

Теория решения изобретательских задач

Михайлов Павел

9 апреля 2013 г.

Содержание

1 Идеи по улучшению курса	2
2 Предполагаемое содержание	2
3 Костяк курса	2
4 Характерные особенности преподавания ТРИЗ	2
5 Используемая литература	4
6 Костяк курса	5
7 Разбиение по дням (недельный вариант)	5
7.1 Семинар 1	5
7.2 Семинар 2	5
8 Рассказываемый материал	5
8.1 Семинар 1	5
9 Интернет-ресурсы	6
10 Приложение 1	7
11 Приложение 2	7

Аннотация

Цель курса: научить детей креативно думать, применять при решении задач методы ТРИЗ, заинтересовать в решении изобретательских задач.

Осведомительно о предмете: ТРИЗ — наука, созданная в 50-80-ых годах Генрихом Сауловичем Альтшуллером, разработана в СССР. ТРИЗ выделяет широкий тип задач, называемых изобретательскими. При решении изобретательских задач как правило возникает необходимость искать возможные решения среди огромного множества возможных вариантов, однако Альтшуллером и его последователями созданы алгоритмы решения изобретательских задач, суживающие круг поиска с нескольких тысяч вариантов до нескольких десятков. В арсенале ТРИЗ существует много других способов более быстро приходить к верному решению (в отличие от математики, оно, как правило, не единственное). В середине 80-ых годов в СССР началось успешное массовое внедрение ТРИЗ в систему обучения инженеров, схемотехников и работников других специальностей. Однако в начале 90-ых годов основной центр развития ТРИЗ был перенесен в Европу и в США, где он и находится до сих пор, тогда же был создан институт Альтшуллера в США, Европейская ассоциация ТРИЗ (ETRIA: European TRIZ Association).

1 Идеи по улучшению курса

включить ли «часть Фа» - например из «Месяц под звездами фантазии» подчеркнуть, а?

Делаю епимі работающим

2 Предполагаемое содержание

Содержание:

Характерная особенность преподавания ТРИЗ
Используемая литература
Костяк курса
Характер проведения семинаров
Разбиение по дням (недельный вариант)
Разбиение по дням для случая «плюс недели»
Рассказываемый материал
Страницы на распечатки
Типы задач
Ссылки на задачи
Страницы с задачами
Задачи, источники задач, предполагаемые задачи к зачету
Разная литература
Интернет-ресурсы
Приложения

3 Костяк курса

Характер проведения семинаров
Разбиение по дням (недельный вариант)
Разбиение по дням для случая «плюс недели»
Страницы на распечатки
Типы задач
Задачи, источники задач, предполагаемые задачи к зачету
Страницы с задачами

4 Характерные особенности преподавания ТРИЗ

В теории ТРИЗ большое внимание отводится типизации задач (типизации как например 40 основных приемов, таблица соотношения физических эффектов и требуемых

свойств и мн др). Умение относить задачу к тому или иному типу является важным навыком, ведь соотнесение задачи к какому-либо типу решает наполовину саму задачу. Конечно, решать задачи ТРИЗ можно и другими методами (например ММЧ), не используя типизации. В отличие от физики, преподавание которой сводится к решению задач, похожих на небольшое типовое множество, в ТРИЗ количество типов задач неизмеримо много. Вера в запоминание типов решения задач или же в умение оперативно использовать справочные пособия - на практике не приводит к желаемому результату, необходимо уметь самому понимать как решать задачу определенного типа.

Наиболее острым врагом ученика в ТРИЗ является спешность, «желание» пойти путем наименьшего сопротивления. Опять-таки, такая проблема не встает на пути физики, математики, а в случае других дисциплин не встает столь остро. Один из основных способов борьбы с этим «врагом» является обязательное упрощение задач (выкидывание лишней информации), их схематизация (веполитизация), выделение ИКР (идеальное конструкторское решение, оно же идеальный конечный результат), выделение «ресурсов» задачи, выделение известных способов решения задачи, обязательный перебор решений с обоснованием их неверности, запись решений, которые окажутся верными, если их довести до конца. Самостоятельное изучение ТРИЗ не является панацеей, но он для большинства является существенно менее эффективным, нежели обучение в группе, что связано с предельной (по сравнению с «сухим» знанием теории) важностью умения производить анализ задачи, которое сложно развить самостоятельно, необходим минимальный коллектив по крайней мере из сверстников для анализа задачи и отторжения коллегами тех или иных решений. Всякий даже самый маленький кусочек теории требует примера задачи (но со временем появляется возможность ссылаться на старые задачи, а также просто приводить пример задачи, решение которой уже понятно ученику исходя из накопленного опыта). Таким образом преподавание ТРИЗ отличается от, например, преподавания олимпиадной математики, где можно рассказать теорию в течение 10-15 минут (или вообще ее не рассказывать), а затем свести все к решению-сдаче задач. Аналогично большинство других предметов можно парцеллировать и сделать временной разрез теории и задач. В ТРИЗ возможна только непрерывная цепочка «теория-задачи» (либо же просто решение задач, когда уже накоплено необходимое знание для решения последующих задач).

Раскрепощение мышления является существенной отличительной особенностью. Если при решении задач по другим дисциплинам необходимо «закрепощать» сознание, вести решение внутри определенных рамок, ограничиваемых теорией, то для задач ТРИЗ большинство имеет слишком закрепощенное мышление для решения задач даже простого класса. Таким образом в конце первого или на втором семинаре необходимо привести задачи с совершенно необычным решением, чтобы суживающие человека рамки достаточно расширились, чтобы решать дальнейшие задачи, которые не будут иметь столь обычного решения.

Другие особенности следует признать общими для многих дисциплин:

Необходимость наличия домашнего задания. «Раздумывание» и предложение многочисленных вариантов решения задачи (в тч неправильных и заведомо неправильных) имеет большую пользу при растяжении этого занятия во времени, при этом многие варианты будут приходить сами собой, в тч при играх

и на вечерах (если это проводится в Летней школе). Также это необходимо для свободного обсуждения задач с другими учениками, которое возможно в случае заинтересованности в задачах. Начало занятия логично (но не только это является единственно логичным) посвящать разбору домашнего задания. Характер домашних задач должен быть именно чтобы «подумать», этот характер отличен от одного для семинарских задач. Раскрепощенность обстановки [100 очков вперед системе ЛШ]. Не надо в условиях ЛШ тратить отдельное время на создание такой обстановки, чем нельзя было бы пренебречь в случае более формального характера проведения занятий. (раскрепощенность обстановки является необходимым, но, ясное дело, не достаточным, условием раскрепощенности мысли)

5 Используемая литература

Книги незабвенного Г. С. Альтшуллера будут являться базовыми по крайней мере вследствие новичковой доступности его изложения (которая вызвана в тч и тем, что ему было остро необходимо уметь так излагать для объяснения «догматов создаваемой им науки»). При этом речь идет о взятии одной из книг. Под эту роль подходит «Найти идею», помимо нее «Основы творчества» и «Алгоритм изобретения» также были «базовыми» книгами, между собой эти книги лишь незначительно различаются спецификой. Например, «Алгоритм изобретения», изданный в 1959 году был первой книгой такого рода. Однако в этой книге используются неосновные АРИЗ (например там нет АРИЗ-77), еще одним преимуществом книги «Найти идею» является ее доступность: эта книга является единственной книгой Г.С.Альтшуллера, изданной на русском языке с 1991 года (опубликовано Альпина Бизнес Букс, 2007). Доступные (в электронном и бумажном вариантах) переводы зарубежных книг, писавшихся в тч уехавшими вслед за перемещением центра развития ТРИЗ идеаторами этой науки, имеют в педагогическом плане не лучшее качество по субъективным оценкам (например книги Михаила Орлова, Николая Шпаковского), хотя в них приведены некоторые более современные примеры, которые изначально создавались под зарубежную аудиторию. Как задачник книга Альтшуллера не годится. В ней нет отдельно вынесенных задач, задачи «слиты с текстом» и ориентированы не на самостоятельное решение, а как учебный пример.

Злотин, Зусман «Решение исследовательских задач», Кишинев, 1991 — лучше подходит с этой целью, в этой книге отдельно расположены задачи и ответы. Также этими же авторами составлена методичка «ТРИЗ в экологии и биологии, сборник задач», ее можно использовать в зависимости от особенности публики, будет ли ей интересны технические и инженерные задачи, которые лежат в основе большинства книг по ТРИЗ Для распечаток можно использовать книгу Альтшуллера «Теория и практика РИЗ», Кишинев, 1989. Систематизации, таблицы, которые даны там, имеют нормальное качество, в других книгах тоже могут быть хорошие систематизации, но можно остановиться и на этой. (В книгах как «Найти идею» и др. нет отдельно вынесенных таблиц для распечаток).

6 Костяк курса

В ходе курса желательно рассказать и освоить следующее ТРИЗ: зачем она создана, зачем она нужна (дискут), предыстория (дискут по провальности предшественников ТРИЗ), основная задача ТРИЗ (сужать область метода проб и ошибок), внедрение ТРИЗ в систему обучения

п) ТРИЗ сегодня: где используется, основные центры развития ТРИЗ, модификации ТРИЗ (SIT(systematic inventive thinking), USIT (unified structured inventive thinking), TRIZics), истинная суть этих модификаций, какую роль они играют в ходе дальнейшего развития ТРИЗ. О критике ТРИЗ говорить не будем

7 Разбиение по дням (недельный вариант)

7.1 Семинар 1

Что такое изобретательские задачи, история развития методов их решения. Классификация сложности задач ТРИЗ. Конструктивно различающиеся методы: морфограмма, фантограмма, дерево решений, мозговой штурм, синектический штурм. Тупиковый путь на исследование психологического состояния изобретателя.

7.2 Семинар 2

Формулировка задачи, макси-задачи и мини-задача, ИКР, $\cdot \cdot \cdot (\dots)^{1-2, \dots/6/ \dots}$.

8 Рассказываемый материал

8.1 Семинар 1

Из большого множества существующих задач можно выделить обширный класс, на-

зываемых изобретательскими (\dots) , $\cdot @, ? @ 18 \square - \cdot, \cdot : 1-10(); 10-100(); 100-1000(); 1000-10000(); 10000-; /1/ \cdot, \cdot @ ? @ 13 - \cdot () (\dots)$

/1/ При шлифовании определенных материалов начинается плавление вещества, что уродует внешний вид детали. Как это предотвратить (Решение мне известно)

/2/ Несколько лет назад в Великобритании состоялся всенациональный конгресс, связанный с проблемой непреднамеренного употребления лекарств маленькими детьми. Внедрение решения, принятого конференцией, уменьшило количество подобных случаев с негативным исходом.

/3/ При авиационных перелетах для пилотов отдельно используются два индикатора: отдельно — высотный километровой, отдельно — показывающий метры (от 1 до 100). Но пилоты очень часто путали показания этих двух приборов вследствие их схожести. Было решено изменить форму километрового высотометра, сделав его в виде линейки с «ходячей» ириской. Как это сделать, при этом нежелательно существенно усложнять сам прибор?

/4/ При распылении лака использовалась конструкция, состоящая из двигателя внутреннего сгорания и вращающего распыляющего барабана, между которыми был протянут передаточный ремень. Из-за разного диаметра капель неравномерное распыление лака приводило к худшему окрашиванию дорогостоящего оборудования, из-за чего существенно снижалась его надежность и долговечность. Как сделать так, чтобы наносимые капли имели более одинаковый диаметр?

/5/ При разрезании тонких досок ножом в течение многих лет стояла проблема того, что более тонкий нож, в результате более низкого давления на поверхность, лучше разрезает дерево, но легко гнется. В случае с толстым лезвием все наоборот. В результате в течение долгого времени шло балансирование, ориентирующееся на жесткость дерева, для которого будет использоваться производимый нож. Как можно уменьшить ассортимент производимых ножей, необходимых для промышленных целей?

/6/ В 20-ые годы в Германии научились выводить кроликов с особо ценным мехом (порода Рекс). Этим кроликам было запрещено вывозить за границу. Однако профессору из Советского Союза удалось развести кроликов с особо ценным мехом, не нарушая при этом закона Германии.

beginthebibliography99

Злотин, Зусман «Месяц под звездами фантазии», Кишинев, 1991 В этой книге действующими героями — ребятами школьного возраста рассказывается об основах ТРИЗ в интересной и увлекательной форме

Г И Иванов «Формула творчества», Москва, 1994 Книга рассчитана (исходя из содержания) на школьников, имеет много «смешных» рисунков, в ней доступным и «жизнерадостным» языком говорится об основах ТРИЗ. Из этой книги мне понравилось, например, как разобран метод «ММЧ» - метод маленьких человечков

Нарбут Н Н, Нарбут А Ф «Учебник и сборник задач по ТРИЗ» Сеул, 2004 — переведен на русский язык лишь частично, однако задачи являются весьма интересными. Примечание: Центры развития ТРИЗ находятся также в Корее и Японии, где поддерживаются многопрофильными мегакорпорациями Samsung, LG и Mitsubishi (и др). И в этих странах, опять-таки, первооткрывателями явились выходцы из Советского Союза (в тч Василий Линяшин, Нарбут НН, Нарбут А Ф)

Михаил Орлов «Основы классической ТРИЗ». Книга доступна в магазинах во многих городах России, ее отличает наличие современных примеров, некоторая информация о развитии ТРИЗ за рубежом

9 Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсов много, но многие из них несодержательны, или же плохи в учебном плане. Приведу выборочное, полный список сайтов можно получить у меня. Выборка создана, чтобы показать динамику развития ТРИЗ, то, что она является в самом деле развивающейся наукой, пускай и за рубежом

1) <http://otsm-triz.org/content/anarbut-and-nkhomenko-seoul-2002> — фотографии людей, развивающих ТРИЗ в наши дни 2) [http://otsm-triz.org/content/sid_khom_karl^-,^-\(,\).^:--,,3\)http://www.osaka-gu.ac.jp/php/nakagawa/TRIZ/eTRIZ/eTRIZlinks.html](http://otsm-triz.org/content/sid_khom_karl^-,^-(,).^:--,,3)http://www.osaka-gu.ac.jp/php/nakagawa/TRIZ/eTRIZ/eTRIZlinks.html) 120,

10 Приложение 1

Часто уделяют недостаточное внимание самому формату дачи задач, а тем не менее он совершенно по-разному воспринимается учениками. Здесь меньшую роль играет их предшествующий опыт (то, как это дается им, например, это в школе, положительное — опыт, понимание и одобрение такой системы, хорошее ассоциирование, отрицательное — плохое ассоциирование), и большую роль играет «вобранность» ими задачи, правильное понимание условия. Таким образом: Конспектирование полного условия задачи, листки или устное восприятие с возможными отметками или без них, или же распечатанный набор задач (не обязательно последовательный и, также в отличие от системы листков, без последовательной вставки теории)? Конечно, внутри ТРИЗ здесь ответ собственный, и обусловлен в меньшей степени сложностью задачи, и в большей степени: 1) Существенностью деталей (в задачах ТРИЗ детали зачастую несущественны, но в отдельных задачах это не так) 2) Необходимости рисунка как а) понимания задачи б) решения не текстовой задачи, а именно «самого рисунка», что в случае например задачи с ненагревающимся шлифовальным станком делает правильный акцент 3) Важно ли последовательное решение задач? Как правило нет. Более того, одновременное решение нескольких задач является вполне рациональной вещью (таким образом и на зачете следует давать несколько задач для их решения вместо одной). Вставка теории не играет роли, так как положения ТРИЗ лучше воспринимаются на слух, точность их формулировки не играет роли. Итак, по этим двум критериям мы показали, что нет содержательной необходимости в системе листков 4) Количество задач. Хотя при большом их количестве (5-6) их условия сложно перемешать, поэтому этот довод несущественный. Подробное записывание задачи имеет смысл разве что на первых порах, когда необходимо научиться четко осознавать, какая часть условия лишняя, а какая — содержательная. Итак, формат дачи задач зависит скорее от характера конкретных задач. При этом распечатки могут иметь дополнительную полезность для домашнего задания как «доказательство ученику того, что оно есть, значит, его надо решать»

11 Приложение 2

Материалы: нужны ли распечатки? Особенностью ТРИЗ является широкое использование методов типизации. Незнание типов, не умение пользоваться созданной в науке типизацией ведет к «выгоранию» способностей по умению решать задач, использованию более узкого арсенала, где без типизации можно обойтись. Записывать? По состоянию учеников. Но только даже если записывать, то только отдельное. Много не удастся записать даже не по причине нехватки времени (шесть пар), сколько по причине и бессмысленности записывать, например, применение физических эффектов при решении изобретательских задач. Не надо также забывать и об негативной ассоциированностью с широкой системой записи после школьного обучения, где она

используется как привило в совсем иных целях (например, как гарант «соприкосновения» с информацией, гарант слушания (получается, что вынужденного) учителя). Итак, мы пришли к тому, что распечатки нужны. Отметим, что необходимо отмечать ученику как ими пользоваться и на какую часть следует «забивать», а с чего — начинать. Вопрос — какие распечатки — иной вопрос. Но эта дилемма разрешается в ходе составления преподаваемого материала, который, с учетом требования о «нормности» наличия распечаток будет иметь возможность в свою очередь быть скорректированным.