенности ее реализации в психолого-педагогическом аспекте, мы приступили к ее рассмотрению в современном состоянии. В настоящее время существует множество сборников задач по биологии. С целью выявления качества содержания познавательных, изобретательских задач, нами был проведен анализ таких пособий: «Сборник задач и упражнений к школьному курсу биологии для учащихся школ, студентов и преподавателей. Красноярск: РИО КГПУ, 2000. 68 с. » [27], «Демьянков Е.Н. Познавательные задачи по биологии и природоведению (для классов с малой наполняемостью базовой и общей средней школы). Орел, 1993. – 176 с. » [10], «Тимохов В.И. Сборник творческих задач по биологии, экологии и ТРИЗ. СПб.: ТРИЗ-Шанс, 1996.» [29].

В каждом из названных сборников задач было подсчитано общее количество познавательных задач. Оно составляет – 987. Из них 592 задачи (60 % от общего количества) могут быть применены на учебных занятиях по ТРИЗ – технологии. К этим задачам мы отнесли такие, которые развивают мотивацию обучения, творчество, критическое мышление учащихся, способствуют социализации личности обучающихся. Задачи в системе ТРИЗ можно применять на уроках биологии в качестве изучения нового материала, закрепления, домашнего задания, при проведении нестандартных уроков.

Приведем примеры задач по ТРИЗ – технологии, которые могут использоваться на учебных занятиях по биологии (см. табл. 1).

## Изобретательские задачи по биологии

Изобретательская задача	Раздел школьной биологии	Методические рекомендации к использованию в образовательном процессе
<p>На снимках, сделанных на цветное фото со вспышкой, зрачки глаз людей зачастую получаются красными. Это происходит, если их размер в момент съемки достаточно велик. Тогда значительное количество света проникает в глазное яблоко и отражается от его насыщенных кровью внутренних тканей. Что нужно сделать при съемке, чтобы исключить эффект "красных глаз"?</p>	Человек	<p>На этапе изучения нового материала, закрепления полученных знаний</p>
<p>Животные часто гибнут под колесами машин ночью, перебегая шоссе. Исключить такое перебегание, построив забор на протяженности всего шоссе - нереально. Как предупредить животных о приближающейся машине?</p>	Животные	<p>На этапе закрепления полученных знаний, на этапе подачи домашнего задания</p>
<p>Природа снабдила полярных медведей белым мехом. С одной стороны, это хорошо: позволяет маскироваться во льдах и снегах, с другой, - очень неудобно: в полярных областях солнце еле греет. Чтобы полнее использовать солнечное тепло, медведю следовало бы иметь черную шкуру, которая поглощает солнечные лучи. Как устроена шуба медведя?</p>	Животные, Общая биология	<p>На этапе изучения нового материала, при закреплении полученных знаний</p>
<p>Жизнь поморов тесно связана с охотой на моржей. Задолго до наших дней они владели надежными приемами охоты.</p>	Человек, Общая биология	<p>на этапе актуализации знаний, при изучении нового материала, на этапе подачи</p>

<p>Охотники подкрадывались к пастбищу со стороны моря и неожиданно нападали. Но при этом возникала задача: даже смертельно раненый гарпуном зверь часто уходил в море, а там погибал и тонул, а значит, охотники оставались, ни с чем. Удержать же могучее животное на берегу невозможно. Поморы нашли выход из положения - а что предложите вы?</p>		<p>домашнего задания</p>
<p>Как привлечь верблюдиц на дойку? Летом они приходят сами и приводят верблюжат, поскольку жарко и они возвращаются к колодцу пить. Но как привлечь верблюдиц на дойку весной, когда кругом много луж и сочная трава?</p>	<p>Животные, Общая биология</p>	<p>На этапе изучения нового материала, на этапе подачи домашнего задания</p>
<p>Из диких животных наиболее часто переносчиком бешенства является лисица. Чтобы помешать распространению этой опасной для человека болезни, долгое время лисиц в Европе безжалостно отстреливали. Наконец была изобретена вакцина против бешенства, но лисиц не заставишь приходиться на пункты приема вакцины. Как быть?</p>	<p>Животные</p>	<p>На этапе изучения нового материала, при подаче домашнего задания</p>
<p>Рыба в мелких прудах может зимой погибнуть от недостатка кислорода. Предложите решения проблемы. Одно из решений - делать проруби, но они постоянно замерзают. Как быть?</p>	<p>Животные</p>	<p>На этапе изучения нового материала, при подаче домашнего задания</p>
<p>Как переместить ядовитых змей из одного ящика в другой, если ящики приставлены открытыми дверцами друг</p>	<p>Животные</p>	<p>На этапе актуализации знаний, при изучении и закреплении нового</p>

<p>к другу? Конечно, это можно поручить опытному специалисту по змеям. А если его нет в нужный момент, а змеи не хотят перебираться? Как быть?</p>		<p>материала</p>
<p>Проблема, где достать елку к Новому году, актуальна не только у нас. И, к сожалению, некоторые достают елку, просто вырубая ее в лесу у шоссе. Убытки огромны. Что делать? Не сторожить же огромные массивы леса?</p>	<p>Растения, Общая биология</p>	<p>На этапе изучения нового материала, при подаче домашнего задания</p>
<p>Бодливые коровы на лугу опасны. Они могут боднуть друг друга или человека. Как, не затупляя их рога, усмирить их?</p>	<p>Животные</p>	<p>На этапе актуализации знаний, при изучении нового материала, при подаче домашнего задания</p>
<p>Известно: лошадь отгоняет насекомых - комаров, мошек своим хвостом. Но до головы хвостом не дотянешься. Что должен сделать коневод, имеющий дело с несколькими лошадьми?</p>	<p>Животные, Человек, Общая биология</p>	<p>На этапе подачи домашнего задания</p>
<p>На бройлерных фабриках часто нужно взвешивать цыплят и кур, чтобы определить ежедневный привес. Конечно, можно использовать маленькие рычажные напольные весы. Но курица не стоит на месте, а двигается, подпрыгивает, что не дает точно ее взвесить. Как быть?</p>	<p>Животные</p>	<p>На этапе закрепления полученных знаний, при подаче домашнего задания</p>
<p>Весной колхозники готовят посадочный материал картофель для посадки. На поле с прошлого года затаился вредитель - нематода. В своих коконах они могут ждать не один год, а как только почувствуют запах картофельного сока из поврежденных при посадке клубней,</p>	<p>Растения, Человек, Общая биология</p>	<p>На этапе актуализации знаний, при изучении нового материала, при проверке полученных знаний, при подаче домашнего задания</p>

<p>вылезут из коконов и доберутся до лакомства - картошки. Можно обработать поля химическими средствами, но к ним вредители приспособливаются. К тому же это вредно и для людей и животных. Как быть?</p>		
<p>Из-за того, что поверхность тела животного выпуклая, верхушечная часть волос будет рыхлая, и холод может пробраться к телу. Но у выхухоли волосы устроены таким образом, что мех не распушается. Как устроены волоски меха?</p>	Животные	На этапе актуализации знаний, при изучении нового материала, при проверке полученных знаний, при подаче домашнего задания
<p>Этого лесного кузнеца, наверное, видели все, а если не видели, то уж слышали обязательно. Стук дятла раздается, чуть ли не в любом лесу. А раз стучит дятел – значит, деревья лечит. Стучит дятел, барабанит весь день, а как же голова? Неужели не болит? Ученые заинтересовались, как ему удаётся без ущерба для здоровья всю жизнь биться головой об дерево?</p>	Животные, Общая биология	На этапе актуализации знаний, при изучении нового материала, при проверке полученных знаний, при подаче домашнего задания
<p>Великий систематик Карл Линней включил человека в класс млекопитающих, отряд приматов. Почему ученый определил человеку такое место в системе органического мира? По вашему мнению, куда бы вы отнесли человека?</p>	Животные, Общая биология	На этапе актуализации знаний, при изучении нового материала, при проверке полученных знаний, при подаче домашнего задания
<p>Оказывается, в спальнях комнатах не</p>	Растения,	На этапе изучения нового

рекомендуется держать много растений с сильным запахом, в то же время в доме желательно иметь комнатные цветы. Предложите объяснение этого противоречия.	Общая биология	материала, при подаче домашнего задания
Гусеницы повредили листья плодовых деревьев. Как вы думаете, отразится ли это на урожае? Предложите свой вариант защиты деревьев от гусениц.	Растения, Животные, Общая биология	На этапе актуализации знаний, при изучении нового материала, при проверке полученных знаний, при подаче домашнего задания
Сильное «цветение» воды, наблюдаемое иногда в прудах и озерах, часто сопровождается замором рыбы. Как вы объясните это явление? Предложите свой путь решения этой проблемы.	Растения, Общая биология	На этапе актуализации знаний, при изучении нового материала, при проверке полученных знаний, при подаче домашнего задания
Известно, что совы летают бесшумно. У большинства же птиц при полете слышен звук крыльев. Например, у ворона при полете слышен скрип перьев, полеты уток сопровождаются свистом. А как удается сове летать бесшумно?	Животные	На этапе изучения нового материала, при проверке полученных знаний, при подаче домашнего задания
Какой сок будет слаще – вытекающий из надреза, сделанного в нижней части ствола, или собранный через надрез под кроной? Почему вы так считаете?	Растения, Общая биология	На этапе актуализации знаний, при изучении нового материала, при проверке полученных знаний, при подаче домашнего задания
В семенах имеется запас органических веществ: крахмал, жир, белок. Крахмал образуется в результате фотосинтеза, а могут ли образоваться жир и белок в результате фотосинтеза?	Растения, Общая биология	На этапе актуализации знаний, при изучении нового материала, при проверке полученных знаний, при подаче домашнего задания
В процессе эволюции важно не	Общая	На этапе актуализации

бесконечное продолжение жизни индивида, а дальнейшее сохранение вида в целом. Как вы думаете почему?	биология	знаний, при изучении нового материала, при проверке полученных знаний, при подаче домашнего задания
Можно ли считать все причины, вызывающие гибель организмов, естественным отбором? Если организмы погибли при землетрясении, то означает ли это, что они подвергались отрицательному отбору?	Общая биология	На этапе актуализации знаний, при изучении нового материала, при проверке полученных знаний, при подаче домашнего задания
На одном из уроков возник спор: какой орган? Одни считали, что сердце, другие называли легкие, третьи считали главным органом мозг, четвертые называли органы пищеварительной системы. А как думаете, вы? Приведите доказательства в пользу своего ответа.	Человек, Общая биология	На этапе актуализации знаний, при изучении нового материала, при проверке полученных знаний, при подаче домашнего задания

Решение таких познавательных задач по ТРИЗ, включенные в ход урока биологии, способствуют лучшему усвоению знаний и формированию необходимых предметных умений и навыков.

Таким образом, результат анализа задач показывает, что данные задачи разработаны и их можно успешно применять на всех этапах уроков биологии, что дает учащимся навыки самостоятельной работы, поиска решения проблемы, умения делать выводы из теории и фактов.

## 2.2. Методические рекомендации по организации уроков биологии в системе

### ТРИЗ – технологии

Уроки в системе ТРИЗ – технологии можно проводить на любом этапе учебного занятия и во всех возрастных группах обучения. Приведем

фрагменты технологических карт таких учебных занятий по авторской программе Пасечника В.В.

*Фрагмент I.*

Класс: 5

Тема урока: « Биология – наука о живой природе».

Цель урока: Сформировать у учащихся знания о биологии как науке, изучающей живые организмы. Раскрыть роль живых организмов в природе и в жизни человека. Показать взаимосвязь живых организмов между собой и со средой обитания. Познакомить с методическим аппаратом учебника и правилами работы с ним.

Дидактические задачи урока:

Продолжить формирование представлений о царствах живой природы, сформировать первоначальные представления о многообразии растительного мира, познакомить учащихся с биологическими дисциплинами, значением биологии, продолжить развивать общеучебные умения и навыки, а также интеллектуальные способности учащихся, развивать интерес к биологическим знаниям, формировать умение применять знания в решении учебных и жизненных задач, формировать естественнонаучное мировоззрение и понимание необходимости бережного отношения к природе, создание комфортной образовательной среды по сохранению здоровья учащихся и формирование у них ценности здоровья, здорового образа жизни

Тип урока: изучение нового материала.

Планируемые результаты:

*Регулятивные:* постановка учебной задачи, составление плана и последовательности действий, выдвижение версии, способность к мобилизации сил и энергии к волевому усилию и преодолению препятствий.

*Познавательные:* поиск и выделение необходимой информации, структурирование знаний, осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной форме, смысловое чтение как

осмысление цели чтения и выбор вида чтения в зависимости от цели, анализ объектов с целью выделения признаков.

*Личностные:* ценностно-смысловая ориентация учащихся, установление учащимися связи между целью учебной деятельности и ее мотивом, нравственно – этическая ориентация.

*Коммуникативные:* планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение цели, функций участников, способов взаимодействия, умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.

Место и роль урока в изучаемой теме: Вводный урок в теме «Биология – наука о живой природе».

Этап урока	Формы организации деятельности учащихся	Деятельность учителя	Деятельность ученика	Результат взаимодействия учителя и учащихся по достижению планируемых результатов урока
Изучение нового материала	Работа учащихся в малых группах	<p>На этапе изучения нового материала, учитель предлагает учащимся решить такую познавательную задачу:</p> <p>- Две девочки решили вырастить герань. Одна посадила растение в железную банку с землей, а вторая – в глиняный цветочный горшок. В него она положила камни, а сверху насыпала слой почвы. Ухаживали девочки за растениями одинаково. У первой герань вскоре зацвела, а у второй - зацвела. Как можно объяснить эти явления? Предложите свой вариант посадки герани.</p> <p>Учитель выводит на слайд данную задачу, просит учеников разбиться на малые группы и по группам решить задачу, в конечном результате один представитель от группы должен предложить свой вариант ответа. В помощь учащимся учитель предлагает воспользоваться учебником, настольной энциклопедией учителя. Учитель сопровождает работу учащихся, осуществляет помощь учащимся в затруднении решения задачи.</p>	<p>Учащиеся внимательно слушают задание учителя, обращают внимание на слайд презентации, записывают задачу в рабочую тетрадь, выделяют в ней главную мысль, работая в малой группе, высказывают решения данной проблемы, ищут информацию по поиску ответа. Высказывают возможный ответ.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- понимают, что такое живой организм</li> <li>- организованное взаимодействие</li> <li>- понимание необходимости существования живых организмов</li> <li>- слушают и слышат своих товарищей</li> <li>- умеют выразить свои мысли</li> <li>- обосновывают свое мнение</li> </ul>

## *Фрагмент II.*

Класс: 6

Тема урока: «Семейства класса однодольные».

Цель урока: изучить характерные особенности класса Однодольные, и их многообразие.

Дидактические задачи урока:

Сформировать знания у учащихся о понятии класса однодольные, семейства луковые, лилейные, злаковые, сформировать представление о многообразии цветковых растений, продолжить развивать умения логически мыслить, анализировать, делать выводы, развивать познавательный интерес к предмету, развивать способность к рефлексии способов и условий действия, к контролю и оценке процесса и результатов своей деятельности, продолжить формировать умение слушать и вступать в диалог, участвовать в обсуждении проблем, интегрироваться в пару со сверстником и строить продуктивное взаимодействие, формировать коммуникативную компетенцию учащихся, воспитывать ответственность и аккуратность.

Тип урока: изучение нового материала

Планируемые результаты:

*Регулятивные:* постановка учебной задачи, составление плана и последовательности действий, выдвижение версии, способность к мобилизации сил и энергии к волевому усилию и преодолению препятствий.

*Познавательные:* поиск и выделение необходимой информации, структурирование знаний, осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной форме, смысловое чтение как осмысление цели чтения и выбор вида чтения в зависимости от цели, анализ объектов с целью выделения признаков.

*Личностные:* ценностно-смысловая ориентация учащихся, установление учащимися связи между целью учебной деятельности и ее мотивом, нравственно – этическая ориентация.

*Коммуникативные:* планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение цели, функций участников, способов взаимодействия, умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.

Место и роль урока в изучаемой теме: 9 урок в главе 5 «Основные отделы царства растений».

Этап урока	Формы организации деятельности учащихся	Деятельность учителя	Деятельность ученика	Результат взаимодействия учителя и учащихся по достижению планируемых результатов урока
Закрепление полученных знаний	Индивидуальное решение задачи	<p>На этапе закрепления полученных знаний, учитель предлагает учащимся решить биологическую задачу: Современной науке известно более 500 тыс. растений. Среди них встречаются голосеменные, папоротники, хвощи, плауны, но большинство из существующих растений являются цветковыми. Предложите объяснение господства цветковых растений в природе.</p> <p>Учитель раздает дидактический материал каждому ученику. Ученик должен самостоятельно ответить на проблемный вопрос, выдвинуть свой предполагаемый ответ, написав его на отдельном листочке. В конце урока сдать на проверку учителю. Учащиеся отвечают на биологическую задачу, опираясь на ранее полученные знания.</p>	<p>Учащиеся слушают задание учителя, внимательно читают задачу в дидактическом материале, приступают к осмыслению поставленного задания, приступают к решению биологической задачи, опираясь на полученные знания ранее. Учащиеся оформляют и сдают свои ответы.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- понимают смысл понятия растения</li> <li>- слушают и слышат своего учителя</li> <li>- высказывают свои мысли</li> <li>- обосновывают свое мнение</li> </ul>

### *Фрагмент III.*

Класс: 7

Тема урока: «Отряды птиц».

Цель урока: организовать работу учащихся по изучению различных представителей класса птицы, их образа жизни и значения.

Дидактические задачи урока:

Сформировать многообразие соколообразных, совообразных и куриных птиц, рассмотреть особенности их строения, связанные с образом жизни, раскрыть значение птиц в природе, научить учащихся распознавать птиц разных отрядов, продолжить формирование интереса к изучению биологии, воспитывать бережное отношение к природе, показывать необходимость охраны птиц, продолжить формирование навыков работы с учебником, развивать навыки коллективной работы учащихся.

Тип урока: Комбинированный

Планируемые результаты:

*Регулятивные:* постановка учебной задачи, составление плана и последовательности действий, выдвижение версии, способность к мобилизации сил и энергии к волевому усилию и преодолению препятствий.

*Познавательные:* поиск и выделение необходимой информации, структурирование знаний, осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной форме, смысловое чтение как осмысление цели чтения и выбор вида чтения в зависимости от цели, анализ объектов с целью выделения признаков.

*Личностные:* ценностно-смысловая ориентация учащихся, установление учащимися связи между целью учебной деятельности и ее мотивом, нравственно – этическая ориентация.

*Коммуникативные:* планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение цели, функций участников, способов взаимодействия, умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.

Место и роль урока в изучаемой теме: обобщающий урок «Отряды птиц».

Этап урока	Формы организации деятельности учащихся	Деятельность учителя	Деятельность ученика	Результат взаимодействия учителя и учащихся по достижению планируемых результатов урока
Проверка знаний, умений и навыков	Работа учащихся в группах постоянного состава (4 чел.)	На этапе проверки знаний, умений и навыков учитель предлагает учащимся решить познавательную, биологическую задачу: Известно, что совы летают бесшумно. У большинства же птиц при полете слышен звук крыльев. Например, у ворона при полете слышен скрип перьев, полеты уток сопровождаются свистом. А как удается сове летать бесшумно? Учитель предлагает учащимся разбиться на группы, затем каждой группе раздает карточки с задачами, каждая группа должна коллективно решить задачу. При решении задачи учащиеся могут пользоваться различными источниками знаний. Во время процесса учитель помогает и направляет учеников найти правильный ответ.	Учащиеся активно принимают участие в решении задачи. Внимательно слушают учителя, выполняют все задания, выполняют последовательность решения задачи. Пользуются различными источниками информации, что бы найти ответ. Формулируют итоговый конечный результат. Защита ответа.	- взаимодействие с учителем и сверстниками по постановки цели, задачи - умеют выделять главное в тексте задачи - обосновывают и отстаивают свою точку зрения - умеют работать в группе, распределяя роли - умеют выражать свои мысли в виде устного ответа

#### *Фрагмент IV.*

Класс: 8

Тема урока: «Скелет. Строение, состав и соединение костей».

Цель урока: Изучить характерные особенности строения скелета, его состав и соединение костей.

Дидактические задачи урока:

Сформировать индивидуальную и групповую познавательную деятельность учащихся на уроке для изучения сущности скелета, строения, состава и соединения костей, продолжить формировать условия для дальнейшего формирования навыков и умений самостоятельной работы учащихся, развития умения анализировать, сравнивать, обобщать, выделять главное, устанавливать взаимосвязь между строением и функциями скелета, развивать наблюдательность и речь учащихся. Способствовать формированию положительного отношения к знаниям, воспитание мотивов учения, интереса и любознательности, формирования межличностных отношений через работу в группах, расширять кругозор учащихся, воспитывать культуру поведения на уроке.

Тип урока: изучение нового материала

Планируемые результаты:

*Регулятивные:* постановка учебной задачи, составление плана и последовательности действий, выдвижение версии, способность к мобилизации сил и энергии к волевому усилию и преодолению препятствий.

*Познавательные:* поиск и выделение необходимой информации, структурирование знаний, осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной форме, смысловое чтение как осмысление цели чтения и выбор вида чтения в зависимости от цели, анализ объектов с целью выделения признаков.

*Личностные:* ценностно-смысловая ориентация учащихся, установление учащимися связи между целью учебной деятельности и ее мотивом, нравственно – этическая ориентация.

*Коммуникативные:* планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение цели, функций участников, способов взаимодействия, умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.

Место и роль урока в изучаемой теме: 1 урок в теме «Опорно-двигательная система».

Этап урока	Формы организации деятельности учащихся	Деятельность учителя	Деятельность ученика	Результат взаимодействия учителя и учащихся по достижению планируемых результатов урока
Закрепление полученных знаний	Работа учащихся в группах постоянного состава (4 чел.)	На этапе закрепления полученных знаний, учитель предлагает учащимся решить биологическую задачу: Подумайте, может ли опытный патологоанатом по костям умершего определить, занимался ли человек спортом или вел малоподвижный образ жизни. Ответ поясните. Учитель предлагает учащимся разбиться на группы, затем каждой группе раздает дидактические карточки с задачами, каждая группа должна коллективно решить задачу. При решении задачи учащиеся могут пользоваться различными источниками знаний. Во время процесса учитель помогает и направляет учеников найти правильный ответ. Защита ответа от каждой группы.	Учащиеся активно принимают участие в решении задачи. Внимательно слушают учителя, выполняют все задания, выполняют последовательность решения задачи. Пользуются различными источниками информации, что бы найти ответ. Формулируют итоговый конечный результат. Защита ответа.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- слушают и слышат своих товарищей</li> <li>- умеют выделять главное в тексте</li> <li>- обосновывают и отстаивают свою точку зрения</li> <li>- умеют работать в группе</li> <li>- умеют выразить свои мысли</li> </ul>

## *Фрагмент V.*

Класс: 9

Тема урока: «Формы естественного отбора».

Цель урока: Изучить естественный отбор в свете современной концепции эволюции. Сформировать знания о разных формах естественного отбора и условиях проявления этих форм.

Дидактические задачи урока:

Сформировать понятия о различных формах естественного отбора, выяснить какое биологическое значение имеют разные формы отбора для существования видов в природе, научиться определять формы естественного отбора. Способствовать формированию положительного отношения к знаниям, воспитание мотивов учения, интереса и любознательности, формирования межличностных отношений через работу в группах. Расширять кругозор учащихся, воспитывать культуру поведения на уроке. Продолжить формировать условия для дальнейшего формирования навыков и умений самостоятельной работы учащихся, развития умения анализировать, сравнивать, обобщать, выделять главное, устанавливать взаимосвязь между строением и функциями скелета, развивать наблюдательность и речь учащихся.

Тип урока: изучение нового материала

Планируемые результаты:

*Регулятивные:* постановка учебной задачи, составление плана и последовательности действий, выдвижение версии, способность к мобилизации сил и энергии к волевому усилию и преодолению препятствий.

*Познавательные:* поиск и выделение необходимой информации, структурирование знаний, осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной форме, смысловое чтение как осмысление цели чтения и выбор вида чтения в зависимости от цели, анализ объектов с целью выделения признаков.

*Личностные:* ценностно-смысловая ориентация учащихся, установление учащимися связи между целью учебной деятельности и ее мотивом, нравственно – этическая ориентация.

*Коммуникативные:* планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение цели, функций участников, способов взаимодействия, умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.

Место и роль урока в изучаемой теме: 5 урок в разделе «Эволюция органического мира».

Этап урока	Формы организации деятельности учащихся	Деятельность учителя	Деятельность ученика	Результат взаимодействия учителя и учащихся по достижению планируемых результатов урока
Закрепление полученных знаний	Фронтальная беседа	На этапе закрепления полученных знаний учитель предлагает учащимся решить такую познавательную задачу: можно ли считать все причины, вызывающие гибель организма, естественным отбором? Если организмы погибли при землетрясении, то означает ли это, что они подверглись отрицательному отбору? Учитель выводит на слайд биологическую задачу и просит ответить учащихся на проблемный вопрос. Беседа организована фронтально с каждым учеником. Учитель вместе с учащимися приходит к правильному конечному результату.	Учащиеся внимательно слушают задание, обращают внимание на слайд. Выделяют главную мысль, самостоятельно решают задачу, опираясь на полученные ранее знания. Выдвигают свое решение. Вступают в диалог с учителем и сверстниками.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- слушают и слышат своих товарищей</li> <li>- обосновывают и отстаивают свою точку зрения</li> <li>- умеют работать в коллективе</li> <li>- умеют выразить свои мысли кратко и точно</li> <li>- активно вступают в диалог с учителем и учащимися</li> <li>- быстрота и гибкость мышления</li> </ul>

## *Фрагмент VI.*

Класс: 10-11

Тема урока: «Сравнение митоза и мейоза».

Цель урока: Изучить процессы, происходящие в клетке во время митоза и мейоза, сформировать навыки сравнительного анализа процессов деления клетки, сформировать умение последовательно выстраивать процессы митоза и мейоза.

Дидактические задачи урока:

Сформировать знания учащихся о разных видах деления клетки (митозе, амитозе, мейозе), сформировать представление о сходстве и различии между процессами митоза и мейоза, их биологической сущности. Продолжить формирование познавательного интереса к информации из разных областей науки. Продолжить работу над развитием навыков анализировать и сравнивать процессы деления клетки, продолжить формирование навыков работы с разными видами информации и способами её предъявления.

Тип урока: Изучение нового материала

Планируемые результаты:

*Регулятивные:* постановка учебной задачи, составление плана и последовательности действий, выдвижение версии, способность к мобилизации сил и энергии к волевому усилию и преодолению препятствий.

*Познавательные:* поиск и выделение необходимой информации, структурирование знаний, осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной форме, смысловое чтение как осмысление цели чтения и выбор вида чтения в зависимости от цели, анализ объектов с целью выделения признаков.

*Личностные:* ценностно-смысловая ориентация учащихся, установление учащимися связи между целью учебной деятельности и ее мотивом, нравственно – этическая ориентация.

*Коммуникативные:* планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение цели, функций участников, способов взаимодействия, умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.

Место и роль урока в изучаемой теме: 2-3 урок в главе «Размножение и индивидуальное развитие организмов».

Этап урока	Формы организации деятельности учащихся	Деятельность учителя	Деятельность ученика	Результат взаимодействия учителя и учащихся по достижению планируемых результатов урока
Закрепление изученного материала	Индивидуальное решение задачи	На этапе закрепления изученного материала учитель предлагает учащимся решить познавательную задачу: Могут ли в клетке являющейся продуктом мейоза и содержащей 20 хромосом, 15 быть отцовскими. Учитель раздает каждому учащемуся карточку с биологической задачей, ученик должен внимательно прочитать и самостоятельно решить ее, опираясь на ранее полученные знания, выдвинуть свой предполагаемый ответ, написав его на отдельном листочке. В конце урока собирает тетради с решенными задачами проверку.	Учащиеся слушают задание учителя, внимательно читают задачу, представленную на дидактических карточках, приступают к осмыслению поставленного задания, приступают к решению биологической задачи, опираясь на полученные знания ранее. Учащиеся оформляют в тетрадь и сдают ответы учителю.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- вспоминают этапы мейоза и митоза</li> <li>- слушают и слышат своего учителя</li> <li>- умеют выразить свои мысли</li> <li>- обосновывают свое мнение</li> <li>- самостоятельно формулируют свой ответ</li> </ul>

Таким образом, предложенная схема применения изобретательских задач на учебных занятиях по биологии, способствует формированию целых комплексов учебных действий, которые позволяют развивать естественнонаучные исследовательские и изобретательные компетенции обучающихся, помогает осуществлять взаимодействие учителя и учащихся, как равноправных партнеров образовательного процесса по достижению планируемых результатов обучения, а так же формирует и развивает разнообразные универсальные учебные действия.

## ВЫВОДЫ

ТРИЗ - технология – это педагогическая технология, основанная на моделировании ситуации или использовании реальной в целях выявления проблем, поиска альтернативных способов ее решения. Эта технология инструктирования, при которой учащиеся и педагоги участвуют в прямом обсуждении деловых ситуаций и проблем, позволяет развивать творческое мышление, самостоятельность и креативность в достижении поставленной цели.

Анализ современного состояния показал, что ТРИЗ - технология является инновационной, находящейся на стадии разработки и внедрения ее в учебно-воспитательный процесс по биологии, повышает интерес учащихся к предмету, позволяет им включаться в процесс исследования, получать знания, добиваться поставленной цели, искать и находить ответы на поставленные вопросы.

В ходе исследования были разработаны изобретательские задачи для применения их в образовательном процессе по биологии, которые целесообразно использовать на разных этапах урока, как результат взаимодействия учителя и учащихся по достижению планируемых результатов обучения.

В ходе исследования разработаны фрагменты уроков в технологии - ТРИЗ, которые целесообразно включать в образовательный процесс по биологии в 5-11 классах.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. 2 – е изд. М.: Московский рабочий, 1973.
2. Альтшуллер Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. Новосибирск: Наука, 1986.
3. Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука. Теории решения изобретательских задач. М.: Сов. Радио, 1979.
4. Бухвалов В.А. Алгоритмы педагогического творчества: кн. для учителя / В.А. Бухвалов. М.: Просвещение, 1993. – 96 с.
5. Гин А.А. Приемы педагогической техники / А. А. Гин. М.: Вита-Пресс, 2007. 112 с.
6. Гин С.И. Учить по тризовски. Как ? / С.И. Гин // Школьные технологии. 2006. – № 3. – С. 110-112.
7. Гин А.А. 150 творческих задач для сельской школы: учеб. - методич. пособие / А.А. Гин, И.Ю. Андржевская. М.: Народное образование, 2007. 234 с.
8. Гин А.А. Цели и задачи ТРИЗ - педагогики [Электронный ресурс] / А.А. Гин; доклад на 9-й научно-практической конференции «Развитие творческих способностей в процессе обучения и воспитания на основе ТРИЗ», июнь 2006 г. [Режим доступа: <http://www.trizway.com>].
9. Глазунова М.А. Интегрированный курс на основе ТРИЗ - педагогики / М.А. Глазунова, М.И. Меерович, Л.И. Шрагина // Педагогика. 2002. № 6 . С. 40-43.
10. Демьянков Е.Н. Познавательные задачи по биологии и природоведению (для классов с малой наполняемостью базой и общей средней школы). Орел, 1993. 176 с.
11. Джеус А.В. Молодежные интенсивные школы инновационной эпохи. Современное научное творчество и изобретательство учащихся / А.В.

- Джеус, И.В. Романец, Т.В. Погребная, А.В. Козлов, О.В. Сидоркина. Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2006. 300 с.
12. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе. От действия к мысли: пособие для учителя / [А.Г. Осмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская и др.] ; под. ред. А.Г. Асмолова. 4-е изд. М.: Просвещение, 2013. 152 с.
13. Каменский А.А. Биология. Введение в общую биологию и экологию. 9 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений / А.А. Каменский, Е.А. Криксунов, В. В. Пасечник. 14-е изд., стереотип. М.: Дрофа, 2013. 303 с.
14. Каменский А.А. Биология. 10-11 классы : учеб. для общеобразоват. учреждений / А.А.каменский, Е.А. Криксунов, В.В.Пасечник. 9-е изд., стереотип. М.: Дрофа, 2013. 367 с.
15. Латюшин В.В., Шапкин В.А. Биология. Животные: Учеб. Для 7 кл. общеобразоват. учеб. заведений. М.: Дрофа, 2000. 304 с.
16. Меерович М.И. Основы культуры мышления / М.И. Меерович, Л.И. Шрагина // Школьные технологии. 1997. № 5. С. 34-38.
17. Меерович М.И. От методов решения технических проблем до технологии формирования культуры мышления. Концепция применения ТРИЗ в педагогике // М.И. Меерович, Л.И. Шрагина. Одесса: УЛП ТРИЗ, 1998. 226 с.
18. Нестеренко А.А. Несколько мыслей о ТРИЗ - педагогике / А.А. Нестеренко. Технология творчества. 1999. № 3. С. 12-16.
19. Основы педагогического мастерства / под ред. И.А. Зязюна. М.: Просвещение, 1989. 211 с.
20. Образовательная система «Школа 2100». Педагогика здравого смысла: сборник материалов / под ред. А.А. Леонтьева. М.: Баласс, 2003. 368 с.
21. Образовательная система «Школа 2100». Сборник программ. Дошкольная подготовка. Начальная школа. Основная и старшая школа. / Под ред. А. А. Леонтьева. М.: «Баласс», 2004. 528 с.

22. Орлов М.А. Основы классической ТРИЗ. Практическое руководство для изобретательного мышления / М.А. Орлов. М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2006. 432 с.
23. Пасечник В.В. Биология. Бактерии, грибы, растения. 5 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений / В.В. Пасечник. М.: Дрофа, 2012. 141 с.
24. Пасечник В.В. Биология 8 класс : учеб. для общеобразоват. учреждений / В.В. Пасечник, А.А. Каменский, Г.Г. Швецов; под ред. В.В. Пасечника; Рос. акад. Наук, Рос. акад. образования, изд-во «Просвещение». 2-е изд. М.: Просвещение 2012. 256 с.
25. Погребная Т.В. Современная ТРИЗ - педагогика в системе непрерывного образования педагогов: пособие для самоопределения / Т.В. Погребная, А.В. Козлов, О.В. Сидоркина. Красноярск: ККИПКРО, 2005. 42 с.
26. Погребная Т.В. ТРИЗ-педагогика и модернизация образования [Электронный ресурс] / Т. В. Погребная, А. В. Козлов, О.В. Сидоркина // «ТРИЗ-Конференция – 2007». [Режим доступа: <http://www.metodolog.ru>].
27. Сборник задач и упражнений к школьному курсу биологии для учащихся школ, студентов и преподавателей. Красноярск: РИО КГПУ, 2000. 68 с.
28. Терехова Г.В. Творческие задания как средство развития креативных способностей школьников в учебном процессе: автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.01 / Г.В. Терехова. Челябинск, 2002.
29. Тимохов В.И. Сборник творческих задач по биологии, экологии и ТРИЗ. - СПб.: ТРИЗ - Шанс, 1996.
30. Толмачев А.А. Диагноз ТРИЗ. СПб., ООО «Фирма Коста», 2004. 496с.
31. Толмачев, А.А. Об одном из подходов к обучению ТРИЗ / А.А. Толмачев. // Журнал ТРИЗ. 1996. №1 (11). С. 93-94.
32. Учебные занятия в условиях реализации ФГОС (естественнонаучные предметы): учебное пособие / под ред. Н.М. Горленко, Е.А. Галкиной, Т.В. Голиковой; Краснояр. гос. пед. Ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2015. – 190 с.

33. Шумилин А.Т. Проблемы теории творчества / А.Т. Шумилин. М.: Высшая школа, 1989. 143 с.
34. Якиманская И.С. Личностно-ориентированное обучение в современной школе / И.С. Якиманская. М: Просвещение, 1996. 286 с.