

**А.А. Нестеренко,
ТРИЗ-специалист,
аспирантка АПКИППРО**

Проблемно-ориентированный учебный процесс на базе ОТСМ-ТРИЗ

Более 20 лет мы учим детей основам ТРИЗ, ТРТЛ, РТВ. Почти столько же времени продолжаются поиски способов построить педагогическую систему на базе ТРИЗ. Периодически публикуются материалы, авторы которых сообщают, что они, наконец, точно знают, как такая система должна быть устроена. Последний раз я писала на эту тему в 1998 году. Писала о том, что ТРИЗ-педагогика придет на смену системе Эльконина-Давыдова. И о том, что основными ее отличиями будут технологичное обучение поисково-исследовательской деятельности и прогнозированию¹.

С тех пор многое изменилось. Я выпустила экспериментальный класс и имела возможность отразить процесс и результаты десятилетнего эксперимента. Пора зафиксировать некоторые сегодняшние представления о будущем.

На конференции 2004 года прозвучал доклад И.Н. Мурашковски «Формирование творческой личности как проблема содержания образования», где были определены требования к новому содержанию и, в частности, обоснована необходимость перехода «от структуры содержания «по предметам» к структуре «под проблему»»².

Предлагая свое видение проблемно-ориентированного учебного процесса, я пытаюсь показать, как должно выглядеть в нем изучение самой проблемы, которая станет, на мой взгляд, стержневым компонентом нового содержания. Более надсистемные вопросы остаются за рамками данной работы.

Когда-то в нашем экспериментальном классе ученик сделал собственный конспект курса биологии. Материал укладывался в общую структуру, а на месте неизвестных (не изученных еще) элементов, признаков, функций стояли знаки вопроса. Сегодня мне хочется сделать для себя такой же конспект по ОТСМ-ТРИЗ-направлению в педагогике. Чтобы решить, какие пустоты, в каком порядке предстоит заполнять впредь. Сделать. И быть готовой к тому, что свои представления еще не раз придется ломать и перестраивать. Пока мы готовы к этому, у нашего дела есть перспектива.

В этой статье не будет конкретных примеров. Она рассчитана на участников конференции и на тех, кто хорошо ориентируется в работах по ТРИЗ-педагогике. Автор планирует написать полноценные методические материалы по всем пунктам, апробированным на практике. А эта статья – только конспект, вернее – часть конспекта.

Цель образования - научить человека позитивным преобразованиям внешнего и своего внутреннего мира³. Эти преобразования выражаются в выявлении, анализе, решении, прогнозировании проблем. В идеале образование должно быть устроено таким образом, чтобы человек, его получивший, умел работать с любыми проблемами, любого уровня сложности, в любых областях знаний⁴.

¹ Нестеренко А.А. Несколько мыслей о ТРИЗ-педагогике. / Новые ценности образования: ТРИЗ-педагогика, 2003, выпуск 1(12), с.35-44.

² Мурашковски И.Н. Формирование творческой личности как проблема организации содержания образования. / Развитие творческих способностей в процессе обучения и воспитания на основе ТРИЗ: тез. Докл. VII междунар. Науч.-практ. Конф. (Челябинск, 28-30 июня 2004 г.) – Челябинск, ИИЦ «ТРИЗ-ИНФО», 2004, с.23-38.

³ Определение это я почерпнула на кафедре Образовательной технологии АПКИППРО, оно кажется мне вполне естественным.

⁴ Альтов Г. Третье тысячелетие. Отрывок из научно-фантастической повести. / Нить в лабиринте. Сост. Селюцкий А.Б. –Петрозаводск: Карелия, 1988, с.231-

Сегодняшнее образование плохо выполняет свою функцию: оно не приспособлено к стремительным изменениям современного мира. «Педагоги должны учить своих подопечных выживать в том мире, о котором сами педагоги не имеют никакого представления» - так И. Мурашковска и Н. Хоменко определяют ключевое противоречие современного образования⁵.

Конкретизируем это противоречие по отношению к содержанию образования.

Содержание образования должно быть известно педагогу, чтобы обеспечить технологичность обучения и не может быть ему известно, т.к. большая часть информации, которая потребуется ученику в будущем, в период его обучения не существует.

Один из способов разрешения данного противоречия состоит в том, чтобы выделить признаки, общие для любого содержания, построить из них общие модели, не зависящие от конкретных областей знаний и научить школьников представлять различное содержание, пользуясь этими универсальными моделями. Образно говоря, такие модели могут служить своего рода матрицами, на которые «натягивается» конкретная информация.

Опираясь на концепцию В.В. Гузеева, представляющего содержание во внешнем плане (информацию) в виде трех составляющих: фактов, способов действий и ценностей⁶, уточним, как будут выглядеть такие модели.

Согласно данной концепции, информация может быть усвоена учеником на уровне сознания или присвоена (в последнем случае задействуются подсознательные механизмы, очевидно, именно в этом случае можно говорить о качественных изменениях, т.е. о развитии).

Таблица 1

Структура содержания по В.В. Гузееву

Составляющая информации	Факты	Способы	Ценности
Усвоение	Представления	Умения	Нормы,
Присвоение	Знания	Навыки	Убеждения, смыслы

Покажем, как могут быть представлены факты, способы действий и ценности в новом содержании образования.

Таблица 2

Модели компонентов содержания образования

Факты	Способы	Ценности
Модели объектов, процессов	Модели алгоритмов, процедур	Модели принципов

Учитывая сформулированное выше предположение о том, что преобразование внешнего и своего внутреннего мира удобно представлять как различные аспекты работы с проблемой, уточним задачу, т.е. опишем признаки искомого объекта:

- это модели-матрицы;

⁵ Мурашковска И.Н., Хоменко Н.Н. Третье тысячелетие: Образование и педагогика. / Новые ценности образования. ТРИЗ-педагогика, 2003, выпуск (1-12), с. 29-34

⁶ Гузеев В.В. Познавательная самостоятельность учащихся и развитие образовательной технологии. – М.: НИИ школьных технологий, 2004, -с.28.

- пользуясь ими, можно описывать и преобразовывать любое конкретное содержание;
- они обеспечат возможность выявлять, анализировать, решать, прогнозировать любые проблемы в любой области знаний.

Таким образом, содержание образования фокусируется на вопросах о том, как устроены сами проблемы и как должна быть представлена информация, чтобы обеспечить работу с ними. В этой связи введем понятие **«организация мыслительной деятельности»**, обозначая таким образом процесс создания учеником мысленных моделей, в динамике отражающих реальность с целью ее преобразования в процессе анализа проблемных ситуаций и решения проблем.

Проблема становится одним из ключевых элементов содержания образования, а учебный процесс приобретает проблемную ориентацию. Ученик приобретает и преобразует информацию, чтобы выявлять, анализировать и решать проблемы.

Здесь уместно поставить вопрос о том, каким образом будет представлена система знаний о проблемах⁷.

Нам требуется такое описание учебной проблемы, которое позволило бы научить человека в любой деятельности определять, какие объекты и процессы ему необходимо преобразовать для достижения своих целей и какими процедурами он может при этом пользоваться.

Проанализируем различные подходы к определению проблемы.

В одном из психологических словарей: **«Проблема**. В основном – ситуация, в которой некоторые из имеющихся компонентов известны и необходимо установить или определить дополнительные компоненты...»⁸.

В.В. Гузеев определяет **задачу** как «диагностично и операционально поставленную цель»⁹;

По А.Н. Леонтьеву **задача** – «цель, данная в определенных условиях»¹⁰.

А.М. Матюшкин предлагает классификацию проблемных ситуаций, основанную на описании структуры действия (цель действия, условия действия, способ действия)¹¹. Если один из компонентов недоопределен, имеет место наличие проблемы.

А.и М. Уилсоны вводят типологию творческих задач, основанную на кибернетическом подходе¹². Авторы рассматривают кибернетическую модель системы (вход – выход – система, реализующая переход от исходного состояния к требуемому). Варьируя известные и заданные параметры (вариант 1: выход – дан, вход – дан, система – неизвестна; вариант 2: выход – дан, вход – неизвестен, система – неизвестна и т.п.), получают 8 вариантов творческих задач.

Обучая школьников ТРИЗ, я выделяла изобретательские задачи на изменение – когда задан результат, который требуется получить, и необходимо определить, с помощью каких ресурсов это можно сделать, и задачи на применение – когда даны объекты, которые могут быть использованы в качестве ресурсов, и требуется найти, какие цели можно реализовать с их помощью. Чтобы перейти от известного к неизвестному, ученики пользовались

⁷ Автор пользуется термином «проблема» (а не творческая, изобретательская, открытая задача, ситуация), учитывая, что в ряде определений эти понятия не разделяются (см. например, сноску 8). В зарубежных публикациях понятия «проблема» и «задача», как правило, обозначаются одним словом – “problem”.

⁸ Большой психологический словарь / Ребер Артур (Penguin). Т 1. Пер. с англ. –М.: Вече, 2000.

⁹ Гузеев В.В., Теория и практика Интегральной образовательной технологии. –М.: Народное образование, 2001, с.7);

¹⁰ Леонтьев А.Н., Избранные психологические произведения. Деятельность. Сознание. Личность. –М.: Политиздат, 1983, с.15.

¹¹ Матюшкин А.М., Проблемные ситуации в мышлении и обучении. –М.: Педагогика, 1974, с.14-15.

¹² Уилсон А., Уилсон М., Управление и творчество при проектировании систем. –М.: Советское радио, 1976, с.39.

определенной технологией (для задач на изменение – это стандарты или АРИЗ, для задач на применение – выявление признаков объектов и переход к функциям, которые могут быть с их помощью реализованы).

В таблице 3 проведены аналогии между соответствующими понятиями в кибернетике, ТРИЗ и педагогике.

Таблица 3

Описание типов проблем в кибернетике, ТРИЗ, педагогике

<i>Кибернетика</i>	«вход»	«система»	«выход»
<i>ТРИЗ</i>	«ресурсы»	«технология»	«функция (изменение значений признаков)»
<i>Педагогика</i>	«условия»	«операциональность»	«диагностичность»
1	Известно	неизвестно	Известно
2	неизвестно	Известно	Известно
3	Известно	Известно	Неизвестно
4	Известно	неизвестно	Неизвестно
5	неизвестно	неизвестно	Известно
6	неизвестно	Известно	Неизвестно
7	Известно	Известно	Известно
8	неизвестно	неизвестно	Неизвестно

В случае, когда все компоненты в таблице известны ученику, задача является для него типовой или стандартной. Если какой-либо из компонентов неизвестен, ученик сталкивается с противоречием и осознает наличие проблемы.

В качестве учебной проблемы, таким образом, будем рассматривать ситуацию, в которой присутствует хотя бы один из трех перечисленных ниже признаков.

- цель недостаточно диагностична – т.е. нет четкого представления о том, что должно быть получено в результате;
- цель недостаточно операциональна – т.е. неясны способы достижения цели;
- неясны условия, т.е. исходные ресурсы, преобразуя которые можно достичь поставленную цель.

Здесь поставим большой знак вопроса: чтобы построить проблемно-ориентированный учебный процесс, требуется детальный анализ учебных проблем именно как элемента содержания обучения. На данном этапе мы можем только, исходя из своих целей, обосновать выбор основы для проблемно-ориентированного учебного процесса.

Проблема как элемент содержания образования рассматривается различными педагогическими направлениями.

На Западе в последние пол века активно разрабатываются курсы обучения критическому и творческому мышлению. Основой таких курсов являются мыслительные установки (thinking dispositions): «преодолевай психологическую инерцию», «рассматривай ситуацию с разных точек зрения», «оценивай предложенные решения с разных позиций» и т.п., которые можно, на мой взгляд, отнести к области ценностей. Однако, как отмечает в своем диссертационном исследовании А. Сокол, общим недостатком западных курсов является отсутствие эффективной теории¹³. Я бы уточнила: эти курсы базируются на психологических теориях, описывающих и изучающих действия человека в процессе работы

¹³ Alexander Sokol (in preparation). Contribution to the development of inventive thinking: applied linguistics perspective. The thinking approach to language teaching and learning.

с проблемой. И почти не опираются на подходы, изучающие анализ и решение проблем как процесс преобразования информации¹⁴.

Иной подход предлагает Мыследеятельностьная педагогика, базирующаяся на идеях Г.П. Щедровицкого, создателя содержательно-генетической логики¹⁵. На основе этого подхода разработаны и внедряются метапредметные курсы для старшеклассников: «Знак», «Знание», «Задача», «Проблема»¹⁶. Нам, очевидно, еще предстоит изучить подходы этой школы. При первом (достаточно поверхностном) знакомстве с ними, остается впечатление, что разработанный в ее рамках инструментарий утяжелен из-за отсутствия опоры на объективные законы развития систем.

Рассмотрим ОТСМ-ТРИЗ в качестве теории, которая может служить основой для построения содержания проблемно-ориентированного обучения. ОТСМ базируется на классической ТРИЗ, в основании которой лежат законы существования и развития систем, инструментарий для работы с противоречиями и преобразования ресурсов.

В состав аппарата ОТСМ входят три блока: **аксиомы, модели и технологии**.

1). **Система Аксиом**, задает допущения и ограничения, в рамках которых работает данная теория. Вместе с тем Аксиомы задают фактически наиболее общие правила, нормы и установки, которыми должен руководствоваться человек в работе над проблемой.

На мой взгляд, Аксиомы могут служить одним из источников для формирования ценностного аспекта содержания. Другим источником является ТРТЛ. В этом месте поставим еще один знак вопроса. Ценностный аспект – тема для отдельного большого исследования.

2). **Базовые модели ОТСМ**: «Элемент – имя признака – значения признака» (включающая расширенную многоэкранную схему талантливого мышления) и «модель процесса мышления во время решения проблемы» могут служить источником моделей объектов и процессов, описывающих мир в проблемном ракурсе.

3). **Технологии** «новая проблема», «типовое решение», «противоречие», «поток проблем», обеспечивающие преобразование проблемной ситуации, анализ и решение проблем, могут служить источником для моделей алгоритмов, процедур проблемно-ориентированного процесса.

Инструменты ОТСМ развиваются, можно рассчитывать, что в перспективе их будет достаточно для того, чтобы обеспечить обучение всем видам работы со всеми видами проблем¹⁷.

Таким образом, ОТСМ-ТРИЗ и ТРТЛ могут служить источниками искомым моделей для всех компонентов содержания образования. Вопрос в том, как разработать на их базе модели для обучения.

Приведем дополнительные требования к таким моделям. Они должны обеспечивать:

¹⁴ Не приводя здесь подробную библиографию, сошлюсь на один из отчетов, посвященных анализу курсов развития мышления: Nesta Futurelab Series. Report 2 (2002) Literature Review in Thinking Skills, Technology and Learning.

¹⁵ Тризовцы привыкли рассматривать (и критиковать) Г.П. Щедровицкого как автора оргдеятельностьных игр. Мне кажется, что для нас представляют интерес именно разработки по содержательно-генетической логике и моделированию педагогических систем. См. Щедровицкий Г.П. Методологический анализ педагогических исследований. / Педагогика и логика. – М.: Касталь, 1992, с.3-305.

¹⁶ См., например, Громько Ю.В. Метапредмет "Проблема". Учебное пособие для учащихся старших классов. - М.: Институт учебника "Пайдейя", 1998 - 322с.

¹⁷ Разработка Общей Теории Сильного Мышления (ОТСМ) была начата Г.С. Альтшуллером и продолжена Н.Н. Хоменко. Об основных инструментах ОТСМ-ТРИЗ см. в приложениях к книге Т.А. Сидорчук, А.В. Корзун. «Воображает, размышляет, творим: пособие для педагогов, руководителей учреждений, обеспечивающих получение дошкольного образования». –Мозырь, «Белый ветер», ООО ИД «Белый ветер», с. 186-191 и на сайте Минского центра ОТСМ-ТРИЗ технологий: www.trizminsk.org

- управление присвоением инструментов для работы с проблемой на разных уровнях сложности;
- включение обоих полушарий при работе с проблемой¹⁸;
- изучение учениками собственных психологических ресурсов¹⁹;
- перенос присвоенных инструментов в различные области знаний.

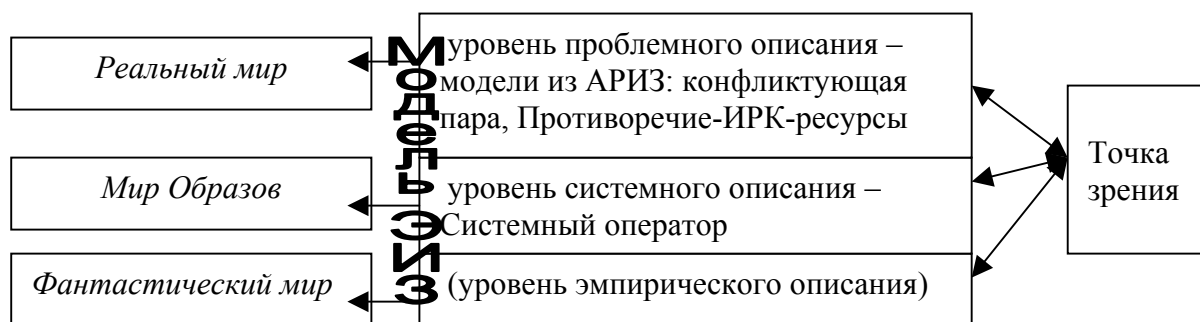
Содержание проблемно-ориентированного учебного процесса: первые результаты

Ниже описаны первые результаты построения содержания для проблемно-ориентированного учебного процесса. Оно строилось, в основном, эмпирическим путем с опорой на список навыков ОТСМ-ТРИЗ.

На данном этапе разработаны:

- 1) Система моделей из ОТСМ-ТРИЗ для обучения школьников организации мыслительной деятельности.
- 2) Комплекс процедур, обеспечивающих проблемно-ориентированный учебный процесс в школе.

Система моделей для обучения школьников организации мыслительной деятельности состоит из двух блоков: основного (ЭИЗ, включающая многоэкранную схему и модели из АРИЗ) и дополнительного («Точка зрения» и «Три мира»).



Основной блок имеет три уровня:

1. Базовый уровень – представлен моделью «Элемент –Имя признака – Значение признака» (далее – ЭИЗ) на уровне эмпирического описания. На ее основе моделируются любые объекты окружающего мира, описанные через имена признаков и спектры их значений, вводятся понятия «явление» - изменение значений признаков и «эффeкт» - система признаков, связанных причинно-следственными связями. На этом уровне модель ЭИЗ служит своеобразным «языком» описания других моделей. Пользуясь моделью ЭИЗ, мы обучаем школьников строить описание объектов окружающего мира, выделяя их признаки и связи между ними, определяя границы значений признаков для конкретной

¹⁸ Психологическое обоснование этого требования можно найти, например, в книге Р.М. Грановской «Конфликт и творчество в зеркале психологии» -М.: Генезис, 2002. – с. 411-430.

¹⁹ Предполагается, что универсальные модели позволяют изучать различные типы ресурсов, в том числе – и психологических. Однако от собственных ресурсов гораздо сложнее отстраниться, поэтому для изучения требуются особые инструменты. Например, в АРИЗ заложены механизмы управления психологическими ресурсами, а некоторые методы активизации перебора вариантов (метод Фокальных объектов, Синектика) прямо ориентированы на эти механизмы. Тем не менее, педагоги часто не обращают внимания на управление собственными ресурсами не только при обучении АРИЗ, но даже при работе с более простыми неалгоритмическими методами.

ситуации. Фактически этот уровень обслуживает обучение эмпирическому исследованию.

2. Уровень системного описания представлен моделью ЭИЗ с выделением в качестве обязательных признаков функции, иерархической структуры (система – над- и подсистемы), эволюции объекта (прошлого – настоящего – будущего) и параметров, от которых зависит эффективность выполнения функции. В качестве основной графической опоры используется многоэкранная схема Г.С. Альтшуллера. На этом уровне модель ЭИЗ позволяет выявлять и формулировать проблемы, а также задавать признаки, на которые необходимо ориентироваться в процессе анализа проблем.
3. Уровень проблемного описания. Представлен моделями из АРИЗ (конфликтующая пара – противоречия – Идеальный Конечный Результат (ИКР) – ресурсы), которые наиболее эффективно могут быть описаны через имена и значения признаков. На этом уровне реализуется собственно преобразование проблемной ситуации в задачу и последующее ее решение: выявление противоречий, определение и уточнение зоны конфликта, анализ ресурсов и способов их мобилизации, рассмотрение возможных способов преобразования ресурсов с целью разрешения противоречий.

Дополнительный блок реализует функции обучения и представлен моделями «Точка зрения» и «Три мира» («Реальный мир», «Фантастический мир», «Мир образов»).

- «Точка зрения» – позволяет сформировать описание элемента с различных позиций. Она включает три компонента: 1) наблюдателя, 2) наблюдаемый объект, 3) оценку. Описание наблюдателя фактически определяет признаки объекта и спектр проблем, которые оказываются важными с позиции данного лица. С другой стороны, исследование признаков наблюдателя создает основу для изучения ресурсов личности и их роли в проблемной ситуации.
- Модель «Фантастического мира» в противовес модели «Реального мира» задает иные ограничения на значения признаков элементов. Таким образом, появляются условия для обучения мысленному экспериментированию.
- Модель «Мира Образов» («Зазеркалья») также позволяет создать фантастический мир, однако его источник целиком опирается на восприятие и воображение автора, что создает условия для работы с проблемой в тех областях, где отсутствуют точные описания, где велика роль ассоциаций и аналогий.

Каждая модель является основой (матрицей) для создания более конкретных описаний.

Для освоения системы моделей разработан комплекс средств, включающий:

- графические и / или словесные опоры-матрицы для конкретизации моделей;
- методику введения применяемых в модели основных понятий;
- конструкторы заданий на освоение модели.

Основным инструментом, позволяющим учителю проектировать весь спектр типов заданий, необходимых для освоения модели на элементарном уровне, является дидактический конструктор. Конструкторы представляют собой морфологические таблицы, осями которых являются части модели. Чтобы составить задание, необходимо выбрать объект, конкретизировать для него описание в модели, и «скрыть» (сделать неизвестными) некоторые части описания.

Комплекс процедур для обеспечения проблемно-ориентированного учебного процесса мы разрабатывали, опираясь, с одной стороны – на технологии ОТСМ-ТРИЗ, с другой – на рассмотренное выше определение и типологию проблем. В идеале комплекс процедур должен обеспечивать обучение способам работы со всеми типами проблем.

Процедуры для обеспечения проблемно-ориентированного учебного процесса

Ресурсы	Ожидаемые результаты	Виды процедур	Комментарии
известно	неизвестно	Исследования «от объекта». Начинаются с проявления признаков объектов. Не предполагают изначально четкого образа ожидаемого результата. В основе – задачи «на применение»	Источниками для процедур такого рода является: 9-я часть АРИЗ, морфологический анализ, технология работы с информационным фондом в ТРИЗ
неизвестно	известно	Исследования «от цели» Начинаются с проявления признаков «желаемого результата». Не предполагают изначально четкого образа исходных ресурсов.	Источниками являются 4 технологии ОТСМ-ТРИЗ. Предполагается использовать технологии обучения работе с проблемой, разработанные Т.А. Сидорчук.
неизвестно	неизвестно	В случае сложной проблемы, когда и ресурсы, и ожидаемые результаты не проявлены четко, решение начинается, как правило, с проявления признаков желаемого результата.	В практике нашего эксперимента, в основном, использовался адаптированный АРИЗ.

Вид процедуры определяется типом проблемы: (хотим узнать как можно больше об объекте и затем каким-то образом это применить – или хотим добиться определенной цели, которая не может быть достигнута известными нам способами).

Следующим ориентиром являются уровни описания объекта в модели «ЭИЗ»: эмпирический, системный, проблемный.

Таким образом, мы выделяем следующие процедуры в проблемно-ориентированном учебном процессе:

1. Исследование «от объекта»:

- а) Эмпирическое. Признаки для описания объекта выявляются учениками в процессе его наблюдения. В результате ученики вскрывают явления и эффекты, которые затем могут быть использованы для решения новых классов задач (эти задачи становятся типовыми);
- б) Системное. В этом случае задается функция объекта, на ее основе выявляются признаки. В результате получается модель объекта, позволяющая, в частности, синтезировать объекты данного типа.

2. Исследование «от цели» (анализ и разрешение противоречия между целью решателя и объективными свойствами ресурсов системы);

3. Создание творческих текстов, отражающих проблемное видение в различных «моделях мира»: «Реальном мире», «Мире Образов», «Фантастическом мире».

Отметим, что первые два вида исследования могут быть имитированы в учебном процессе с помощью развивающей игры «Да-нет»²⁰.

Ниже приведены варианты процедур, «работающих» на различные типы проблем. Система процедур, очевидно, требует более подробной проработки (еще один знак вопроса).

Исследование «от объекта» – эмпирическое:

²⁰ О творческих текстах опубликована подробная статья. Нестеренко А.А. Опыт овладения инструментами анализа и решения проблем через синтез творческих текстов (по материалам ТРИЗ-эксперимента). Педагогические технологии / №2 – 2005, с.7-32.

1. Выбрать объект исследования.
2. Собрать копилку объектов (иногда наблюдение проводят над одним объектом, но потом все равно необходимо проверять результаты на других объектах данного класса).
3. Наблюдая за объектом (объектами), фиксировать связи между значениями признаков (явления и эффекты). Другой вариант: направленно изменяя значения одних признаков, отследить, какие изменения произойдут с другими признаками.

На этом этапе строится модель объекта исследования на базе ЭИЗ, т.е. выделяются интересующие нас признаки и определяются спектры их возможных значений.

4. Описать выявленные явления и эффекты в модели ЭИЗ (Какие признаки поменяли свои значения? Отчего это произошло? Описать эффекты в схеме если... то...)
5. Проверить полученные гипотезы на других объектах данного класса. Сделать выводы (если возможно, гипотеза доказывается).
6. Если гипотезы подтвердились, формулируется некоторая общая закономерность (эффект), которая может использоваться для решения новых классов задач.
7. Найти проблемы, для решения которых могут применяться полученные эффекты. Найденные проблемы ставятся типовыми.

Исследование «от объекта» – системное:

1. Выбрать объект исследования.
2. Определить функцию объекта.
3. Собрать копилку объектов.
4. Опираясь на функцию объекта, выделить признаки, от которых зависят варианты ее выполнений (это и будут имена признаков в модели ЭИЗ).
5. Построить морфологическую таблицу (имена признаков в ЭИЗ – возможные варианты их значений).
6. Определить зависимости в морфологической таблице.
7. Построить модель объекта.
8. Синтезировать новые объекты на основе полученной модели.
9. Проанализировать полученные результаты, при необходимости вернуться к шагу 3.

Исследование «от цели»:

1. Задаются системы, выполняющие определенную функцию и оценка (что не устраивает в данной ситуации).
2. Строится модель ситуации. Если получается типовая модель (для которой известны типовые решения) – задача решена. В противном случае применяется АРИЗ или адаптированный АРИЗ.

Создание авторских текстов (сказок, загадок, описаний, сюжетных задач и т.п.) позволяет ученику самостоятельно ставить проблемы разного вида и выбирать процедуры для их решения. С другой стороны, тексты служат материалом для мониторинга учебного процесса.

Общая структура проблемно-ориентированного учебного процесса выглядит следующим образом:

Освоение системы моделей на базовом уровне осуществляется в различных видах работы с загадками: синтез загадок, отгадывание, определения плана (модели), по которому загадка составлена.

На следующем уровне проблемно-ориентированная деятельность имитируется с помощью игры «Да-нет» или других задач, требующих поиска недостающей информации с помощью вопросов.

На верхних уровнях – реальная проблемно-ориентированная деятельность: исследования «от объекта», исследования «от цели», синтез авторских текстов.

Все виды деятельности вводятся в учебный процесс практически параллельно (так, освоение модели ЭИЗ на элементарном уровне сразу позволяет организовать реальное «исследование от объекта»).

Реальная проблемно-ориентированная деятельность	СОЗДАНИЕ ТВОРЧЕСКИХ ТЕКСТОВ; ИССЛЕДОВАНИЕ «ОТ ОБЪЕКТА»; ИССЛЕДОВАНИЕ «ОТ ЦЕЛИ».
Имитация проблемно-ориентированной деятельности	ЗАГАДКА: С ВОПРОСАМИ (НАПРИМЕР, «ДА-НЕТ»)
Освоение моделей на элементарном уровне	ЗАГАДКА: СИНТЕЗ, ОТГАДЫВАНИЕ

Подведем итоги.

1. Учебный процесс в школе должен быть проблемно-ориентированным, т.е. проблема должна стать центральным элементом содержания образования.
2. Для представления и описания информации в виде, удобном для работы с проблемой, необходимо ввести в содержание образования модели организации мыслительной деятельности, представляющие собой матрицы, которые служат универсальной основой для любого содержания.
3. Предлагается строить такой процесс на базе ОТСМ-ТРИЗ и ТРТЛ, используя инструменты, разработанные в этих областях знания, как источники для создания такого рода моделей.
4. Представляется, что проблемно-ориентированный учебный процесс на базе ОТСМ-ТРИЗ будет включать следующие компоненты:
 - модели организации мыслительной деятельности на базе ОТСМ-ТРИЗ;
 - процедуры, реализующие проблемно-ориентированный процесс в конкретных областях знаний;
 - систему ценностей на базе ТРТЛ и аксиом ОТСМ-ТРИЗ.

Приведенные выше признаки не описывают все содержание образования на базе ОТСМ-ТРИЗ, а только его «стержневую часть».