



**Муниципальное бюджетное общеобразовательное
учреждение
«Лицей №35 – образовательный центр «Галактика»
Приволжского района г.Казани**



**Рабочая тетрадь учителя
«Проектирование современного
урока: открытые задачи как
способ формирования
дивергентного инженерного
мышления»**

Учебно-методическое пособие



УДК 37.02
ББК 74.20

Под редакцией

Е.В.Глухаревой, директора МБОУ «Лицей №35 – образовательный центр «Галактика» Приволжского района г.Казани

Редакционная коллегия

К.И.Сапарова, заместитель директора МБОУ «Лицей №35 – образовательный центр «Галактика» Приволжского района г.Казани

Авторы

Е.В.Глухарева, директор МБОУ «Лицей №35 – образовательный центр «Галактика» Приволжского района г.Казани

К.И.Сапарова, заместитель директора МБОУ «Лицей №35 – образовательный центр «Галактика» Приволжского района г.Казани

Верстка и печать

К.И.Сапарова, заместитель директора МБОУ «Лицей №35 – образовательный центр «Галактика» Приволжского района г.Казани

Рабочая тетрадь учитель «Проектирование современного урока: открытые задачи как способ формирования дивергентного инженерного мышления». – Казань: МБОУ «Лицей №35 – образовательный центр «Галактика» Приволжского района г.Казани, 2018 – 34 с.

Учебно-методическое пособие содержит теоретические сведения об открытых задачах и методике внедрения в процесс обучения и воспитания, задания, способствующие эффективному внедрению открытых задач в педагогическую практику.

Содержание

Термин «Открытая задача», место и роль открытых задач в образовательном процессе	4
Классификация открытых задач	9
Приемы решения открытых задач	13
Алгоритм синтеза открытых задач, включение открытых задач в образовательный процесс.....	29
Список литературы	34

Каждый ребенок – художник. Трудность в том, чтобы остаться художником, выйдя из детского возраста

Пабло Пикассо

Правильно мыслить более ценно, чем многое знать

Джон Локк

Мы лишаем детей будущего, если продолжаем учить сегодня так, как учили этому вчера

Джон Дьюи

Термин «Открытая задача», место и роль открытых задач в образовательном процессе

Задание 1. Решите задачи и ответьте на вопрос:

1. 17 век, Вы ведете торговый караван. Возникает идея свернуть и по единственной дороге дойти до великого мага и короля небольшого государства Хусейна Великого, ибо те, кому благоволит Хусейн, становятся самыми успешными. Дорога идет между скал, и вдруг ее преграждает каменная стена. Надпись: «Эту гранитную стену поставил на дорогу Хусейн Великий, дабы слабые духом и умом, не беспокоили его. Стена весит две тонны, ее длина 100 футов, высота 15 футов». Как быть?



2. Вверх по течению реки произошла авария на химическом заводе, в результате которого вода в реке оказалась непригодна для купания. Однако, людей ни плакаты об опасности, ни извещение

по радио не пугают. Как быть? Что необходимо предпринять, чтобы люди отказались от купания?

Ответьте на вопрос: можно ли отнести данные задачи к какому-то определенному учебному предмету? Чем данные задачи отличаются от большинства задач, представленных в учебниках?

Открытая задача (по А.Гину) - задача, имеющая размытое условие, которое учащемуся необходимо трактовать, осмыслить, дополнить самому; открытая задача может иметь множество решений, вероятный, а не точный ответ.

Задание 2. Распределите предложенные задачи на две группы, назовите эти группы:

1. Каков объем шара, если его диаметр равен 3 метрам?
2. Почему на люках (например, канализационных) крышки делают круглыми?
В каком году в России было отменено крепостное право?
3. Сравните яблоко и грушу.
4. Каковы предпосылки промышленного переворота в Германии?
5. Во время Великой Отечественной войны одной из первоочередных задач промышленности стала эвакуация предприятий прифронтовой полосы. Одним из таких предприятий был металлургический комбинат «Североникель». Было принято решение о демонтаже оборудования комбината и

перевозке его в Норильск. Стремясь захватить стратегически важное предприятие цветной металлургии целым и невредимым, гитлеровцы не бомбили его, что, разумеется, облегчало эвакуацию оборудования. Однако североникельцы понимали, что стоит немцам узнать об идущем полным ходом демонтаже комбината, как на заводскую территорию обрушатся сотни бомб. Значит, нужно ввести врага в заблуждение. Но как?

Группа 1 « _____ »	Группа 2 « _____ »

Ответьте на вопросы:

По какому принципу были разделены задачи?

По каким критериям вы определили, какие из задач являются открытыми, а какие закрытыми?

Основные отличия открытых задач от закрытых:

1. Нет четкого алгоритма решения открытых задач;

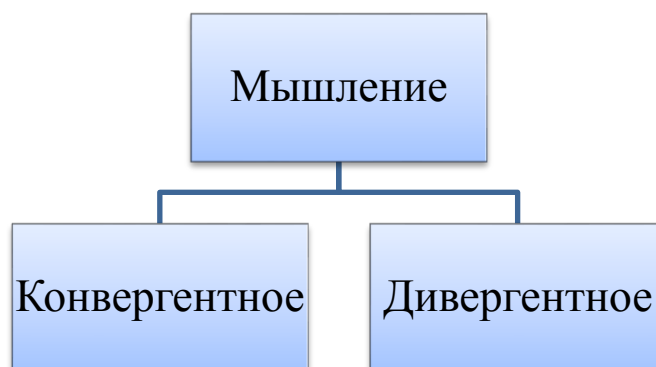
2. Неточность условия: оно может быть размытым, избыточным или недостаточным;
4. Множество ответов;
5. Цель решения открытых задач – развитие мышления;
6. Открытые задачи метапредметны;
7. Открытые задачи развивают креативность и критическое мышление.

Задание 3. Прочтите два отрывка из статей и запишите свои мысли о роли и месте открытых задач в образовательном процессе.

Отрывок из статьи А.А.Скворцова «Открывать мир открытыми задачами»: «...Можно себе представить, с какими бы сложностями столкнулся ребенок, если бы его специально не учили даже таким вещам, как завязывать шнурки, одеваться, чистить зубы. Конечно, существует вероятность того, что в итоге «жизнь бы сама научила» ребенка этим операциям, но какой ценой! Сколько неудобств, связанных как с чисто физическим дискомфортом, так и с эмоциональными переживаниями, вызванными насмешками сверстников, пришлось бы перенести, прежде чем путем проб и ошибок он научился бы выполнять указанные необходимые в современном обществе действия. При самостоятельном овладении ребенок потратил бы на обучение несравнимо большее время, чем при целенаправленном обучении с помощью закрытых задач, когда заботливые родители изначально четко определяют цели, задачи, способы действия. Кроме того, ребенок теоретически имеет возможность неоднократно пробовать, ошибаться и снова пробовать, продираясь сквозь чащу неопределенностей этих открытых жизненных задач. Но насколько драматичней становится ситуация, если ребенок методом «тыка» учился бы, скажем, правилам дорожного движения!»

Отрывок из статьи А.А.Гина «Знакомьтесь, открытые задачи»: «...Психологи различают два типа мышления: конвергентное (закрытое, нетворческое) и дивергентное (открытое, творческое). Тип личности с преобладанием конвергентного мышления называют «интеллектуальным», дивергентного — «креативным». Интеллектуал готов решать задачи весьма сложные, но уже кем-то до него поставленные и имеющие известные способы решения, — те самые

«закрытые» задачи. Креатив же способен сам видеть и ставить задачи, стремится выйти за рамки узко поставленного условия... Безусловно, каждый человек обладает как интеллектуальными, так и креативными способностями, но в различной степени. По мере взросления креативное мышление «затухает». Подавляющее число старшеклассников и студентов конформны, боятся самостоятельности, тяготеют не к оригинальной мысли, а к разжеванной и разложенной строго «по полочкам» информации. Неопределенность условия и вариативность решения творческой проблемы их пугают. Это закономерно».

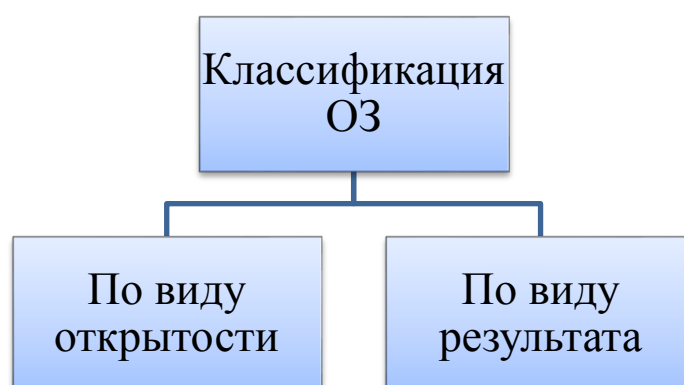


В образовательном процессе необходимы как задачи закрытые, так и открытые. С помощью задач закрытых ученики учатся отрабатывать умения и навыки, полученные на уроке, а с помощью задач открытых – применять эти умения и навыки в жизни. На последующих занятиях мы более подробно рассмотрим способы применения открытых задач на практике. При этом открытая задача – это не только задача на уроке, открытая задача может являться

технологией, на основе которой педагог выстраивает урок или внеурочное мероприятие.

Классификация открытых задач

На данный момент нет четкой классификации открытых задач, однако проанализировав различные источники, можно говорить о двух основных подходах к классификации открытых задач.



Классификация по виду открытости:

1. Неоднозначность ответа;
2. Неоднозначность условия (недостаточное, избыточное, неправильное);
3. Неоднозначность цели (нечеткая, с необходимостью переформулировки);
4. Неоднозначность способа решения.

По механизму решения и виду конечного результата все открытые задачи можно разделить на 6 типов:

1. *Изобретательские задачи.* Изобретательские задачи направлены на решение противоречий. При решении изобретательской задачи учащийся должен ответить на вопрос «Как быть?».
2. *Исследовательские задачи.* Решение исследовательских задач позволяет понять суть процессов, протекающих в различных системах. При решении исследовательской задачи учащийся должен ответить на вопрос «Почему?».

3. *Конструкторские задачи. Решением конструкторских задач служит разработанная техническая система или её отдельные элементы, модель какого-либо объекта или его элементов.*
4. *Социальные задачи. Решение социальных задач способствует формированию представлений о системности мира, взаимосвязанности всех его компонентов. Социальные задачи решают вопросы столкновения социальных групп.*
5. *Прогнозные задачи. Решение прогнозных задач направлено на понимание причинно-следственных связей, планирование действий. При решении прогнозной задачи учащийся отвечает на вопросы «Каковы последствия?», «Что будет?».*
6. *Творческие задачи. Решение таких задач направлено на развитие творческого мышления, развитие критического мышления.*

Задание 1. Определите вид открытости ниже приведенных задач.

1. Составьте 3 предложения на правописание частиц не и ни.

Вид(ы) открытости: _____

2. Как накопить деньги к отпуску?

Вид(ы) открытости: _____

3. Бурно развивающаяся промышленность повлекла за собой глобальную экологическую катастрофу: на Земле площадь тропических лесов уменьшилась на 45%, при этом полностью исчезли пальмы-ротанги, а количество папоротников и плаунов снизилось на 83%. Ответьте на вопрос: каковы последствия данной катастрофы?

Вид(ы) открытости: _____

4. Куликовское сражение. Представьте себя в роли Дмитрия Донского. Какие бы стратегические действия Вы предприняли будучи великим князем? (*составитель Гимадеев И.Х., учитель истории и обществознания*)

Вид(ы) открытости: _____

Задание 2. Соотнесите открытые задачи в соответствии с классификацией по механизму решения и виду конечного результата.

Задача	Классификация по виду результата
Во время осенних каникул семья планирует	Изобретательская

<p>посетить город Санкт-Петербург. Какая минимальная денежная сумма понадобится им для этой поездки, если поедут 3 человека (мама, папа и дочь) сроком на 3 дня. <i>(составитель Кузьмина И.А., учитель математики)</i></p>	
<p>Отрывок беседы журналиста с двумя девушками-подростками: - Знаете ли Вы, что такое холокост? - Не знаем, название какое-то странное, похоже на что-то химическое... Может это клей такой? Как вы думаете, девушки дали правильный ответ на вопрос о Холокосте? Если нет, то подумайте, почему девочки не знают этого? <i>(составитель Замалева Д.Р., учитель истории и обществознания)</i></p>	Исследовательская
<p>Представьте себя сценаристом, работающим в театре. Вам поручено задание – подготовить к инсценировке сказку, но она написана только до момента кульминации. Ваша задача – написать продолжение сказки. <i>(составитель Евстафьева З.Р., учитель татарского языка)</i></p>	Прогнозная
<p>Металлическая водопроводная труба проложена под землей. Для устранения неполадок часть трубы раскопали и столкнулись с необходимостью определить, в какую сторону движется вода. Простукивание трубы и определение на слух направления движения не дали результатов. Как понять, в какую сторону движется вода? Герметичность трубы (сверлить) нарушать нельзя.</p>	Конструкторская
<p>Ученые говорят о глобальном изменении климата, которое приводит к увеличению частоты экстремальных явлений, таких как ураганы, наводнения и засухи. Виной этому, по мнению ученых, является воздействие человека на окружающую среду. Определите, какие виды деятельности человека в большей мере влияют на климат и каким образом. <i>(составитель Гилязова Г.Г., учитель географии)</i></p>	Социальная
<p>В год человечество производит порядка 380</p>	Творческая

млн. тонн мусора, большая часть которого не перерабатывается. Определите проблему, связанную с данным явлением. Разработайте рационализаторские предложения по решению данной проблемы. *(составитель Миронова Л.К., учитель английского языка)*

Задание 3. Прочитайте текст. Поставьте как можно больше различных вопросов к тексту таким образом, чтобы текст был преобразован в открытые задачи. Классифицируйте полученные открытые задачи.

Мне нравится одна поговорка Йогана Гете: "Тот, кто не знает иностранных языков, не знает ничего про свой родной язык". Я разговариваю на украинском, русском, английском, немного на итальянском и испанском. И я очень горжусь этим, потому что языки – это моя вторая жизнь. Также, я бы хотела выучить немецкий, французский и сербский, но в этом году я посвящаю себя изучению итальянского. Вы знаете, мечта моего детства - быть переводчиком и я уверена я буду.

Приемы решения открытых задач

Не смотря на разнообразие открытых задач, существуют общие подходы к их решению, описанные Г.С.Альтишуллером, переработанные А.А.Гином.

Основные технологии, методы, приемы решения открытых задач, предлагаемые педагогам:

1. ИКР – идеальный конечный результат;
2. МАТХЭМ (естественные науки);
3. РТВ – развитие творческого воображения;
4. «Обрати вред в пользу»;
5. Прием обращения;
6. Системный подход;
7. Причинно-следственный анализ

Соответствие методов и приемов решения типам открытых задач

№	Тип задачи	Используемые методы, приемы
1	Изобретательская	ИКР, МАТХЭМ, РТВ, обрати вред в пользу, прием обращения, диверсионный анализ, системный подход, причинно-следственные цепочки
2	Исследовательская	МАТХЭМ, РТВ, обрати вред в пользу, диверсионный анализ, системный подход, причинно-следственные цепочки
3	Конструкторская	ИКР, МАТХЭМ, РТВ, обрати вред в пользу, прием обращения, диверсионный анализ
4	Социальная	РТВ, обрати вред в пользу, прием обращения, системный подход, причинно-следственные цепочки
5	Прогнозная	ИКР, МАТХЭМ, РТВ, диверсионный анализ, системный подход, причинно-следственные цепочки
6	Творческая	ИКР, МАТХЭМ, РТВ, обрати вред в пользу, прием обращения, диверсионный анализ, системный подход, причинно-следственные цепочки

Идеальный конечный результат

ИКР – результат, требующий минимальных затрат при максимальной эффективности. Это не конечный вид результата, а весьма обобщенная его формулировка, позволяющая выбрать наиболее эффективное направление решения задачи.

Обычно используют три основные формулировки ИКР:

"Система сама выполняет данную функцию".

"Системы нет, а функции ее выполняются (с помощью ресурсов)".

"Функция не нужна".

Задание 1. Прочитайте задачу. Изучите принципы формулирования ИКР. Выполните задания.

В северных морях, когда море беспокойно, происходит обледенение кораблей. Брызги, подхваченные ветром, замерзают на открытых частях корабля, на высоко расположенных судовых конструкциях. Лед может образовываться быстрыми темпами, что приводит к потере устойчивости корабля и оверкилю. Как быть?

Варианты ИКР: 1) элементы судовых конструкций сами отталкивают воду; 2) вода сама не замерзает на открытых частях корабля; 3) вода не попадает на открытые части судовых конструкций; 4) вода сама себя отталкивает от судовых конструкций.

Выполните задания:

1. Определите вид(ы) открытости: _____
2. Классифицируйте задачу по механизму решения и виду конечного результата: _____
3. Выберите одну из формулировок ИКР и предложите решение задачи в соответствии с этой формулировкой: _____

Задание 2. Прочитайте задачи. Сформулируйте максимальное количество ИКР. Решите задачу в соответствии с ИКР.

1. Передозировка снотворным можем привести к смерти. Что необходимо предпринять для предотвращения летального исхода?

2. Уменьшение численности лис в лесу может привести к увеличению случаев геморрагической лихорадки среди людей. Как снизить вероятность заражения человека геморрагической лихорадкой?

МАТХЭМ

М – механика

А – акустика

Т – температура

Х – химия

Э – электричество

М – магнетизм

Для нахождения путей решения задачи, представить систему в виде явлений МАТХЭМ.

Задание 3. Прочитайте задачу. Изучите принципы применения приема «МАТХЭМ». Выполните задания.

Сорт зерна определяют по количеству зерновок внутри зерна. Каким образом это можно сделать?

Представляем систему в виде явлений МАТХЭМ:

Механика: зерновка передвигается в зерне, масса зерна с зерновкой и масса выеденного зерна отличается от нормальной;

Акустика: зерновка издает звуки при поедании зерна и передвижении;

Температура: в зависимости от температуры зерновки, по законам термодинамики может меняться и температура зерна;

Химия: в процессе существования зерновка выделяет различные по химическому составу продукты жизнедеятельности.

Электричество: -

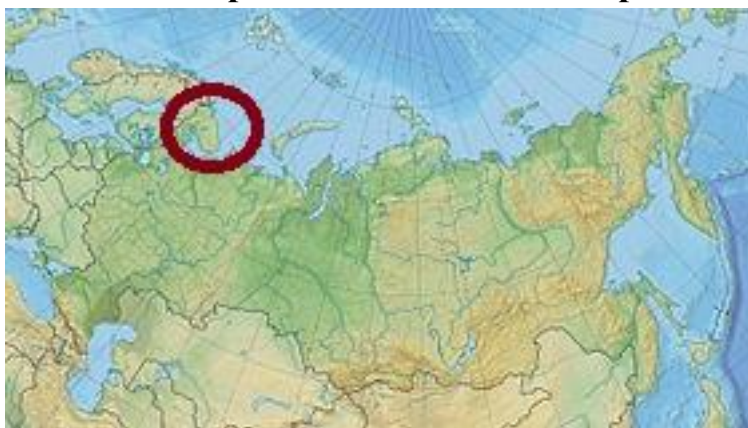
Магнетизм: -

Обратите внимание, что порой процесс и систему, в которой этот процесс протекает, нельзя разложить по всем параметрам МАТХЭМ. Данный прием позволяет выбрать явление, с помощью которого можно решить поставленную задачу.

Выполните задания:

1. Определите вид(ы) открытости: _____
2. Классифицируйте задачу по механизму решения и виду конечного результата: _____
3. Выберите один из параметров МАТХЭМ и предложите решение задачи в соответствии с этой формулировкой: _____

Задание 4. Прочитайте задачи. Рассмотрите явление с помощью МАТХЭМ. Предложите возможные решения задачи.



К чему могут привести землетрясения вблизи Кольского полуострова?

Справка о Кольском полуострове (Википедия):

Кольский полуостров — полуостров на северо-западе Европейской части России, в Мурманской области. Омывается Баренцевым и Белым морями. Площадь около 100 тыс. км².

В западной части располагаются горные массивы Хибины (высота до 1200 м) и Ловозерские тундры (высота до 1120 м). На севере — тундровая растительность, южнее лесотундра и тайга.

Климат полуострова разнообразен. На северо-западе, согреваемом тёплым Северо-Атлантическим течением, он субарктический морской. К центру, востоку и юго-западу полуострова континентальность нарастает — здесь климат умеренно-холодный. Средние температуры января-февраля от минус 8 °С на северо-западе полуострова до минус 14 °С в центре; июля, соответственно, от 8 °С до 14 °С. Снег лежит в среднем с середины-конца октября до середины мая (в горных районах с конца сентября-начала октября до середины июня). Заморозки и выпадение снега возможны в летний период. На побережье и горных плато часты сильные ветра (до 45-60 м/с), зимой — затяжные метели. Из-за высокой влажности воздуха и сильных ветров даже небольшие морозы переносятся крайне тяжело.

По Кольскому полуострову протекает много рек: Поной (самая длинная река на полуострове), Варзуга, Кола, Йоканга, Териберка, Воронья, Умба и др.

Имеется большое количество озёр, самые крупные — Имандра, Умбозеро, Ловозеро.

По разнообразию минеральных видов Кольский полуостров не имеет аналогов в мире. На его территории обнаружено около 1000 минералов — почти 1/3 всех известных на Земле. Около 150 минералов не встречаются нигде больше.

Рельеф Кольского полуострова представляет собой впадины, террасы, горы, плато. Горные массивы полуострова возвышаются над уровнем моря на более чем 800 метров. Равнины Кольского полуострова занимают болота и многочисленные озера. Полуостров омывается Белым и Баренцевым морями. Водоемы полуострова и омывающие его моря богаты различной рыбой.

На территории Кольского полуострова расположена действующая АЭС.

Развитие творческого воображения

Творческое воображение — это самостоятельное создание новых образов, включенное в процесс творческой деятельности, т.е.

деятельности, дающей в результате оригинальные и ценные продукты.

Задание 5. Прочитайте задачи. Классифицируйте задачи по виду открытости и решите их.

1. В минувшем столетии появилось множество новых направлений в искусстве, например, андеграунд, авангардизм, поп-арт, оп-арт, кинетическое искусство во всех видах искусства. Виды искусства также стали более разнообразными: анаморфозм, фотореализм, рисование на грязных машинах и даже использование жидкостей организма в искусстве. Придумайте и Вы новый вид искусства.

2. Ни для кого из нас не секрет, что труд учителя – нелегкий. А с введением педагогического стандарта всем нам, учителям, предстоит переосмыслить содержание своей работы. В этом тяжком труде, ежедневной суете нам так не хватает... Придумайте новый атрибут, способный облегчить ежедневную работу учителя.

3. Сформулируйте правило, которое Вы бы добавили в изучение Вашего предмета.

Чтобы стимулировать развитие творческого воображения и устранить отрицательное воздействие критичности, используются различные методы и приёмы, применяемые в решении открытых задач

(из статьи Кудряшовой А.П. «Развитие творческого мышления и воображения младших школьников посредством методов ТРИЗ»).

Вот некоторые из них:

1. **метод мозгового штурма.** Это метод коллективного решения проблемы, позволяет избежать инерционной направленности поиска, активизирует ассоциативные способности человека. Автор “мозгового штурма” А. Осборн предложил разделить процесс выдвижения гипотез и процесс их оценки, анализа. Поиск идей ведётся в обстановке, когда критика запрещена и каждая идея, даже шуточная или нелепая, поощряется. Благодаря мозговому штурму нередко возникают новые и оригинальные решения проблемных ситуаций.
2. **метод синектики (анalogии)** разработан У. Гордоном в 50-е годы. Синектика основана на методе мозгового штурма при использовании приемов различных видов аналогии. Сущность данного метода: представление незнакомого – знакомым, а привычного – чуждым. Существует несколько видов аналогии:
 - личное уподобление (эмпатия), которое отождествляет с кем-либо или чем-либо личность человека. При этом надо уметь сопереживать уподобленному объекту;
 - прямая аналогия – поиск сходных процессов в других областях знаний;
 - символическая аналогия – использование метафор, символов, образов, сравнение для характеристики объектов, либо процессов, происходящих в них;
 - фантастическая аналогия – представление объекта, либо процесса и решение проблем с ним связанных, посредством игнорирования фундаментальных законов природы.
3. **метод морфологического (комбинационного) анализа** создан швейцарским астрофизиком Ф. Цвики в 30-х годах. Метод позволяет систематизировать перебор вариантов, увеличивать их число. В основе морфологического анализа лежит матрица (морфотаблица) сочетаний двух рядов фактов (признаков объектов или самих объектов), с детьми 7–8 лет и старше можно использовать и морфологический ящик (три оси). С помощью комбинаторики можно получить неограниченное число вариантов взаимодействий объектов с требуемой главной функцией. Данное

средство позволяет формировать подвижность мышления, аналитико-синтетические способности. Ребенок в состоянии усвоить принцип вариативности в рамках заданной темы. Например, при изучении речи ребёнок может сочетать понятия, относящиеся к частям речи и членам предложения. При этом он отвечает на вопрос: “Какой частью речи может выражаться тот или иной член предложения?” Каждая ячейка матрицы представляет сочетание какого-то члена предложения и какой-то части речи. Ребёнок может придумать предложение с таким сочетанием либо сказать, что такое сочетание невозможно.

4. **метод каталога разработан** профессором Берлинского университета Э. Кунце в 1926 году для усиления процесса возникновения и развития ассоциаций. Для этого используется любой текст, наугад сделанные выборки из него позволяют появиться неожиданным сравнениям. С помощью данного метода можно построить сюжет истории или сказки.
5. **метод фокальных объектов** является вариантом метода каталога, усовершенствование которого произвел американский психолог Ч. Вайтинг (1953 г.). Суть метода состоит в том, что преобразуемую систему держат, как бы, в фокусе внимания (отсюда название) и переносят на него свойства других, не имеющих к ней никакого отношения объектов. При этом возникают необычные сочетания, которые развиваются дальше путем свободных ассоциаций. Например: выбираются объекты: кефир, гвоздь, часы. Выделяются их специфические признаки: кефир – жидкий, фруктовый, прокисший; гвоздь – острый, металлический, ржавый; часы – точные, настольные, старинные. Рассматриваемый (как фокус) объект – цветок. Поочередно представляем себе, как выглядит: жидкий цветок, фруктовый цветок, прокисший цветок, острый цветок, металлический цветок, ржавый цветок, точный цветок, настольный цветок, старинный цветок. Ребенок получает необычные свойства выбранного объекта, рассматривает в каких случаях и почему это бывает, дает варианты объяснений. Может придумать историю, в которой объясняются либо приобретенные объектом нетипичные свойства, либо практическая значимость фантастического объекта.

Задание 6. Ответьте на вопросы:

1. Какие из вышеприведенных методов Вы уже используете в педагогической практике? Как часто?

2. Какие методы из перечисленных, Вы «взяли на заметку» для использования в педагогической практике?

Прием обращения

Прием обращения – применяется при решении открытых задач, когда возникает необходимость переформулировать цель (когда противоречие кажется неразрешимым).

Задание 6. Прочитайте задачу. Выполните задания.

Лето. Жара. Авария вверх по течению на реке. Вода в реке заражена, но все в ней купаются. На щиты с информацией об опасности не обращают внимания. Что должно быть изображено на щите, чтобы люди не контактировали с зараженной водой?

Выполните задания:

1. Подумайте, какова цель в данной задаче?
2. Предложите возможные варианты решения задачи исходя из поставленной цели:

3. Подумайте, насколько эффективны предлагаемые Вами решения (с точки зрения реалистичности, применения на практике, оказания должного эффекта на купающихся людей).

Если решать задачу исходя из поставленной цели, то решение с большей долей вероятности будет малоэффективно. Однако цель задачи «изображение на щите» направлена на достижение результата «перестали купаться». В этом случае можно

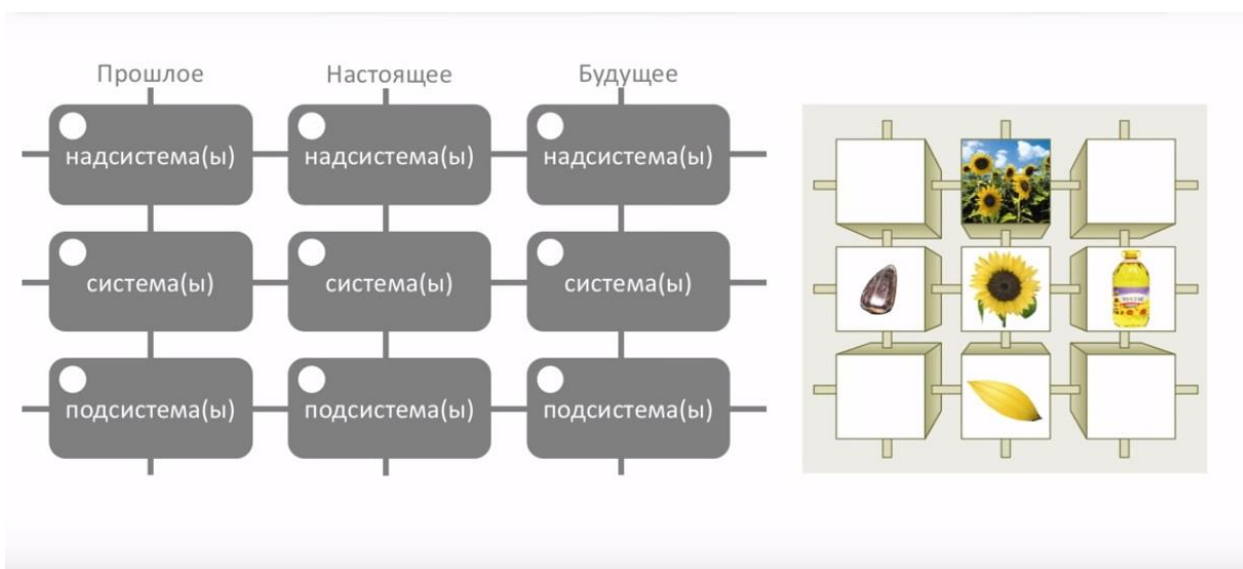
использовать прием обращения. Необходимо поставить новую цель для достижения результата «перестали купаться».

4. Переформулируйте цель задачи для более эффективного достижения результата:

5. Сформулируйте ИКР для достижения новой цели и решения задачи:

6. Решите задачу.

Системный подход



Системный подход – это рассмотрение объекта:

1) Во временном аспекте (прошлое, настоящее, будущее);

2) В строении (подсистема, система, надсистема).

Рассмотрение объекта с точки зрения системного подхода позволяет определить ключевые моменты, необходимые для решения задачи.

Задание 7. Определите, к какому типу относится данная задача.

Бабочка-бразжник, питается только прозрачным нектаром. Откладывает зеленые яйца (для маскировки и защиты). Как удастся отложить зеленые яйца?

Рассмотрите условие задачи во временном аспекте (прошлое бабочки, ее настоящее и будущее) и строении (части бабочки, ее целостная структура и ее окружающая среда).

Решите ее с помощью системного подхода.

Обрати вред в пользу

Прием «обрати вред в пользу», как правило, используется для устранения противоречий в технических системах, имеет общий вид формулировки «то, что нам вредит, нам и поможет».

Существует три подхода к использованию данного принципа:

- 1) использование вредных факторов для получения положительного эффекта;*
- 2) устранение вредного фактора за счет сложения с другими вредными факторами;*
- 3) усиление вредного фактора до такой степени, что он перестает быть вредным.*

Задание 8. Классифицируйте нижеприведенные задачи по виде конечного результата. Определите, какой подход принципа «обрати вред в пользу» используется при решении данных задач.

- 1) Ночью на шоссе. Известно, что ночью водителя ослепляют фары встречных машин, и он теряет контроль над дорогой. Для снижения вредных последствий этого явления был предложен способ восстановления зрения за счет подачи на водителя светового потока сине-голубого цвета в момент ослепления

встречной машиной. Это приводило к адаптации водителя и уменьшало количество дорожно-транспортных происшествий.

2) Как сберечь трубы. По промышленным трубам подают щелочную жидкость. Трубы со временем зарастают. По некоторым другим трубам подают кислую жидкость. В этом случае кислота будет разъедать стенки. Было предложено (Авт. свид. № 23575е) подавать по каждой трубе поочередно то кислоту, то щелочь. Кислота разъедала осадок, образованный щелочью. Трубы не зарастали и не изнашивались.

3) Трещины. Трещины в различных конструкциях – вредное явление, так как они приводят к нарушению целостности материала и его разрушению. Однако некоторые нарушения целостности материала могут оказать противоположный эффект – увеличить срок службы, если они снижают концентрацию напряжений. Этого можно достичь за счет высверливания дополнительных разгружающих отверстий в вершинах трещин. Никому не придет в голову мысль делать лишние отверстия в конструкциях без надобности, так как известно, что при подходе к отверстию трещина значительно ускоряет свой бег. Иначе обстоит дело, если разгружающее отверстие просверлено на конце трещины после ее обнаружения. Эффективность такого известного приема проверена на практике. Он получил широкое применение.

4) Отпугивание горилл. Известен случай, когда к германскому энтомологу Бодо-Фридриху Ауэ, слушавшему радиоприемник в джунглях Заира, неожиданно направилось стадо горилл. Ученый ошеломил животных, усилив в прямом смысле этого слова вредное воздействие. Он включил приемник на полную

громкость и швырнул в вожака. Это отпугнуло горилл и дало возможность спастись.

Причинно-следственный анализ

Анализ причинно-следственных связей - это структурированный метод, применяемый для определения возможных причин нежелательного события или проблемы. Он систематизирует возможные влияющие факторы в обобщенные категории таким образом, что позволяет рассматривать все возможные гипотезы. Однако метод не указывает на фактические причины, поскольку они могут быть определены только посредством фактического свидетельствования и эмпирической проверки гипотез.

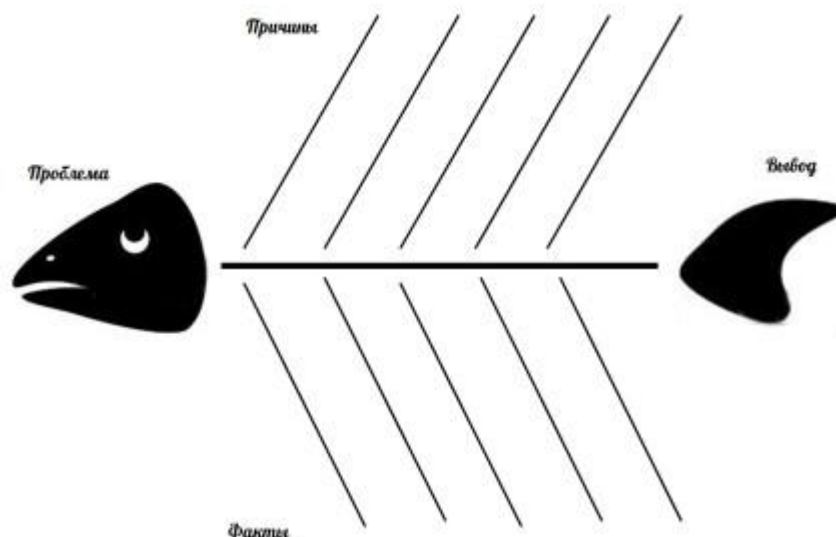
Задание 9. Прочитайте задачу. Определите тип открытости. Решите задачу с применением причинно-следственного анализа.
В США в 60-х годах запретили аборты. Спустя 20 лет уровень преступности в стране снизился на 30%. Объясните данное явление.

Существуют различные приемы организации работы по построению причинно-следственных связей, например, «Фишбоун» («рыбья кость», «рыбий скелет») – упрощённое название метода японского учёного Каору Исикавы. Эта графическая техника представления информации позволяет образно продемонстрировать ход анализа какого-либо явления через выделение проблемы, выяснение её причин и подтверждающих фактов и формулировку вывода по вопросу. В процессе составления «рыбьего скелета» ученики:

- *учатся работать в группе или парах;*
- *визуализируют причинно-следственные связи;*
- *ранжируют различные факторы по их значимости;*

- развивают способность критически мыслить;
- обучаются давать оценку явлениям действительности.

Схема «рыбьего скелета» позволяет подбирать подходящее решение для любой проблемной ситуации, генерируя новые идеи, направленные на ускорение и облегчение процесса мышления. Особенно полезно пользоваться приёмом во время «мозгового штурма», чтобы дети учились быстро и чётко формулировать мысли.



Существуют два типа расположения:

- горизонтальное (наиболее точно повторяет скелет рыбы), его предпочтительнее использовать на уроках в младших классах;
- вертикальное, позволяющее разместить на «косточках» большой объем информации (подходит для старшеклассников).

«Рыбий скелет» состоит из 4 блоков информации:

- головы, в которой обозначается вопрос или проблема;
- косточек вверху (или справа), где фиксируются причины и основные понятия того или иного явления, проблемы;
- косточек внизу (слева), подтверждающих наличие тех или иных причин;
- хвоста, содержащего выводы и обобщения по вопросу.

Критерии оценивания открытых задач

Не существует единых подходов к оцениванию открытых задач. В зависимости от типа урока, цели применения открытой задачи на

уроке, подходы к оцениванию будут различны. Однако при решении открытых задач обучающиеся должны понимать, что они решают **ОТКРЫТУЮ** задачу, также должны быть ознакомлены с критериями оценивания.

Критерии, которые наиболее объективно позволят оценить решение открытой задачи, представлены в таблице ниже. Но следует отметить, что при оценке решения ОЗ каждого обучающегося по данным критериям займет большое количество времени и окажется технологически неэффективным. Поэтому по данным критериям рекомендуется оценивать групповое решение ОЗ, либо выборочная проверка решения у определенных обучающихся.

Критерии оценивания решения открытых задач

№	Название критерия	Содержание критерия и оценка результата
1	<i>Количество приемлемых идей</i>	0 баллов – задача не решена 1 балл – задача решена как закрытая 2 балла – множественное решение
2	<i>Гибкость мышления</i>	0 баллов – задача не решена 1 балл – задача решена как открытая, но все решения одинаковы по способу реализации (например, носят только технический характер) 2 балла – задача решена как открытая, решения различны по способу реализации (технический, социальный характер и т.д.)
3	<i>Полнота ответов</i>	0 баллов – высказаны идеи, но не представлено готовое решение/ задача не решена 1 балл – решение полное, но задача решена как закрытая / задача решена как открытая, высказаны идеи, но не все они проработаны 2 балла – задача решена как открытая, все высказанные идеи имеют завершённое решение
4	<i>Практичность/ достоверность решений</i>	0 баллов – задача не решена/ высказанные идеи, решения, ответы труднодостижимы, не достоверны, не имеют практической значимости 1 балл – задача решена как закрытая, но решение реализуемо, имеет практическую

		<i>значимость/ задача решена как открытая, но только часть решений реализуемы, достоверны, имеют практическую значимость</i>
		<i>2 балла – задача решена как открытая, большинство решений достоверны, реализуемы, имеют практическую значимость</i>
5	<i>Оригинальность мышления</i>	<i>Присуждается дополнительно 1 балл при наличии решений и ответов, которое большинство обучающихся не указало</i>
ИТОГО		9 баллов
Выставление оценки		8-9 баллов – оценка «5» 6-7 баллов – оценка «4» 4-5 балла – оценка «3» Менее 4 баллов – оценка «2»

При массовой проверке решения открытых задач возможно использование следующих критерий оценивания:

оценка «3» - задача решена как закрытая;

оценка «4» - задача решена как открытая, но не все пути решения найдены/ пути решения являются труднодостижимыми/ некоторые ответы являются неверными;

оценка «5» - задача решена как открытая, показано наибольшее количество возможных ответов, допускается 1-2 неточности в ходе решения.

Следует отметить, что данный способ оценивания является весьма субъективным, так как невозможно предугадать точное количество возможных путей решения и вариантов ответа.

Задание 1. Оцените по критериям, указанным в таблице, решение открытых задач в заданиях №6,9 темы «решение открытых задач». Ответ поясните.

«Алгоритм синтеза открытых задач, включение открытых задач в образовательный процесс»

Задание 1. Прочитайте приведенный текст. Попробуйте составить открытые задачи для своего предмета по данному отрывку.

«В один прекрасный вечер не менее прекрасный экзекутор, Иван Дмитрич Червяков, сидел во втором ряду кресел и глядел в бинокль «Корневильские колокола». Он глядел и чувствовал себя на верху блаженства. Но вдруг...»

Задание 2. Преобразуйте данную закрытую задачу таким образом, чтобы она стала открытой, решите ее.

В каком году был произведен запуск первого искусственного спутника?

Задание 3. Составьте открытую задачу по своему предмету на выявление причинно-следственных связей. Предложите другим учителям решить ее.

Алгоритм синтеза открытых задач



1. Формулирование условия по исходному материалу:

- определить теоретический материал, который необходимо отработать;
- подобрать информацию;
- определить вид открытости (цель, условие, способ решения или ответ);
- корректно сформулировать задачу в соответствии с видом открытости;
- попробовать решить самому, при необходимости сформулировать контрольный ответ.

2. Преобразование закрытой задачи:

- определить, какой элемент задачи необходимо преобразовать (условие или цель);
- определить вид открытости;

- внести изменения в соответствии с видом открытости;
- попробовать решить самому.

Задание 4. С помощью дополнительного материала, составьте по одной открытой задаче по каждому из алгоритмов синтеза.

Включение открытых задач в образовательный процесс

№	Образовательная технология	Возможные способы включения открытых задач	Планируемый результат
1	Технология развития критического мышления	Использование открытых задач на стадии вызова	Повышение мотивации, развитие умения мыслить критически, развитие креативности, умения слушать и слышать.
2	Кейс-технология	Открытая задача практической направленности – основа кейса; Планирование работы с кейсом – открытая задача.	Повышение мотивации, развитие интеллектуальных навыков, способности планировать работу, навыки командной деятельности, развитие

			социально-трудовых компетенций.
3	Технология проблемного обучения	Использование открытых задач для создания проблемной ситуации	Активизация самостоятельной деятельности обучающихся, в творческое достижение образовательных результатов, развитие критического мышления.
4	Технология проектной деятельности	Открытая задача – формулировка темы проектной деятельности; Планирование работы над проектом – открытая задача.	Формирование навыка исследования как универсального способа освоения действительности, активизации познавательной деятельности, развития творческой личности, ее самоопределения и самореализации.
5	Технология самостоятельного обучения	Постановка открытой задачи в качестве цели учителем; Постановка целей учеником – открытая задача; Планирование работы – открытая задача.	Повышение мотивации, развитие критического мышления, чувства ответственности, интеллектуальных навыков.
6	Технология коллективного способа обучения	Обучающиеся формулируют друг для друга открытые задачи, решают, проверяют. Постановка задания учителем – открытая задача.	Повышение мотивации, развитие социально-трудовых, познавательных компетенций, создание ситуации успеха, развитие креативности.
7	Игровые технологии	Игра направлена на решение открытой задачи; Во время игры	Расширение кругозора, развитие познавательной деятельности, применение знаний в

		формулируются открытые задачи.	практической деятельности, развитие креативности.
8	Технология разноуровневого обучения	Решение задач обучающимся на доступном для него уровне; Выбор обучающимся посильной для него задачи.	Повышение уровня мотивации, создание ситуации успеха, развитие креативности.

Сегодня можно смело говорить о том, что открытая задача – это не только задача, которую используют для отработки полученных знаний на практике, открытая задача может стать технологией в том случае, если на основе ее формулирования и решения построен урок учителя, а обучающиеся при этом открывают для себя новые знания или закрепляют пройденный материал. Как и любая педагогическая технология, технология решения открытой задачи должна иметь определенные этапы:

1. Этап постановки открытой задачи;
2. Определение цели открытой задачи;
3. Определение алгоритма решения открытой задачи и ее решение;
4. Представление вариантов ответа;
5. Обсуждение и оценка ответов, их корректировка;
6. Подведение результатов, рефлексия.

Список использованной литературы

1. Альтшуллер Г.С., Найти идею. Введение в ТРИЗ-теорию решения изобретательских задач/ электронная книга, 404 с.;
2. Гин А.А., ТРИЗ-педагогика/-М.:2015, 77с.;
3. Гин А.А., Приемы педагогической техники/-Изд-во: Вита-пресс, 2012, 113с.;
4. Хуторской А.В., Современная дидактика. Учебное пособие. 2-е издание, переработанное/-М.: Высшая школа, 2007-639с.;
5. <http://www.myshared.ru/slide/180692/>