

**СОПРОВОЖДЕНИЕ
ТВОРЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
(НА ОСНОВЕ ТРИЗ)**

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный
гуманитарно-педагогический университет»

СОПРОВОЖДЕНИЕ ТВОРЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ (НА ОСНОВЕ ТРИЗ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ЧЕЛЯБИНСК

2021

УДК 371.01

ББК 74.202.42 Я73

С 64

Сопровождение творческого образования (на основе ТРИЗ): методические рекомендации / сост. Г.В. Терехова. – Челябинск: Изд-во Южно-Урал. гос. гуман.-пед. ун-та, 2021. – 129 с.

Данные рекомендации содержат разработки по организации инновационной деятельности на основе теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) в образовательной среде вуза. Предназначены для формирования навыков организации созидательной среды в образовательном учреждении. Включает описание образовательных технологий на основе ТРИЗ и ОТСМ, программу дополнительного образования, примеры развивающих занятий по решению проблем и игротеку.

Методические рекомендации предназначены бакалаврам по направлению подготовки 44.03.02 «Психолого-педагогическое образование» (профиль «Психология образования») с целью организации самостоятельной работы при изучении учебного курса «Психологическое сопровождение творческого образования (на основе ТРИЗ)», а также педагогам, психологам, родителям и другим участникам образовательного процесса, заинтересованным в развитии школьника.

Рецензенты:

А.А. Нестеренко, канд. пед. наук, специалист ТРИЗ

Е.В. Барышникова, канд. пед. наук, доцент

© Г.В. Терехова, составление, 2021

© Издательство Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета, 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	5
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ.....	8
ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ НАПОЛНЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ	16
ИНФОРМАЦИОННЫЕ КОПИЛКИ	17
КАРТОЧКИ ПРИЗНАКОВ	22
БОКС-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ	28
РАБОТА ОБЪЕКТА	32
ЛЕНТА ВРЕМЕНИ	35
КАРТОЧКИ ПРОТИВОПОЛОЖНОСТЕЙ.....	37
ИЗОБРЕТОМЕТР – ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ОЦЕНКИ ИЗОБРЕТЕНИЙ	40
ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ УЧАСТНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ.....	45
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИГР И ИГРОВЫХ ЗАДАНИЙ	53
Я СОБИРАЮ.....	55
СОБЕРИ В КОПИЛКУ	56
ДА–НЕТ	58
ДОМИКИ ДЛЯ РАБОТЫ.....	60
НА ЧТО ПОХОЖЕ?	61
ХОРОШО – ПЛОХО	62
ИЗОБРЕТЕНИЯ	65
ЭВОЛЮЦИЯ ОКРУЖАЮЩЕГО МИРА	66
ДОМАШНИЕ ЗАДАНИЯ ОНЛАЙН НА ОСНОВЕ ИГР	68
СЦЕНАРИЙ 1. ИГРА «СОСТАВЬ ЗАГАДКУ»	69
СЦЕНАРИЙ 2. ИГРА «БЕСПОЛЕЗНОЕ – ПОЛЕЗНО!»	71
СЦЕНАРИЙ 8. ИГРА «НОВАЯ ВЫСТАВКА “УТЮГ”»	72
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ТРИЗ И ОТСМ	74

<i>Проблемы 1–2. Измени признак, получи идею</i>	77
<i>Проблема 5. Добавь объекту работы</i>	79
ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ИННОВАТИКИ»	81
ПРИМЕРЫ ПОУРОЧНЫХ ПЛАНОВ 1-ГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ	88
<i>Серия занятий «Миры похожие и разные»</i>	88
ПРИМЕРЫ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ В ЦИФРОВОЙ ЛАБОРАТОРИИ ПО ТЕМАМ 1-ГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ	109
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ В ЦИФРОВОЙ СРЕДЕ	115
МОДУЛЬ 1 «ХОЛОДНО...ТЕПЛЕЕ...ГОРЯЧО...».....	120
ТЕМА 1. ТЕМПЕРАТУРА РАСТЕТ И ПАДАЕТ.....	120
<i>ПРОБЛЕМА 1. СОХРАНИ ЧАЙ ГОРЯЧИМ</i>	120
ТЕМА 2. ПЛАВЛЕНИЕ – КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ	121
<i>ПРОБЛЕМА 3. ЗАГАДОЧНАЯ ПОСЫЛКА</i>	121
ЛИТЕРАТУРА И САЙТЫ ОБ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ НА ОСНОВЕ ТРИЗ И ОТСМ	123

ПРЕДИСЛОВИЕ

Современный этап развития системы образования характеризуется пересмотром оценки ее эффективности. Эффективное образование сегодня должно обеспечить развитие личности, способной работать с проблемами из различных областей знания, самостоятельно находить новую информацию и оперативно менять свою картину мира в соответствии с вновь полученными знаниями, уметь прогнозировать будущее и в соответствии с этим принимать решения. В этой связи растет интерес общественности к системам творческого образования. В методических рекомендациях представлено описание творческой образовательной среды на базе теории решения изобретательских задач (ТРИЗ, автор Г.С. Альтшуллер) и общей теории сильного мышления (ОТСМ, авторы Г.С. Альтшуллер и Н.Н. Хоменко).

Технологии на основе ТРИЗ применяются в разных областях с середины XX века. Их используют крупные компании отечественного и зарубежного производства: Русал и Северсталь, Samsung и Peugeot, Intel и Boeing, General Electric и LG, Procter and Gamble и Kodak и др. Как механизм формирования и использования опыта инновационных решений в развитии сложных систем.

Современное образование на базе теории решения изобретательских задач (далее – ТРИЗ-образование) ориентировано на освоение опыта творческой деятельности (в том числе инновационной) как самостоятельного содержания образования. Основу ТРИЗ-образования составляют как теории творчества из разных наук гуманитарного и естественно-научного направления, так и собственные разработки в области прогнозирования

и совершенствования развития систем, формирования качеств личности. От других систем творческого образования ТРИЗ-образование отличается направленностью на получение творческого результата путем построения эффективного для данной конкретной ситуации решения без перебора большого количества вариантов. Творчество в ТРИЗ-образовании изучается как объективное научное знание, позволяющее решать проблемные ситуации универсальными методами.

Более 40 лет создаются и развиваются образовательные системы на базе ТРИЗ для разного возраста (дошкольники, школьники, студенты, профессионалы) как в России, так и в странах Европы, Азии, Америки, решая проблему развития созидательных способностей обучающихся в глобальном процессе совершенствования образовательных систем. Таким образом, ТРИЗ-образование является системой подготовки подрастающего поколения, способного не только сохранять, но и повышать жизненный уровень общества.

На сегодняшний день ряд образовательных учреждений разных городов России включает программы по освоению ТРИЗ как средства реализации ФГОС основного и вариативного компонентов образования. Разрабатываются концепции развития изобретательских способностей школьников на основе ТРИЗ в учебных предметах и в организации проектной деятельности.

Содержанием ТРИЗ-образования школьников являются:

- 1) приемы и методы преобразования систем на основе ТРИЗ (Г.С. Альтшуллер, Б.Л. Злотин, Г.И. Иванов и др.);

- 2) методы развития творческого воображения (РТВ, Г. Альтов, П. Амнуэль);

- 3) теория развития творческой личности (ТРТЛ, Г.С. Альтшуллер, И.М. Верткин);

4) метапредметные инструменты для выявления и решения проблем на основе общей теории сильного мышления (ОТСМ, Г.С. Альтшуллер, Н.Н. Хоменко).

Содержание учебных курсов на основе ТРИЗ объединяет исследовательский, продуктивный, инновационный и изобретательский виды творческой деятельности.

Одна из проблем детского изобретательства заключается в отсутствии у детей практического опыта, необходимого для получения новой идеи. В среде «Тризобретатель», направленной на развитие изобретательских способностей младших школьников, этот опыт формируется на основе экспериментов и обобщается с помощью специальных дидактических инструментов, основанных на моделях из ОТСМ-ТРИЗ.

Авторами концепции «Тризобретатель» (А.А. Нестеренко, Г.В. Терехова) разработана система учебных экспериментов исследовательского и изобретательского типа, позволяющая сформировать у ребенка необходимые научные представления посредством собственного экспериментирования с учетом возрастных особенностей детей и согласования цифровой и естественной экспериментальных сред.

Методические рекомендации предназначены бакалаврам по направлению подготовки 44.03.02 «Психолого-педагогическое образование» (профиль «Психология образования») с целью организации самостоятельной работы при изучении учебного курса «Психологическое сопровождение творческого образования (на основе ТРИЗ)», а также педагогам, психологам, родителям и другим участникам образовательного процесса, заинтересованным в развитии школьника.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

Понятие образовательной среды разрабатывается на протяжении последних десятилетий как характеристика педагогической системы, обладающей признаками целостности, интегративности, насыщенности и др. Образовательная среда включает не только субъектов и сами знания, но также эффективные способы деятельности и средства, необходимые для личного выбора обучающимися содержания и способа получения образования в соответствии со своими потребностями и целями.

Содержание образования на основе ТРИЗ объединяет исследовательский, продуктивный, инновационный и изобретательский виды творческой деятельности. Оно включает задания, направленные на реализацию познания, создания, преобразования, использования в новом качестве искусственных систем, а также организацию развития качеств личности для решения проблем.

В основе концепций ТРИЗ-образования в настоящее время можно условно выделить три подхода: традиционный (классический), актуальный (популярный), перспективный (опережающий), которые дифференцированы по целям, содержанию, технологиям реализации, стратегиям внедрения.

Основой развития изобретательских способностей является освоение работы с проблемой всеми участниками образовательной среды. Работа с проблемой как процесс обеспечивается включением в творческую деятельность инструментов раз-

вития творческого мышления и воображения, идеализации конечного результата, конкретизации идеализированных результатов в реальных объектах, оценки творческого продукта, предъявляет требования к качествам личности.

Синтез исследовательской, изобретательской, инновационной и продуктивной деятельности обеспечивает реализацию функций диагностики, контроля, коррекции, развития, информирования, профилактики, консультирования, координации, анализа образовательных ситуаций, проектирования и конструирования образовательных ресурсов в процессе освоения деятельности по решению проблем. Участники включены в совместно-распределенную деятельность по решению проблем, результатом которой являются как объекты духовной и материальной культуры, так и личностные преобразования.

Развитие изобретательности как одного из видов творческой деятельности является результатом овладения способами решения проблем. Навыки решения проблемных ситуаций (проблем) определяют как ключевой элемент систем творческого образования на основе ТРИЗ, интегрирующий интеллект, креативность, относительно которых можно проводить измерения творческого развития. Понятие «проблемная ситуация» является феноменом творческого образования и формой реализации видов творческой деятельности в образовательном процессе, включая ее компоненты – проблему, задачу.

Реализация данного подхода представлена нами в виде создания особой образовательной среды «Город изобретателей» на основе перспективного (опережающего) направления

ТРИЗ-образования. Теоретической основой являются исследования в области теории решения изобретательских задач – ТРИЗ – и общей теории сильного мышления – ОТСМ (Г.С. Альтшуллер, Н.Н. Хоменко)¹, а также исследования в области ТРИЗ образования, выполненные авторами и их коллегами (А.А. Нестеренко, Г.В. Терехова, Т.А. Сидорчук и др.).

Общая концепция образовательной среды «Тризобретатель» представлена на схеме 1.

Мы рассматриваем среду как образовательную систему, представленную целевым, содержательным, деятельностным и результативным компонентами.

Основными образовательными задачами являются: формирование представлений о развитии систем окружающего мира; развитие навыков творческого мышления на основе диалектических и системных представлений, базовых мыслительных операций (анализ, синтез, обобщение, абстрагирование и конкретизация); развитие способности к анализу и решению проблем на авторском уровне; формирование опыта инновационно-исследовательской и изобретательской деятельности при

¹ Альтшуллер, Г.С. Творчество как точная наука: теория решения изобретательских задач / Г.С. Альтшуллер. – Москва: Советское радио, 1979. – 184 с.

Альтшуллер, Г.С. Как стать гением: жизненная стратегия творческой личности / Г.С. Альтшуллер, И.М. Верткин. – Минск: Беларусь, 1994. – 479 с.

Хоменко, Н.Н. Эффективное образование и инструменты управления проблемами на базе ОТСМ-ТРИЗ: сайт архива Н. Хоменко / Н.Н. Хоменко. – URL: http://otsm-triz.org/content/ef_man_ru.

работе с проблемой; организация продуктивной деятельности на основе алгоритмических преобразований; целенаправленная рефлексия преобразований на основе критериев (новизна, оригинальность, эффективность (польза), идеальность).

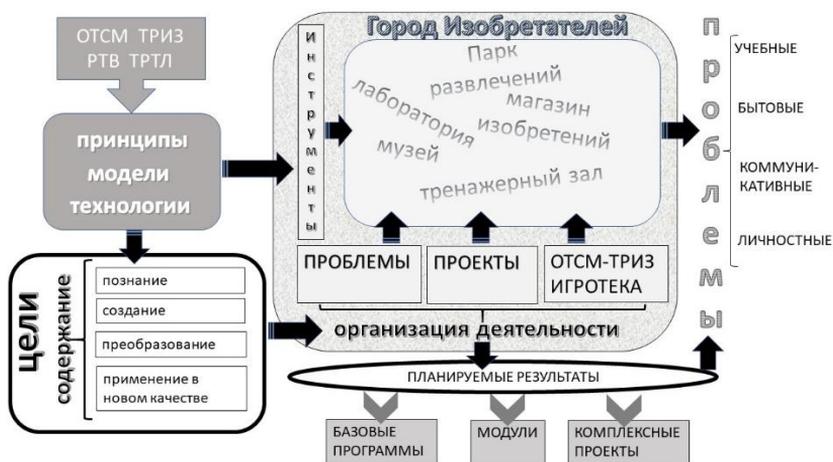


Рис. 1. Общая концепция образовательной среды «Тризобретатель»

Источником для создания такой среды являются теория решения изобретательских задач (ТРИЗ), общая теория сильного мышления (ТРТЛ), комплекс методов развития творческого воображения на базе ТРИЗ (РТВ), теория развития творческой личности (ТРТЛ). На этой основе с учетом возрастной психологии формулируются цели и производится отбор содержания. Содержание представлено системой творческих задач на познание, создание, преобразование и использование в новом качестве объектов окружающего мира. Содержательный компонент среды включает также метапредметные инструменты

на базе моделей ОТСМ-ТРИЗ, обеспечивающие присвоение мыслительных моделей и организующих работу с проблемой.

Деятельностный компонент среды «Тризобретатель», включающий содержание, методы и средства деятельности, а также способы представления ее результатов, реализуется виртуальной интерактивной средой «Город Изобретателей».

Результативный компонент включает планируемые результаты обучения и способы их оценки, которые также реализованы специальными инструментами среды.

Таким образом, образовательный процесс в среде «Тризобретатель» представлен разноуровневым комплексом творческих задач по освоению инструментов для управления проблемами, которые «опредмечены» и визуализированы в этой среде.

Среда является открытой. Предполагается активное использование освоенных детьми инструментов при решении различных проблем: учебных, бытовых, коммуникативных, личностных.

Структура среды «Город Изобретателей»

Среда «город Изобретателей» позволяет сформировать у учащихся установки, ориентированные на развитие способностей, освоение инструментов для исследования и преобразования окружающего мира, создание творческих продуктов. Основные виды деятельности учеников «привязаны» к определенным компонентам среды. За каждым компонентом опреде-

лено свое место в учебном помещении или (если это невозможно) свой символ, которым маркируется данная деятельность. Среда является динамичной, она может дополняться новыми элементами. На рис. 2 представлено графическое описание среды, что позволяет сориентировать детей в организуемой на занятии деятельности.

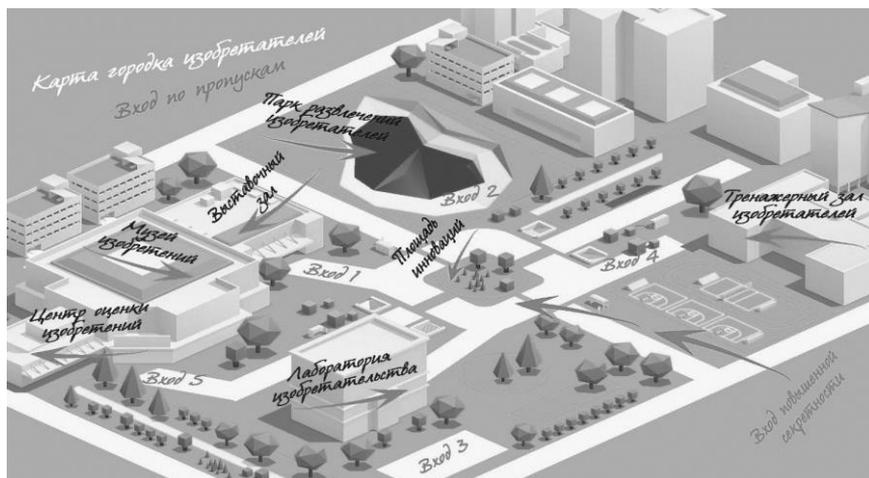


Рис. 2. Графическое описание среды «Город изобретателей»

Среда включает следующие компоненты:

1. **Тренажерный зал.** Здесь проводятся игры на развитие произвольности, командообразование, тренировку внимания, памяти, воображения, а также подвижные игры на освоение инструментов, которые изучаются в рамках программы (см. раздел «Описание инструментов»). Все игры и упражнения проводятся в движении, дети свободно перемещаются по помещению. Игры и упражнения для тренажерного зала описаны

в разделах 2 и 4 методических рекомендаций «Игры и игровые упражнения».

2. **Парк развлечений.** Парк так же, как и тренажерный зал, позволяет организовывать различные игры, в том числе подвижные. Однако среда парка позволяет сделать акцент на фантастических преобразованиях, таких как движение по ленте времени, изменение размеров и других признаков объекта до величин, не существующих в реальности. Кроме того, в парке удобно «поселить» различные образы, от сказочных обитателей до реальных животных из размещенного в парке зверинца. На следующих этапах освоения программы это позволит составить сюжеты проблемных задач, которые дети будут решать, помогая обитателям парка.

3. **Музей.** Первоначально здесь размещаются копилки изображений различных объектов. В дальнейшем коллекции дополняются макетами и изделиями, изготовленными детьми на занятиях и дома.

В «музее» проводятся наблюдения за группами однородных объектов, за развитием систем. Создавая различные тематические выставки в рамках «музея», дети имеют возможность разными способами группировать, классифицировать, ранжировать объекты из копилки, что позволяет формировать и развивать мыслительные операции, необходимые для преобразования и создания объектов.

4. **Лаборатория.** Здесь изучаются изобретательские инструменты и разрабатываются новые решения. Работа в лаборатории занимает центральное место в содержании курса. Здесь решаются проблемы, создаются рисунки и макеты новых

объектов, изучаются признаки объектов и способы их преобразования. В лаборатории дети осваивают все изобретательские инструменты. В случае необходимости сюда переносятся из музея отдельные копилки для более подробного их изучения. Здесь же находится инструмент для оценки изобретений – изобретометр, позволяющий оценить качество предложенных решений и выбрать лучшие.

5. **Магазин изобретений.** Продукты своего изобретательского труда ученики могут предложить для продажи в магазине изобретений. Однако привередливый директор магазина принимает только действительно полезные и эффективные изобретения. Ученикам приходится потрудиться, чтобы доказать, что их изобретение не приносит никому вреда и действительно необходимо многим людям.

6. **Королевский дворец.** В городе Изобретателей есть король, который старается окружить себя только инновационными вещами, и его дочь – прекрасная, но довольно капризная принцесса. Они – главные заказчики юных изобретателей, которым часто приходится решать королевские проблемы. Ученики не посещают дворец, король при необходимости появляется на площади, соединяющей все городские объекты, или в парке Развлечений, а иногда заходит в лабораторию, чтобы дать ученикам задание.

Вышеперечисленные элементы среды являются открытой системой и могут быть дополнены.

ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ НАПОЛНЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

Решающую роль в обучении детей, на наш взгляд, играют инструменты (в данном случае – метапредметные учебные средства). Обучая взрослого, мы можем опираться на уже сформированные мыслительные умения. Планируя обучение детей младшего школьного возраста, можно ожидать, что такие операции, как анализ, синтез, обобщение, абстрагирование и конкретизация, сформированы далеко не у всех учеников. А без этой базы невозможно формировать диалектическое мышление, умение оперировать противоречиями при решении проблем. Поэтому при обучении детей нам требуются не только инструменты для постановки и решения проблем, разработанные в ТРИЗ, но и специальные средства, помогающие визуализировать сложные мыслительные действия.

Приведём описание некоторых инструментов, составляющих содержание образовательной среды:

1. Информационные копилки.
2. Карточки признаков.
3. Карточки работ.
4. Бокс-Преобразователь.
5. Фонарик-исчезатель.
6. Системный лифт или системный бинокль.
7. Лента времени.
8. Паспорт системы.
9. Карточки противоположностей.

10. «Изобретометр» – инструмент для оценки изобретений. Описание инструментов организовано согласно следующему плану:

1. Определение и примеры.
2. Функции инструмента.
3. Теоретическая база.
4. Наглядные пособия.
5. Ввод.
6. Освоение.
7. Применение.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ КОПИЛКИ

Определение и примеры

Информационная копилка – это набор реальных объектов или изображений, собранных по определенному признаку. Например, вначале обучения используются следующие копилки (рис. 3):

- Копилка изобретений – набор изображений объектов, созданных человечеством в различные исторические периоды.
- Копилка чашек, сумок, стульев, ручек – изображения множества различных объектов одного вида, в том числе необычных, имеющих дополнительную функцию или интересное дизайнерское решение.

- Копилка бесполезных вещей (изображения предметов, измененных таким образом, что они перестают выполнять свою главную работу).

- Набор для изобретательских экспериментов – предметы, которыми дети могут манипулировать, например, для изучения нового признака, исследования способов изменения признаков, сочетания противоположностей и т.п.

- Копилка сказочных героев (для игры «Да–Нет» в Клубе спасателей).

		
<p>Объект из копилки изобретений</p>	<p>Объект из копилки чашек</p>	<p>Объект из копилки ненужных вещей (дизайнер Катарина Компрани)</p>

Рис. 3. Примеры карточек из копилок, используемых в образовательных целях

В дальнейшем педагоги могут собирать свои копилки и подключать к этому учащихся. Игры проводятся как на копилке изобретений, так и на однородных копилках (чашки, стулья, ручки). При изучении отдельных признаков (цвет, форма, материал и др.) собираются тематические копилки (например, копилка цветов, которым дети дают свои названия, копилка изображений, демонстрирующих, как видят цвета разные животные и т.п.).



Рис. 4. Вариант копилки «Набор для изобретательских экспериментов»

Функции копилки

Педагогическая функция копилки состоит в том, что они:

- 1) позволяют сделать наглядным обучение логическим операциям, связанным с анализом культурного опыта людей;
- 2) служат для обучения способам сбора и обработки информации в процессе работы с проблемой.

Отметим также, что копилки компенсируют небольшой опыт инновационной деятельности детей и позволяют повысить уровень оригинальности и новизны решений.

Теоретическая база

Копилка – аналог инструмента «картотека», который широко используется в ТРИЗ для проведения исследований, в частности, для выявления новых изобретательских инструмен-

тов. Способы работы с картотеками описаны в статьях Г.С. Альтшуллера, М.С. Рубина и др.², а об их педагогических приложениях можно прочитать, например, в методической разработке И.Н. Мурашковски³.

Наглядные пособия

Чаще всего копилка представляется в виде серии отдельных карточек с изображениями объектов. В усложненном варианте изучения ТРИЗ детьми используются копилки, составленные самими учениками, в том числе – тексты, организованные в определенную структуру (картотеки).



В нашем случае карточки из копилки однородных объектов содержат только изображение и, при необходимости, ссылку на источник информации (чаще всего – адрес сайта в Интернете, рис. 5).

Рис. 5. Карточка из копилки «Чашки»

² См., например, Альтшуллер, Г.С. О личной картотеке. – URL: <http://www.altshuller.ru/engineering/engineering1.asp>;
Альтшуллер, Г.С. Сводная картотека по теории и практике решения изобретательских задач. – URL: <http://www.altshuller.ru/triz/triz4.asp>;
Рубин, М.С. Личные картотеки – фундамент творчества <http://www.trizminsk.org/e/221001.htm>.

³ Мурашковска, И.Н. Работа с картотекой для творчества учеников. – URL: <http://www.trizminsk.org/e/23215.htm>.

Размер карточки варьируется в зависимости от применения копилки (изображения на карточках для фронтальной и групповой работы обычно делают размером до $\frac{1}{4}$ листа А4).

Ввод и освоение

Обычно ознакомление детей с копилками не представляет сложности для педагога, так как разнообразные изображения или экземпляры конкретных предметов вызывают у детей интерес. Например, копилки вводятся как экспонаты музея изобретений. Чтобы лучше с ними познакомиться, дети играют в игры, выбирая объекты из копилок по определенному признаку, загадывая их друг другу, сортируя и т.п.

Применение

На начальном этапе обучения копилки широко применяются в игровых заданиях, причем чем младше дети, тем больше требуется им работы с опорой на копилки. Перечислим здесь игры, требующие работы с информационными копилками: «Я собираю...», «Новая выставка», «Собери в копилку», «Расселение», «Да – Нет» (на этапе освоения способов работы игра проводится с использованием копилки), «Самый-самый».

Следующим важным этапом является создание и использование копилок в процессе выполнения исследовательских работ. Так, например, чтобы выявить способы изменения признаков, дети создают копилку способов изменения листа бумаги. А чтобы выявить и систематизировать способы совмещения противоположностей, самостоятельно создают копилки объектов, в которых совмещается пара противоположных значений признака (подвижное – неподвижное, твердое – мягкое и т.п.).

КАРТОЧКИ ПРИЗНАКОВ

Определение и примеры

Все, что нас окружает и может изучаться и изменяться человеком, будем называть объектами. В данном случае мы изучаем, в основном, объекты, созданные человеком, однако этот же подход используется при изучении любых других объектов (живых существ, элементов неживой природы, произведений искусства и т.п.).

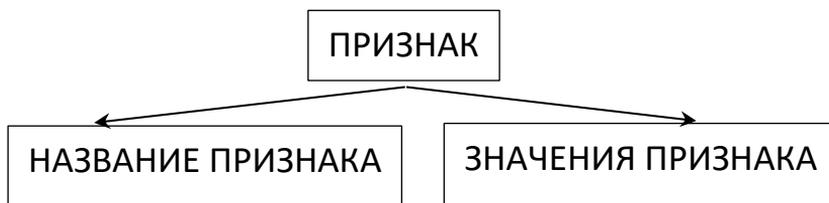


Рис. 6. Структура описания признака

Признаком в данном случае будем называть любую характеристику объекта. Карточка признака отражает описание конкретного признака (цвет, форма, температура и т.д.) в определенной структуре. При обучении нами используется конкретный набор признаков (здесь мы также пользуемся исследованиями Т.А. Сидорчук), который представлен на отдельных карточках. В таблице 1 приведены наборы признаков, которые необходимо изучить, соответственно, на минимальном, базовом и продвинутом уровнях.

Таблица 1

Признаки, изучение которых планируется в образовательной среде

Минимальный набор признаков	Базовый набор признаков (плюс к минимальному)	Расширенный набор признаков (плюс к базовому)
1. Цвет 2. Размер 3. Форма 4. Масса 5. Агрегатное состояние 6. Материал 7. Части 8. Место 9. Движения 10. Звук 11. Запах 12. Рельеф 13. Вкус	14. Температура 15. Связи, соединения 16. Положение 17. Устойчивость 18. Время	19. Гибкость 20. Влажность 21. Прочность 22. Прозрачность

Сам признак представлен двумя компонентами – именем (названием) и значением. Например, название признака – цвет, значения – красный, оранжевый, желтый, зеленый и т.д. Такой подход удобен для обучения, он прошел широкую апробацию на дошкольных педагогических площадках⁴ (рис. 6). Когда мы имеем дело с конкретным объектом, он описывается по каждому признаку одним или несколькими конкретными,

⁴ В исследованиях Т.А. Сидорчук участвовало более 50 дошкольных учреждений России, материалы используются за рубежом (книга Т. Sidorchuk, N. Khomenko “Thoughtivity for kids” вышла на английском и переведена на корейский язык).

определенными значениями (например, чашка белого цвета, в форме цилиндра и т.п.).

В зависимости от возраста и подготовки детей их число может быть меньшим или большим.

Функции инструмента

Инструмент «карточки признаков» позволяет обучать детей выполнению логических и диалектических операций, формировать исследовательские умения (наблюдать за объектами, сравнивая их друг с другом, исследовать изменения, которые происходят с объектом, строить причинно-следственные связи). В дальнейшей перспективе этот инструмент позволяет формализовать процесс решения изобретательской задачи, что также дает возможность построить для детей несложные работоспособные алгоритмы с опорой на данный инструмент.

Теоретическая база

Данный инструмент основан на модели «Элемент – Имена признаков – Значения признаков», введенной Н. Хоменко в рамках исследований по общей теории сильного мышления. Она, в свою очередь, опирается на модель, используемую в разработках по искусственному интеллекту и информатике «Объект – атрибут – свойства атрибута». Признаки для описания и изменения объектов задаются педагогом или выбираются детьми произвольно. Начиная с изучения понятия «система» для описания объекта выбираются конкретные признаки, важные с точки зрения выполнения определенной функции (работы).

Наглядные пособия

Ниже показан пример карточки признака, а на рис. 7 представлена ее структура. На карточке обозначаются: в центре в верхней строке – название признака, слева – символ органа чувств, которым воспринимается данный признак

(например, цвет воспринимается зрительно, на это указывает изображение глаза), справа – символ самого признака, по которому дети, в первую очередь, различают эту карточку. Ниже идут варианты значений в разных классификациях. Там, где возможно, даются противоположные значения, в случаях, если признак имеет множество отдельных значений, указываются наиболее часто используемые варианты. Для детей 9–12 лет можно в некоторые карточки добавить единицы измерения величины, на которую указывает данный признак (например, для признака «масса» – мг, г, кг, ц и т.п.).

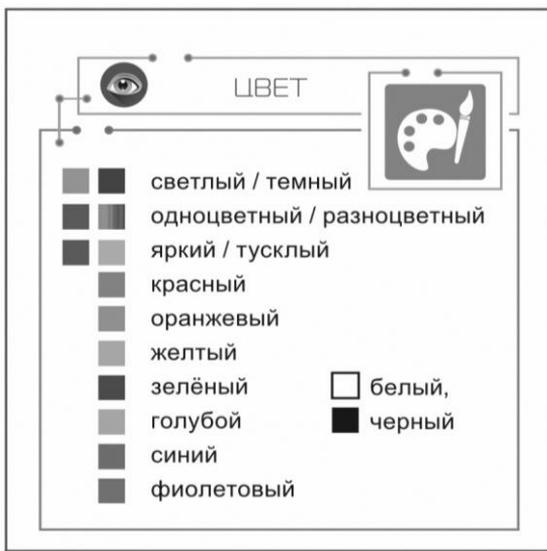


Рис. 7. Карточка признака «Цвет»

Ввод

Ввод признака осуществляется через проблему, решение которой основано на данном признаке. Например, признак «цвет» вводится через задачу о том, как различить близнецов,

похожих как две капли воды, если они маленькие и не откликаются на имя. Один из вариантов – одеть их в разную одежду или, еще лучше, покрасить ногти разным цветом. После этого детям предлагается найти карточку инструмента – признака, который помог решить проблеме.

Таблица 2

**Структура и содержание карточки признака
(на примере признака «Цвет»)**

Название (ИМЯ) признака	ЦВЕТ
Символ	
Органы чувств	
Противоположные значения	Цветной / бесцветный Однотонный / разноцветный (иллюстрация?) Меняется / не меняется (иллюстрация?) Теплый / холодный (иллюстрация?) Яркий / тусклый (иллюстрация?)
Больше значений	Красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий, фиолетовый, белый, черный...

Далее педагог знакомит детей с карточкой. Обращает внимание на то, что у признака есть название, оно написано в центре и обозначено определенным символом, его значения написаны ниже. Название признака – это вопрос, который мы с помощью карточки задаем об объекте. Например, признак «цвет» задает вопрос: «Какого цвета этот объект?», признак

«масса» спрашивает, о том каков объект по массе, другими словами – сколько он весит и т.п.

Далее проводится серия занятий, направленная на освоение соответствующего признака: исследование его значений и способов их изменения, продуктивной деятельности на основе признака, решения проблем, в которых требуется изменить значение признака или использовать его как ресурс.

В обучении дошкольников на введение признаков тратится значительное время, но при этом каждый признак дети выводят сами на основе знакомства с его значениями, сами схематизируют его в виде значка и затем используют в различных контекстах. При обучении школьников ввод признаков осуществляется быстрее. При этом педагогу следует позаботиться о том, чтобы этот инструмент активно вошел в опыт детей (при необходимости можно организовать дополнительно игры, в которых требуется оперировать признаками объектов).

Освоение инструмента

Игровые задания, в которых требуется использование карточек-признаков:

- «Я собираю»,
- «Презентация признака»,
- «Новая выставка»,
- «Расселение»,
- «Да – Нет» (карточки используются как подсказки для формулирования вопросов),
- «Противоречивые загадки» (карточки используются как подсказки для формулирования противоречия),
- «Дорожка признаков»,

- «Ворота противоположностей».

Применение

Карточки используются как опоры в исследовательской и продуктивной деятельности практически в каждом задании.

БОКС-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

Определение

Бокс-преобразователь – инструмент, позволяющий выполнять мысленные операции над объектом, основанные на заданном признаке. Бокс – это условная комната, снабженная пультом, позволяющим управлять фантастическими преобразованиями объекта. Бокс расположен в Парке Развлечений, но в принципе он мобилен и может возникнуть в любом месте, где есть пульт.

Пульт преобразователя (рис. 6) представляет собой набор «кнопочек»: добавить – убрать, заменить, увеличить – уменьшить, объединить – разделить, наоборот, меняющееся – неизменное, однообразное – разнообразное. Для работы с преобразователем нужна карточка признака и объект, с которым мы собираемся манипулировать. Так, если мы работаем с объектом «мячик» и признаком «цвет», нажимая на кнопку «увеличить», мы сделаем цвет более интенсивным, кнопка «заменить» позволит мысленно «перекрасить» объект, кнопка «разнообразное» сделает одноцветный мячик разноцветным. Если мы заменим признак (например, возьмем «устойчи-

вость», кнопка «уменьшить» сделает мячик еще более неустойчивым, а кнопка «меняющееся» позволит менять его устойчивость в зависимости от обстоятельств).

Теоретическая база

В классическом курсе развития творческого воображения (РТВ) Г. Альтова описаны 12 приемов фантазирования [увеличение – уменьшение, ускорение – замедление, дробление – объединение, внесение – вынесение, квантование – непрерывность, динамизация – статика, внесение – вынесение, универсализация – ограничение, смещение во времени, наоборот, изменение внешних связей объекта со средой, волшебство (изменение закона природы)]. Кроме того, существует оператор РВС (размеры – время – стоимость), позволяющий мысленно менять образ объекта, постепенно увеличивая или уменьшая эти три параметра (представьте, что ваш инструмент имеет очень маленький размер – как теперь решилась бы проблема?). Позднее были предложения заменить приемы методом числовой оси (МЧО) – постепенно увеличиваем или уменьшаем любой признак объекта.

В курсах РТВ на базе ОТСМ (И.Н. Мурашковска, Т.А. Сидорчук) приемы фантазирования реализуются волшебниками. Например, волшебник Великан-Кроха может увеличить или уменьшить любой признак объекта, фея Инверсия сделать наоборот, Дели-Давай делит объекты на части и объединяет их вместе. Для детей до 6 лет такой способ введения приемов представляется оптимальным.

Позднее на базе этих инструментов Т.А. Сидорчук, Н.Н. Хоменко и художником Г. Флоссером было разработано

интерактивное пособие «Чиккен и Вселенная», где также задан набор признаков, а меняющие их приемы представлены сундучками (https://jiproj.org/this_bibl/pub/flash/chicken.html). Бокс-преобразователь реализует аналогичный подход в виде инструмента, которым дети могут пользоваться самостоятельно. Кроме того, он позволит соотнести приемы фантазирования с приемами реального преобразования объектов (приемами устранения технических противоречий).

Наглядные пособия

Наглядное пособие к данному инструменту – «пульт Преобразователя» (рис. 8) – представлено линейкой кнопочек (желательно иметь хотя бы одно пособие на группу).



Рис. 8. Пособие «пульт Преобразователя»

Ввод и освоение инструмента

Для ввода инструмента учитель может использовать презентацию «Преобразователь», где на примере объекта «мячик» и признака «цвет» объясняется, как работает каждая кнопка. В зависимости от того, как удерживается внимание детей, можно объяснять работу кнопочек не сразу, а постепенно, в несколько этапов. На первых этапах освоения признака наиболее актуальной является карточка «заменить». Дети заменяют одно значение признака на другое, рассказывают, что у них получилось.

Когда освоено некоторое количество признаков, с Преобразователем играют, меняя признаки, затем – меняя кнопки. Далее дети добавляют новые признаки (каких нет в нашей коллекции) и с ними работают аналогично. Важно объяснить детям, что для конкретного признака не все кнопки могут подходить (так, можно не использовать кнопки «увеличить – уменьшить» для признака «форма», кнопки «добавить – убрать» актуальны для признаков «части», «место»).

Применение

На первом этапе Преобразователь используется как основа отдельного тренинга, обучающего детей изменять образ объекта и удерживать его в своем воображении. Позднее он превращается в инструмент для создания новых фантастических образов. При этом ученик получает дополнительный инструмент для оценки новизны и оригинальности своей идеи: если данное сочетание кнопки и признака уже встречалось раньше в сказках, в мультфильмах, идею нельзя считать новой, если оно встречается у одноклассников, идею нельзя считать оригинальной.

Например, ребенок предлагает добавить коту признак «огнедыхание» – решение не новое, в сказках есть огнедышащие драконы. Аргумент «там дракон, а у меня кот» не принимается – новым мы считаем решение, в котором есть новое сочетание. Дети предлагают доработать своего кота, нажав кнопку «наоборот», получается кот – пожарный, который при желании может извергать пену. Если аналоги неизвестны, такой вариант можно принять.

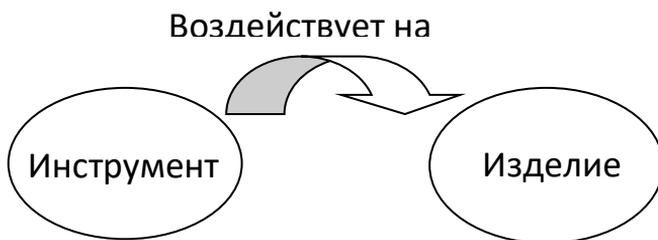
РАБОТА ОБЪЕКТА

Определение и примеры

Работой в данном случае мы называем главную функцию объекта. Ее можно рассматривать как один из признаков, но поскольку это понятие является ключевым для формирования представлений об искусственном объекте как о системе, оно выделено в отдельный инструмент.

Работа системы всегда предполагает наличие следующих компонентов: самой системы (в данном случае – инструмента), объекта, на который воздействует инструмент (изделия), и самого воздействия, в результате которого инструмент изменяет изделие (см. рис. 9).

В данном случае мы не вводим понятия инструмента и изделия, это планируется сделать позднее. Но мы определяем инструменты как «домики», в которых «живут» работы. Работы могут переселяться из одного «домика» в другой, соседствовать друг с другом в одном «домике». Переселяя «работу» или «подселяя» ее в домик, где уже живет какая-то другая работа, можно придумывать новые изобретательские идеи.



*Рис. 9. Смысл понятия «работа»
(инструмент воздействует на изделие)*

Функции инструмента «работа»

Как уже отмечено выше, инструмент «работа» позволяет сформировать начальные представления о функции объекта и таким образом закладывает основу для изучения искусственного объекта как системы. Кроме того, данный инструмент позволяет наглядно объяснить детям способы повышения идеальности системы, когда система передает свою функцию надсистеме, подсистеме или другой системе либо, наоборот, становится многофункциональной.

Теоретическая база

В ТРИЗ широко используется понятие главной функции системы (на начальном этапе освоения мы называем ее работой). Формулирование функции в виде «инструмент воздействует на изделие» (рис. 9) позволяет описывать возникающие в системах конфликты. На этом принципе построен один из основных разделов ТРИЗ – вепольный анализ.

В ОТСМ используется более формализованный вариант «Инструмент изменяет (увеличивает / уменьшает / сохраняет) признаки изделия». Такая формулировка хорошо согласуется с моделью «Элемент – имена признаков – значения признаков» и позволяет легко переходить от формулировки функции к постановке проблемы.

В опыте педагогических площадок на базе дошкольных учреждений есть ряд успешных детских проектов, в которых дети 5–6 лет фактически пользуются именно такой моделью формулирования функции и на ее базе придумывают новые изобретательские идеи.

Наглядные пособия



Рис. 10. Карточка работы

На данном этапе для наглядности предлагается использовать карточки со словами, обозначающими конкретные варианты «работы»: хранить что-то, перемещать что-то (кого-то), освещать что-то (кого-то) и т.д.

Мы предлагаем определенный набор карточек (рис. 10), однако обращаем внимание педагога на то, что ему, возможно, в перспективе потребуются другие варианты карточек, которые он может сделать самостоятельно. Обращаем внимание на то, что размер карточек должен позволять видеть написанный на них текст из разных мест в помещении класса.

Ввод и освоение

Используются игры «домики для работ», «исчезновения», «найди применения». Последовательность работы приведена в описании игр. Отметим, что выявление функции, добавление новой функции или создание многофункциональной системы – средство повышения идеальности системы.

Применение

На основе этого инструмента построена продуктивная деятельность в задачах «Получение новой идеи путем добавления работы», «Переселение работ», мини-исследование «Способы получения результата».

ЛЕНТА ВРЕМЕНИ

Определение

Лента времени – инструмент, позволяющий рассматривать объект на разных этапах его жизни и развития. Перемещая объект по ленте времени, мы представляем его в разное время его жизни (возникновение – когда его сделали, использование – когда он применяется по назначению, утилизация – когда он перестает выполнять свою функцию, и человек пытается от него избавиться). Двигаясь по ленте времени на большие промежутки (в далекое прошлое и будущее), можем ответить на вопросы о том, с помощью каких объектов раньше выполнялась та же функция и с помощью чего она будет выполняться в будущем.

Функция инструмента

Лента времени позволяет рассматривать изменения, происходящие с объектами на протяжении их жизни, ставить вопросы о том, как изготавливаются объекты и как они утилизируются. Кроме того, этот инструмент позволяет выстраивать цепочки развития систем (эволюционные цепочки), что потребует на следующих этапах реализации этой программы.

Теоретическая база

Основой для этого инструмента служит линия времени в системном операторе.

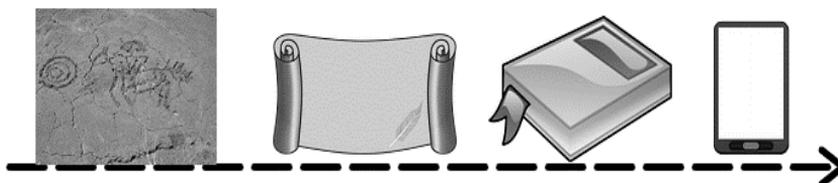
Необходимая наглядность

Ленту времени представляют с помощью оси времени (направленной стрелки), разделяя относительно короткий отрезок жизни системы (сплошная стрелка, рис. 11) и большой

промежуток времени, на котором рассматривается ее эволюция (пунктирная стрелка, рис. 12).



Рис. 11. Книга на ленте времени (история жизни одной книги)



*Рис. 12. Книга на ленте времени.
Развитие книги как системы (эволюция)*

Ввод и отработка

Инструмент можно ввести и отработать с помощью игры «Двигаемся по ленте времени».

Применение

Инструмент применяется для построения паспортов систем в проекте «новая жизнь систем». В перспективе этот инструмент будет активно применяться при выявлении и решении проблем различного вида.

КАРТОЧКИ ПРОТИВОПОЛОЖНОСТЕЙ

Определение

Карточки противоположностей – это набор карточек, на которых напечатаны способы совмещения противоположностей в обобщенном виде и дан символ, обозначающий соответствующий способ сочетания противоположных значений признака. Например, карточка «часть _____, часть_____» (см. рис. 13) обозначает, что противоположные значения признака совмещаются в частях (например, одна часть объекта твердая, другая часть – мягкая и т.п.).

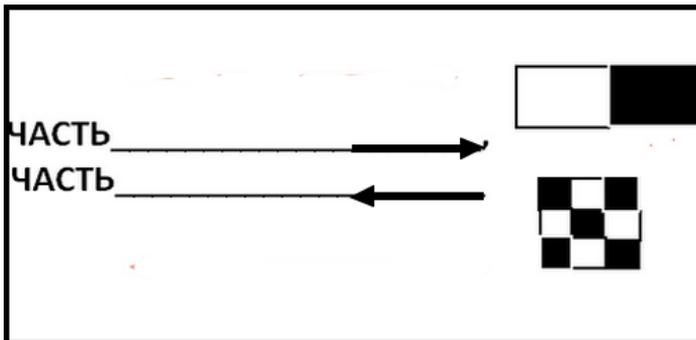


Рис. 13. Карточка совмещенных противоположностей (совмещение в частях)

В данной среде дети осваивают набор карточек противоположностей, представленный в таблице 4.

Функции инструмента

Этот инструмент позволяет учить детей формулировке и разрешению противоречий признака. Он будет необходим при решении противоречивых ситуаций.

Таблица 4

Способы совмещения противоположностей, используемые в данной среде

Часть _____, часть _____	Стул: часть (спинка) твердая, часть (сиденье) мягкое
В одно время _____, в другое время _____,	Ручка-указка: когда пишем – короткая, когда указываем – длинная
Снаружи _____, внутри _____,	Конфета с сиропом: снаружи твердая, внутри жидкая
Каждая часть _____, целое _____,	Щетка: каждая щетинка отдельно гибкая, вместе – жесткие
Само _____, вместе с чем-то _____,	Куртка: сама тонкая, легкая; вместе с подстежкой – толстая, теплая
По сравнению с одним _____, По сравнению с другим _____	Автомобильный сигнал: сам громкий, по сравнению с сиреной пожарной машины тихий

Теоретическая база

Способы совмещения противоположностей в Теории решения изобретательских задач используются для получения идеи решения в Алгоритме решения изобретательских задач (АРИЗ), когда выявлено физическое противоречие (пара противоположных свойств, обоснованных с точки зрения поставленной проблемы). Например, физическое противоречие «груз, который нужно сбросить из стратостата на землю, чтобы под-

нять его в воздух, должен быть тяжелым, чтобы облегчить стратостат, и должен быть легким, чтобы не поранить проходящих внизу людей», решается способом «изменить агрегатное состояние» (вместо твердого груза выливают воду).

Классификация противоречий в АРИЗ ориентирована строго на решение проблем в технике. Более универсальный вариант разработан Н. Хоменко в рамках ОТСМ. Мы используем адаптированный вариант классификации, предложенной Хоменко. В данной программе используются не все типы сочетаний противоположностей, в дальнейшем их предполагается дополнить.

Необходимая наглядность, ее структура и организация

Способы совмещения противоположностей представлены на карточках. Каждая карточка включает формулировку самого способа в общем виде и символ, обозначающий способ сочетания противоположностей. Для работы необходимо совмещать эти карточки с карточками признаков. Конкретные варианты противоположных значений из карточки признака подставляются в карточку способа (признак – твердость, способ – сам____, вместе с чем-то_____; подставляя значения признака в карточку, получим: сам твердый, вместе с чем-то – мягкий).

Ввод

Инструмент вводится через поисковую работу. Дети получают задание собрать копилку объектов, в которых сочетаются значения конкретных признаков (например, твердое – мягкое, подвижное – неподвижное и т.п.). Далее они анализируют, как конкретно сочетаются противоположности в каждом случае, и с помощью педагога приходят к выводу о том, как эти сочетания можно обобщить и обозначить. После этого им предлагаются варианты карточек для работы.

Отработка

Наиболее эффективным способом отработки данного инструмента служат задания по составлению и решению загадок на совмещение противоположностей (часть твердая, часть мягкая; в одно время большого размера, в другое – маленького; что это?).

Применение

Инструмент применяется для решения проблем, выстроенных в виде противоречия, и используется для синтеза объекта, в котором сочетается несколько противоположных требований.

ИЗОБРЕТОМЕТР – ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ОЦЕНКИ ИЗОБРЕТЕНИЙ

Определение

«Изобретометр» – дидактический инструмент, который используется авторами при обучении школьников оцениванию идей, полученных в ходе освоения способов изобретательства. Он представляет собой визуализированный эвристический алгоритм оценки, в результате которого принимается решение о том, устраивает ли нас такая идея, в каком направлении можно ее улучшать.

Функции

Обучение оцениванию идей, формирование установок на гуманные и экологичные решения (параметр «вред»), на идеальность (параметры «польза» и «эффективность»), новизну, оригинальность.

Теоретическая база

Данный инструмент отражает ориентир на сильное решение как оно понимается в теории решения изобретательских

задач (в части последнего параметра – в психологии творчества). В таблице 5 покажем, как параметры изобретометра соответствуют признакам, по которым анализируются изобретательские решения.

Таблица 5

Соотношение критериев изобретометра с параметрами, используемыми в практике изобретательства

Критерии «Изобретометра»	Признаки для анализа изобретения
Вред (минимальный)	Гуманность (изобретение не приносит вреда ни автору, ни другим людям); экологичность (не вредит природе, не загрязняет окружающую среду)
Польза (должна иметь место)	Изобретение должно удовлетворять потребности людей. Полезность – один из критериев изобретения с точки зрения патентного права
Эффективность (максимальная)	В данном случае предполагает минимальные траты времени, денег, места, сил, энергии, других ресурсов
Новизна	Объективная новизна – один из признаков изобретения в патентном праве. В ТРИЗ-педагогике описаны способы получения новизны (М.С. Гафитулин), которые предполагается изучить в дальнейшем. На данном этапе новизна определяется на основе сравнения полученной детьми идеи объекта с объектами из копилки (например, идея новой чашки сравнивается с копилкой чашек, проверяется, есть ли там примеры реализации такой идеи)
Оригинальность	Оригинальность определяется так же, как это делается в психологических тестах (например, в тесте П. Торренса) – по отличию данной идеи от идей, предложенных другими участниками группы. Так, если дети придумали одинаковое решение, которое не представлено в копилке, новизна идеи будет высокой, а оригинальность

Критерии «Изобретометра»	Признаки для анализа изобретения
	средней. Оригинальность будет низкой, если один ребенок (или группа) позаимствовала решение другого

Необходимая наглядность

На рис. 14, 15 изображены схема изобретометра, который используется детьми для анализа полученных ими изобретательских идей, а также пример задания для оценки.

Ввод

В данной программе изобретометр вводит педагог, оценивая первые решения детей самостоятельно и объясняя, на каком основании он выбирает ту или иную оценку. Пример рассуждения приведен ниже.

– Вы получили новое изобретение, давайте оценим его нашим изобретометром.

– Итак, начнем с начала! *Шаг первый: вред.* Может ли объект, который вы придумали, кому-то навредить? Если может – ваше изобретение неприемлемо, ноль баллов и пора начинать придумывать что-то новое... Если мы придумали объект с малым вредом – нам 1 балл, а если наше изобретение без вреда совсем – то +2 балла.

– *Второй шаг «Польза».* Не полезное никому – выход из оценки, 0 баллов. Полезное только «мне» (вам, одному кому-то) – +1 балл. Полезное всем – +2 балла.

– *Третий шаг «Эффективность».* Затратное решение (невозможно дорого обойдется создание такой чашки) – выход из оценки, 0 баллов. Оптимальное, незатратное, лучше, чем

было – +1 балл. Затрат нет, а результата больше – эффективное решение – +2.

– *Четвертый шаг «Новизна»*. Вы предложили то, что придумали до вас? Выход из игры. 0 баллов. Как узнать? Давайте посмотрим на уже известные изобретения. Посмотрите на копилку стульев, есть ли среди них такой же как у вас? Если вы предложили улучшение уже известных стульев - +1 балл. Если мы придумали что-то новое (например, как эту работу выполнять с помощью другого объекта, а не стула) – ваши +2 балла.

– *Пятый шаг «Оригинальность»*. Наше решение общее и ему не с чем повторяться – мы получили авторское решение – +2.

– Итак, считаем баллы. Достигли ли мы максимального значения? Что можно улучшить в решении?

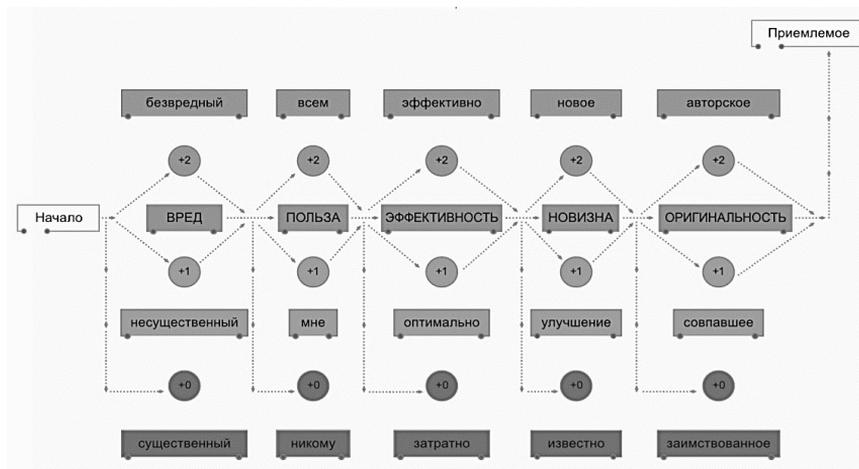


Рис. 14. Схема изобретометра. Страница рабочей тетради 2

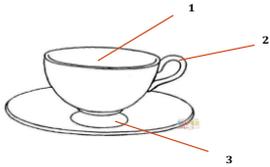
<h3 style="text-align: center;">ИСТОРИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ</h3> <p>Использовали скорлупу, рога животных, дерево</p>  <p>Научились делать сами из глины, фарфора</p>  <p style="text-align: center;">Фарфоровые и керамические изделия появились в Древнем Китае.</p>	<h3 style="text-align: center;">ЧАШКА В НАШЕ ВРЕМЯ</h3> 
---	---



Рис. 15. Стимульный материал для выполнения задания «Придумай новую чашку»

Отработка

Инструмент обрабатывается в процессе применения (сначала оценка проводится под полным руководством педагога, затем – в группах с консультативной помощью учителя, затем – в группах самостоятельно).

Применение

Инструмент применяется практически в каждом занятии для оценки полученных детьми идей.

ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ УЧАСТНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

В ходе экспериментальной работы по апробации программы на основе полученных результатов были выделены особенности построения конструктивных форм взаимодействия между педагогом и ребенком в образовательной среде на основе ТРИЗ и ОТСМ в процессе творческого развития.

Уравновешивание «проблема – решение»

Ключевая единица творческого развития – это работа с проблемой. Доминантный навык на начальном этапе обучения – видеть проблему. Серия упражнений позволяет ребенку легко находить их в окружении. Как только он приобретает этот полезный навык, он начинает видеть проблемы повсюду, позднее – вычленять, классифицировать, постепенно погружаясь в «мир проблем».

Окруженный проблемами ребенок еще не владеет навыками их решения. Более того, чем сложнее проблемы он умеет находить, тем больше компетентностей потребуется для их решения. Некоторые из них будут ему неинтересны, другие – недоступны, третьи – неразрешимы и т.п. Чтобы это не порождало у ребенка ощущение дискомфорта от «несовершенства» окружающего мира, необходимо этот полезный навык уравновесить навыком «видеть решения». После выполнения упражнений на поиск проблем, предлагайте найти хорошие решения: «Да, много проблем не решено и требует решения, но много проблем уже решено и решения просто гениальные!» Совсем необязательно, чтобы он видел решения только тех проблем, которые смог найти.

Главное, чтобы дети видели как существующие проблемы, так и существующие решения. Это поможет сохранить равновесие в восприятии окружающего и видеть «мир проблем и решений».

Коммуникации в творчестве

Взаимодействие в процессе творчества предполагает: отстаивание своей точки зрения; умение не отказаться от идеи, если она не понравилась окружающим; умение обосновать свой вариант, его достоинства и выслушать конструктивную критику, чтобы улучшить свое решение. Для этого необходимы не только доверие к мнению других и самостоятельность мышления, но и умение выражать свое мнение наравне с другими. Знать о своем праве: прямо, честно и открыто выражать свои чувства; оценивать собственное поведение, мысли и эмоции и отвечать за их последствия; не объяснять

свое поведение и не извиняться; изменить свое мнение; самостоятельно определить меру ответственности за решение проблем других людей; ошибаться и отвечать за свои ошибки; принимать нелогичные решения; не зависеть от доброжелательности остальных и от их хорошего отношения; сказать: «Мне это не интересно!»; сказать: «Я вас не понимаю!». Это требует тренировки и демонстрации со стороны педагога и ученика в принятии равных прав.

И все же в образовательном процессе роль ученика такова, что он изначально находится в ситуации неравенства – именно поэтому он и является учеником, а не учителем. Даже если в классе создана доброжелательная атмосфера, ученик снижает свою меру ответственности и имеет авторитеты – учителей, учеников, родителей и др. Ориентируясь на мнение других, он может занизить ценность своего решения и стараться искать варианты, которые, по его мнению, больше понравились бы людям, которым он симпатизирует, доверяет, считает их мнение авторитетным.

Как правило, для преодоления этого неравенства ученику приходится либо отказываться от новизны и оригинальности, либо наращивать свой лидерский потенциал, растить высокую самооценку. Чтобы помочь ученикам без длительных затрат высказывать необычные решения, не чувствовать страх и риск быть непонятым, можно освоить с ними нейтральные коммуникативные конструкции, не вызывающие негативной обратной связи. Их говорят спокойным или доброжелательным тоном, они только констатируют происходящее, не осуждая

мнение других, не отождествляя решение (мнение) с качествами личности и, соответственно, не вызывая желания защищаться от «обидчика». Например: «мое мнение отличается от вашего, потому что...», «честно говоря, я думаю иначе...», «мне интересно (не интересно) было ваше решение, потому что...», «мне нравится, что в моем решении ...», «может быть я ошибаюсь, но... », «правильно ли я понял(а), что...», «я пока не вижу, как мне поможет ваше мнение, но хочу это понять...», «хочу вам предложить...», «а что ты думаешь по этому поводу?», «вы правы в этом, но и я прав в том, что...» и т.п.

Субъективно-объективное оценивание

При работе с проблемой ребенку предлагают инструменты оценивания, например: шкала «Фантазия», «Новизна», «Тризобретометр» и др., которые имеют линейное (пошаговое) построение. Они ориентированы на сравнение с опытом внешнего мира, в том числе и других людей.

Чем выше новизна и общественная значимость, тем выше качество творческого продукта (идеи, решения, изобретения, открытия и т.п.). Это необходимо при выходе за стандарты и шаблоны, уже существующие в обществе. С одной стороны, это позволяет сформировать навык достижения масштабного результата, формирует мотив достижения. С другой – снижает собственную значимость, формирует вторичное отношение к субъективно значимым продуктам, имеющим в основе текущие личностные потребности («для себя» ниже по баллам, чем «для других» и «для всех»). Предлагая оценить полученное решение проблемы, обратите внимание ребенка на его личный вклад в этом решении.

Предложите найти 4–5 позитивных субъективных оценок полученного решения. Выровняйте его позицию по отношению к другим и к окружающему миру: «Что станет лично для тебя наградой за то, что ты сделал? Как бы ты наградил себя за свой труд?» Выразите радость за его труд, достижения. Приведите примеры его личностного продвижения. Он должен почувствовать свои новые возможности, а не обесценивание личных интересов.

Перспектива во всем, или выход есть всегда

Находиться в проблеме – это чувствовать некий «тупик», затруднение, непонимание как преодолеть что-то, дискомфорт от того, что решение сразу не приходит в голову. Это та ситуация, в которую попадает ученик на развивающих занятиях постоянно, это важная часть содержания творческого образования. Такое переживание является основой, чтобы идентифицировать проблемы, видеть затруднения. Оно исчезает, как только мы решаем проблему. Ощущение эмоционального подъема возникает при завершении решения.

Но не все проблемы, которые мы видим, мы решаем. Часть проблем всегда с нами. Стратегия выбора проблем для решения в учебном процессе обусловлена навыками, активностью, временем и другими факторами. Кроме того, часть проблем ученик решает сам, часть – с помощью педагога или других учеников, родителей. Как правило, видит он гораздо больше проблем, чем решает. Иногда количество затруднений значительно превышает количество решений, и это становится

причиной снижения активности, создает у учащегося ощущение, что он хуже решает или совсем не продвигается в учебе (и не только в учебе), он не чувствует собственного роста.

Один из вариантов помощи ученику в продвижении в такой период – это научиться принимать свою ситуацию («мне еще много нужно решить», «я не знаю, что с этим делать» и пр.) т.е. идентифицировать свой «тупик», и научиться смотреть дальше, перейти в надсистему своего затруднения, увидеть следующий свой шаг (или несколько). Задача педагога – помочь ребенку в осознании затруднения и обозначении дальнейших перспектив. Для этого необходимо демонстрировать на любых примерах существование перспектив. Чтобы сложилось ощущение, что перспектива есть всегда. «Мы получили решение – как продолжить?», «Ты достиг максимального балла – как улучшить результат?», «Мы сделали все упражнения – что будем делать дальше?», «Решение получилось низкого уровня – как его улучшить?», «Такой ситуации мы не ожидали, как поступить?» и т.п.

Помогать и держать нейтралитет

Насыщение проблемами содержания образования в период детства, с одной стороны, позволяет освоить инструменты творчества для преодоления затруднений самостоятельно и сделать этот навык базовым в развитии личности, с другой стороны – усиливает нагрузку на эмоциональное сопереживание всем, кто попал в затруднение, создает впечатление насыщенности затруднений в окружающем мире.

Особенности этого возрастного периода связаны так же с развитием эмпатии. Ребенок готов прийти на помощь людям

(героям сказок и пр.), попавшим в затруднение, хочет быть востребованным при решении их проблем, чувствовать свою значимость (спасатель, победитель). Победа над проблемой вызывает сильные положительные эмоции, вплоть до восторга, желание благодарности за решение, желание повторения эмоционального переживания от успеха, проявление активности в поиске того, кому нужна его помощь. Это является основой мотива достижения, стремления к успеху и освоения новых инструментов в обучении. Соответственно, столкновение с неприятием его помощи, отсутствием благодарности, введения ограничения на решение «мал еще, чтобы за это браться», «ты не понимаешь, что ты делаешь» и пр. вызывает у ребенка в силу его уровня развития обиду, агрессию или разочарование как в себе, так и в окружающих.

Работа с проблемой требует развития навыков не только сопереживания всем, но и умения держать нейтралитет в ситуациях, которые решить не можешь. Этот навык управления выбором проблемы связан с оценкой своих возможностей и отношением к невозможному. Поэтому необходимо обратить внимание ребенка на то, какие проблемы он может решать. Удобнее это сделать на этапе выбора проблем – обсудить с ребенком, почему и какие проблемы мы решаем, какие он сможет решить сам, какие – в совместной деятельности, а какие проблемы он не может решать и почему – «из этой ситуации мы можем выбрать с вами то, что можно решить, не зная химии...», «мы не знаем законов этого государства, можем ли мы найти задачу, которую сможем решить без этого знания?» и пр. И, конечно же, нужно обозначить ребенку дальнейшие перспективы

«как только освоишь курс физики, найдешь решение этой проблемы...». Обсуждение возможностей может быть проведено и на этапе рефлексии: «Сегодня мы вместе разобрались со свойствами этого материала, а дома вы самостоятельно сможете найти ему новое применение», «мы предложили полезное решение, но пока на уровне идеи, для того чтобы ее реализовать, нужно быть специалистом в этой области» и т.п.

О кратковременных и долговременных результатах

Введение шкал оценки, прохождение алгоритмов, сравнение с требованиями, выполнение определенного количества шагов – алгоритмичность и технологичность творчества позволяют ребенку быть уверенным, что практически любую ситуацию неопределённости можно перевести в ситуацию определенности и найти решение проблемы, даже если при первом восприятии она кажется нерешаемой.

При получении решения, рефлексии результата определённости преобразованной ситуации переводит нас из зоны дискомфорта, вызванного неопределенностью, в зону комфорта – задача решена. Ее больше не надо решать. Комфорт текущей ситуации означает для нас прекращение деятельности в этом направлении. Подбор задач в курсах работы с проблемой для детей состоит из кратковременных решений («задач-одноходовок»), не имеющих продолжения, серийности. Это связано с особенностями развития ребенка в этот период.

Для получения масштабных решений необходимо научиться продолжать работать в том же направлении, постоянно совершенствуя системы. Чтобы ребенок не воспринимал творческий процесс только как кратковременный, необходимо

при завершении решения обозначить его как часть системы решений: «Какие изменения повлечет за собой полученное нами решение? Для кого или для чего это станет новым началом развития? Как можно улучшить решение? При каких обстоятельствах решение нужно будет изменить? Как скоро устареет полученное решение?» и т.п.

Таким образом, формирование образовательной среды для творческой деятельности на основе ТРИЗ и ОТСМ предполагает внесение изменений в образовательный процесс не только при использовании целевых, процессуальных и оценочных средств, но также и в отношении к развитию систем, собственному развитию, а следовательно, и соответствие стратегий поведения в постоянно изменяющихся условиях.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИГР И ИГРОВЫХ ЗАДАНИЙ

Игра как форма организации образовательной среды выполняет важную роль в развитии творческих способностей детей и подростков. В игровой форме дети осваивают сложные инструменты для организации информации и решения проблем, формируются необходимые навыки работы в команде, партнерские отношения при решении проблем, а также навыки самоорганизации.

Данная подборка игровых заданий предназначена для использования на занятиях с детьми 6–12 лет. Она состоит из двух частей. В первую часть включены игры, ориентированные в большей степени на формирование познавательных умений, во вторую – на развитие эмоциональной и волевой сферы.

Для многих игр требуются наглядные материалы:

- копилки изображений или предметов;

- набор «изобретательских инструментов», включающий:
 - значки с изображениями названий признаков (цвет, форма, температура, назначение и т.п.);
 - «Изобретометр», пособие для оценки идеи изобретения;
 - карточки-опоры для формулирования функций;
 - карточки-опоры для формулирования противоречий.

Игры и игровые задания снабжены номерами для удобства ориентировки в материале. Номера не указывают на последовательность применения игр. Картотека игровых заданий включает как игры, обязательные для освоения материала, так и дополнительные задания, которые могут применяться педагогом вне занятий. Избыточность материала позволяет педагогу варьировать игры в зависимости от возраста и уровня подготовки детей. Нужно учитывать, что подавляющее большинство игр и игровых заданий рассчитано на многократное повторение и может использоваться в разных ситуациях: на других уроках и занятиях, на переменах, во внеурочной деятельности и т.п.

В этом разделе представлены игры, предназначенные для формирования умения исследовать признаки объекта, представлять объект как систему, определять функцию, совмещать противоположности. Наряду с продуктивной деятельностью игры и игровые задания этого раздела являются главным педагогическим инструментом для обучения решению творческих задач.

Каждая игра описывается по схеме:

- цель;
- материал для игры;
- участники и распределение ролей;

- сюжет и правила;
- выводы;
- дальнейшее применение, усложнение игры (необязательный пункт).

Я СОБИРАЮ⁵...

Цели: научить определять объект по заданному значению признака; обратить внимание детей на определенные признаки, важные в плане дальнейшей работы на занятии.

Материал: копилка картинок или предметов, в некоторых случаях – карточек признаков.

Участники и распределение ролей: ведущий (чаще всего – педагог) и остальные участники (дети).

Сюжет и правила: каждому игроку выдается одна-две карточки из копилки изображений или предметов.

Ведущий называет признак, по которому он собирает объекты из копилки. Например, если идет работа с копилкой домов: «Я собираю все дома с покатыми крышами..., все, построенные из дерева..., все, у которых больше двух этажей и т.п.». Дети, у которых есть соответствующие карточки, подбегают к ведущему.

С помощью этой игры можно вводить новые признаки. Например, учитель вывешивает на доску карточку «устойчивость» и говорит: «Я собираю все устойчивые предметы... все

⁵ Игра составлена на основе игры «Мои друзья» (Т.А. Сидорчук)

неустойчивые...». Затем обсуждается, что такое устойчивость, как ее можно наблюдать и оценивать. С помощью этой игры удобно договориться о том, как сравнивать между собой объекты по определенным признакам. Например, если учитель сообщает, что собирает все низкие объекты, возникает вопрос о том, какой объект считать низким. Здесь можно объяснить детям, что удобно задавать значения подобных признаков, сравнивая его с другими. Например: «Собираю объекты, которые выше этого стула...», «объекты, которые холоднее, чем наша кожа», «объекты, которые тверже, чем дерево» и т.п.

Вывод (может быть разным в зависимости от целей занятия): иногда полезно спросить, какой объект ни разу не попал в коллекцию ведущего (т.е. не обладает нужными признаками); в каком случае в коллекции оказались все объекты (т.е. указанный признак присутствует у всех элементов копилки и т.п.), какие новые имена признаков мы узнали и как их можно наблюдать.

СОБЕРИ В КОПИЛКУ

Цель: научить определять наличие у объекта данного признака или группы признаков (упражнение проводится для признаков, важных с точки зрения изобретательства, таких как способность выполнять определенную функцию или совмещение в одном объекте каких-то противоположностей и т.п.).

Материал: копилка объектов или изображений (объекты разбросаны по комнате или расставлены в беспорядке на столе; изображения на отдельных карточках лежат на столе).

Участники и распределение ролей: ведущий (учитель), все ученики (каждый играет за себя) или группы по 2–3 человека.

Сюжет и правила: ведущий (учитель) называет признак, по которому нужно собрать объекты, и условие, которое нужно выполнить, чтобы объект попал в копилку. Например, собираем полезные изобретения. Объект в копилку берем, если тот, кто его принес, докажет, что он действительно полезен.

Каждый участник (ученик / группа) находит объект, приносит его в определенное место и доказывает, что объект имеет право попасть в копилку. Если доказательство принято, то участник может идти за следующим объектом. Так продолжается, пока не собрано определенное число объектов.

Если учитель считает целесообразным организовать соревнование, то за каждый принесенный объект выдается фишка, и выигрывает тот, кто получит больше фишек.

Выводы (делаются в зависимости от признака, по которому собирались объекты): «все изобретения оказались кому-то полезными», «в каждом объекте можно найти совмещенные противоположности» и т. п.

ДА – НЕТ⁶

Цель: научить задавать вопросы, сужающие поисковое поле.

Материал: в одном варианте – копилка предметов, выставленная на стол, или копилка картинок на интерактивной или магнитной доске.

Участники и распределение ролей: ведущий и остальные участники.

Сюжет и правила: ведущий загадывает объект или ситуацию. Задача играющих – определить загаданное, задавая ведущему вопросы, на которые он может отвечать только «да», «нет» или «не имеет значения». Стратегия игры тем лучше, чем меньшее число вопросов требуется для отгадывания ответа.

Обычно каждый вопрос обозначают, например, палочкой на доске и считают число вопросов, за которые удалось найти загаданный объект или полностью определить ситуацию. Если загадан объект из копилки, с каждым вопросом уби-

⁶ Игра «Да – Нет» является на сегодняшний день наиболее мощным комплексным тренингом, позволяющим использовать различные инструменты ОТСМ-ТРИЗ для решения проблемы.

Первые упоминания об использовании «Да – Нет» в образовании можно найти в технологии исследовательского обучения, предложенной Дж. Зухманом в середине прошлого века. В ОТСМ-ТРИЗ разработана классификация заданий на «Да – Нет» (Н.Н. Хоменко) и методики использования игры с детьми, начиная с дошкольного возраста (Т.А. Сидорчук, А.В. Корзун и др.).

рают те объекты, которые не подходят по признакам под загаданное. Таким образом, наглядно видно, как сокращается поле поиска.

Сильный вопрос делит поисковое поле на две примерно равные части. Это не всегда возможно, но в любом случае вопросы строят таким образом, чтобы было удобно определить значения разных признаков загаданного объекта.

Например, если загадано транспортное средство, вопросы могут быть такими:

- Это наземный транспорт?
- Нет.
- Воздушный?
- Да.
- У него есть крылья?
- Нет.
- Он имеет округлую форму?
- Да.
- Это воздушный шар?
- Да.

Выводы: каждый раз после игры делается вывод о том, какие вопросы были сильными, какие – слабыми. Кроме того, игра позволяет выявить признаки, удобные для описания и изучения объекта. Так, в приведенном примере важными являются признаки среды передвижения транспорта (воздух, земля и т.д.), частей, времени изобретения данного транспортного средства, для каких перевозок предназначен транспорт (отдельных людей, множества людей, грузов).

Домики для работы

Цель: ввести в опыт детей понятие «работа», научить определять работу (главную функцию) различных объектов.

Материал: карточки работы, объекты в комнате, объекты из «изобретательского набора».

Участники и распределение ролей: 1 вариант – каждый ребенок играет за себя (у каждого минимум одна карточка работы), 2 вариант – дети разбиваются на пары и выполняют задания парами (у пары может быть одна или несколько карточек).

Сюжет и правила: если игра проводится первый раз, то педагог знакомит детей с понятием «работа».

– Каждое изобретение сделано для чего-то, для выполнения какой-то работы. У каждого объекта есть работа, иногда не одна. Например: учитель показывает карточку «защищать». Какие объекты могут что-то защищать? (выслушивает ответы детей). Вешает карточку «защищать», например, на стену (защищает человека от холода, ветра и т.п.) и поясняет: стена – «домик» работы «защищать», мы знаем, что она здесь находится, и обозначили это карточкой. Попробуем освоить этот инструмент и найти всем работам домики.

Каждый ученик получает карточку. Задача – найти объект, который выполняет такую работу. Если возможно – прикрепить к нему карточку и встать рядом. Если нет (например, объект маленький) – положить карточку возле объекта и встать ря-

дом... Когда все нашли места своим карточкам, проверяем результат. Учитель обращает внимание детей на каждую карточку и спрашивает, согласны ли они с таким выбором «домика для работы». Проговаривается «работа» по схеме «объект что-то делает другому объекту» (шкаф хранит книги; свечка освещает часть дома или другого места, в котором она находится и т.п.). Тот, чья версия принята, садится на место.

Когда все на местах, осматриваемся вокруг – остались ли у нас какие-то объекты без работы? Можно ли в них поселить какие-то из наших карточек?

Вывод: каждый объект, созданный человеком, имеет свою работу. Одну и ту же работу могут выполнять разные объекты разными способами.

На что похоже?

Цель: тренировать в поиске ассоциаций, научить управлять этим поиском с помощью несложных инструментов.

Материал: предмет, для которого предлагается найти похожие объекты.

Участники и распределение ролей: ведущий (учитель) и остальные участники.

Сюжет и правила: в режиме аукциона (выигрывает последний) дети отвечают на вопрос о том, на что или на кого похож предложенный им предмет. Ведущий (учитель) задает направление поиска ассоциаций:

- сравните предмет с чем-то очень большим...;
- очень маленьким...;
- сравните с живым существом...;

- представьте, что это – часть чего-то;
- что это – объединение нескольких объектов;
- сравните на ощупь, по звучанию и т.п.

Выводы: обсуждаются приемы, которые помогают искать необычные, интересные образы.

Хорошо – плохо

Цель: научить оценивать объекты с разных позиций, выявлять в них положительные и отрицательные стороны. Кроме того, игра позволяет учителю показывать детям, как формулируются противоречия.

Материал: чаще всего – не нужен. Иногда используется картинка или видео, демонстрирующее ситуацию, которую надо оценить.

Участники и распределение ролей: ведущий (учитель) и две команды; в некоторых вариантах – ведущий, начинающий игру, и равноправные игроки, передающие друг другу слово по цепочке.

Сюжет и правила: «Хорошо – плохо» – одна из самых старых и самых популярных тризовских игр. Есть несколько вариантов ее проведения.

Вариант 1

Класс делится на две команды. Первая будет находить «плюсы» в предложенном объекте или ситуации, вторая – «минусы». Отвечаем по очереди, до первой остановки.

– У: Играем в игру «Хорошо – плохо». Сегодня идет дождь. Чем это хорошо?

– Д (1): Грибы вырастут.

- У: Чем плохо, что идет дождь?
- Д (2): Гулять трудно, можно ноги промочить.
- У: Чем хорошо, что идет дождь?
- Д (1): В воздухе пахнет свежестью.
- У: Чем плохо, что идет дождь?... и т.д.

Вариант 2. Цепочка «Хорошо – плохо»⁷ (Н.Н. Лопатина).

Начинает учитель, дети отвечают по очереди.

- У: Сегодня идет дождь. Это хорошо. Почему?
 - Д: Потому что быстрее вырастут грибы.
 - У: То, что грибы быстро вырастут, плохо, почему?
 - Д: Потому что люди не успеют их собрать, они станут червивыми.
 - У: То, что грибы станут червивыми, хорошо. Почему?
 - Д: Это хорошо для червячков, они смогут вырастить больше потомства...
- и т. д.

Вариант 3. Игра «Хорошо – плохо» с исправлением недостатков

Директор магазина Изобретений заинтересовался конкретным изобретением и хочет взять его для продажи. Но сначала нужно представить изобретение комиссии, которая оценит, какие у него достоинства и недостатки, и поможет недостатки убрать. Класс делится на две группы: одни защищают объект, другие, наоборот, ищут недостатки. Затем все вместе

⁷ Автор игры в таком варианте – Н.Н. Лопатина.

решают, можно ли устранить недостаток, сохранив достоинство, и как именно это сделать. Желательно, чтобы педагог обращал внимание детей на признак, по которому объект оценивается положительно, и предлагал искать недостатки по тому же признаку.

Например, если в качестве изобретения рассматривается стул, способный совершать разные движения: раскачиваться, вращаться, двигаться взад-вперед в вертикальном направлении и т.п., диалог может быть таким:

1-я группа (ищет достоинства): «Стул может совершать разные движения, это хорошо, потому что позволяет человеку тренировать мышцы».

2-я группа (ищет недостатки): «Но в этом есть и минус, так как, если человек устал, то ему это может мешать».

Педагог: «Давайте попробуем найти решение, при котором стул будет двигаться, когда это нужно, а в другое время оставаться неподвижным».

Дети: «Можно сделать тормоз, который будет при необходимости фиксировать стул». И т.д.

Выводы: в любом объекте, предмете можно найти положительные и отрицательные стороны:

1) то, что хорошо в одной ситуации, для одних людей, может быть вредным для других в другой ситуации;

2) если обнаружены «минусы», то надо попытаться их устранить.

ИЗОБРЕТЕНИЯ

Цель: научить детей определять прототип для изобретательской идеи и полезные признаки, полученные в результате изобретения. Показать, что каждая искусственная система когда-то была изобретением и решала чью-то проблему.

Материал: парные картинки, отображающие систему на разных этапах развития (например, лодка с веслами – парусная лодка; стакан – чашка с ручкой; скамейка – стул, папирус (свиток) – книга; свеча – лампочка; стационарный телефон – мобильный телефон стационарный компьютер – ноутбук и т.п.). При необходимости на карточках сделаны подписи (например, свиток – древняя книга, написанная на пергаменте и свернутая в трубочку).

Участники и распределение ролей: две или более группы детей по 3–6 человек.

Сюжет и правила: дети получают комплект карточек, которые нужно разобрать по парам. Затем по очереди прикрепляют карточки на доску, объясняя, что изменилось во второй картинке по сравнению с первой и какую пользу это принесло. Например, раньше стакан нужно было держать за корпус, так как он обжигает руки, если жидкость горячая, а у кружки есть ручка, держать ее не так горячо.

Вывод: можно предположить, что любую вещь, предмет люди когда-то придумали, чтобы что-то улучшить, получить какую-то пользу. Имеет смысл во время игры обсудить также и то, что более новые вещи тоже имеют какие-то недостатки и их также надо улучшать.

Эволюция окружающего мира

Цель: знакомство с историей развития искусственных систем окружающего мира. Развитие зрительной памяти, произвольного внимания, логического мышления.

Материал: используется игра на печатной основе, состоящая из набора карточек, демонстрирующих изменение систем в ходе их исторического развития. В комплекте представлены восемь систем: транспорт (наземный железнодорожный и автомобильный, водный, воздушный), осветительные и обогревательные приборы, одежда (женское платье), жилище (здания). Карточки имеют изображение системы и название.

Участники и распределение ролей: ведущий (учитель) и две или более группы детей по 3–6 человек; в некоторых вариантах – ведущий и равноправные игроки.

Сюжет и правила: дети получают комплект карточек, которые нужно упорядочить по мере совершенствования изображенных на них систем (в наборе 12 и более карточек развития одной системы). На карточках есть метки, помогающие это сделать. На основе построенной линии развития дети определяют главную функцию системы. Затем команды (или игроки) по очереди называют (показывают) карточки, объясняя шаги совершенствования системы в ходе исторического развития, сравнивая, что изменилось в следующей картинке по сравнению с предыдущей и какую пользу это принесло. Например, для освещения использовали костер, потом придумали факел, так как

его можно перенести и освещать в разных местах по необходимости и т.д.

Игра проводится в двух вариантах: 1 – стандартный, 2 – усложненный.

Вариант 1

Класс делится на команды. Каждая команда получает предварительно отобранный набор карточек по одной системе. Устанавливается таймер, отмечается время, затраченное каждой командой на выполнение задания. В совместной работе проверяется правильность собранной линии развития. Определяется победитель.

Вариант 2

Детям предлагаются наборы карточек, имеющих общее и отличное в ходе исторического развития. Необходимо построить разветвлённые линии развития, объединяющиеся на разных этапах систем. Например, системы освещения и системы отопления начинали свое развитие с одинаковой цепочки систем: солнце, костер...

Модификация второго варианта

Детям предлагаются все наборы карточек (120 штук). Каждая команда собирает изобретения за определенный период развития. Например, системы, созданные в XVII веке, или системы, созданные до XII века. Полученный набор карточек позволяет охарактеризовать периоды развития разных систем в один исторический период.

– Какие системы появились в XIX веке? Какую работу они выполняют? Какие системы люди продолжили совершенствовать в этот период?

Выводы: можно предположить, что любую вещь, предмет люди когда-то придумали, чтобы что-то улучшить, решить существующую проблему, получить пользу. Во время игры следует обсудить также и то, что совершенствование систем не заканчивается, если работа системы приносит пользу и в современном мире. Игра позволяет обратить внимание детей на закономерности процесса совершенствования.

ДОМАШНИЕ ЗАДАНИЯ ОНЛАЙН НА ОСНОВЕ ИГР

Авторская программа на основе образовательной среды включает не только цифровую лабораторию. Это единая информационно-образовательная WEB-платформа с разделами:

– дистанционной подготовки преподавательского состава основам обучения детей различного возраста ТРИЗ-технологиям для решения проблем развития окружающего мира;

– поэтапного (возрастного) интерактивного обучения с элементами мультимедиа детей основам ТРИЗ-технологии;

– домашними и контрольными заданиями для поэтапного освоения материала;

– тестирования на основе инструмента для оценки изобретений (Изобретометр).

Использование игровых подходов, которые широко распространены в компьютерных играх, для неигровых процессов ТРИЗ-образования позволяет повысить вовлечённость детей в решение прикладных задач, расширить использование учебных дисциплин, усилить базовое образование.

Приведем примеры интерактивных домашних заданий, которые дети выполняют самостоятельно.

СЦЕНАРИЙ 1. ИГРА «СОСТАВЬ ЗАГАДКУ»

У меня в руках – черный ящик! А в нем... секрет! Попробуй отгадать!

Чтобы отгадать, нужно вспомнить признаки: *(на экране появляются карточки признаков)* цвет, форма, материал.

Загляну одним глазком в коробку... вижу какого он цвета: желтый, как цыпленок! Но отличается – совсем не пушистый.

Загляну еще раз.

По форме очень похож на волейбольный мяч! Такой же круглый. Но и отличается – он не кожаный.

Потрогаю на ощупь...

Как похож на перчатки! Тоже из тонкой резины. Но отличается – без пальчиков.

Догадался?

Повторю все, что знаем:

Как цыпленок, но не пушистый.

Как волейбольный мяч, но не кожаный.

Как перчатки, но без пальчиков.

Правильно! Воздушный шарик.

А теперь составим загадку вместе.

Делай все по шагам:

Шаг 1. Выбери объект. Например, зонт.

Опишем его признаки. Например, возьмем признаки: назначение, материал, форма.

Шаг 2. Опиши, на что (или кого) он похож. И чем от этого объекта отличается.

По назначению зонт как крыша. Похож на крышу дома, но отличается. Меньше размером. Соберем в строчку: как крыша, но маленький.

По материалу похож на плащ. Такой же непромокаемый. Но отличается. Его надеть нельзя, нужно за ручку над головой держать. Вот и еще одна строка загадки: как плащ, но с ручкой.

По форме он похож на купол. Но и отличается! Купол в рюкзак не положишь, а зонт можно – он же складной! Еще одна строчка загадки получилась: как купол, но складной.

Шаг 3. Теперь все строчки соберем вместе.

Тестовое задание

Признак	На что похоже?	Чем отличается?
Назначение	Как крыша	но маленький
Материал	Как плащ	но с ручкой
Форма	Как купол	но складной

Готово! Можно загадывать друзьям и близким. Проверь, смогут ли они отгадать.

А теперь – придумай загадку самостоятельно!

Составь свою загадку про зонт или воздушный шар. Запиши и принеси в класс. Вот там и отгадаем!

СЦЕНАРИЙ 2. ИГРА «БЕСПОЛЕЗНОЕ – ПОЛЕЗНО!»



Рис. 16. Коллекция вещей «Неудобно»

Афинский архитектор Катерина Кампрани придумала коллекцию вещей, которые сделала неудобными умышленно. Она так и назвала ее – «Неудобно».

Все дело в том, что удобно нам пользоваться изобретениями, если их части собраны так, чтобы работа выполнялась.

Ручка у кружки – часть, у которой есть работа: удержать кружку с горячей жидкостью. Поэтому она располагается вдоль кружки, так легче ее удержать. Стоит эту часть развернуть, изменить признак, поменять расположение, и работа уже не выполняется. Удержать кружку становится очень трудно.

Но! Вдруг теперь эта кружка может выполнить какую-то другую работу! Надо подумать..., например, она станет крышкой или черпаком. И тогда ручка перестанет быть неудобной.

А вот столовые приборы. Ручка – часть столового прибора. Она выполняет работу – удерживать прибор в нужном положении. Твердый материал ручки важен. Он позволяет выполнить эту работу. А вот если материал заменить – изменить один

признак... заменить материал на более гибкий, то работа уже не выполняется.

Но! Вдруг теперь эти столовые приборы могут выполнить какую-то другую работу! Надо подумать... Например, гибкие ручки можно закрепить, и приборы станут вешалкой или насадкой для чего-либо.

Глядя на эту лейку, так и хочется рассмеяться. Вот глупость! Лейка сама себя поливает! Одну ее часть – рассеиватель лейки – расположили наоборот, и готово – теперь она не может выполнить свою работу. Вся вода льется не наружу, а внутрь!

Но! Что, если лейка теперь может выполнить другую работу? Например, подавать воду. Посадим в корпус цветов, а к носику подвести воду. И будет цветочный горшок с автополивом.

Посмотри внимательно на эти картинки. С первого взгляда может показаться, что это совсем бесполезные изобретения. Но если подумать и проявить изобретательскую смекалку, то этим предметам можно найти отличное применение.

Тестовое задание. Напиши, как ты предлагаешь их использовать, чтобы «бесполезное стало полезным».

СЦЕНАРИЙ 8. ИГРА «НОВАЯ ВЫСТАВКА “УТЮГ”»

В нашем музее готовится новая выставка. Один из экспонатов – утюг. Это бытовой прибор для разглаживания складок и заминов на одежде.

Температура – важный признак для этого изобретения.

История утюга длинная. Вещи не всегда гладили, повышая температуру. Самым давним утюгом считают плоский, тяжелый камень. На поверхности расстилали чуть влажную одежду, сверху придавливали другим камнем и оставляли сохнуть. По сути – складки расправляли.

Древние римляне гладили свои туники и тоги при помощи металлического молотка: морщины из одежды просто выбивались многократными ударами.

На Руси использовали глажку при помощи двух инструментов: «скалки» и рифленой доски «рубель». Высушенное белье наматывалось на скалку и каталось по столу рубелем.

А вот глажка горячим появилась позже. И конструкция утюга, таким как мы его знаем, появилась не так давно.

Но... все по порядку: сначала в Греции изобрели глажку хитонов и туник с помощью нагретого металлического прута. В Средневековье стали использовать приспособление, похожее на сковородку. Внутри чугунной жаровни с ручкой закладывались горячие угли, и «сковородой» начинали водить по одежде. Гладить было опасно и неудобно, но результат был лучше, чем раньше. Если, конечно, искры и мелкие угольки, которые то и дело вылетали из жаровни, не оставят на одежде опалины и дырки.

Примерно 200 лет назад появился утюг с горящими углями внутри. Внутри него укладывали раскаленные угли и с помощью тяжелой горячей поверхности гладили бельё. Его ставили в печь и разогревали перед глажкой. Угли внутри утюга

были более безопасны. Но такой утюг, чтобы дольше оставаться горячим, должен быть очень тяжелым. Были утюги из чугуна и без углей внутри. Такой утюг весил около пяти килограммов. И чтобы гладить, нужно было быть очень сильным.

С появлением электричества придумали утюг, который мы знаем. Температуру стали регулировать, и возможности утюга увеличились: гладить можно и легкие, капроновые, ткани, и толстые, шерстяные.

Тестовое задание: Определи важный признак экспоната. Выбери предметы, для которых температура – важный признак.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ТРИЗ И ОТСМ

Данная образовательная среда является практико-ориентированной. Это означает, что необходимые для работы новые знания ученик получает в результате собственных практических действий под руководством педагога.

Освоенные первоначально в игровой деятельности инструменты далее используются по своему прямому назначению – для решения проблем. Таким образом, каждая проблема создает условия для практического применения изученных инструментов.

На начальной стадии освоения однотипные проблемы решаются неоднократно на разных объектах (с разной степенью самостоятельности детей). Например, первый раз работа

организуется и направляется педагогом, второй раз группы работают практически самостоятельно. Такой подход дает детям возможность отрефлексировать способ решения проблемы, что позволит им использовать изученные приемы и методы в будущем.

В рамках программы задачи поставлены предельно конкретно, с указанием объектов и способов их изменения, копилки, которые потребуются в процессе решения и т.п. В этом пособии мы описываем творческие задания в общем виде, пользуясь формулировками заданий в качестве примеров.

Время, отводимое на исследовательскую и продуктивную деятельность, существенно зависит от конкретных условий проведения занятий: возраста и подготовки детей, в том числе их уровня произвольности и коммуникативных умений. Продуктивную деятельность, кроме того, можно выполнять с разным уровнем проработки продукта (от общего описания идеи до ее реализации в виде готового изделия или макета). По этой причине в данном материале мы не указываем время на выполнение тех или иных задач. Ориентировочный (усредненный) вариант организации работы с указанием времени представлен в тематическом планировании.

Технологии варьируются на разных этапах образовательного процесса. Первый этап посвящен освоению признаков объектов как ресурса для решения проблем. Занятия делятся на блоки, в каждом из которых идет освоение одного или пары признаков в определенной системе. Система освоения признака включает:

- обнаружение признака в проблемной ситуации;
- знакомство с инструментом «карточка признака»;

- сбор и освоение в играх копилки значений признака;
- самостоятельное открытие способов преобразования объектов по данному признаку;
 - обнаружение связей между данным признаком и другими (эффектов);
 - освоение способов совмещения противоположных значений признака (разрешения противоречий);
 - продуктивную деятельность на базе данного признака;
 - решение проблем, требующих изменения или согласования значений признака.

На этом этапе параллельно идет освоение инструментов для работы с проблемой в технологии «Клуб спасателей» (Н.М. Журавлева). Технология «Клуб спасателей» представлена сюжетом спасения сказочных героев и реализуется следующими шагами:

1. С помощью игры «Да–Нет» (см. игротеку) дети отгадывают сказочного героя, которому им предстоит помочь.

2. Педагог от имени героя звонит детям по телефону и сообщает свою проблему. Ребенок, отгадавший героя в игре «Да–Нет» или задавший самый сильный вопрос, принимает звонок и объясняет, в чем заключается проблема.

3. Дети анализируют проблему с помощью инструментов ТРИЗ (объем используемых инструментов увеличивается по мере освоения среды) и предлагают решения. Решения фиксируются на доске и помечаются именем автора идеи.

4. Решения оцениваются по критериям «вред» (минимум), «польза» (максимальная: проверяется, получен ли результат, ради которого решалась проблема), эффективность

(минимум затрат при максимальном результате). Впоследствии для оценки идей вводится инструмент «Изобретометр». Слабые решения отбраковываются.

5. Авторы наиболее сильных решений звонят герою и озвучивают свои идеи. Герой их благодарит.

На втором этапе, посвященном освоению способов преобразования объектов, деятельность организуется двумя основными путями: решение проблемы и создание проекта.

Описание проблемы и организации ее решения построено согласно следующему плану:

1. Педагогическая цель.
2. Продукт, который требуется получить на выходе.
3. Необходимые инструменты.
4. Шаблоны для заполнения.
5. Организация и порядок работы.
6. Ожидаемый уровень результатов.
7. Дополнения (в некоторых случаях приводятся примеры результатов и ссылки на полезные материалы).

Проблемы 1–2. Измени признак, получи идею

Педагогическая цель: научить детей получать новый объект, изменяя признаки прототипа. Познакомить со способом оценки идей на основе инструмента для оценки решений – «изобретометра».

Продукт, который требуется получить на выходе: рисунок и словесное описание измененного объекта (например, новой чашки).

Необходимые инструменты: копилка однородных объектов того же вида, который предлагается «изобрести» (например, если дети придумывают новую чашку, используется копилка чашек), карточки признаков, изученных на момент выполнения работы.

Шаблоны для заполнения: в качестве опоры может использоваться сама карточка признака.

Организация и порядок работы: работа повторяется, как минимум, дважды с использованием разных признаков. На первом этапе детям предлагается получить новую идею, изменяя значения признаков, например, форму и материал. Варианты значений представлены на карточке. Каждая группа изменяет один признак.

На втором занятии это задание повторяется для новых признаков, например, можно предложить использовать признаки «звук», «рельеф» и «запах». Также можно предложить детям изменить не один, а два или более признаков.

Работа организуется в два этапа.

1. Дети находят вариант значений, который кажется им привлекательным, придумывают, как будет выглядеть и применяться новый объект, рисуют его на листе бумаги.

2. Каждая группа презентует свое решение, учитель организует его обсуждение на основе инструмента «изобретометр».

ПРОБЛЕМА 5. ДОБАВЬ ОБЪЕКТУ РАБОТЫ

Педагогическая цель: сформировать представление о главной функции (работе) объекта. Научить получению новых идей путем добавления объекту новой работы (дополнительной функции).

Продукт, который требуется получить на выходе: идея нового объекта, воплощенная в рисунке или модели. Например, идея нового стула, реализованная в виде пластилиновой модели, и его словесное описание.

Необходимые инструменты: карточки функций, копилка стульев (на этапе оценки изобретения).

Шаблоны для заполнения: не требуются, используется задание № 15 в рабочей тетради 2.

Организация и порядок работы:

Шаг 1. Предварительная игровая подготовка. На этом шаге проводится игра «Домики для работы», в которой дети сопоставляют карточки работ с выполняющими их объектами – инструментами.

Шаг 2. Постановка проблемы. Учитель обсуждает с детьми продукт, который предстоит получить, и ставит задачу «переселения работы». Например, учитель обсуждает с детьми проблему: «Мы хотим придумать новый стул, но настоящий стул менять нам будет неудобно, нам ведь нужно быстро получить и показать свою идею. Как быть?» – и подводит их к решению – использовать вместо настоящего стула его модель, сде-

ланную из пластилина. Совместно с педагогом дети определяют работу стула – «удерживать тело человека в определенном положении над землей».

Далее педагог предлагает «переселить» в стул другую работу так, чтобы получить новый полезный стул.

– Например, «переселим» работу «перемещать человека». Может сейчас наш стул это делать? Почему? Что надо изменить, чтобы стул выполнял такую работу? (Прикрепить к нему колесики.) Какие признаки поменялись? Сможете ли вы сразу сказать, по какому признаку этот стул не будет изобретением? (Такие стулья есть, поэтому решение не будет изобретательским с точки зрения новизны.) Попробуйте использовать другие работы, может быть, с их помощью получится что-то более новое и необычное.

Шаг 2. Добавление функции, получение нового объекта. Дети получают карточки работы. Для начала (на первом этапе) целесообразно взять относительно простые функции: освещать, хранить, защищать, подавать сигнал.

Каждая группа из заданного набора карточек работ выбирает себе одну. Далее дети в группах с консультативной поддержкой учителя действуют следующим образом: если нужно, то уточняют формулировку работы (например, «что именно будем хранить – канцелярские принадлежности, предметы одежды, украшения и т.п.), обсуждают, как надо изменить стул, чтобы он стал выполнять эту работу, изменяют пластилиновую модельку, чтобы получился нужный результат.

Если группа считает, что она справилась с заданием, и у нее осталось свободное время, то она может взять следующую карточку работы и изменить еще одну модель.

Далее детям предлагается найти свои решения в уже собранной копилке изобретений стульев, что позволит оценить новизну полученной идеи.

В качестве самостоятельной работы предлагается выполнить обратную задачу – переселить работу стула в другие предметы в комнате и изобразить результат (например, работу стула выполняет стена, шкаф, комод и т.п., при этом собственные работы эти объекты также сохраняют).

Ожидаемый уровень результатов: вред – 1, польза – 1, эффективность – 1, новизна – 1, оригинальность – 2.

ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ИННОВАТИКИ»

Образовательная среда позволяет создавать разные варианты развивающих программ для детей старшего дошкольного и младшего школьного возраста в зависимости от особенностей детской аудитории и условий проведения занятий.

Данная программа с одноименным названием рассчитана на освоение исследовательских и изобретательских умений на базе ОТСМ-ТРИЗ (общей теории сильного мышления –

теории решения изобретательских задач) в условиях дополнительного образования или внеурочной деятельности учащимися 6–12 лет. Программа рассчитана на одно занятие в неделю (33 учебных часа в 1-м классе, 34 – в последующих классах начальной школы). Рекомендуемое количество детей в учебной группе составляет 7–15 человек, допустимое количество – до 30 человек при условии эффективной организации групповой работы. Продолжительность занятия – 45–60 минут (во втором случае в середине занятия организуется перерыв на 5–10 минут). В таблице 8 представлен учебно-тематический план.

Занятия организуются как путешествие по «Городу Изобретателей». Каждый элемент «города» обозначает какой-то вид деятельности: развивающие игровые тренинги, фантазирование, изобретательские эксперименты, практикум по решению проблем. Осваивая «город Изобретателей», дети получают систему работы с признаками, которая становится хорошей базой для творчества. Для организации занятий разработаны рабочие тетради, содержащие задания для коллективной и индивидуальной работы, а также наглядные пособия (карточки признаков, карточки функций, оценка изобретения, картотеки изобретений, шаблоны, анимационный ролик).

В результате освоения программы первого года обучения дети научатся:

- определять признаки с дискретными значениями (цвет, форма, агрегатное состояние, текстура, материал, звук, запах) и спектр их значений;

- соотносить название признака и единицы его измерения (для признаков с непрерывными значениями – размеры, масса, температура);

- выполнять операции с объектом на основе признака: определение значений признака, изменение значений признака, совмещение различных значений признака в одном объекте, дробление объекта на части с разными значениями признака, объединение объектов в группы по значению признака, сравнение объектов по заданному признаку;

- строить ассоциативные связи, синтезировать образ объекта;

- составлять загадки, описывая объекты по признакам и выявляя существенное сходство с другими объектами;

- оценивать результаты выполнения многовариантных заданий с точки зрения оригинальности;

- оценивать предложенные решения проблем с точки зрения их вреда, пользы, необходимых затрат.

Дети получают возможность научиться:

- создавать творческие продукты, решать противоречие, заданное в неявном виде;

- решать проблемы, подбирая ресурсы и разрешая противоречие, сформулированное в явном виде.

В результате освоения программы второго года обучения дети научатся:

- анализировать объект по признакам, находить новые варианты значений признаков, создавать идею (образ) нового объекта, комбинировать варианты значений его признаков;

- получать новый объект, изменяя признаки прототипа;
- целенаправленно менять признаки объекта разными способами: добавляя что-то к объекту, убирая что-то, заменяя другие признаки. Применять способы изменений для создания нового объекта;

- создавать и реализовывать новые идеи применения использованных предметов, опираясь на исследование их признаков и системный подход;

- описывать искусственные объекты как систему, которая:

- 1) создана для выполнения определенной функции;

- 2) является частью другой системы и взаимодействует с ее элементами;

- 3) сама состоит из частей, которые связаны определенным образом для выполнения функции;

- 4) имеет свою «историю жизни», была кем-то создана и когда-нибудь перестанет выполнять свою функцию;

- получать новые идеи путем добавления объекту новой работы (дополнительной функции);

- изучить инструменты исследования (наблюдение, выдвижение гипотезы, экспериментирование и т.п.) как средство для получения нового знания, необходимого для создания и преобразования объектов.

Дети получают возможность научиться:

- создавать идеи новых объектов, используя правила повышения идеальности системы: переход в надсистему, свертывание, многофункциональность;

- использовать «способ разрешения противоречия (совмещения противоположностей)» для решения проблем;
- целенаправленно преобразовывать объекты, повышая выполнение их работы в той среде, в которой объект находится;
- экологично использовать технические системы.

Таблица 6

Учебно-тематический план программы дополнительного образования «Инноватики» с использованием цифровой лаборатории 1 год обучения

п/п	Название раздела	Темы раздела	Кол-во занятий (45+45)	Использование ресурсов цифровой лаборатории
1	2	3	4	5
1	Где живут изобретения? (вводная часть)	<ul style="list-style-type: none"> • Изобретения и изобретатели; Как измерить новизну; («Изобретометр»); • Сходства и различия 	2 2	Вне цифровой лаборатории: 1. Знакомство со средой «Город изобретателей»; 2. Работа с инструментом оценки изобретений «Изобретометр»; 3. Знакомство с карточками признаков

Продолжение табл. 6

1	2	3	4	5
2	Мир маленьких человечков	<ul style="list-style-type: none"> • Опыты и эксперименты; • Разные материалы и вещества; • Твердое, жидкое, газообразное; • Теплее – холоднее; • Тяжелое и легкое; • Приключение невидимки; • Решение проблем 	7	<p>Цифровая лаборатория «Холодно...Теплее...Горячо...»:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Температура растет и падает; 2. Плавление – кристаллизация; 3. Испарение – конденсация. <p>Вне цифровой лаборатории:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Масса и плотность; 2. Запах
3	Я – решатель	<ul style="list-style-type: none"> • Звук – волна; • Туда и обратно; • Гулливеры и лилипуты; • Шероховатое – гладкое; • Твердое – мягкое; • В космосе и под водой; • Решение проблем 	7	<p>Цифровая лаборатория «Звук – волна...»:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Звучит то, что дрожит; 2. Высота и громкость звука; 3. Туда и обратно. Эхо. <p>Вне цифровой лаборатории:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Размер; 2. Расположение. Направление; 3. Рельеф; 4. Место; 5.Твердость

Окончание табл. 6

1	2	3	4	5
3	Неожиданные связи	<ul style="list-style-type: none"> • Человечки ловят свет; • Играем в исчезновения; • Форменные секреты; • Приключения невидимки; • Все течет, все изменяется; • Решение проблем 	7	Цифровая лаборатория «Ловим лучи»: 1. Цвет; 2. Прозрачность. Вне цифровой лаборатории: 1. Форма; 2. Вкус; 3. Время
4	Целое и части	<ul style="list-style-type: none"> • Заряженные человечки; • Движение – жизнь; • Все состоит из частей; • Закономерные связи; • Неваляшки; • Решение проблем 	7	Цифровая лаборатория «Из жизни зарядов»: 1. Электричество. Магнетизм. Вне цифровой лаборатории: 1. Движение; 2. Соединение. Связи; 3. Части. Состав; 4. Устойчивость
5	Проектная работа «Карта изменений»	<ul style="list-style-type: none"> • Работа с признаками при решении проблем 	4	Цифровая лаборатория: свободное экспериментирование. Вне цифровой лаборатории: решение проблемы
Всего занятий: 34				

ПРИМЕРЫ ПОУРОЧНЫХ ПЛАНОВ 1-ГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ

СЕРИЯ ЗАНЯТИЙ «МИРЫ ПОХОЖИЕ И РАЗНЫЕ»

В тематическом планировании 1-го года обучения эта серия занятий имеет нумерацию с 1-го по 3-е занятие.

Аннотация первого – третьего занятий: освоение среды, необходимой для организации работы с признаками: идентификация признака, определение его значений (музей достижений), исследование объектов (лаборатория), развитие навыков оценки достижений, синтез образа объекта (выставочный зал в музее достижений), развитие сенсорных способностей (парк развлечений, тренажерный зал). Система работы с признаком осуществляется по трем направлениям: исследование значений признаков и их преобразование, продуктивная деятельность на основе признака, решение проблем на основе признака.

Занятие 1

Способы реализации первого занятия: игры «Я знаю пять вещей о...», «Два мира в одном», «Я превращаюсь», предметная деятельность на основе работы с признаком «Афиша выставочного зала», «Макет ворот парка развлечений».

Рабочая тетрадь 1 (стр. 1–2).

Ход занятия

Этап занятия	Содержание этапа	Способ реализации	Оборудование	Время
<p>Вводная беседа (3–4 мин)</p>	<p>Оглядевшись вокруг, каждый из нас увидит что-то свое, обратит внимание на что-то ему интересное и, заметив, запомнит. Мы видим мир вокруг по-разному, хотя он, казалось бы, одинаков для всех.</p> <p>Комментарии к презентации: как бы вы назвали иллюстрации? Почему? по какому признаку отобраны они в группу?</p> <p>Какой мир вам нравится больше, почему?</p> <p>В Городе изобретений мы будем искать и создавать миры, которые нам с вами будут нравиться</p>	<p>Презентация «Им нравится» с иллюстрациями групп предметов, собранных по разным признакам: все красное, все, что звучит, все, что движется...</p> <p>Иллюстрация «Город изобретателей» – мир новых идей и преобразований</p>	<p>Отвести места в комнате, где будут проходить занятия, для «Музея» и «Парка развлечений».</p> <p>Мультимедиа.</p> <p>Презентация</p>	
<p>Вывод 1 (1 мин)</p>	<p>Мы видим мир, наблюдая его признаки и значения признаков. Делаем выводы по своим наблюдениям</p>	<p>Педагог подводит итог беседы</p>	<p>Устно</p>	

Этап занятия	Содержание этапа	Способ реализации	Оборудование	Время
<p>Вводная игра «Я знаю пять вещей о...» (5–7 мин)</p>	<p>Зная о вас еще так немного, я знаю не так уж и мало, например: ваши имена, понравившиеся вещи, любимые цвета и кое-что о любимых игрушках. Все потому, что мне хочется узнать о вас побольше, и если уметь наблюдать, то можно многое заметить.</p> <p>Организация наблюдения. Актуализация навыков описания значений признаков, синтез значений в образ объекта</p>	<p>Я знаю пять вещей о... Педагог называет цвет (например, волос, глаз или вещи ребенка), игрушку (принадлежащую этому же ребенку), учебный предмет (с парты этого же ребенка), элемент одежды (в данный момент находящийся на ребенке), число (номер парты, где сидит ребенок, надпись на одежде и пр.) – дети отгадывают имя одноклассника</p>	<p>Карточки с именами детей</p>	
<p>Освоение среды исследования значений признаков и их преобразования. Продуктивная деятельность (10 мин)</p>	<p>Предлагаю карточки с нашими именами, как на аллее звезд, расположить на площади нашего с вами города Изобретателей, который создан специально для наших исследований и решений (размещаются по кругу в звездочках, например).</p>	<p>Групповая работа. Детям выдаются шаблоны букв и лист бумаги. Они раскрашивают буквы и размещают их так, чтобы получилась афиша с надписью «МУЗЕЙ».</p>	<p>Лист бумаги для групповой работы, буквы для слова МУЗЕЙ, карандаши,</p>	

Этап занятия	Содержание этапа	Способ реализации	Оборудование	Время
	<p>Кроме площади в этом городе есть музей. Сейчас в нем пустует выставочный зал, но скоро мы наполним его своими работами. А пока в нем вполне могут разместиться те копилки, с которыми мы работали в начале урока.</p> <p>Давайте сделаем для него афишу</p>	<p>Работы детей оцениваются педагогом и размещаются на доске</p>	<p>фломастеры</p>	
<p>Вывод 1 (1 мин)</p>	<p>Каждый признак имеет разные значения</p>	<p>Педагог подводит итог игры</p>	<p>Устно</p>	
<p>Игра «Два мира в одном» (5 мин)</p>	<p>Конечно, как и в любом городе, в нашем есть где весело провести время. Это Парк развлечений. В нем есть и комната Зазеркалья, где можно играть с чудесами, и Бокс-преобразователь, который фантастически делает реальность такой, какую мы захотим. И другие загадочные аттракционы.</p>	<p>«Гляжусь в тебя как в зеркало...». Играют в парах. Двое детей встают напротив друг друга. Один делает движение, а другой должен показать его отражение.</p> <p>Игру можно провести тройками и с большим числом участников в кругу.</p>	<p>Иллюстрации движений</p>	

Этап занятия	Содержание этапа	Способ реализации	Оборудование	Время
	<p>Играем! Сначала заглянем в Зазеркальную комнату.</p> <p>Встаем по ту сторону и смотрим друг на друга...</p>	<p>А также «отражаясь» друг в друге по цепочке. В этом случае первое движение может задать сам педагог</p>		
<p>Игра «Я превращаюсь» (5 мин)</p>	<p>Коля не похож на Олю, Женя не похож на Диму. Что их делает такими непохожими? А что нужно изменить, чтобы они стали похожи друг на друга? А могли бы мы с вами стать чуть больше похожими друг на друга? Что нужно изменить?</p>	<p>«Если бы...». Педагог выбирает желающих участвовать детей (либо можно выбрать случайным образом) и называет значение признака, по которому он стал бы более похож на другого ребенка. Например:</p> <p>«Если бы Вася стал выше ростом, он был бы похож на меня. А если бы Наташа надела синюю блузку, то у нас стало бы больше общего...»</p> <p>Как Маше стать похожей на меня?»</p>		

Этап занятия	Содержание этапа	Способ реализации	Оборудование	Время
		Обсуждение можно провести также и в коллективной форме		
Вывод 2 (1 мин)	Значения признака могут меняться	Педагог подводит итог игры	Устно	
Освоение среды исследования значений признаков и их преобразования. Продуктивная деятельность (3–4 мин)	Итак, Парк развлечений манит войти снова. И нам нужны ворота для входа в него... Рисуем!	Групповая работа. Детям выдается шаблон с надписью «Парк развлечений» и наклейки для оформления ворот. Полученные варианты комментируются и оцениваются педагогом и размещаются на доске	Листы бумаги для групповой работы с надписью «Парк развлечений», карандаши, фломастеры, наклейки	
Идея для самостоятельной работы дома (1 мин)	Нарисуйте то, что вам нравится. Если не хотите рисовать, то принесите рисунок или фотографию. Важно, чтобы там было изображено что-то любимое, приятное для вас	Устно		

Занятие 2

Способы реализации второго занятия: игра «Пробежка...», игра «Прыжки», «Растяжка», предметная деятельность на основе работы с признаком «Коллаж», «Вход в лабораторию».

Рабочая тетрадь 1 (стр. 3–4).

Ход занятия

Этап занятия	Содержание этапа	Способ реализации	Оборудование, наглядность
Вводная игра (5 мин)	<p>Все самое любимое вы нарисовали и принесли сегодня на занятие. Покажите свои рисунки. Целый мир... Я вижу множество разных оттенков настроения, отношения, удивление и восхищение окружающим миром. Действительно, сколько всего создано вокруг нас! (Педагог перечисляет объекты на рисунках детей.)</p> <p>Ваши работы различны, но в то же время чем-то похожи. Мне кажется, работа Маши очень схожа с работой Кати – они обе полны светлых оттенков и яркого настроения.</p> <p>А какие еще работы подходят другу другу?</p>	<p>Все дети, которые принесли свои работы, выходят к доске.</p> <p>Их задача – собраться вместе тем, кто может доказать, что их рисунки чем-то похожи.</p> <p>В результате дети собираются у доски в группы по несколько человек и поднимают свои рисунки, чтобы их было видно. Учитель спрашивает, чем рисунки похожи (сперва можно спросить другие</p>	<p>Аналоги – игры «Новая выставка» («Теремок»)</p> <p>Рисунки детей</p>

Этап занятия	Содержание этапа	Способ реализации	Оборудование, наглядность
	(Из работ детей собираем пары, тройки и т.д. в цепочки, объясняя по каким признакам они похожи)	группы зрителей, потом – самих хозяев рисунков; если дети затрудняются, общий признак предлагает учитель)	
Предметная деятельность «Коллаж» (7–10 мин)	Как много общего в ваших работах, все они могут стать одной работой, которую мы могли бы поместить в нашем Выставочном зале музея. Нужно только как части мозаики собрать их все в общий сюжет, увидеть его в ваших работах и создать один коллаж	Группы рисунков, собранных детьми, прикрепляются на магнитную доску или на стенд, учитель обсуждает, чем похожи эти группы. Получившемуся «Миру» дают общее название, например, «Солнечный». В зависимости от тематики работ	Доска, магниты (другой способ крепления), рисунки детей
Вывод 1 (1 мин)	Из разных объектов по одному значению признака можно создать новый объект	Педагог подводит итог	Устно
Освоение среды исследования значений признаков и их преобразование. Продуктивная деятельность	На прошлом занятии мы начали с вами путешествие по городу Изобретателей. Побывали в Музее, на Главной площади и в Парке развлечений. Сегодня мы посетим в нашем городе еще	Детям выдается шаблон с надписью «Лаборатория» и предлагается на каждую букву сделать загадку, изобразив в виде буквы какой-то предмет, похожий на нее. Например, Л – горка.	Листы с надписью «Лаборатория», карандаши, фломастеры

Этап занятия	Содержание этапа	Способ реализации	Оборудование, наглядность
«Лаборатория» (10 мин)	<p>два примечательных места: Тренажерный зал исследователей и Лабораторию исследования.</p> <p>В лабораторию мы всегда можем попасть из музея или с площади. Место, где мы будем проводить таинственные эксперименты, чтобы раскрыть неизвестное или спрятанное от нас...</p> <p>Иногда мы будем копать вглубь, чтобы докопаться до знания. Иногда искать, как взлететь ввысь, чтобы все, что не видно, разглядеть получше.</p> <p>И каждый раз, получая результат, будем узнаваться новое об объектах.</p> <p>Вход в нашу лабораторию – тоже тайна, которую надо разгадать</p>	<p>Вариант: каждому ребенку дать по одной букве. Потом собрать все это в коллаж из разных букв, чтобы получилось слово «лаборатория».</p> <p>Можно их сгруппировать по буквам</p>	
Вывод 2 (1 мин)	Новое можно придумать или найти	Педагог подводит итог игры	Устно
Лаборатория. Знакомство с карточками признаков (3 мин)	Для работы нам потребуются карточки признаков, которые есть у каждой группы. Рассмотрим карточку признака подробнее	Учитель задает вопросы и задания по карточкам: «Найдите и поднимите карточку признака “цвет”,	Карточки признаков

Этап занятия	Содержание этапа	Способ реализации	Оборудование, наглядность
		<p>“форма”, “материал”». «Догадайтесь, что означает глаз в углу карточки».</p> <p>Карточка, если ее поднести к предмету, задает вопрос. Поднесите карточку «форма» к крышке парты. Какой вопрос задаст карточка? (Какой формы крышка?) Какой вы дадите ответ?</p>	
<p>Вывод 3 (1 мин)</p>	<p>Карточки признаков позволяют собирать информацию об объекте. Надо только уметь ими пользоваться</p>	<p>Педагог подводит итог игры</p>	
<p>Освоение среды «Тренажерный зал» Игра «Пробежка» (5 мин)</p>	<p>Из лаборатории мы переходим в тренажерный зал.</p> <p>Здесь, как вы догадались, мы будем тренировать свои умения, навыки и способности.</p> <p>Начнем с пробежки... Кто быстрее и дальше убежит по значениям признаков</p>	<p>Дети как можно быстрее по цепочке должны назвать значения по одному признаку. Признак задает педагог.</p> <p>Можно передавать из рук в руки карточку с признаком.</p> <p>На доске фиксируется количество значений.</p> <p>Выбирается самая длинная цепочка.</p>	<p>Карточки с признаками</p>

Этап занятия	Содержание этапа	Способ реализации	Оборудование, наглядность
		<p>Для игры на этом этапе выбираются известные детям признаки. Например, цвет, форма, размер и т.п.</p>	
<p>Игра «Прыжки» (5 мин)</p>	<p>Все знают, как прыгать телом. А мы попробуем прыгать умом и фантазией.</p> <p>Каждый прыжок – это решение. Я задаю вопрос, а каждый из вас начинает искать ответы. Сколько вариантов ответов – столько прыжков вы сделали. Не забываете их считать! Можно загибать пальцы, чтобы не сбиться. И так...</p> <p>Кто (или что) имеет очень громкий голос?</p> <p>Как можно украсить портфель?</p> <p>Чем можно ловить бабочек?</p> <p>Как можно изобразить двойку?</p> <p>И т.п.</p>	<p>Педагог подбирает вопросы, имеющие много известных детям вариантов ответов.</p> <p>Дети называют несколько вариантов по очереди, не повторяясь.</p> <p>Свои варианты они считают самостоятельно.</p> <p>Можно также педагогу посчитать общие варианты и сделать выводы о прыгучести и необходимости ее тренировать</p>	<p>Карточки с вопросами или устно заданные вопросы</p>
<p>Игра «Растяжка» (5 мин)</p>	<p>«Тянуть», все увеличивая и увеличивая, можно разные признаки. Начнем тренировку с очевидного – будем увеличивать размер!</p>	<p>Выбрать один из вариантов игры в зависимости от подготовленности детей. Если</p>	<p>Примеры трансформации объектов по признаку, по</p>

Этап занятия	Содержание этапа	Способ реализации	Оборудование, наглядность
	Для этого нам потребуется потренировать свое воображение. Потянем за размер ниточку!	на эту игру не останется времени, то ее можно перенести на другие занятия	возможности – иллюстрации
Вывод 4 (1 мин)	Свои умения, способности и навыки работы с признаками можно тренировать	Педагог подводит итог игр	Устно
Идея для самостоятельной работы дома (1 мин)	Принести предметы, которые вы сможете передвинуть, не прикасаясь к ним ничем. Объяснить способ, каким вы собираетесь это сделать		Устно

Занятие № 3

Способы реализации третьего занятия: игра «Я собираю», игра «Да – Нет», решение проблемы в технологии «Клуб спасателей», игры на развитие произвольности.

Рабочая тетрадь 1 (стр. 5–6).

Ход занятия

Этап занятия	Содержание этапа	Способ реализации	Оборудование, наглядность
Вход через тренажерный зал (3 мин)	Играем в любую из игр на развитие произвольности, например «Давайте поздороваемся»	Игра проходит в свободной части помещения класса, где дети могут свободно двигаться	
Заходим в лабораторию (5 мин)	<p>Здесь мы начинаем настоящие изобретательские эксперименты. Первый из них – с предметами, которые вы принесли из дома (напомним, требовалось принести предмет, который можно передвигать, не прикасаясь к нему). Учитель пробует угадать варианты, которые нашли дети (игра «Я собираю...»)</p> <p>– Я собираю всех, чьи предметы можно катать по наклонной плоскости...</p> <p>– Я собираю всех, на чьи предметы можно подуть – и они будут двигаться...</p>	<p>Дети выбегают к столу – «лаборатории» – и показывают свои предметы. Некоторых учитель просит доказать, что предмет действительно можно двигать таким способом.</p> <p>На этапе обсуждения способов учитель выслушивает мнения детей, но не навязывает свое и не предлагает никаких инструментов оценки.</p> <p>Важно:</p> <p>1) анализировать вместе с детьми, удалось ли им выполнить условие задачи;</p> <p>2) отметить детей, которым удалось найти способ, отличный от тех, что предложили другие;</p>	Копилка предметов, принесенных детьми из дома

Этап занятия	Содержание этапа	Способ реализации	Оборудование, наглядность
	<ul style="list-style-type: none"> – Я собираю всех, чьи предметы двигаются с помощью магнита. – А теперь, если у кого-то есть предмет, который вы собирались передвигать другим способом, покажите его, пожалуйста. – Вспомним все предложенные способы, как выбрать лучший? 	3) обратить внимание на самый надежный способ, который точно даст результат	
Вывод 1 (1 мин)	<p>Часто люди независимо друг от друга находят одинаковые или похожие решения проблемы.</p> <p>Один и тот же результат можно получить разными способами. Их можно сравнивать между собой, выбирая лучший</p>	Педагог подводит итог игры	
Центральная площадь. Сбор клуба спасателей (1 мин)	Лаборатория соединена с площадью, на которой проходит сбор Клуба спасателей. Учитель предлагает детям вступить в этот клуб	Дети сидят в кругу или по группам в классе. Учитель проводит беседу, обращаясь ко всем ученикам	Можно показать картинки, иллюстрирующие

Этап занятия	Содержание этапа	Способ реализации	Оборудование, наглядность
	<p>и проводит беседу о том, кто такие спасатели.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Кто такие спасатели? (Это люди, которые спасают тех, кто попал в трудную ситуацию.) – Кого они спасают? (Людей, животных.) – А если спасатели попадут в сказку, то они будут спасать сказочных героев. Как спасатели помогают людям? (Они используют специальные предметы: спасательный круг, спасательный вертолет, спасательные тросы.) – А бывает, что можно помочь человеку или животному без спасательных средств? (Иногда можно помочь советом). – Вот и мы будем помогать героям советами. Любой ли человек может дать умный совет? 		<p>работу спасателей</p>

Этап занятия	Содержание этапа	Способ реализации	Оборудование, наглядность
	<p>Этому тоже надо учиться. Существует даже специальная телефонная служба спасения. Ее сотрудники выслушивают людей и дают им совет, как поступить. Но сначала сотрудники этой службы специально учатся. Мы тоже будем учиться быть спасателями</p>		
<p>Игра «Да – Нет» (3 мин)</p>	<p>Работники службы спасателей в нашем городе могут принять звонок при одном условии: если они сумеют отгадать, кто им позвонит. На доске – фотографии персонажей, которые могут обратиться в службу Спасения. Отгадываем с помощью игры «Да – Нет», кто нам позвонил. Учитель объясняет (или напоминает) правила игры «Да – Нет».</p> <p>Спасатели должны действовать быстро, поэтому отгадать</p>	<p>Дети задают вопросы, ориентируясь на иллюстрации на доске (требуется найти рисунок героя, которого предстоит спасти). После каждого вопроса часть рисунков убирается с доски (это делает ученик, задавший вопрос). Например: «Это животное?» – «Нет». Все изображения животных с доски убираются и т.д.</p> <p>Учитель комментирует вопросы, обращая внимание на те, которые позволили убрать с доски много «лишних» рисунков</p>	<p>Фигурки разных героев на интерактивной или магнитной доске. Одна из них – плачущая девочка</p>

Этап занятия	Содержание этапа	Способ реализации	Оборудование, наглядность
	«спасаемого» нужно за минимальное число вопросов. Чтобы было удобнее, всех, кого мы больше не рассматриваем, будем убирать с доски		
Звонок героя (1 мин)	Девочка сообщает, что ее зовут Таня и у нее проблема, но она маленькая, и ей трудно объяснить, в чем дело. Однако про нее написано стихотворение, если спасатели его восстановят, они все сами поймут	Учитель «звонит» от имени девочки. Звонок принимает тот, кто отгадал да-нетку	
Спасатели работают в «лаборатории» (на столе у каждой группы все необходимое «оборудование») (3 мин)	– Составьте в группах стихотворение из слов. Группа, которая быстрее сделает это, расскажет всем, в чем Танина проблема. Остальные проверяют, правильно ли они проблему поняли	Составляем из слов стихотворение «Наша Таня громко плачет», читаем его. Можно заметить в стихотворении «речку» на «лужу» (Наша Таня громко плачет, / укатился в лужу мячик. / Тише, Танечка, не плачь, / Не утонит в луже мяч!	У каждой группы на столе разрезанный по словам текст стихотворения

Этап занятия	Содержание этапа	Способ реализации	Оборудование, наглядность
<p>Лаборатория (моделирование проблемы) (5–7 мин)</p>	<p>Решать проблему спасателям помогут три слова: «есть» – «надо» – «мешает».</p> <p>В группах дети моделируют ситуацию: наливают в емкость воду, кладут маленький мячик. Фиксируют рисунком «ЕСТЬ» (лужа, в ней мячик, рядом девочка). НАДО (мячик рядом с девочкой, у края «лужи»). Моделируем в группах и зарисовываем.</p> <p>Обсуждаем, ЧТО МЕШАЕТ добиться нужного результата</p>	<p>Если в первой части занятия было потрачено много времени, то зарисовки делает учитель. Если время позволяет, то можно поручить это группам.</p> <p>Предварительно надо обсудить, каким образом можно быстро зарисовать ситуацию. Не надо рисовать подробно, надо, чтоб было понятно, о чем речь. Рисунок «есть» учитель обсуждает и фиксирует на доске. Рисунок «надо» группы делают сами, учитель комментирует, помогает. Учитель предлагает сказать «заклинание спасателей»: <i>хотим, чтобы мячик сам собой подплыл к девочке. ЧТО МЕШАЕТ? ПОЧЕМУ МЯЧИК НЕ МОЖЕТ ПОДПЛЫТЬ САМ?</i> (он не живой, вода его не толкает...) На</p>	<p>Листы для зарисовок условия задачи</p>

Этап занятия	Содержание этапа	Способ реализации	Оборудование, наглядность
		<p>последнем вопросе нужно выслушать мнения детей и скорректировать их представления</p>	
<p>«Решения» (5–7 мин)</p>	<p>Дети предлагают решения. Решения учитель фиксирует символами на доске. Рядом с каждым решением ставим букву имени ученика, который его предложил</p>	<p>Дети сидят в кругу или по группам. Если дети умеют работать в группе, то можно дать группам время и попросить предложить 5 решений. Слушать группы по очереди (одно решение – одна группа, другое – другая). Обязательное условие: предлагаем только реальные решения. «Оживить мячик» – это волшебное решение, нам оно не подходит</p>	
<p>Тренировка спасателей (3 мин)</p>	<p>Спасатели всегда должны быть в форме, поэтому они не прекращают тренировки даже во время работы</p>	<p>Играем в любую игру на переключение внимания</p>	

Этап занятия	Содержание этапа	Способ реализации	Оборудование, наглядность
Продолжение работы спасателей. Оценка (3–5 мин)	<p>У спасателей, оказывается, есть правила выбора лучшего решения. Нужно ответить на 3 вопроса:</p> <p>1) нет ли от решения вреда? (решения, которые могут принести вред, убираем);</p> <p>2) помогло ли оно нам решить проблему? (решения, которые не решают проблему или решают ее только в некоторых случаях, убираем);</p> <p>3) много ли требуется потратить денег, времени, сил?</p> <p>Из оставшихся решений выбираем то, которое требует меньше всего затрат</p>	<p>Дети обсуждают, какие решения нам не подходят, учитель их вычеркивает. Остается 1 (иногда 2–3) решения, которые можно посоветовать герою</p>	<p>Карточки «ВРЕД», «ПОЛЬЗА», «ЗАТРАТЫ»</p>
«Звонок герою» (1 мин)	<p>Автор лучшего решения рассказывает герою, как ему надо поступить</p>	<p>Надо добиться, чтобы рассказ был понятным: что надо сделать? чем это поможет? Если ученику трудно, то ему помогает группа</p>	

Этап занятия	Содержание этапа	Способ реализации	Оборудование, наглядность
Вывод 2 (1 мин)	Выделяем самое главное, что нужно уметь спасателям, чтобы решать проблемы	Учитель выслушивает мнения детей, делая для себя выводы о том, что им лучше запомнилось, показалось важным. Затем дает свои комментарии	
Идея для самостоятельной работы дома (1 мин)	Придумать и изобразить эмблему Клуба спасателей	Дети выполняют задание дома, эмблемы вывешиваются в классе, идет голосование	Стенд, на котором будут вывешены эмблемы

ПРИМЕРЫ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ В ЦИФРОВОЙ ЛАБОРАТОРИИ ПО ТЕМАМ 1-го ГОДА ОБУЧЕНИЯ

Цифровая лаборатория – среда для организации экспериментальной деятельности детей, оборудованная приборами, подключенными к ПК, а также необходимыми для проведения опытов емкостями и материалами. Такой программный комплекс позволяет создать в образовательной среде условия для формирования у младших школьников исследовательских навыков в непосредственном экспериментировании в цифровом сопровождении, на основе полученных экспериментальных данных устанавливать эмпирические закономерности, формировать предположения гипотетического характера при решении изобретательских задач, а также планировать свою экспериментальную деятельность для проверки изобретательского решения проблемы. Задача данной программы – приблизить цифровую экспериментальную работу к естественным условиям исследования в образовательной среде.

Кроме того, работа в цифровой лаборатории формирует представление младшего школьника о роли и месте эксперимента в познавательной деятельности. Разработанный анимационный контент учебных экспериментов приближен к естественным лабораторным условиям (рис. 6) и в наглядной доступной форме демонстрирует справедливость закона или явления, теоретически пока еще не изученного детьми этого возраста. Программа предусматривает также проведение учащимися собственных экспериментов, что в совокупности форми-

рует и пассивные и активные экспериментальные навыки. Происходит не только ознакомление ребенка с новыми фактами, но и накопление фонда ментальных приемов и мыслительных операций, необходимых для изобретательской деятельности.

Работа на базе цифровой лаборатории объединяет исследовательский и изобретательский эксперименты, организуя деятельность ребенка по изучению законов природы и их изобретательскому применению. Работа начинается с освоения модели «маленькие человечки», позволяющей объяснять и прогнозировать результаты исследовательских экспериментов. Далее последовательно включаются:

1) исследовательские эксперименты, в которых требуется спрогнозировать результат, опираясь на модель «человечков», и воспроизвести опыт по заданному алгоритму;

2) исследовательские эксперименты, в которых варьируются материалы и исходные данные, предоставляя ребенку большой объем самостоятельности;

3) изобретательские эксперименты и/или изобретательские задачи. В зависимости от особенностей темы они могут и не требовать практической реализации. Важно, что их решение опирается на знания, полученные в исследовательских экспериментах.

Опишем логику работы в программе⁸:

1. Постановка проблемы исследования (совместно дети и педагог);

⁸ Терехова, Г.В. Цифровая лаборатория образовательной среды «ТРИЗОБРЕТАТЕЛЬ» / Г.В. Терехова, Н.А. Бочкарева. – Челябинск: Изд-во ЮУрГГПУ, 2020. – 55 с.

2. Знакомство с темой (тексты по теории вопроса в разделе «Библиотека», совместно дети и педагог);

3. Работа с опытом 1-й этап (этап «Демонстрация», раздел «Как видит Женя»). Индивидуально-групповая работа: просмотр и совместное обсуждение;

4. Работа с опытом 2-й этап (этап «Моделирование», раздел «Как видит Проник»). Индивидуально-групповая работа: просмотр и совместное обсуждение;

5. Формирование гипотезы. Тестовый вопрос. Самостоятельная работа;

6. Работа с опытом 3-й этап (этап «Самостоятельный опыт», выполнение опыта). Групповая работа под контролем педагога:

- a) инструкция по технике безопасности;
- b) подготовка оборудования;
- c) подключение датчиков;
- d) выполнение измерений и запись результатов;
- e) сравнение полученных результатов;

7. Подведение итогов. Совместное обсуждение результатов работы над проблемой исследования, подтверждение гипотезы экспериментом;

8. Решение изобретательской проблемы на основе полученного опыта.

На рисунках 17–23 приведены скриншоты экранов, иллюстрирующие разработанный контент.



Рис. 17. Стартовые страницы входа в выбор темы и опыта в лаборатории



Рис. 18. Демонстрация опыта 1-го и 2-го этапов



Рис. 19. Варианты обратной связи при проверке гипотезы

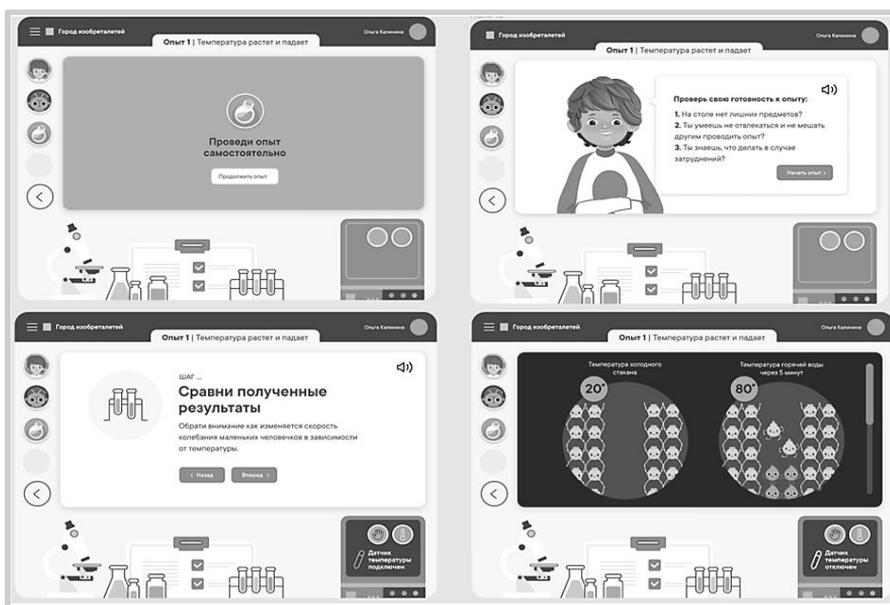


Рис. 20. Организация работы над самостоятельным опытом



Рис. 21. Вход в раздел «Решение проблем»



Рис. 22. Организация работы с изобретательской проблемой

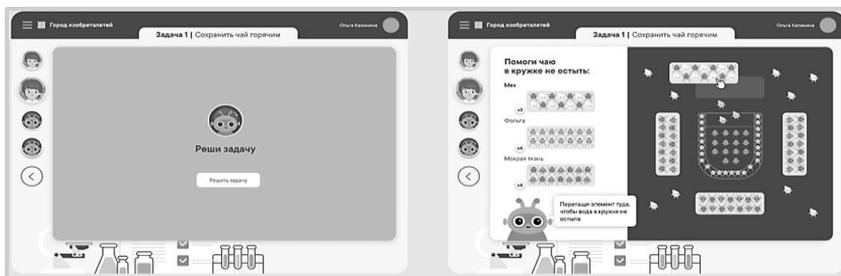


Рис. 23. Решение проблемы в тестовой форме

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ В ЦИФРОВОЙ СРЕДЕ

В курсе детского изобретательства мы готовим ребенка к роли решателя проблем, а значит, должны обеспечить овладение ролями и практика и исследователя. Такая подготовка осуществляется введением двух типов эксперимента. В исследовательском эксперименте ребенок изучает естественные законы, по которым живут ресурсы. В изобретательском – применяет эти законы в конкретной ситуации.

В нашем примере исследовательские эксперименты позволят пронаблюдать:

- 1) что температура снега сохраняется во все время плавления;
- 2) что мороженое под шубой тает медленней, чем на открытом воздухе в комнате. В изобретательском эксперименте

предложим ситуацию, в которой нужно сохранять температуру объекта без термоса и холодильника.

Таким образом, изобретательский эксперимент представляет собой проблемную ситуацию, в которой нужно выполнить требуемое действие (строго говоря – получить нужные значения требуемых параметров). Здесь ученик отвечает на вопрос «Как это сделать?» и обязательно выполняет требуемые действия на практике. Исследовательский эксперимент дается в проблемной ситуации, требующей установления связей, зависимостей между параметрами системы. В ОТСМ-ТРИЗ технологии для описания данного вида эксперимента мы пользуемся моделью эффекта: изменение одних признаков ведет за собой изменение других. Эти связи наблюдаются и фиксируются, чтобы затем использоваться при решении проблем.

Постановке исследовательского эксперимента предшествует выдвижение гипотез. Постановке изобретательского – решение проблемы с помощью инструментов ТРИЗ (предпочтительно – с использованием детского алгоритма).

Работа на базе цифровой лаборатории объединяет исследовательский и изобретательский эксперименты, организуя деятельность ребенка по изучению законов природы и их изобретательскому применению. Работа начинается с освоения модели «маленьких человечков», позволяющей объяснять и прогнозировать результаты исследовательских экспериментов. В серию экспериментов включены:

1) исследовательские эксперименты, в которых требуется спрогнозировать результат, опираясь на модель «человечков», и воспроизвести опыт по заданному алгоритму;

2) исследовательские эксперименты, в которых варьируются материалы и исходные данные, предоставляя ребенку большой объем самостоятельности; 3) изобретательские эксперименты и / или изобретательские задачи. Не каждая тема требует практической реализации, это зависит от ее специфических особенностей. Важно, что решение проблемы всегда опирается на знания, полученные в исследовательских экспериментах.

Программой предусмотрена следующая последовательность проведения серии экспериментов:

1) опыт-демонстрация (является частью занятия, направленного на установление связи между теоретической вводной беседой и практическим решением проблемы) реализуется в двух режимах: реального проведения эксперимента «как мы это видим» и внутреннего изменения (на примере моделирования героя, который «может видеть все изнутри»);

2) опыт-модификация (самостоятельный опыт ребенка по инструкции);

3) решение изобретательской проблемы (постановка эксперимента для доказательства своего решения).

Исследовательский эксперимент призван продемонстрировать ребенку естественнонаучные закономерности, управляющие «поведением» ресурсов. Демонстрация таких экспериментов обычно вызывает у детей большой энтузиазм, чем сегодня активно пользуются организаторы детских научных шоу.

Принято считать, что научные опыты вызывают у ребенка удивление и желание понять суть наблюдаемых явлений. На практике чаще всего дети хотят узнать, как воспроизвести опыт, но лишь немногие задаются вопросом: «Почему так получается?» Однако для использования полученных в эксперименте фактов нужно понимать границы их применения, уметь понять, в каких условиях закономерность будет проявляться, в каких – нет, то есть нужно обобщить полученные в эксперименте знания в доступную для понимания ребенка модель.

Таким образом, работа с исследовательским экспериментом проходит следующие этапы:

1. Постановка проблемы «Что будет, если?»;
2. Моделирование ситуации *человечками*, на основе модели – ответ на вопрос (выдвижение гипотезы);
3. Проверка гипотезы на практике через эксперимент;
4. При необходимости: изменение граничных условий, повторение процесса;
5. Фиксация результатов эксперимента в виде рисунка, схемы, отражающей связь признаков;
6. Выводы о том, где можно применить полученное решение.

Изобретательский эксперимент представляет собой решение практической изобретательской задачи. Однако, вводя понятие изобретательского эксперимента, мы договариваемся с детьми о том, что задачи могут быть поставлены условно, мы как бы моделируем проблемную ситуацию, не обязательно привязывая ее к действительности. Настоящая

изобретательская задача решается для того, чтобы что-то улучшить, кому-то помочь. Изобретательский эксперимент тренирует изобретательские способности и позволяет собрать копилку полезных идей.

Таким образом, предложенный способ организации образовательной среды позволяет расширить задачи экспериментальной деятельности детей по решению проблем изобретательского характера, а именно: сформировать навыки корректной постановки гипотез в поисковой деятельности; повысить точность практических решений при проявлении интеллектуальной инициативы; развить умение определять экспериментально достоверные решения проблемы; формировать желание пользоваться специальной терминологией научного характера, вести конструктивный диалог в процессе совместной исследовательской деятельности, самостоятельно формулировать гипотезы и выводы экспериментальной деятельности.

Приведем примеры содержания контента для решения проблем в цифровой лаборатории⁹.

⁹ Отчёт о научно-исследовательской работе: Разработка двух модулей лаборатории по теории решения изобретательских задач с шестью экспериментами в каждом модуле. Разработка мультимедийной программы для ПК по изучению одного модуля для работы в лаборатории по теории решения изобретательских задач: отчет о НИР (промежут.): АААА-Б20-220061690084-0 от 16.06.2020/ ЕГИСУ НИОКР (РОСРИД); рук. М.В. Бойтуш; науч. рук. Г.В. Терехова, исполн. И.Н. Багаудинов [и др.]. – Москва, 2020. – 163 с. – Инв. № 1/2020-НИР.

МОДУЛЬ 1 «ХОЛОДНО... ТЕПЛЕЕ... ГОРЯЧО...»

ТЕМА 1. ТЕМПЕРАТУРА РАСТЕТ И ПАДАЕТ

ПРОБЛЕМА 1. СОХРАНИ ЧАЙ ГОРЯЧИМ

Используй полученный тобой опыт для решения проблем с Женей и Проником.

1. Разные вещества нагреваются и остывают неодинаково.
2. Твёрдые тела, жидкости, газы передают тепло неодинаково.
3. Маленькие человечки, из которых состоят твёрдые тела, жидкости, газы, держатся друг за друга и двигаются неодинаково.

Текст проблемы для ребенка: При комнатной температуре чай недолго остается горячим. А хотелось бы сохранить его температуру как можно дольше. Как быть?

«Как видит Женя»:

Что у нас *есть*: вода в чашке остывает.

А нам *надо*, чтобы вода в чашке оставалась горячей.

Что же *мешает*? Холодный воздух остужает чашку и воду.

«Как видит Проник»:

Что у нас *есть*: маленькие человечки замедляются.

А нам *надо*, чтобы маленькие человечки оставались быстрыми.

Что же *мешает*? Маленьких человечков, из которых со-

стоит чай и чашка, «замедляют» маленькие человечки, из которых состоит воздух.

Решение

Тест: Как ты думаешь, какой материал сохранит чай горячим дольше?

Ответы на тест:

1. Проблема решена! Мех дольше всего сохранит чай горячим.
2. Проблема не решена! Фольга не дольше других материалов сохранит чай горячим.
3. Проблема не решена! Мокрая ткань не дольше других материалов сохранит чай горячим.

ТЕМА 2. ПЛАВЛЕНИЕ – КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ

ПРОБЛЕМА 3. Загадочная посылка

Используй полученный тобой опыт для решения проблем с Женей и Проником.

1. Разные вещества переходят из твердого состояния в жидкое, из жидкого в газообразное при разной температуре.
2. Маленькие человечки, из которых состоят твёрдые тела, жидкости, газы, могут держаться друг за друга по-разному, а двигаться одинаково.

Текст проблемы для ребенка: При отправке посылка была тяжелой. При получении оказалась легкой. Как это произошло?

«Как видит Женя»:

Что у нас *есть*: посылка тяжелая.

А нам *надо*, чтобы посылка была легкая.

Что же *мешает*? масса не меняется.

«Как видит Проник»:

Что у нас *есть*: быстрые маленькие человечки не держатся друг за друга.

А нам *надо*, чтобы маленькие человечки некрепко держались друг за друга.

Что же *мешает*? Маленькие человечки крепко держатся друг за друга.

Решение

Тест: Догадайся, что было в посылке, если она стала легкой?

Ответы на тест:

1. Проблема решена! Лёд может растаять при комнатной температуре.

2. Проблема не решена! Дерево не может растаять при комнатной температуре.

3. Проблема не решена! Стекло не может растаять при комнатной температуре.

ЛИТЕРАТУРА И САЙТЫ ОБ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ НА ОСНОВЕ ТРИЗ И ОТСМ

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Барышникова, Е.В. Психология детей младшего школьного возраста: учебное пособие / Е.В. Барышникова. – Челябинск: Изд-во Южно-Урал. гос. гуман.-пед. ун-та, 2018. – 174 с. – ISBN 978-5-91155-073-8.
2. Гостев, А.Г. Сущность и структура педагогических инноваций / А.Г. Гостев, В.В. Лихолетов // Сибирский педагогический журнал. – 2011. – № 12. – С. 26–34.
3. Лихолетов, В.В. Развитие творческого воображения: учебное пособие / В.В. Лихолетов, Б.В. Шмаков. – Челябинск, 2008.
4. Нестеренко А.А. Образовательная среда «Тризобретатель»: учебное пособие / А.А. Нестеренко, Г.В. Терехова. – Челябинск: Изд-во Южно-Урал. гос. гуман.-пед. ун-та, 2019. – 244 с. – ISBN 978-5-907210-18-9.
5. Нестеренко А.А. Программа внеурочной деятельности «Тризобретатель» / А.А. Нестеренко, Г.В. Терехова // Начальная школа. – 2016. – № 2. – С. 65–68.
6. Нестеренко А.А. Современное состояние ТРИЗ-образования: анализ и перспективы развития: монография / А.А. Нестеренко, Г.В. Терехова. – Германия: LAP Lambert Academic Publishing, 2012. – 200 с.
7. Нестеренко, А.А. Дневник изобретателя: рабочая тетрадь № 1 / А.А. Нестеренко, Г.В. Терехова. – Челябинск: Южно-Урал. гос. гуманит.-пед. ун-та, 2019. – 64 с. – ISBN 978-5-907210-48-6.

8. Нестеренко, А.А. Дневник изобретателя: рабочая тетрадь № 1 для детей 6–8 лет / А.А. Нестеренко, Г.В. Терехова. – Москва: BOOKINFILE, 2017. – 65 с., ил.

9. Нестеренко, А.А. Дневник изобретателя: рабочая тетрадь № 2 / А.А. Нестеренко, Г.В. Терехова. – Челябинск: Южно-Урал. гос. гуманитарн.-пед. ун-та, 2019. – 42 с. – ISBN 978-5-907210-49-3.

10. Нестеренко, А.А. Дневник изобретателя: рабочая тетрадь № 2 для учащихся 1–3 классов / А.А. Нестеренко, Г.В. Терехова. – Москва: BOOKINFILE, 2016. – 42 с., ил.

11. Нестеренко, А.А. Мастерская знаний: учебно-методическое пособие / А.А. Нестеренко. – Москва, BookInFile, 2013. – 602 с.

12. Нестеренко, А.А. Образовательная среда «Тризобретатель» для развития изобретательских способностей детей 6–12 лет / А.А. Нестеренко, Г.В. Терехова // Балтийский гуманитарный журнал. 2019. № 4 (29). – ISSN 2311–0066.

13. Нестеренко, А.А. Программа внеурочной деятельности «Тризобретатель» / А.А. Нестеренко, Г.В. Терехова // Начальная школа. 2016. № 2. – С. 65–68. – ISSN 0027–7371.

14. Нестеренко, А.А. Программа курса по развитию творческого воображения (РТВ) на базе теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) для начальных классов базовой школы – 1994 / А.А. Нестеренко. – URL: <http://www.trizminsk.org/e/23302.htm>.

15. Нестеренко, А.А. Современные тенденции развития ТРИЗ-образования / А.А. Нестеренко, Г.В. Терехова // Современная высшая школа: инновационный аспект. – 2013. – № 3. – С. 4–14.

16. Нестеренко, А.А. ТРИЗОБРЕТАТЕЛЬ / А.А. Нестеренко, Г.В. Терехова – Москва: BOOKINFILE, 2017. – 316 с. – ISBN 978-5-9905984-7-8.

17. Нестеренко, А.А. ТРИЗОБРЕТАТЕЛЬ: учебное пособие / А.А. Нестеренко, Г.В. Терехова. – Москва: BOOKINFILE, 2016. – 186 с.: ил., табл.

18. Отчёт о научно-исследовательской работе: Разработка двух модулей лаборатории по теории решения изобретательских задач с шестью экспериментами в каждом модуле. Разработка мультимедийной программы для ПК по изучению одного модуля для работы в лаборатории по теории решения изобретательских задач: отчет о НИР (промежут.): АААА-Б20-220061690084-0 от 16.06.2020/ ЕГИСУ НИОКР (РОСРИД); рук. М.В. Бойтуш; науч. рук. Г.В. Терехова, исполн. И.Н. Багаутдинов [и др.]. – Москва, 2020. – 163 с. – Инв. № 1/2020-НИР.

19. Сидорчук, Т.А. Воображаем, размышляем, творим... / Т.А. Сидорчук, А.В. Корзун. – Мозырь: Белый Ветер, 2006.

20. Сидорчук, Т.А. Я познаю мир: методический комплекс по освоению детьми способов познания / Т.А. Сидорчук. – Ульяновск, 2015. – 136 с.

21. Tatiana Sidorchuk, Nikolai Khomenko. Thoughtivity for kids. Thoughtivity for Kids: Developing Creativity, Imagination, Problem Solving and Language in Ages 3–8; Through Triz and Other Innovation Methods. – Goal Q P C Inc (January 31, 2006). – 263 p.

22. Терехова Г.В. Освоение продуктивной деятельности учащимися на основе ТРИЗ / Г.В. Терехова // Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов. – № 1. – 2009. – С. 67–69.

23. Терехова Г.В. Развитие изобретательских способностей школьников / Г.В. Терехова. – Москва: BOOKINFILE, 2017. – 127 с. – ISBN 978-5-9905984-8-5.

24. Терехова, Г.В. Уроки творчества: методический комплект: виртуальный сборник / Г.В. Терехова // Международный

образовательный проект «Джонатан Ливингстон». – 2010. – URL: http://www.jlproj.org/this_bibl/html_bibl/cr_lessons_main.html.

25. Терехова, Г.В. Возможности образовательной среды для освоения программ творческого развития на основе ТРИЗ / Г.В. Терехова // Балтийский гуманитарный журнал. 2018. – Т. 7, – № 4(25). – С. 309–312. – ISSN 2311–0066.

26. Терехова, Г.В. Конструктивные способы взаимодействия педагогов по творческому развитию с детьми младшего школьного возраста при решении проблем / Г.В. Терехова // Вестник Челяб. гос. пед. ун-та. 2017. № 8. — С. 86–91. – ISSN 1997–9886.

27. Терехова, Г.В. Организация продуктивной деятельности учащихся на основе ТРИЗ: учебно-методическое пособие / Г.В. Терехова. – Челябинск: Издательство РЕКПОЛ, 2008. – Ч. 1. – 97 с.

28. Терехова, Г.В. Освоение ТРИЗ в образовательной среде / Г.В. Терехова. – Челябинск: Изд-во Южно-Урал. гос. гуман.-пед. ун-та, 2019. – 223 с. – ISBN 978-5-907210-50-9.

29. Терехова, Г.В. Особенности динамики продуктивности освоения опыта творческой деятельности на основе теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) / Г.В. Терехова // Вестник Челябинского гос. пед. ун-та. – 2014. – № 7. – С. 184–194.

30. Терехова, Г.В. Принципы формирования содержания творческого образования школьников начальной, основной и средней образовательной ступени на основе теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) / Г.В. Терехова // Вестник Челябинского гос. пед. ун-та. – 2012. – № 5. – С. 191–199.

31. Терехова, Г.В. Проблема продуктивности инновационной деятельности субъектов образования / Г.В. Терехова // Инновации в образовании. – № 05. – 2013. – Москва: Изд-во СГУ. – С. 67–82.

32. Терехова, Г.В. Программа диагностики продуктивной деятельности субъектов ТРИЗ-образования //Программа для ЭВМ. – Охранный документ № 2015662726 от 30.11.2015.

33. Терехова, Г.В. Продуктивность инновационной деятельности субъектов ТРИЗ-образования: теория и практика: монография / Г.В. Терехова. – Германия: LAP Lambert Academic Publishing, 2012. – 137 с.

34. Терехова, Г.В. Психолого-педагогические проблемы освоения ТРИЗ: монография / Г.В. Терехова. – Челябинск: ЦИЦЕРО, 2012. – 244 с.: ил., табл.

35. Терехова, Г.В. Психолого-педагогическое сопровождение субъектов ТРИЗ-образования / Г.В. Терехова // Новое в психолого-педагогических исследованиях. – № 4. – 2014. – С. 140–149.

36. Терехова, Г.В. Развитие изобретательских способностей младших школьников в системе дополнительного образования / Г.В. Терехова // Вестник Челяб. гос. пед. ун-та. 2017. – № 7. – С. 87–91. – ISSN 1997–9886.

37. Терехова, Г.В. Развитие ТРИЗ-образования в России / Г.В. Терехова, А.А. Нестеренко // European Social Science Journal. – 2015. – № 1. – Ч. 1. – С. 115–120.

38. Терехова, Г.В. Цифровая лаборатория образовательной среды «ТРИЗОБРЕТАТЕЛЬ» / Г.В. Терехова, Н.А. Бочкарева. – Челябинск: Изд-во Южно-Урал. гос. гуманит.-пед. ун-та, 2020. – 55 с. – ISBN 978-5-907284-21-0.

39. Терехова, Г.В. Цифровая лаборатория образовательной среды «ТРИЗОБРЕТАТЕЛЬ»: модуль 2 «Звук – волна», модуль 3 «Ловим лучи» / Г.В. Терехова, Н.А. Бочкарева. – Челябинск: Изд-во Южно-Урал. гос. гуманит.-пед. ун-та, 2020. – 77 с. – ISBN 978-5-907409-00-2.

40. Терехова, Г.В. Экспериментальные исследования проявлений субъектности младших подростков при решении проблем на основе теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) / Г.В. Терехова // Вестник Челябинского гос. пед. ун-та. – 2015. – № 9.1. – С. 198–206.

41. Creation of the environment for the development of inventive abilities in subjects of education / A.A. Nesterenko, G.V. Terekhova // Espacios. — 2017. — Т. 38. — № 40. — ISSN 0798–1015.

42. Research-and-methodology support for dealing with the inventive problem of education subjects / G.W. Terekhova // Man In India. – 2016. – Т. 96, № 12. – С. 5669–5675. – ISSN 0025–1569.

Интернет-источники

Сайт фонда-архива Г.С. Альтшуллера. – URL: <http://altshuller.ru>.

Сайт архива Николая Хоменко. – URL: <http://otsm-triz.org>

Сайт педагогического проекта «Джонатан Ливингстон». – URL: <http://jlproj.org>.

Сайт группы ОТСМ-ТРИЗ технологий. – URL: <http://triz-minsk.org>.

Молодежный сайт с библиотекой задач. – URL: <http://trizland.ru>.

Учебное издание

**СОПРОВОЖДЕНИЕ ТВОРЧЕСКОГО
ОБРАЗОВАНИЯ (НА ОСНОВЕ ТРИЗ)**

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Составитель: Галина Владимировна Терехова

Работа рекомендована РИС университета.
Протокол № 22 от 2021 г.

Редактор О.В. Угрюмова
Технический редактор Н.А. Усова

Издательство ЮУрГГПУ
454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 69

Объем 3,6 уч.-изд. л. (7,44 усл. п. л.)
Подписано в печать 17.06.2021

Тираж 100 экз.

Формат 60*84/16

Заказ №

Отпечатано с готового оригинал-макета
в типографии ЮУрГГПУ
454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 69