



кафедра повышения квалификации
работников образования

Теория и методика развития творческого мышления и творческих способностей учащихся

Модуль 7

Методика обучения работе с приемами разрешения противоречий

Теоретико-практический блок

7.1. Система приёмов разрешения противоречий

Для того чтобы понять дидактическую ценность использования противоречий для развития учащегося, рассмотрим историю изобретения велосипеда.

Велосипед – удивительное изобретение. Это транспортное средство сочетает в себе простоту и эффективность.

Популярное выражение «изобретать велосипед» дошло до наших дней в значении изобретать уже изобретенное. На различные конструкции и усовершенствование велосипеда в XIX веке было выдано несколько десятков патентов, а в некоторых европейских странах почти половина изобретений того времени была связана с велосипедом. Действительно создается впечатление того, что каждый уважающий себя изобретатель того времени считал своим долгом попробовать свои силы в изобретении велосипеда. Но самое интересное, что реальное изобретение велосипеда продолжается до сих пор.

О конструкции с колесами, предназначенной для самостоятельного перемещения ее человеком, упоминаются уже в XV веке. Однако настоящему велосипеду начал совершенствоваться с начала XIX века.

«Быстроног» – именно так окрестил свое изобретение немецкий барон фон Драйвз. Машину, на которой летним утром 1817 года барон в присутствии многих зрителей обогнал почтовую карету, можно назвать прообразом велосипеда. Он напоминает самокат, который состоит из двух деревянных колес, расположенных друг за другом, рамы, седла и упора, чтобы упираться руками и грудью при движении. При езде нужно было отталкиваться от земли, чтобы повернуть – обязательно остановиться.

Свое изобретение фон Драйвз решил назвать на латинский манер, соединив два слова «velocité» (быстрый) и «pedis» (нога), так появился на свет «быстроног» или велосипед.

*Возникло **противоречие** между потребностью быстро двигаться и необходимостью поворачивать.*

Противоречие было разрешено введением новшества – управляемого переднего колеса. Вилка переднего колеса соединялась через шарнир, обеспечивая вращение переднего колеса вокруг вертикальной оси с помощью руля.

В момент соприкосновения ног перед отталкиванием возникало торможение. На долгих подъемах приходилось слезать.

*Появилось новое **противоречие**: скорость самоката зависела от силы отталкивания, а сильное отталкивание приводило к износу обуви.*

Пытались даже сделать стальные башмаки, но они были тяжелыми и неудобными. Необходимо было придать самокату свойство, исключаящее отталкивание ногами от земли. В 1860 году Пьер Мишо, ремонтируя старый самокат, установил на переднее колесо две педали, с помощью которых ноги вращали колесо. Уже через два года такие самокаты стали выпускать серийно под названием велосипед.

Модуль 7 «Методика обучения работе с приемами разрешения противоречий»

Теперь скорость движения зависела от скорости вращения педалей. Дальнейшее увеличение скорости достигали увеличением диаметра переднего колеса. Велосипед достигал большую скорость по сравнению со своими предшественниками, стал опасен для окружающих и для самого ездока. Останавливать ногами стало очень проблематично.

Возникло новое **противоречие**: повышение скорости вело к повышению опасности из-за отсутствия тормозов.

В следующих велосипедах появилась тормоза.

Новое **противоречие** было связано с тем, что при езде по неровной поверхности человека сильно трясло. В России велосипеды нарекли в ту эпоху «костотрясами» – до того было на них мучительно кататься. Так в велосипеде появились амортизирующая пластина.

При движении на больших скоростях по неровной поверхности, деревянные рамы и вилки часто ломались.

Возникло новое **противоречие**. Необходимо было достичь прочности рам и вилок. Начали появляться велосипеды, у которых рамы и вилки были стальными. В 1885 году англичанин Старлей изготовил велосипед с цепным приводом «Ровер».

Летним днем 1887 года 10-тилетний Джонни, сын ветеринара из Белфаста шотландца Джона Бойда Денлопа, пришел домой в крайне недовольном состоянии и заявил отцу, что завтра в их школе состоятся велосипедные гонки, и что от езды на велосипеде будут опять болеть кости.

Новое **противоречие** заключалось в придании велосипеду более мягкой езды, а добавление новых элементов вело к увеличению веса конструкции.

После разговора отец Джонни сидел в саду, размышляя как бы помочь сыну. В задумчивости он взглянул на старый садовый шланг, валявшийся на земле, затем взял его, разрезал пополам, наполнил каждую половинку водой, обвязал обода колес и накрепко подогнал все швы. Джонни выиграл соревнования.

Слава о чудо-шланге разлетелась по округе, после чего велосипеды с покрышками наполненными водой стали производить серийно.

Новое **противоречие**: если на ободе тонкий слой резины, то сильно трясет, а при сильных ударах обод деформируется.

Так отцу Джонни пришла новая идея: в 1888 году наполняют покрышки не водой, а воздухом. Велосипед стал уже похож на современный. До сих пор такое удивительное изобретение как велосипед, претерпевает изменения, совершенствуется.

История развития велосипеда нам хорошо показывает, что появление велосипеда, да и большинства изобретений, не было случайным, а было постепенным решением появившихся проблем, которые мы формулировали как противоречия. Так почему же для решения какой-либо ситуации не попытаться найти противоречие, которое заложено в проблеме, либо искусственно создать и разрешить его?

Курс «Теория и методика развития творческого мышления и творческих способностей учащихся»

ТРИЗ имеет более сотни инструментальных приёмов и способов, помогающих создать или «извлечь» решение из подсознания (перевести в сознание), среди которых выявление противоречий.

В научном творчестве понятие **противоречия** является одним из важнейших. Кроме того, этот термин имеет несколько значений, поэтому поговорим о противоречиях подробнее.

Противоречие – это борьба противоположных интересов, желаний или требований, когда одно из них исключает другое.

Г. С. Альтшуллер дает такое определение противоречиям в технических системах: «Техническим противоречием называют **взаимодействие** в системе, состоящее, например, в том, что полезное действие вызывает **одновременно** и вредное действие». Например, холодильник создает холод, и это **хорошо**, но одновременно потребляет электроэнергию, занимает место, шумит, требует периодического размораживания, чистки... и это **плохо**.

Приведем еще одно определение: «Противоречие – это столкновение взаимоисключающих требований **к одному и тому же объекту**». Например, при автокатастрофах бензин не должен гореть, но в двигателе автомобиля тот же бензин должен гореть. Но по закону противоречия формальной логики невозможно, чтобы одновременно, одномоментно и в одних и тех же отношениях бензин горел и не горел. Но если эти ограничения снять, то ситуация становится возможной: в двигателе бензин горит, а в бензобаке при аварии не горит, если, конечно, приняты специальные меры для разрешения этого противоречия. Например, бензобак поделен на ячейки, в одних ячейках находится бензин, а в соседних, – гасящая горящий бензин жидкость.

Формулировка противоречия строится по схеме: **объект (часть объекта) должен обладать некоторым свойством X и вместе с тем иметь противоположное свойство Y**. Или проще: *объект должен быть таким и не должен быть таким*.

Приведем примеры.

Сковородка	Должна быть горячей (чтобы печь)	И не должна быть горячей (чтобы не обжечься)
Нож	Должен быть острым (чтобы резать)	И не должен быть острым (чтобы не порезать руку)
Клей	Должен быть жидким (чтобы можно было мазать)	И не должен быть жидким (чтобы мог скреплять)

Противоречие обостряет конфликт, лежащий в основе задачи, до предела именно благодаря этому облегчает поиск решения. Преодолеть противоречие – значит решить задачу.

Каким же образом разрешают противоречия в научном творчестве? В ТРИЗ разработан комплекс приемов разрешения противоречий.

Модуль 7 «Методика обучения работе с приемами разрешения противоречий»

7.2. Список приемов разрешения противоречий

Ниже приводится система 40 приёмов разрешения противоречий (табл. 1) и таблицы Г. С. Альтшуллера – основное средство поиска решений в западных странах, фирмах и университетах (табл. 2, 3). Эта система сводит бесконечное число решений противоречий к ограниченному числу приёмов (принципов) их разрешения. Освоение всего перечня приёмов существенно повышает творческий потенциал решателя, что показывает практика многих изобретателей. Применение этой системы – первичная стадия решения по ТРИЗ.

Таблица 1

Список приёмов разрешения противоречий и примеры патентов¹

1	Принцип дробления: а) разделить объект на независимые части, б) выполнить объект разборным, в) увеличить степень дробления, расплавить – вплоть до атомов
Примеры	<i>Пневмошина из 12 независимых секций. Режущая кромка ковша из съёмных секций. Коксование во вращающейся камере с чугунными шарами, измельчающими большие куски кокса. Корабль разделён на взаимозаменяемые отдельные блоки</i>
2	Принцип вынесения: отделить от объекта мешающую часть, свойство, вредную химическую реакцию или выделить нужную часть, свойство, реакцию
Примеры	<i>Защита экранами от X-лучей органов, которые облучать при флюорографии организма не нужно. Отпугивание птиц на аэродромах воспроизведением крика испуганных птиц. Прибор против крыс издаёт время от времени пронзительное мяуканье. Вынесение зоны кавитации трубы с глубины 500 м на поверхность земли</i>
3	Принцип местного качества: перейти а) от однородной структуры к неоднородной, б) разным частям придать разные функции, в) каждую часть перевести в лучшие условия
Примеры	<i>Пыль подавляют мелким туманом воды, но он ветром легко уносится, предложено вокруг этого конуса образовать поглощающий конус из крупных капель воды. Дж. Уатт при усовершенствовании паровой машины разделил её на 4 части: котёл-парообразователь, регулятор пара, силовой цилиндр с поршнем и конденсатор пара. Устройство УЗ-обработки для уменьшения нагрева имеет среднюю часть из теплопроводника, а концевую часть из прочного материала</i>
4	Принцип асимметрии: а) перейти от симметричной формы к асимметричной, б) если объект асимметричен, увеличить асимметрию
Примеры	<i>Фары автомобиля предложено устанавливать так, что: левая светит ближе, правая – дальше (чтобы меньше слепить встречного водителя). Дуговая печь сделана асимметричной для создания условий непрерывной загрузки шихты. Пневмошина с более прочной внешней боковиной для сопротивляемости ударам о бордюрный камень</i>

¹ Альтшуллер Г., Злотин Б. и др. Поиск новых идей: от озарения к технологии. – Кишинев, Изд-во Картя Молдовеняскэ, 1989. – 381 с.

Курс «Теория и методика развития творческого мышления и творческих способностей учащихся»

5	<p>Принцип объединения:</p> <p>а) объединить однородные или смежные объекты, б) объединить во времени однородные или смежные операции, химические реакции</p>
<i>При- меры</i>	<p><i>При электроосаждении меди на сталь также выделяется водород, для окисления атомов H добавляют хинон.</i></p> <p><i>Электролиз воды для получения H₂ проводят на катоде с катализатором, поглощающим лучи солнца.</i></p> <p><i>Ротор экскаватора для работы на мёрзлых грунтах снабжён форсунками горелок.</i></p> <p><i>Стоки с солями кальция для взаимокоагуляции смешивают с водой, загрязнённой маслами.</i></p> <p><i>Микрочипы греются, предложено их охлаждать термодиодом, преобразующим тепло в электроток.</i></p> <p><i>По трубе по очереди передают то щелочные стоки с осадками, то кислые стоки, растворяющие эти осадки.</i></p> <p><i>Бульдозер с транспортёром для отброса грунта</i></p>
6	<p>Принцип универсальности: объект выполняет несколько разных функций – отпадает необходимость в других объектах</p>
<i>При- меры</i>	<p><i>Травильный раствор содержит добавки для обезжиривания детали.</i></p> <p><i>Скафандр горноспасателя с термосом жидкого кислорода, пар которого используется для охлаждения костюма, а после нагрева газа – для дыхания человека.</i></p> <p><i>В Японии предложен танкер с установкой для нефтеперегонки.</i></p> <p><i>Высоковольтный выключатель с изоляцией трансформатора и выводов, выполненной совместно с опорными изоляторами.</i></p> <p><i>Ручка портфеля с функцией экспандера.</i></p> <p><i>Сотовые телефоны «набирают» всё больше дополнительных функций: фотоаппарата, проигрывателя...</i></p>
7	<p>Принцип «матрёшки»:</p> <p>а) один объект размещен внутри другого, который может быть в третьем, б) один объект проходит сквозь полости в другом</p>
<i>При- меры</i>	<p><i>УЗ-концентратор соединением полуволновых отрезков собран из конусов, вставленных один в другой.</i></p> <p><i>Дозатор удобрений в почву имеет шнеки из звинченных друг в друга секций для регулировки ширины.</i></p> <p><i>Железобетонная свая с вибратором внутри.</i></p>
8	<p>Принцип «антивеса»: компенсировать массу объекта</p> <p>а) соединением с другим, имеющим подъёмную силу, б) взаимодействием со средой – аэро-, гидродинамическими силами</p>
<i>При- меры</i>	<p><i>Кисточка для рисования с поплавком.</i></p> <p><i>Центробежный регулятор числа оборотов с аэродинамическим торможением.</i></p> <p><i>Чтобы брёвна при сплаве не тонули, их обрабатывают пеной, поднимающей их на поверхность воды</i></p>
9	<p>Принцип предварительного антидействия:</p> <p>а) заранее придать объекту напряжение, противоположное рабочему действию, б) заранее совершить антидействие (заранее ввести «антияд»)</p>
<i>При- меры</i>	<p><i>Стальная пружина прочнее, если заготовку растянуть, скрутить, растянуть и завить.</i></p> <p><i>Поверхность порошка серы в трюме корабля прокатывают горячим катком до её расплавления, чтобы порошок под коркой не тёрся при качке корабля.</i></p> <p><i>Кабина оператора крана – спуск при аварии крана</i></p>
10	<p>Принцип предварительного действия:</p> <p>а) заранее выполнить требуемое действие, хотя бы частично, б) заранее расставить объекты, чтобы они сразу вступили в действие с удобного места</p>

Модуль 7 «Методика обучения работе с приемами разрешения противоречий»

При-мер	<i>Рядом с продажей мороженого и кофе устанавливают автомат для приёма стаканов и выдачей премии в монетах</i>
11	Принцип «заранее подложенной подушки»: компенсировать невысокую надежность заранее подготовленными противоаварийными средствами
При-меры	<i>Корпус телефона из биоразлагаемых полимеров с вделанным семечком подсолнуха. В ядовитое вещество при изготовлении добавляют присадку – лекарство. В поверхностный слой снотворного вводят 0,2 порции рвотного вещества</i>
12	Принцип эквипотенциальности: изменить условия работы так, чтобы не поднимать или не опускать объект
При-мер	<i>Заповедь туриста: «умный» в гору не пойдёт, умный гору обойдёт</i>
13	Принцип «наоборот»: а) вместо действия по условиям задачи осуществить обратное, б) сделать движущуюся часть неподвижной, и наоборот, в) перевернуть объект «вверх ногами», вывернуть его
При-меры	<i>Вместо горячего клеймения животных предложено клеймо, охлаждённое жидким азотом. Вместо абразива вибрируют деталь</i>
14	Принцип сфероидальности: а) перейти от прямых к криволинейным, к сферическим деталям, б) использовать ролики, шарики, спирали, в) применить вращение, использовать центробежную силу
При-меры	<i>Сварка труб в решётку шариками. Породоразрушающие электроды в виде вращающихся клиновых роликов на оси изоляторе</i>
15	Принцип динамичности: а) применить подвижность соединений, б) характеристики объекта или среды изменить так, чтобы были оптимальными на каждом этапе; в) неподвижный объект сделать подвижным, г) гибкий материал; д) от неподвижного химвещества перейти к кипящему или «летающему» слою, применить противоток реагентов
При-меры	<i>Изгиб ленточного электрода меняют в процессе сварки в соответствии с шириной зазора. Чередовать кислые и щелочные стоки в трубе для продления срока работы. Чтобы катализатор химической реакции не перегревался, предложено вести процесс на такой скорости потока, которая его порошок уносит в зону охлаждения</i>
16	Принцип частичного или избыточного действия: если трудно получить точно 100% требуемого эффекта, надо получить чуть больше или чуть меньше
При-меры	<i>Способ плазменной резки металла при включении дуги на избыточную мощность. Дозатор шариков для равномерной подачи их подаёт с избытком, а избыток возвращается в бункер</i>
17	Принцип перехода в другое измерение: а) от линии к плоскости или пространству, б) использовать много этажей, в) наклонить объект, положить на бок, г) использовать обратную сторону данной площади, д) использовать оптические потоки к. соседней или обратной площади
При-меры	<i>Магнитный сердечник из ленты в форме ленты Мёбиуса. SU 236278: вертикальное хранение брёвен, рулонов. Магнитная лента дефектоскопа в виде листа Мёбиуса</i>

Курс «Теория и методика развития творческого мышления и творческих способностей учащихся»

18	<p>Использование механических колебаний:</p> <p>а) привести в колебание, б) увеличить их частоту до ультразвука, в) использовать резонанс, г) применить пьезовибраторы, д) применить колебания вместе с электромагнитным полем</p>
<i>При- меры</i>	<p><i>Втулка подшипника из пьезоэлектрика для облегчения его раскрутки вибрацией от переменного тока.</i></p> <p><i>Вибрационный насос для жидкости с дополнительной ультразвуковой вибрацией.</i></p> <p><i>Ультразвук для сварки костей</i></p>
19	<p>Принцип периодического действия:</p> <p>а) перейти от непрерывного к периодическому действию, импульсу, б) изменить периодичность в) использовать паузы между импульсами</p>
<i>При- меры</i>	<p><i>При очистке стали от ржавчины раствор подвергают вибрации с периодическим изменением частоты.</i></p> <p><i>Чтобы дым из трубы выходил кольцами и поднимался до 3-х км, труба работает в импульсном режиме.</i></p> <p><i>Контроль дуговой сварки проводят с помощью осветителя с периодически изменяющейся яркостью от слабой до яркости больше чем дуги</i></p>
20	<p>Принцип непрерывного действия:</p> <p>а) вести работу непрерывно, все части все время работают с полной нагрузкой, б) устранить холостые и промежуточные ходы</p>
<i>При- меры</i>	<p><i>Режущие кромки сверла производят резание как при прямом, так и обратном ходе инструмента.</i></p> <p><i>Нефтетанкер после выгрузки нефти предложен для перевозки сахара-сырца</i></p>
21	<p>Принцип проскока: вести процесс или отдельные его этапы (вредные или опасные) на большой скорости</p>
<i>При- мер</i>	<p><i>При очень быстром охлаждении очень горячего металла в нём возникает металлостекло с высокой прочностью и не хрупкое</i></p>
22	<p>Принцип «обратить вред в пользу»:</p> <p>а) использовать вредное действие для получения положительного эффекта, б) устранить вредный фактор за счет сложения с другим, в) усилить его так, чтобы перестал быть вредным</p>
<i>При- меры</i>	<p><i>Сбросные газы от кислых компонентов очищать щелочными сточными водами.</i></p> <p><i>Способ раздробления смёрзшихся материалов холодом жидкого азота</i></p>
23	<p>Принцип обратной связи:</p> <p>а) ввести обратную связь, б) изменить ее, усилить, ослабить</p>
<i>При- мер</i>	<p><i>При сварке трением давление изменяют в зависимости от мгновенных значений коэффициентов трения между свариваемыми поверхностями</i></p>
24	<p>Принцип «посредника»:</p> <p>а) использовать промежуточный объект, переносящий или передающий действие, б) на время присоединить легкоудаляемый объект, в) в химии: применить промежуточное соединение</p>
<i>При- мер</i>	<p><i>Для сжигания нефти на воде и пены с вредными осадками введён горючий газ.</i></p> <p><i>Предложено: закачивать в нефтепласт жидкий CO_2, oilgas, CS_2, C_5H_{12}, C_3H_6O</i></p>
25	<p>Принцип «самообслуживания»:</p> <p>а) объект сам выполняет вспомогательные и ремонтные операции, б) использовать отходы энергии или вещества.</p>
<i>При- мер</i>	<p><i>Стенки дробеструйного аппарата являются магнитами, слой дроби защищает стенки.</i></p> <p><i>Катализатор очистки газов на вентиляторе, самоочищается от оседающей пыли</i></p>

Модуль 7 «Методика обучения работе с приемами разрешения противоречий»

26	<p>Принцип копирования:</p> <p>а) вместо объекта использовать его упрощенные, дешевые копии, б) заменить оптическими копиями, в) изменить масштаб копии, г) перейти от видимых копий к копиям в инфракрасном или ультрафиолетовом свете</p>
При- меры	<p><i>Отпугиватель птиц сферический с зеркалами.</i> <i>Контроль внутренних конических полостей по фотографиям серии разных уровней жидкости</i></p>
27	<p>Принцип дешевой недолговечности взамен дорогой долговечности: применить набор дешевых объектов</p>
При- меры	<p><i>Пелёнка одноразового использования.</i> <i>Одноразовое платье из бумаги</i></p>
28	<p>Замена механической системы:</p> <p>а) оптической, акустической или запаховой схемой, б) использовать электрические, магнитные или электромагнитные поля, в) перейти от неподвижных полей к движущимся, меняющимся во времени, структурированным полям</p>
При- меры	<p><i>Катализатор с ферромагнитными свойствами в движущемся магнитном поле.</i> <i>Абразиву приданы магнитные свойства.</i> <i>Порошок металла прилипает на термопласте, нагретом до температуры плавления</i></p>
29	<p>Использование пневмо- и гидроконструкций:</p> <p>Вместо твердых, частей использовать газ или жидкость, надувные, гидростатические или гидрореактивные части</p>
При- меры	<p><i>В контейнере для хрупких изделий имеется надувная оболочка для их сохранности при переноске.</i> <i>Надувной элемент в захвате крана.</i> <i>В надувной мешок введён ферро-магнитный порошок для усиления его прижима магнитным полем</i></p>
30	<p>Использование гибких оболочек и плёнок:</p> <p>а) вместо твердых частей использовать оболочки и пленки, б) изолировать от внешней среды пленками</p>
При- меры	<p><i>Электронагреватель в виде плёнки.</i> <i>Интенсификация процесса массообмена: струю одной фазы подают на другую в виде плёнки.</i> <i>Чтобы порошок в трюме корабля при качке не шевелился, его герметично покрывают плёнкой, под нею создают вакуум</i></p>
31	<p>Применение пористых материалов:</p> <p>а) выполнить объект с отверстиями, увеличить их число, б) выполнить его пористым или дополнить таким элементом, в) если поры есть, заполнить их каким-то веществом</p>
При- меры	<p><i>Носитель абразива для очистки полости делают пористым и пропитывают ингибитором.</i> <i>Пористая краска стен содержит катализатор окисления, она поглощает и уничтожает запахи.</i> <i>Добавку в расплав вносят пористым кирпичом.</i> <i>Испарительное охлаждение машин с пористой частью, пропитанной жидким охладителем</i></p>
32	<p>Принцип изменения окраски:</p> <p>а) изменить окраску объекта или внешней среды, б) сделать их прозрачными</p>
При- меры	<p><i>Водяную завесу от лучей тепла и света предложено окрашивать.</i> <i>Повязка из прозрачной ткани позволяет наблюдать рану, не снимая её</i></p>

Курс «Теория и методика развития творческого мышления и творческих способностей учащихся»

33	<p>Принцип однородности:</p> <p>а) взаимодействующие объекты сделать из одинакового материала или близких по свойствам, б) использовать в виде химерагентов соединения разных валентных форм одного химического элемента</p>
<i>Примеры</i>	<p><i>Воду с каплями нефти предложено фильтровать через тонкий слой солярового масла.</i></p> <p><i>На плёнку нефти на воде предложено насыпать тонкий порошок угля, он однороден с нефтью по составу и нефть прилипает к углю.</i></p> <p><i>Предложено закачивать в нефтяную залежь жидкий CO₂ для увеличения нефтедобычи</i></p>
34	<p>Принцип отброса и регенерации частей:</p> <p>а) ставшая ненужной часть отбрасывается, растворяется, испаряется, б) расходуемая часть восстанавливается в ходе работы</p>
<i>Примеры</i>	<p><i>Разбрасывают нагретые удобрения по снегу, чтобы они вмерзли в ледовые полосы – весной с талыми водами удобрения войдут в почву.</i></p> <p><i>Исследуют сварку непрерывной подачей в её зону плавящегося зонда – световода со скоростью его плавления.</i></p> <p><i>Для защиты приборов при старте ракеты их погружают в пенопласт, который после выхода на орбиту испаряется в вакууме</i></p>
35	<p>Изменение физико-химических параметров:</p> <p>а) агрегатного состояния инструмента, б) концентрации, в) степени гибкости, г) температуры</p>
<i>Примеры</i>	<p><i>Участок торможения посадочной полосы аэродрома в виде ванны с вязкой массой под эластиком.</i></p> <p><i>На ленте наклонного конвейера груз приморожен.</i></p> <p><i>Токсичные отходы предложено сжигать в плазменной печи</i></p>
36	<p>Применение фазовых переходов: использовать явления при фазовых переходах: изменения объема, поглощения или выделения теплоты, других свойств вещества</p>
<i>Примеры</i>	<p><i>Старые покрышки залить жидким азотом и смять хрупкую резину валиками.</i></p> <p><i>В трубу (в пресс-форме) заливают воду, и её замораживают для расширения трубы</i></p>
37	<p>Применение теплового расширения:</p> <p>а) использовать тепловое расширение или сжатие материала, б) использовать биметалл или несколько материалов с разными коэффициентами теплового расширения</p>
<i>Примеры</i>	<p><i>Крыша парника включает трубы с жидкостью, сильно расширяющей при нагреве.</i></p> <p><i>Микроперемещение нагревом стержня.</i></p> <p><i>Биметаллический электроразмыкатель – предохранитель</i></p>
38	<p>Применение сильных окислителей:</p> <p>а) заменить обычный воздух обогащенным, чистым кислородом, б) озонировать или ионизировать воздух или кислород, в) подобрать для процесса окисления катализатор, г) применить синглетный или атомарный кислород, д) применить жидкие или твердые сильные окислители</p>
<i>Примеры</i>	<p><i>Для очистки выхлопного газа добавляют ионизированный воздух с озоном.</i></p> <p><i>Для продления срока хранения яиц их обрабатывают озонированным воздухом.</i></p> <p><i>Способ прямого получения пентафтор брома на холоде в поле тлеющего разряда (окисление атомами фтора)</i></p>

Модуль 7 «Методика обучения работе с приемами разрешения противоречий»

39	Применение инертной среды: заменить воздух инертной средой (азотом, углекислым газом, аргоном, гелием, вакуумом), проводить процесс под слоем жидкости (воды, керосина)
При-меры	<i>Измельчение цинка под слоем воды (защита от воздуха) позволяет на холоду получать водород по реакции Zn с H₂O: сок заморозить, сушить вакуумом. Чтобы древесная пыль с воздухом при сжигании не взрывалась, их смесь подают через слой инертного материала</i>
40	Применение композиционных материалов
При-мер	<i>Заданную скорость охлаждения предложено обеспечить смесью газа и жидкости (а почему также и не смесью твёрдого состояния и жидкости?). В клей ввели углеродные волокна, они образовали токопроводящую арматуру. На керамику для очистки от H₂S наносят Al₂O₃, на нём сорбируют катализатор очистки и наносят слой аккумуляции кислорода из оксида металла. Сплав алюминия с волокнами углерода, покрытыми танталом, имеет высокий модуль упругости</i>

7.3. Алгоритм поиска требуемого приёма разрешения противоречия

1. В матрице Альтшуллера выберите параметр X, требующий улучшения.
2. Примените известный способ улучшения параметра X объекта.
3. Какой другой параметр Y объекта по этому способу ухудшается?
4. Рекомендуемые приёмы разрешения противоречия можно найти в ячейке (X/Y) матрицы.
5. Рассмотрите рекомендации эти приёмов.

Таблица 2

Матрица Альтшуллера. Параметры системы поиска приемов

№	Что нужно улучшить по условию задачи?	№	Что нужно улучшить по условию задачи?
1	Вес подвижного объекта (ПО)	21	Мощность
2	Вес неподвижного объекта (НПО)	22	Потери энергии
3	Длину подвижного объекта	23	Потери вещества
4	Длину неподвижного объекта	24	Потери информации
5	Площадь подвижного объекта	25	Потери времени
6	Площадь неподвижного объекта	26	Количество вещества
7	Объем подвижного объекта	27	Надежность
8	Объем неподвижного объекта	28	Точность измерения
9	Скорость	29	Точность изготовления
10	Силу	30	Вредные факторы извне
11	Напряжение, давление	31	Вредные факторы самого объекта
12	Форму	32	Удобство изготовления
13	Устойчивость состава объекта	33	Удобство эксплуатации
14	Прочность	34	Удобство ремонта
15	Продолжительность действия ПО	35	Адаптацию, универсальность
16	Продолжительность действия НПО	36	Сложность устройства
17	Температуру	37	Сложность контроля и измерения
18	Освещённость	38	Степень автоматизации
19	Энергию, расходуемую ПО	39	Производительность
20	Энергию, расходуемую НПО		

Курс «Теория и методика развития творческого мышления и творческих способностей учащихся»

Таблица 3

**Матрица приёмов разрешения противоречия
Часть 1**

	1	2	3	4	5	6	7
1			15,8,29,34		29,17,38,34		29,2,40,28
2				10,1,29,35		35,30,13,2	
3	8,15,29,34				15,17,4		7,17,4,35
4		35,28,40,29				17,7,10,40	
5	2,17,29,4		14,15,18,4				7,14,17,4
6		30,2,14,18		26,7,9,39			
7	2,26,29,40		1,7,35,4		1,7,4,17		
8		35,10,19,14	19,14	35,8,2,14			
9	2,28,13,38		13,14,8		29,30,34		7,29,34
10	8,1,37,18	18,13,1,28	17,19,9,36	28,10	19,10,15	1,18,36,37	15,9,12,37
11	10,36,37,40	13,29,10,18	35,10,36	35,1,14,16	10,15,36,28	10,15,36,37	6,35,10
12	8,10,29,40	15,10,26,3	29,34,5,4	13,14,10,7	5,34,4,10		14,4,15,22
13	21,35,2,39	26,39,1,40	13,15,1,28	37	2,11,13	39	28,10,19,39
14	1,8,40,15	40,26,27,1	1,15,8,35	15,14,28,6	3,34,40,29	9,40,28	10,15,14,7
15	19,5,34,31		2,19,9		3,17,19		10,2,19,30
16		6,27,19,16		1,40,35			
17	36,22,6,38	22,35,32	15,19,9	15,19,9	3,35,39,18	35,36	34,39,40,18
18	19,1,32	2,35,32	19,32,16		19,32,26		2,13,10
19	12,18,28,31		12,28		15,19,25		35,13,18
20		19,9,6,27					
21	8,36,38,31	19,26,17,27	1,10,35,37		19,38	17,32,13,38	35,6,38
22	15,6,19,28	19,6,18,9	7,2,6,13	6,38,7	15,26,17,30	17,7,30,18	7,18,23
23	35,6,23,40	35,6,22,32	14,29,10,39	10,28,24	35,2,10,31	10,18,39,31	1,29,30,36
24	10,24,35	10,35,5	1,26	26	30,26	30,16	
25	10,20,37,35	10,20,26,5	15,2,29	30,24,14,5	26,4,5,16	10,35,17,4	2,5,34,10
26	35,6,18,31	27,26,18,35	29,14,35,18		15,14,29	2,18,40,4	15,20,29
27	3,8,10,40	3,10,8,28	15,9,14,4	15,29,28,1	17,10,14,16	32,35,40,4	3,10,14,24
28	32,35,26,28	28,35,25,26	28,26,5,16	32,28,3,16	26,28,32,3	26,28,32,3	32,13,6
29	28,32,13,18	2,22,13,24	17,1,39,4	1,18	22,1,33,28	27,2,39,35	22,23,37,35
30	22,21,27,39	35,22,1,39	17,1,39,4	1,18	22,1,33,28	27,2,39,35	22,23,37,35
31	19,22,15,39	35,22,1,39	17,15,16,22		17,2,18,39	22,1,40	17,2,40
32	28,29,15,16	1,27,36,13	1,29,13,17	15,17,27	13,1,26,12	16,40	13,29,1,40
33	25,2,13,15	6,13,1,25	1,17,13,12		1,17,13,16	18,16,15,39	1,16,35,15
34	2,27,35,11	2,27,35,11	1,28,10,25	3,18,31	15,13,32	16,25	25,2,35,11
35	1,6,15,8	19,15,29,16	35,1,29,2	1,35,16	35,30,29,7	15,16	15,35,29
36	26,30,34,36	2,26,35,39	1,19,26,24	26	14,1,13,16	6,36	34,26,6
37	27,26,28,13	6,13,28,1	16,17,26,24	26	2,13,18,17	2,39,30,16	29,1,4,16
38	28,26,18,35	28,26,35,10	14,13,28,17	23	17,14,13		35,13,16
39	35,26,24,37	28,27,15,3	18,4,28,38	30,7,14,26	10,26,34,31	10,35,17,7	2,6,34,10

**Матрица приёмов разрешения противоречия
Часть 2**

	8	9	10	11	12	13	14
1		2,8,15,3	2,8,15,3	10,36,37,40	10,14,35,40	1,35,19,39	28,27,18,40
2	5,35,14,2			13,29,10,18	13,10,29,14	26,39,1,40	28,2,10,27
3		13,4,8	13,4	1,8,35	1,8,10,24	1,8,15,34	8,35,29,34
4	35,8,2,14			1,14,35	13,14,15,7	39,37,35	15,14,28,26
5		29,30,4,34	29,30,4,34	10,15,36,28	5,34,29,4	11,2,13,39	3,15,40,14
6				10,15,36,37		2,38	40
7		29,4,38,34	38,34	6,35,36,37	1,,15,29,4	28,10,1,39	9,,14,15,7
8				24,35	7,2,35	34,28,35,40	9,14,17,15
9				6,18,38,40	35,15,18,34	28,33,1,,18	8,3,26,14
10	2,36,18,37	13,28,15,12	13,28,5,12	18,21,11	10,35,40,34	35,10,21	35,10,14,27
11	35,24	6,35,36	6,35,36		35,4,15,10	35,33,2,40	9,18,3,40
12	7,2,35	35,15,34,18	4,18	34,15,10,14		33,1,18,4	30,14,10,40
13	34,28,35,40	33,15,28,18	35,15,34,18	2,35,40	22,,1,18,4		17,9,15
14	9,14,17,15	8,13,26,14	10,18,3,14	10,3,18,40	10,30,35,40	13,17,35	
15		3,35,5	19,2,16	19,3,27	14,26,26,25	13,3,35	27,3,10
16	35,34,38					39,3,35,23	
17	35,6,4	2,28,36,30	35,10,3,21	35,39,19,2	14,22,9,32	1,35,32	10,30,22,40
18		10,13,19	26,19,6		32,30	32,3,27	35,19
19		8,15,35	16,26,21,2	23,14,25	12,2,29	19,13,17,24	5,19,9,35
20			36,37			27,4,29,18	35
21	30,6,25	15,35,2	26,236,35	22,10,35	29,14,2,4,	35,32,15,31	26,10,28
22	7	6,35,38	36,38			14,2,39,6	26
23	3,39,18,31	10,13,28,38	14,15,18,40	3,36,37,10	29,35,3,5	2,14,30,40	35,28,31,40
24	2,22	2,22					
25	35,16,32,18		10,37,36,5	37,36,4	4,10,34,17	35,3,2,5	29,3,28,18
26		35,29,34,28	35,14,3	10,36,14,3	35,,14	15,2,17,40	14,36,34,10
27	2,35,24	21,35,1,28	8,28,10,3	10,24,35,19	35,1,16,11		11,28
28		28,13,32,24	32,2	6,28,32	6,28,32	32,35,13	28,6,32
29	34,39,19,27	10,28,32	28,19,34,36	3,35	32,30,40	30,18	3,27
30	34,39,19,27	21,22,35,28	13,35,39,18	22,2,37	22,1,3,35	35,24,30,18	18,35,37,1
31	30,18,35,4	35,28,3,23	35,28,1,40	2,33,27,18	35,1	35,40,27,39	15,35,22,2
32	35	35,13,8,1	35,12	35,9,1,37	1,28,13,27	11,13,1	1,3,10,32
33	4,18,39,31	18,13,34	28,13,35	2,32,12	15,34,29,28	32,35,30	32,40,3,28
34	1	34,9	1,11,10	13	1,13,2,4		1,11,2,9
35		35,10	15,17,20	35,16	15,37,8	35,30,14	35,3,32,6
36	1,16	34,10,28	26,16	19,1,35	29,13,28,15	2,22,17,19	2,13,28
37	2,18,26,31	3,4,16,35	36,28,40,19	35,36,37,32	27,13,1,39	11,22,39,30	27,3,15,28
38		3,4,16,35	2,35	13,35	15,32,1,13	18,1	25,13
39	35,37,10,2		28,15,10,36	10,37,14	14,10,34,40	35,3,22,39	29,28,10,18

Курс «Теория и методика развития творческого мышления и творческих способностей учащихся»

Таблица 3

**Матрица приёмов разрешения противоречия
Часть 3**

	15	16	17	18	19	20	21
1	5,34,31,35		6,29,4,38	19,1,32	35,12,34,31		12,3618,31
2		2,27,19,6	28,1932,22	35,19,32		18,19,28,1	15,19,18,22
3	19		10,15,9	32	8,35,24		1,35
4		1,40,35	3,35,38,18	3,25			12,8
5	6,3		2,15,16	15,32,19,13	19,32		19,10,32,18
6		2,10,19,30	35,39,38				17,32
7	6,35,4		34,39,10,18	10,13,19	35		35,6,13,18
8		35,34,38	35,6,4				30,6
9	3,19,35,5		28,30,36,2	10,13,2	8,15,35,38		19,35,38,2
10	19,2		35,10,21		19,17,10	1,16,36,37	19,35,18,37
11	19,3,27		35,39,19,2		14,24,10,37		10,35,14
12	14,26,9,25		22,14,19,32	13,15,32	2,6,34,14		4,6,2
13	13,2710,35	39,3,35,23	35,1,32	32,3,27,15	13,19	27,4,24,18	32,3527,31
14	27,3,26		30,10,40	35,19	19,35,10	35	10,26,35,29
15			19,35,39	2,19,4,35	28,6,35,18		19,10,35,38
16			19,18,36,40				16
17	19,13,39	19,18,36,40		32,30,21,16	19,15,3,17		2,14,17,25
18	2,19,6		32,35,19		32,1,19	32,35,1,15	32
19	28,35,6,18		19,24,3,14	2,15,19			6,19,37,18
20				19,2,35,32			
21	19,35,10,38	16	2,14,17,25	16,6,19	16,6,19,37		
22			19,38,7	1,13,32,15			3,38
23	28,27,3,18	27,16,18,38	21,36,39,31	1,6,13	35,18,24,5	28,27,12,31	28,27,18,38
24	10	10		19			10,19
25	20,10,28,18	28,20,10,16	35,29,21,18	1,19,26,17	35,38,19,18	1	35,20,10,6
26	3,35,10,40	3,35,31	3,17,39		34,29,16,18	3,35,31	35
27	2,35,3,25	34,27,6,40	3,17,29	11,32,13	21,11,27,19	36,23	21,11,26,31
28	28,6,32	10,26,24	3,35,10	6,1,32	3,6,32		3,6,32
29	3,27,40		6,19,28,24	3,32	32,2		32,2
30	22,15,33,28	17,1,40,33	19,26	1,19,32,13	1,24,6,27	10,2,22,37	19,22,31,2
31	15,22,33,31	21,39,16,22	22,33,35,2	19,24,39,32	2,35,6	19,22,18	2,35,18
32	27,1,4	35,16	22,35,2,24	28,24,17,1	28,26,17,1	1,4	27,1,12,24
33	29,3,8,25	1,16,25	27,26,18	13,17,1,24	1,13,24		35,24,2,10
34	11,29,28,27	1	26,27,13	15,1,13	15,1,28,16		15,10,32,2
35	13,1,35	2,16	4,10	6,22,26,1	19,35,29,13		19,1,29
36	10,4,28,15		27,2,3,35	24,17,13	27,2,29,28		20,19,30,34
37	19,29,25,39	25,34,6,35	2,17,13	2,24,26	35,38	19,35,16	19,1,16,10
38	6,9		26,2,19	8,32,19	2,32,13		38,2,27
39	35,10,2,18	20,10,16,38	35,21,28,10	26,17,19,1	35,10,38,19	1	35,20,10

**Матрица приёмов разрешения противоречия
Часть 4**

	22	23	24	25	26	27	28
1	6,2,34,19	5,35,3,31	10,35,20,28	3,26,18,31	3,11,1,27	10,24,35	28,27,35,26
2	18,19,28,15	5,8,13,30	10,20,35,26	19,6,18,26	10,28,8,3	10,15,35	18,26,28
3	7,2,35,39	4,29,23,10	15,2,29	29,35	10,14,29,40	1,24	28,32,4
4	6,28	10,28,24,35	30,29,14		15,29,28	24,26	32,28,3
5	15,17,30,26	10,35,2,39	26,4	29,30,6,13	29,9	30,26	26,28,32,3
6	17,7,30	10,14,18,39	10,35,4,18	2,18,40,4	32,35,40,4	30,16	26,28,32,3
7	7,15,13,16	36,39,34,10	2,6,34,10	29,30,7,	14,1,40,11	2,22	25,26,28
8		10,39,35,34	35,16,32,18	35,3	2,35,16		
9	14,20,19,35	10,13, 8,38		10,19,29,38	11,35,27,28	13,26	28,32,1,24
10	14,15	8,35,40,5	10,37,36	14,29,18,36	3,35,13,21		35,10,23,24
11	2,36,25	10,36,3,37	37,36,4	10,14,36	10,13,19,35		6,28,25
12	14	35,29,3,5	14,10,34,17	36,22	10,40,16		28,32,1
13	14,2,39,6	2,14,30,40	35,27	15,32,35			13
14	35	35,28,31,40	29,3,28,10	29,10,27	11,3		3,27,16
15		28,27,3,18	20,10,28,18	3,35,10,40	11,2,13	10	3
16		27,16,18,38	28,20,10,16	3,35,31	34,27,6,40	10	10,26,24
17	21,17,35,38	21,36,29,31	35,28,21,18	3,17,30,39	19,35,2,10		32,19,30
18	19,16,1,6	13,1	19,1,27,16	1,19		1,6	11,15,32
19	12,22,15,24	35,24,18,5	35,38,19,18	34,23,16,18	19,21,11,27		3,1,32
20		28,27,18,31		3,35,31	10,36,23		
21	10,35,38	28,27,18,38	35,20,10,6	4,34,19	19,24,26,31	10,19	32,15,2
22		35,27,2,37	10,18,32,7	7,18,25	11,10,35	19,10	32,
23	35,27,2,31		15,18,35,10	6,3,10,24	10,29,39,35		16,34,31,28
24	19,10		24,26,28,32	24,28,35	10,28,23		
25	10,5,18,32	35,18,10,39		35,28,18,16	10,30,23	24,26,28,32	24,34,28,32
26	7,18,25	6,3,10,24	35,38,18,16		18,3,28,40	24,28,35	3,2,28
27	10,11,35	10,35,29,39	10,30,4	21,28,40,3		10,28	32,3,11,23
28	26,32,2	10,16,31,28	24,34,28,32	2,6,32	5,11,1,23		
29	13,32,2	35,31,10,24	32,26,28,18	32,30	11,32,1		
30	21,22,35,2	33,22,19,40	35,18,34	35,33,29,31	27,24,2,40	22,10,2	28,33,23,26
31	21,35,2,22	10,1,34	1,22	3,24,39,1	24,2,40,39	10,21,29	3,33,26
32	19,35	15,34,33	35,28,34,2	35,23,1,24		32,24,18,16	1,35, 12,18
33	2,19,13	28,32,2,24	4,28,10,34	12,35	17,27,8,40	4,10,27,22	25,13,2,34
34	15,1,32,19	2,35,34,27	32,1,10,25	2,28,10,25,	11,10,1,16		10,2,13
35	18,15,1	15,10,2,13	35,28	3,35,15	35,13,8,24		25,5,1,10
36	10,35,13,3	35,10,28,29	6,29	13,3,27,10	13,35,1		2,26,10,34
37	35,3,15,19	1,18,10,24	18,28,32,9	3,27,29,18	27,40,28,8	35,33,27,22	26,24,32,28
38	23,28	35,10,18,5	24,28,35,30	35,13	11,27,32	35,33	28,26,10,34
39	28,10,29,35	28,10,35,23		35,38	1,35,10,38	13,15,23	1,10,34,28

Курс «Теория и методика развития творческого мышления и творческих способностей учащихся»

Таблица 3

**Матрица приёмов разрешения противоречия
Часть 5**

	29	30	31	32	33	34	35
1	28,35,26,18	22,21,18,27	22,35,31,39	27,28,1,36	35,3,24,2	2,27,28,11	29,5,15,8
2	10,1,35,17	2,19,22,37	35,22,1,19	28,1,9	6,13,1,32	2,27,28,11	19,15,29
3	10,28,29,37	1,15,17,24	17,15	1,29,17	15,29,35,4	1,28,10	14,15,1,16
4	2,32,10	1,18		15,17,27	2,25	3	1,35
5	2,32	22,33,28,1	17,2,18,39	13,1,26,24	15,17,13,16	15,13,10,1	15,30
6	2,29,18,36	27,2,39,35	22,1,40	40,16	16,4	16	15,16
7	25,28,2,16	22,21,27,35	17,2,40,1	29,1,40	15,13,30,12	10	15,29
8	35,10,25	34,39,19,27	30,18,35,4	35		1	
9	10,28,32,35	1,28,35,23	2,24,35,21	35,13,8,1	32,28,13,12	34,2,28,28	15,10,26
10	28,29,37,36	1,35,40,18	13,3,36,24	15,37,18,1	1,28,3,25	15,1,11	15,17,18,20
11	3,35	2,22,37	2,33,27,18	1,35,16	11	2	35
12	32,30,40	22,1,2,35	35,1	1,32,17,28	32,15,26	2,13,1	1,15,29
13	18	35,24,18,30	35,40,27,39	35,19	32,35,30	2,35,10,16	35,30,34,2
14	3,27	18,35,37,1	15,35,22,2	11,3,10,32	32,40,28,2	27,11,3	15,3,32
15	3,27,16,40	22,15,33,28	21,39,16,22	27,1,4	12,27	29,10,27	1,35,13
16		17,1,40,33	22	35,10	1	1	2
17	24	22,33,35,2	22,35,2,24	26,27	26,27	4,10,18	2,18,27
18	3,32	15,19	35,19,32,39	19,35,28,26	28,26,19	15,17,13,16	15,1,1,19
19		1,35,6,27	2,35,6	28,26,30	19,35	1,15,17,28	15,17,13,16
20		10,2,22,37	19,22,18	1,4			
21	32,2	19,22,31,2	2,35,18	26,10,34	26,35,10	35,2,10,34	19,17,34
22		21,22,35,2	21,35,2,22		35,32,1	2,19	
23	35,10,24,31	33,22,30,40	10,1,34,29	15,34,33	32,28,2,24	2,35,34,27	15,10,2
24		22,10,1	10,21,22	32	27,22		
25	24,26,28,18	35,18,34	35,22,18,39	35,28,34,4	4,28,10,34	32,1,10	35,28,
26	33,30	35,33,29,31	3,35,40,39	29,1,35,27	35,29,10,25	2,32,10,25	15,3,29
27	11,32,1	27,35,2,40	35,2,40,26		27,17,40	1,11	13,35,8,24
28		28,24,22,26	3,33,39,10	6,35,25,18	1,13,17,34	1,32,13,11	13,35,2
29		26,28,10,36	4,17,34,26		1,32,35,23	25,10	
30	26,28,10,18			24,35,2	2,25,28,39	35,10,2	35,11,22,31
31	4,17,34,26						
32		24,2			2,5,13,16	35,1,11,9	2,13,15
33	1,32,35,23	2,25,28,39		2,5,12		12,26,1,32	15,34,1,16
34	25,10	35,10,2,16		1,35,11,10	1,12,26,25		7,1,4,16
35		35,11,32,31		1,13,31	15,34,1,16	1,16,7,4	
36	26,24,32	22,19,29,40	19,1	27,26,1,13	27,9,26,24	1,13	29,15,28,37
37		22,19,29,28	2,21	5,28,11,29	2,5	12,26	1,15
38	28,26,18,23	2,33	2	1,26,13	1,12,34,3	1,35,13	27,4,1,35
39	32,1,18,10	11,35,13,24	35,22,18,39	35,28,2,24	1,28,7,19	1,32,10,25	1,35,28,37

**Матрица приёмов разрешения противоречия
Часть 6**

	36	37	38	39
1	26,30,36,34	28,29,26,32	26,35,18,19	35,3,24,37
2	1,10,26,39	25,28,17,15	2,26,35	1,28,15,35
3	1,19,26,24	35,1,26,24	17,24,26,16	14,4,28,29
4	1,26	26		30,14,7,26
5	14,1,13	2,36,26,18	14,30,28,23	10,26,34,2
6	1,18,36	2,35,30,18	23	10,15,17,7
7	26,1	29,26,4	35,34,16,24	10,6,2,34
8	1,31	2,17,26		35,37,10,2
9	10,28,4,34	3,34,27,16	10,18	
10	26,35,10,18	36,37,10,19	2,35	3,28,35,37
11	19,1,35	2,36,37	35,24	10,14,35,37
12	16,29,1,28	15,13,39	15,1,32	17,26,34,10
13	2,35,22,26	35,22,39,23	1,8,35	23,35,40,3
14	2,13,28	27,3,15,40	15	29,35,10,14
15	10,4,29,15	19,29,39,35	6,10	35,17,14,19
16		25,34,6,35	1	20,10,16,38
17	2,17,16	3,27,35,31	26,2,19,16	15,28,35
18	6,32,13	32,15	2,26,10	2,25,16
19	2,29,27,28	35,28	32,2	12,28,35,
20		19,35,16,25		1,6
21	20,19,30,34	19,35,16	28,2,7	28,35,34
22	7,23,	35,3,15,23	2	28,10,29,35
23	35,10,28,24	35,18,10,13	35,10,18	28,35,10,23
24		35,33	35	13,23,15
25	6,29	18,28,32,10	24,28,35,30	
26	3,13,27,10	3,27,29,18	8,35	13,293,27
27	13,35,1	27,40,28	11,13,27	1,35,29,38
28	27,35,10,34	26,24,32,28	28,2,10,34	10,34,28,32
29	26,2,18		26,28,18,23	10,18,32,39
30	22,19,29,40	22,19,29,40	33,3,34	22,35,13,24
31	19,1,31	2,21,27,1	2	22,35,18,39
32	27,26,1	6,28,11,1	8,28,1	35,1,10,28
33	32,25,12,17		1,34,12,3	15,1,28
34	35,1,13,11		34,35,7,13	1,32,10
35	15,29,37,28	1	27,34,35	35,28,6,37
36		15,10,37,28	15,3,24	12,17,28
37	15,10,27,28		34,21	35,18
38	15,24,10	34,27,25		5,12,35,26
39	12,17,28,24	35,18,27,2	5,12,35,26	

7.4. Примеры

Пример 1. Зубы должны быть острые, чтобы ими можно было кусать, и не должны быть острыми, чтобы ими можно было жевать. Разделение противоречивых свойств происходит в пространстве. Передние зубы – острые, задние – тупые, предназначенные для пережевывания пищи.

Пример 2. Шкурка зайца должна быть белой, чтобы он мог легко прятаться зимой, и не должна быть белой, чтобы он мог легко маскироваться летом. Такой прием на практике называют прием разделения противоречий. Разделение противоречивых свойств здесь происходит во времени. Зимой – белая шкурка, летом – серая.

Пример 3. Примеры противоречий можно найти и в изобразительном искусстве, и в литературе. Конфликт, его развитие и разрешение обязательно присутствует в драматических произведениях. Герою, как правило, противопоставляется антигерой, добру – зло, любви – ненависть, добрым волшебникам в сказках – злые, темные силы.

Пример 4. «Отдавать не отдавая». Один французский банкир был жаден. Даже после смерти. Умирая, он оставил наследнику большую сумму денег, но в завещании потребовал вложить ему в гроб 20 тысяч фунтов стерлингов. Деньги нужно положить – ведь это записано в завещании, но этого не хочется делать наследнику. Тем более что из-за такой суммы любители легкой наживы могут и вскрыть могилу. Как быть?

Наследник вложил покойнику в гробменной чек на 20 тыс. ф. ст. На чеке крупными буквами было выведено имя и фамилия покойного.

Пример 5. «Видеть не смотря». Давным-давно в Греции жил царь, у которого был сын Персей. Боги предсказали царю, что он погибнет от руки своего сына. Испугался царь и решил избавиться от Персея. Приказал отец юноше принести во дворец голову Медузы-Горгоны. Она была страшным чудовищем. Вместо рук у нее были крылья, вместо ног – лапы со страшными когтями, голова была человеческая, но вместо волос на ней вились ядовитые змеи. Прекрасно было лицо Медузы, но тот, кто смотрел на него, превращался в камень.

Богиня Афина дала Персею сверкающий, как зеркало, щит, который должен был помочь Персею справиться с Медузой. Но каким образом? Противоречие: Персей должен видеть Медузу-Горгону, чтобы ее убить, и не должен видеть, чтобы не превратиться в камень. Как видеть не смотря? Герой решил использовать зеркальный щит, чтобы смотреть на отражение Медузы в нем. Таким образом, Персей видел Медузу-Горгону, не смотря на нее.

Пример 6. «Угощать не угощая». Жили-были в лесу журавль и лиса. Пришла раз лиса к журавлю и говорит: «Приходи, сосед, в гости». На следующий день пришел журавль к лисе. Поставила она похлебку на стол. Налила журавлю в мелкую миску. Тыкал тот в миску клювом, тыкал – ничего не смог съесть. А за это время лиса всю похлебку и вылакала. Обиделся журавль и решил отомстить лисе. Пригласил он ее к себе в гости.

Модуль 7 «Методика обучения работе с приемами разрешения противоречий»

Пришла лиса в гости. Поставил журавль перед лисой кувшин с узким горлом и говорит: «Угощайся, соседка!». Как ни крутилась лиса – не смогла поесть. А у журавля шея тонкая, длинная, он и из кувшина может достать. Так понемногу все клювом и склевал.

7.5. Система упражнений на выявление противоречий

Подведение учащихся к пониманию противоречия можно начать с серией игр «Наоборот».

Наоборот – это с противоположной стороны, это противоположное утверждение, противоположности. Надо заметить, что «наоборот», не обязательно «против». Антонимы – это слова с противоположными значениями (бедный – богатый, горячо – холодно).

Что может быть наоборот? По каким признакам наоборот?

- По свойствам (мягкое – твердое).
- По размерам (большой – маленький).
- По функции. Функция – антифункция, действие – антидействие (зажечь – погасить).
- По носителю функции и антифункции. Система – антисистема (мел – тряпка, лампа – штора, якорь – паруса).
- По характеру, по чувствам (грустный – радостный).

В результате игр «Наоборот» ребенок должен понять, что любое слово, любое понятие, любое свойство имеет хотя бы одно противоположное значение.

Упражнение 1. Назови противоположное свойство.

Методика выполнения упражнения. Ребенку называют какое-либо свойство (первую часть пары антонима) и просят назвать противоположное свойство (вторую, противоположную часть пары антонима). Например:

- легкий – ...
- узкий – ...
- чистый – ...
- прямой – ...
- мокрый – ...
- простой – ...
- острый – ...
- пустой – ...
- сладкий – ...
- толстый – ...
- тупой – ...
- круглый – ...

Упражнение 2. Назови предметы с противоположными свойствами.

Методика выполнения упражнения. Разложить на столе много предметов или картинок с изображением разных предметов и попросить ребенка найти предметы с противоположными свойствами.

Курс «Теория и методика развития творческого мышления и творческих способностей учащихся»

Сначала помогите подсказками:

– «Найди противоположные по цвету» (белый снег – черная земля, чайка – грач).

– «Найди противоположные по весу» (легкое перышко – тяжелый трактор, муха – слон).

– «Найди противоположное по форме» (арбуз – кубик – звезда).

По агрегатному состоянию, по твердости, по вкусу и так далее...

Упражнение 3. Назови антифункцию.

Методика выполнения упражнения. Ребенку называют какую-нибудь функцию или действие, а он должен назвать антифункцию. Например:

- создать – уничтожить;
- усилить – ослабить;
- увеличить – уменьшить;
- обогащать – разорять;
- удалять – приближать;
- нагревать – охлаждать;
- согнуть – разогнуть;
- открыть – ...
- налить – ...
- поднять – ...

Упражнение 4. Назови предметы, выполняющие противоположные функции.

Методика выполнения упражнения. Это очень сложная игра даже для взрослых, но зато очень интересная, остроумная и полезная. Назовите систему и антисистему. Например:

- ножницы – клей;
- кран – раковина;
- холодильник – электроплитка;
- душ – зонтик;
- цемент – порох;
- сеялка – косилка;
- кисточка – шкурка наждачная;
- колыбельная песня – будильник;
- спички – огнетушитель;
- охотник – дичь.

Попросите назвать функцию и антифункцию названных выше предметов:

- разрезает – склеивает;
- вливает воду – выливает воду;
- охлаждает – греет;
- мочит – защищает от намокания;
- созидает – разрушает.

Модуль 7 «Методика обучения работе с приемами разрешения противоречий»

Упражнение 5. Совмести предметы по антифункциям.

Методика выполнения упражнения. Эта игра отличается от предыдущей тем, что на столе раскладываются заранее подобранные предметы (картинки), предназначенные для выполнения противоположных функций.

Например, на стол кладут: карандаш, резинку, иголку с ниткой, ножницы, рукавички, веер... Надо взять предметы, составляющие пару система – антисистема.

Упражнение 6. Кто больше придумает антонимов самостоятельно.

Методика выполнения упражнения. Сначала предложите назвать побольше слов с любыми, но противоположными значениями – антонимы по любым признакам, по любым критериям.

Потом предложите детям назвать признак, по которому составлен придуманный антоним (объяснить по какому признаку различие). Например:

- высоко – низко (по положению над чем-то);
- стоять – бегать (по функции);
- горячее – холодное (по температуре).

Можно предложить играющим назвать первую часть антонима и много вторых частей. Например: круглый – угловатый, треугольный, многогранный, бочкообразный...

Потом назовите признак и попросите детей подобрать подходящий антоним. Например, по характеру:

- смелый – трусливый,
- восторженный – равнодушный,
- добрый – злой,
- спокойный – нервный.

Упражнение 7. Назови предметы по заданному антониму.

Методика выполнения упражнения. Называется антоним.

Горячее – холодное.

Ребенку предлагают назвать как можно больше предметов, имеющих оба указанных в антониме свойства:

- горящая свеча (пламя – парафин),
- самовар (огонь – ручки),
- газовая плита,
- сигарета...

Твердое – жидкое.

- кокосовый орех,
- кувшин с водой,
- свежее куриное яйцо,
- фляга с водой,
- улей...

Быстро – медленно: спицы колеса и педали двигаются значительно быстрее рамы велосипеда...

Курс «Теория и методика развития творческого мышления и творческих способностей учащихся»

Длинное – короткое: карандаш пишет длинную линию, а грифель укорачивается очень медленно; ножницы длинные, а ось ножниц короткая.

Упражнение 8. Герои сказок.

Методика выполнения упражнения. Предложите детям назвать героев сказок с противоположными характерами. Попросите назвать эти характеры. Например:

- волк – Красная Шапочка;
- Колобок – лисица;
- заяц – волк;
- Золушка – мачеха;
- Руслан – Фарлаф.

Упражнение 9. Составь противоречие.

Методика выполнения упражнения. Подвести детей к пониманию противоречия можно с помощью игр «Хорошо – плохо» по методике контрольных вопросов (вопросно-ответные игры) – когда ребенку задают серию наводящих вопросов, отвечая на которые, он **самостоятельно** добивается понимания или решения задачи. Приведем примеры.

1. Назовите предмет или действие (процесс), который вы хотели бы улучшить. (Пусть дети назвали – «Рукавичка»).

- *Назовите хорошие, полезные свойства рукавички.*
- Теплая, мягкая, гибкая, красивая.
- *Назовите плохие качества рукавички.*
- Теряется, намокает, дорогая, плохо гнется.
- *Почему одни свойства вы назвали хорошими, а другие плохими?*
- Если рукавичка теплая, то рука не мерзнет и можно лепить бабу.
- Если рукавичка мягкая, то руке приятно.
- Если рукавичка гибкая, то удобно держать игрушки.
- Если рукавичка красивая, то приятно ее показать девочкам.
- Если рукавичка теряется, то мама ругает и руке холодно.
- Если рукавичка намокает, то опять мама ругает и руке холодно.
- Если рукавичка дорогая, то страшно потерять, так как будет ругать мама.
- *Скажите, есть что-то плохое в хороших качествах рукавички? Что плохого в том, что она теплая?*
- Плохо то, что весной в синтетических рукавичках руки потеют и не закаливаются.
- *А как сказать одной фразой, что теплая рукавичка в одних условиях хорошо, а в других – плохо?*
- *Что плохого в том, что рукавичка мягкая?*
- Плохо то, что она плохо защищает руку при ударах, при ушибах.
- *Скажите это одной фразой.*
- Если рукавичка мягкая, то руке приятно, но такая рукавичка плохо защищает руку от ушибов.

Модуль 7 «Методика обучения работе с приемами разрешения противоречий»

2. Называйте предмет или событие и попросите детей ответить на следующие вопросы.

- Какую функцию он предназначен выполнять?
- Какое противоречие он разрешает?
- Как еще можно разрешить это противоречие?

Бутылка. Из бутылки должен свободно выливаться лимонад в стакан, когда я хочу пить и не должен выливаться лимонад, когда я несу бутылку домой.

Зонтик. Должен быть большим, чтобы защищать от дождя меня и маму и должен быть маленьким дома, чтобы не занимать много места.

Чайник. Должен хранить горячую воду, но не обжигать рук, когда надо её разливать по стаканам.

Ножницы. Должны быть острыми, чтобы резать бумагу и тупыми, чтобы не поранить руки.

Блокнот. Должен быть большим, чтобы в нём можно было делать большие рисунки, но тогда он не помещается в портфеле, и блокнот должен быть маленьким, чтобы помещаться в портфеле, но тогда в нём нельзя делать большие рисунки.

Совместно с детьми поформулируйте противоречия для простых, хорошо известных детям предметов, сначала по простой двухэлементной схеме (Если..., то...), а потом по полной схеме.

Упражнение 10. Закончите формулировку противоречия.

Методика выполнения упражнения. Предложите ребенку найти, что в ситуации плохо.

- Если нитка в иголке длинная, то это хорошо потому, что не надо часто её заменять, но это и плохо, так как неудобно шить иголкой с длинной ниткой.
- Длинное пальто, это хорошо потому, что... и плохо потому, что...
- Большое ведро это хорошо потому, что... и плохо потому, что...
- Толстая книга – это хорошо...
- Большой урожай яблок – это ...
- Маленький урожай яблок – это...
- Затяжной дождь – это...
- Сильный мороз – это ...
- Ранняя весна – это ...

© АНОО «Межрегиональный центр инновационных технологий в образовании», 2012 г.

© П. М. Горев, М. М. Зиновкина, В. В. Утёмов, 2012 г.

Все права защищены. Никакая часть данных материалов не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения авторов.



Автономная некоммерческая образовательная организация
«Межрегиональный центр инновационных технологий в образовании»
Методист: Стяжкина Наталья Владимировна
Адрес: 610002, г. Киров, а/я 1887 (АНОО «Межрегиональный ЦИТО»)
Телефоны: 8 (8332) 22-05-74, 8 (8332) 57-15-09, 8 (8332) 73-22-66, 8 (8332) 75-15-65
E-mail: 3@covenok.ru