

ПРОПЕДЕВТИКА РАЗВИТИЯ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ СРЕДСТВАМИ ТЕХНОЛОГИИ РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ (ТРИЗ)

*Нестеренко Людмила Петровна,
к. п. н., доцент кафедры новых методов,
технологий и проектов в образовании
МБОУ ОДПО ЦРО г. о. Самара*

Социальный запрос общества и государства – развитие у обучающихся интереса к профессиям инженерно-технического профиля. Предстоит решить задачу государственной важности по подготовке специалистов высокой квалификации для разработки высоких и перспективных технологий в промышленности.

Основным видом инженерной деятельности является проектно-конструкторская деятельность, которая включает исследование, проектирование, моделирование, конструирование.

Современное основное и дополнительное образование имеют возможности, потенциал и перспективы к инновационным видам деятельности. Учебные программы всех ступеней образования обеспечивают готовность обучающихся к творческой технической деятельности.

В дошкольный период познавательно-исследовательская деятельность включает эксперимент, конструирование из разного материала, изобразительную деятельность, проектирование. Обновленные ФГОС-21 общего образования, обеспечивая вариативность содержания, реализуют углубленное изучение отдельных предметов и индивидуальные учебные планы. Детализированы и конкретизированы метапредметные результаты образования, отдавая приоритет логическим и исследовательским действиям, а также совместной деятельности обучающихся. В целях обеспечения индивидуальных потребностей и различных интересов для детей есть выбор учебных курсов дополнительного образования из перечня, предлагаемого ОО.

Дополнительные общеобразовательные общеразвивающие программы – значимый ресурс для формирования инженерного мышления, таких его составляющих, как творческий подход и новаторство, критическое мышление, способность решать проблемы, коммуникабельность и сотрудничество. Перечисленные качества успешно формируются с использованием технологии решения изобретательских задач – ТРИЗ. Технология ТРИЗ предоставляет обучающимся возможность научиться творчески мыслить, решать открытые изобретательские задачи, находить выход из нестандартных ситуаций, развивая креативность с раннего детского возраста. Коллективное решение творческих задач предполагает активное общение, что развивает коммуникативные качества и помогает детям адаптироваться в дальнейшей жизни.

Технология решения изобретательских задач создана для инженеров в русле развития технических систем, но успешно апробирована и адаптирована для детей, как на ранних ступенях развития, так и в старшем школьном возрасте.

С целью разрешения технических противоречий авторами технологии разработаны 40 основных приемов. В детском ТРИЗе для решения изобретательских задач используются около половины приемов: «дробление», «объединение», «матрешка», «заранее подложенная подушка», «наоборот», «обратить вред в пользу», «использование фазовых переходов» и др.

В процессе реализации программы дети решают разнообразные изобретательские задачи с использованием приемов, учатся мыслить самостоятельно, выполнять свой творческий замысел, овладевая навыками изобретательства, видеть разные варианты разрешения противоречивых ситуаций. Приемы и методы ТРИЗ включают обучающихся в процессы познания и социализации. Приобретенные знания, умения и навыки, как правило, применяют в процессе изучения учебных предметов, используют в повседневной жизни.

Инженерное мышление предполагает сформированность управляемого творческого воображения. Инструментами его развития выступают приемы фантазирования: «наоборот», «увеличение – уменьшение», «дробление – объединение», «оживление – окаменение», «метод Робинзона», «метод фокальных объектов» и др. Обучающиеся учатся применять приемы

фантазирования при решении изобретательских задач, изготовлении поделок, выполнении творческих работ.

Содержание программы ТРИЗ охватывает базовые понятия школьных программ, а также межпредметные связи.

Представляем педагогический опыт успешной реализации технологии ТРИЗ с целью развития инженерного мышления на различных ступенях дополнительного образования в ОО г. о. Самара.

С целью развития диалектического мышления обучающихся изучается история возникновения и создания предметов рукотворного мира, история происхождения игрушек и принципы работы. Выявляются свойства изобретений, как положительные, так и недостатки, противоречия, которые являются двигателями по созданию новых, улучшенных образцов предметов окружающего мира.

Дети под руководством педагога совершают исторический экскурс изобретений различных предметов. Прослеживается, как люди решали изобретательские задачи, связанные с получением новых, нужных, удобных предметов: шариковой ручки, лампы дневного освещения, утюга, дома, корабля и др.

Родословная вещи (исторический экскурс). Утюг (С. Г. Учеватова, воспитатель МБДОУ «Детский сад № 5» г. о. Самара).

Плоский, тяжелый камень. – Металлический молоток. – Скалка и рубель. – Нагретый металлический прут. – Чугунная жаровня с ручкой и горячими углями внутри. – Углевые или духовые утюги. – Парные утюги – с одной съемной ручкой на два чугунных основания. – Газовый утюг. – Спиртовой утюг. – Электрический утюг. – Утюг с парогенератором. – Гладильное оборудование с компьютерным управлением и воздухо-паровой гладильный стол с режимом аспирации (втягивания воздуха). Утюг будущего: паровой манекен.

Родословная очков для коррекции зрения (Л. Г. Межнище, воспитатель МБДОУ «Детский сад № 153» г. о. Самара).

Окуляры из двух тончайших спилов изумрудов с вплавленной в них бронзовой дужкой на нос. – Увеличивающая линза. – Предтеча современных очков в форме моногля, лорнета, пенсне. – Изобретены проволочные дужки, которые заправляли за уши. – Появление оправы очков. – Изобретение вогнутого стекла и линзы новой формы.

Универсальные очки будущего. «Вселенские вездесущие: ИдиТудаЗнаешьКуда». Способность видеть через очки в режиме онлайн:

– внутреннюю структуру, происходящие процессы, обитателей и их деятельность под землей («Подземное царство»);

– внутреннюю структуру, происходящие процессы, обитателей и их деятельность в горах («Горное царство»);

– внутреннюю структуру, происходящие процессы, обитателей и их деятельность в небе («Заоблачное царство»);

– внутреннюю структуру, происходящие процессы, обитателей и их деятельность в водах Мирового океана («Морское царство»);

– внутреннюю структуру, происходящие процессы, обитателей и их деятельность во времени («Временное царство»);

– внутреннюю структуру, происходящие процессы, обитателей и их деятельность в бесконечности Вселенной («Вселенское царство»).

Родословная вещи. Пылесос (Д. В. Гедзявичюте, педагог дополнительного образования МБУ ДО «ЦДТ «Металлург» г. о. Самара).

Веник, связка прутьев или веток. – Метла из сорго. – Система шкивов и кривошипов, вращавших щётку, сметающую грязь в приёмник. – Вращающаяся щетка и сильфоном для ручного всасывания пыли. – WhirlWind (вихрь). Устройство создавало всасывание с помощью ручного насоса. – Моторизованная очистительная машина механически перемещала пыль в контейнер. – Портативный электрический пылесос, состоящий из наволочки, прикрепленной к ручке метлы

для сбора пыли, вращающейся щетки и двигателя вентилятора. – Классический пылесос с высокой мощностью всасывания. Пылесосы будущего: роботы-пылесосы.

Эволюция колеса (Саламатина Т.В., педагог дополнительного образования МБУ ДО «ЦДТТ «Поиск» г. о Самара).

Колесо из глины или камня для размалывания зерен. – Деревянное колесо, более круглое. Равные по размеру колеса ставили на телегу. – Используют металл для обода, затем полностью металлические. – Получен патент на изобретение шины. – Колесо из твердой резины. – Спицованные колёса заменяют колёсами со штампованными металлическими дисками. – Зимние колеса. – Компания Michelin: бескамерное колесо. – Покрышки с убирающимися шипами. Колесо будущего: перемещается по воде.



Представляем методическую разработку занятия по решению проектной задачи, разработанного в рамках программы ТРИЗ.

Технологическая карта занятия по решению проектной задачи «Родословная ручки. Ручка будущего»

Цели занятия:

- создание условий для понимания детьми, как люди решали изобретательские задачи, связанные с получением новых, нужных, удобных предметов;
- развитие творческих способностей обучающихся, способности выдвигать разнообразные необычные, неочевидные идеи.

Задачи:

- **обучающие:** формировать понятие «противоречие» на примере «родословной ручки»; продолжить работу по обучению приемам фантазирования с применением «метода фокальных объектов»;
- **развивающие:** развивать диалектическое, ассоциативное, системное, логическое мышление; внимание, воображение, навыки анализа и синтеза, культуру речи, умение работать в группах и самостоятельно;
- **воспитательные:** воспитывать усердие, аккуратность, сотрудничество, бережное отношение к учебным принадлежностям, формировать умение адекватно оценивать работу товарищей по группе;
- **пропедевтические:** подготовка к освоению проектных форм и проектной деятельности на последующих ступенях общего образования.

УУД:

личностные:

- формирование учебно-познавательного интереса;
- проявление творческого отношения к процессу обучения;
- повышение учебной мотивации;
- развитие инициативы и ответственности;
- формирование готовности успешно взаимодействовать, строить социальные отношения в соответствии с нравственно-этическими ценностями, правилами партнерства и сотрудничества;

метапредметные:**познавательные****компетенции:**

– способность перерабатывать информацию из разных источников и использовать её для аргументации;

– находить ответы на вопросы, используя свой жизненный опыт и информацию, полученную на занятии;

регулятивные**компетенции:**

– работать по намеченному (предложенному учителем / разработанному группой) плану;

– соотносить то, что уже известно, и то, что еще неизвестно;

– контролировать результаты работы;

– давать оценку своим действиям, оценивать результат;

коммуникативные**компетенции:**

– оформлять свою мысль в устной речи, высказывать свою точку зрения, грамотно формулировать высказывание;

– сотрудничать с другими, договариваться о последовательности действий и результате, слушать мнения других.

Тип проектной задачи: межпредметная проектная задача / разновозрастная межпредметная проектная задача.

Межпредметные связи: история, изобразительное искусство, технология, русский язык, литературное чтение, ТРИЗ-технология.

Формы работы учащихся:

– фронтальная ○;

– индивидуальна ♀;

– групповая работа ⊕;

– работа в паре; ○○

– мозговой штурм.

Необходимое техническое оборудование: компьютер учителя и проекционное оборудование, ноутбуки для учащихся с выходом в Интернет, шесть пакетов заданий для групп, инструменты письма разных эпох: стиль, мягкая глина (пластилин), восковые дощечки, калам, чернила (сажа + масло), писало, береста, гусиное перо, чернильница, перочинный ножик, ученическая ручка, авторучка, шариковая ручка.

Таблица 1

СТРУКТУРА И ХОД ЗАНЯТИЯ

№	Этапы занятия	Название используемых ЭОР	Деятельность педагога	Деятельность обучающегося	Время
I	Организационный момент		Приветствие. Проверка готовности.	Подготовка к занятию. Приветствуют педагога, друг друга.	1 мин.
II	Описание жизненной ситуации	Файл 1	– С самых давних времен, когда человек только-только приобрел способность мыслить, ему хочется что-нибудь записать: оставить память о мыслях, идеях, открытиях, захватывающих историях или интересных людях. Сначала люди научились рисовать, а потом уже писать		2 мин.

	<p>1. Постановка задачи</p>		<p>буквами. Вначале было картинное письмо – пиктография.</p> <p>Перед вами лежат ручки. Всегда ли люди писали шариковыми ручками? Чем раньше писали?</p> <p>– Как видно, вам интересна тема ученической ручки. Сегодня мы будем решать проектную задачу про ручку.</p> <p>– Интересно исследовать историю создания шариковой ручки и составить ее «родословную».</p> <p>Назвать ближайших и дальних «родственников» шариковой ручки.</p> <p>– А какими свойствами будет обладать ручка будущего?</p> <p>Для работы в роли исследователей разделимся на шесть групп (деление может происходить по разным основаниям). Каждая группа выполнит задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ознакомиться с инструментом письма, которым пользовались люди в определенный исторический период. 2. Попытаться использовать данное средство письма для написания какого-нибудь текста. 3. Назвать полезные (удобные) свойства данного инструмента письма. 4. Назвать недостатки данного средства написания и трудности его использования. <p>Задания для групп находятся на столе «заданий», на столе «помощников» вы найдете соответствующие инструменты написания и литературу, всегда сможете задать свои вопросы и получить помощь в «консультативном пункте» у педагога.</p>	<p>Учебный диалог Форма работы: ○</p> <p>Форма работы: ☉</p> <p>1-я группа исследователей «Клинопись. Стилль» 2-я группа исследователей «Тростниковое письмо. Калам» 3-я группа исследователей «Берестяные грамоты. Писало» 4-я группа исследователей «Гусиные и вороньи перья» 5-я группа исследователей «Ученическая ручка. Авторучка» 6-я группа исследователей «Ручки шариковые».</p> <p>Форма работы: ☉</p> <p>– Участники групп выбирают любой пакет с заданием. – Группа знакомится с содержанием задания. – Выбирает со стола «помощников» свои инструменты письма. – Планирует деятельность.</p> <p>При наличии компьютеров, используя гиперссылки, – форма работы: в паре ☉</p>	<p>2 мин.</p> <p>3 мин.</p> <p>9 мин.</p>
Ш	<p>2. Планирование</p>				

IV	Этап моделирования			<p>или форма работы: ☉</p> <ul style="list-style-type: none"> – Группа пользуется своим средством для письма текста. – Называют достоинства средства письма. – Перечисляют недостатки и неудобства инструмента письма. <p>Презентации сообщений и иллюстраций групп: «Клинопись. Стил» «Гростниковое письмо. Калам» «Берестяные грамоты. Писало» «Гусиные и вороновые перья» «Ученическая ручка. Авторучка» «Ручки шариковые».</p>	18 мин.
V	Этап синтеза –1 (получение продукта – «Родословная шариковой ручки»)		<p>Группы исследователей составили родословную шариковой ручки: Стил – Калам – Писало – Гусиное перо – Ученическая ручка – Авторучка – Шариковая ручка.</p> <p>Таким образом, история развития инструментов для письма очень длинная, насчитывает более 6 тысячелетий и включает большое разнообразие палочек, карандашей и ручек. Я думаю, что она на этом не закончится, так как люди будут и дальше постоянно совершенствовать пишущие инструменты.</p> <p>Шариковая ручка имеет достоинства и недостатки, например, в космосе ею пользоваться невозможно. Они теряются... В магазинах продают неинтересные ручки, их покупают без желания, по необходимости. Придумаем ручку будущего. Пользуясь тризовским «Методом фокальных объектов»,</p>	<p>Форма работы: Мозговой штурм. Дети генерируют идеи: – цветок – ароматная ручка (изготовлена с добавлением ароматов: апельсиновый, мандариновый... запахи); – лекарство – бактерицидная ручка (изготовлена с добавлением фитонцидов);</p>	2 мин. 8 мин.

	Этап синтеза – 2 (получение продукта – «Ручка будущего»)		<p>перенесем на ручку свойства некоторых объектов, действий или явлений окружающего мира.</p> <p>Придумайте другие свойства ручки.</p> <p>Дома расскажите про свою авторскую ручку будущего. Нарисуйте ручку будущего для выставки рисунков. Придумайте рекламу для аукциона идей «Вещи будущего»</p>	<p>– радио – музыкальная ручка (вставлена кассета и кнопочная батарейка);</p> <p>– лампа – ручка с освещением (вставлена лампочка и батарейка);</p> <p>– компьютер – безошибочная ручка (в ручку вмонтирован орфографический словарь, при написании слова с ошибкой – ручка издает тревожный звук);</p> <p>– потеря – нетеряющаяся ручка (при покупке ручке дают имя, на которое она откликается)</p>	
--	--	--	---	---	--

Таблица 2

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ НА ДАННОМ ЗАНЯТИИ ЭОР

№	Название ресурса	Форма предъявления информации (иллюстрация, презентация, видеофрагменты, тест, модель и т. д.)	Гиперссылка на ресурс, обеспечивающий доступ к ЭОР
1	Шумерская клинопись	Текст	https://history.wikireading.ru/86137
2	Клинопись	Текст, иллюстрации	https://studopedia.ru/4_48167_klinopis.html
3	Клинопись	Текст, иллюстрации	https://megabook.ru/article/%D0%9A%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%81%D1%8C
1	Калам	Рисунки	https://yandex.ru/images/search?text=калам%20инструмент%20для%20письма&stype=image&lr=51&parent-reqid=1572878820531612-1698420020138147957800106-sas1-1704&source=wiz
2	Уроки каллиграфии	Текст, рисунки	https://pikabu.ru/story/mini_kurs_po_kalligrafii_urok_2_instrumentyi_5910531
3	Инструменты для каллиграфии	Текст, рисунки	https://www.calligraphy.com.ua/tools/
1	Писало	Рисунки	https://yandex.ru/images/search?text=писало%20инструмент%20для%20письма&stype=image&lr=51&parent-reqid=1572881218561869-1411677938643991259400107-man1-3576&source=wiz

2	История инструментов для письма	Текст, рисунки	https://www.liveinternet.ru/users/de_bagira/post140369549/
3	Игры в историю	Текст, рисунки	http://www.tavika.ru/2012/07/blog-post_13.html
1	Из какого птичьего крыла выдергивали	Текст, фото, рисунки	https://zen.yandex.ru/media/rus_strannik/iz-kakogo-ptichego-kryla-vydergivali-pero-dlia-pisma-levogo-ili-pravogo-5c3b5ae60e98bc00aaaab5e4
2	Исследовательская работа	Текст	https://infourok.ru/issledovatel'skiy-proekt-na-temu-ruchka-vchera-segodnya-zavtra-515586.html
3	Гусиное перо	Рисунки	https://yandex.ru/video/search?text=гусиное%20перо%20инструмент%20для%20письма&path=wizard&parent-reqid=1572881499669963-1634942491097224826400106-man1-5616&noreask=1
1	Железное перо	Текст, рисунки	https://yandex.ru/video/search?text=железное%20перо%20инструмент%20для%20письма&path=wizard&parent-reqid=1572881850260065-223804724733322621000105-vla1-2442&noreask=1
2	Черным по белому	Текст, рисунки	https://eugene-zando.livejournal.com/102112.html
1	Шариковая ручка	Рисунки, текст	https://yandex.ru/video/search?text=шариковая%20ручка%20инструмент%20для%20письма&path=wizard&parent-reqid=1572882209202627-312932450642368502900102-sas1-0490&noreask=1
	История инструментов для письма	Текст, рисунки	http://n-t.ru/tp/it/ip.htm

Результатом работы детей по «созданию» вещей будущего становится «Аукцион идей», на который приглашаются «директора предприятий», которые пожелали «купить» и воплотить детские идеи. Дети – авторы идей по созданию вещей будущего рассказывают о своих «изобретениях», показывают рисунки вещей будущего, отвечают на вопросы «покупателей». За свои идеи дети получают от гостей настольные игры, книги, сладости, спортивный инвентарь как материальный эквивалент своим идеям и «изобретениям».

Впервые программа ТРИЗ в Самаре была реализована в девяностые годы прошлого века на базе школы № 139. С использованием приема фантазирования «Метод фокальных объектов» дети генерировали идеи по созданию ботинка будущего: с обогревом от батарейки, которая находится в каблук; с подсветкой при движении, со сменными подошвами в зависимости от качества дороги (каменистая, лужи, снег, лед и др.), с массажем ступней. Ботинки можно было использовать во все времена года: пристегивающиеся голенища зимой, вентиляционные отверстия в теплую погоду. Ботинки можно приобрести единожды на всю жизнь, т. к. по мере роста человека они раздвигаются. И, конечно, ботинки ароматизированы, бактерицидные, лечебные и т. д.

Отрадно узнать, что наши идеи воплощаются в жизнь. 5 апреля 2023 года газета «Комсомольская правда» сообщила, что в Москве создали ботинки будущего. Вся начинка ботинок спрятана в платформе: в носке – аккумулятор и вибратор для массажа, под стельку вшита инфракрасная стелька, в области пятки – вентилятор для обдува. Имеется отверстие шнура для подзарядки. Считаем, что обучающиеся школы № 139 внесли вклад в создание обуви будущего. И дети охотно поделятся новыми идеями.

Литература

1. Нестеренко Л. П. ТРИЗ как средство развития творческих способностей детей на ранних ступенях развития // ТРИЗ – путь к успеху: из опыта работы: сборник методических материалов / сост. Г. Н. Цыганова; под ред. Л. П. Нестеренко. – Самара: Центр развития образования, 2017. – С. 85–91.

2. Пичугин С. С. Электронная образовательная среда современной школы как фактор непрерывного профессионального роста учителя начальных классов // Конференциум АСОУ: сборник научных трудов и материалов научно-практических конференций. – 2018. – № 3-1. – С. 502–508.

3. Пичугин С. С. Инновационные приёмы формирования метапредметных результатов обучения младших школьников // Начальное образование. – 2019. – № 2. – С. 14–19.

4. ТРИЗ – путь к успеху: из опыта работы: сборник методических материалов / сост. Г. Н. Цыганова; под ред. Л. П. Нестеренко. – Самара: Центр развития образования, 2017.