

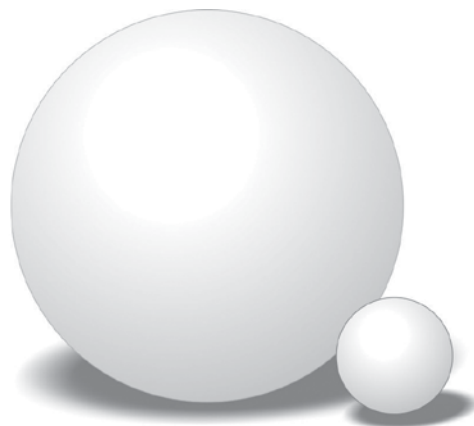
Чему учить?

Родители научат ребёнка умыться, чистить зубы, здороваться... Учителя – писать сочинения, делать геометрические построения, программировать...

Испокон веков основной функцией педагогики было воспроизводство культуры общества, передача этой культуры следующему поколению. Культура – это совокупность поведенческих стереотипов, принятых данным обществом; основных научных и бытовых понятий и парадигм, устоявшихся технологий и способов решения задач. Привычка умыться по утрам, Уголовный кодекс, технология производства сыра, теорема Виета о корнях квадратного уравнения – всё это элементы культуры.

Но содержание педагогики XXI в. будет определяться ещё одной функцией, которая вызрела в информационном взрыве XX в. Какой? Давайте разбираться...

Известный физик Лео Силард предложил простой образ: изобразим всё знание человечества как шар. Тогда пространство вне шара – область неизвестного. Поверхность шара символизирует границу с неизвестным. Но чем больше объём знаний, тем больше площадь соприкосновения с неизвестным. И каждая точка этой площади – новая задача.



Область соприкосновения с неизвестным = область новых знаний.

Количество новых задач, с которыми приходится сталкиваться людям, резко возросло. И ответственность за решение новых задач также возросла. Хорошее решение задачи – новые возможности. Плохое – новые неприятности, вплоть до экологических катастроф. Впервые в истории человечества появилась потребность в целенаправленной и массовой (!) подготовке Решателей.

Скажем так: необходима профессия Решателя. Не просто химика или биолога, физика или техника, психолога или социолога, а именно Решателя,



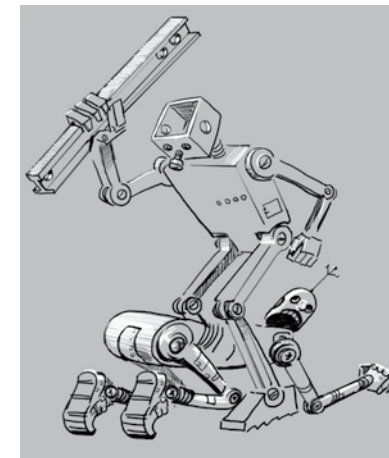
потому что в современных условиях мы всё чаще сталкиваемся со сложными многофакторными задачами, которые значительно шире любой конкретной специальности. Кто-то должен вязать концы в единый узел, кто-то должен понимать язык и интересы представителей разных специальностей. И если творчество вообще подлежит изучению и имеет свои закономерности – кто-то должен уметь ими пользоваться...

А теперь отвлечёмся и представим себе, что машина времени изобретена. Посадем в неё обычного восьмиклассника средней школы и отправим в Пизанский университет XIII в., где собрались выдающиеся математики Европы, чтобы посоревноваться в делении многозначных чисел. Это трудное дело требует большого опыта и интуиции. Ведь цифры записываются в римской традиции (арабское исчисление пришло в Европу позже), и методов деления не существует – ответ подбирается и проверяется обратным действием... Соревнование математиков заканчивается быстро, с «разгромным счётом» в пользу восьмиклассника. Он что – гений? Нет, но зато у него есть простой метод – деление «уголком».

Может быть, это подсказка к разрешению противоречия? Мы не можем всех сделать гениями, но можем вооружить многих методами решения сложных задач! Можем ли?

Во всяком случае зафиксируем вывод: подготовить к встрече с новыми задачами, с которыми не приходилось сталкиваться раньше, – вторая основная функция педагогики, появившаяся в результате научно-технической революции. Мы можем определить эту функцию так: формирование культуры изменения культуры. Проще говоря, учить прогнозировать, предусматривать, грамотно менять окружающую действительность. И эта функция становится главной.

Остаётся непростой вопрос: как строить учебный курс, целью которого будет подготовка сильных Решателей, способных решать сложные задачи динамично меняющегося мира? Попробуем вычленить основные направления такого курса.



Передача культуры новому поколению = традиционная функция образования.
Формирование культуры изменения культуры = новая функция образования.

Воспитание Решателя

Цель: формирование характера и мышления Решателя, готового к столкновению с новыми проблемами.

Достижение цели предполагает разработку педагогической системы, которую мы и называем сейчас ТРИЗ-педагогией. Содержание ТРИЗ-педагогике во многом будет определяться такими направлениями:

По выражению выдающегося советского физика академика Александра Львовича Минца, нашпигованный знаниями ученик иногда похож на фаршированную рыбу. Но эта рыба уже не может плавать... Качественное обучение предполагает высокую степень понимания. А такая степень понимания приходит в творческом процессе.

Решение открытых задач именно такой творческий процесс. Казалось бы, система образования должна с энтузиазмом перейти к технологии обучения через открытые задачи. С середины XX в. об этом немало написано теоретиками проблемного обучения. Но перехода не происходит. Почему?

Здесь есть немало организационных факторов, связанных с инерционностью любой большой социальной системы. Однако есть и вполне объективная содержательная причина. Она связана с противоречием, которое требует разрешения для содержательного развития системы образования.

Противоречие: творческий процесс усвоения знаний должен быть положен в основу технологии обучения, ибо при этом получается качественное обучение; и творческий процесс усвоения знаний не может быть положен в основу технологии обучения, ибо им сложно управлять, невозможно распланировать время, слишком долго может решаться задача...

Ну что ж, дорогие читатели, есть хорошая новость: это противоречие так же разрешимо, как противоречие «узкий – широкий» корабль или «нужно показывать – нельзя показывать» шоу. Разрешению этого противоречия поможет такая современная технология, как «перевёрнутый урок», новые информационные носители и... ТРИЗ!

Всё дело в том, что в ТРИЗ разработаны определённые алгоритмы, по которым решаются задачи. Другими словами, решение открытой, творческой задачи происходит не «как получится», а по заданной процедуре. Это не гарантирует успешного решения задачи, но повышает вероятность решения и позволяет планировать шаги, последовательность и время решения.

Алгоритм решения изобретательской задачи (АРИЗ) – это средство для головы, а не вместо головы. Так говорил Г. С. Альтшуллер, основоположник ТРИЗ.

Кроме того, уменьшение «рысканья» во время поиска идей при решении задачи по алгоритму делает более продуктивной и «настраиваемой» коллективную работу.

ПРИЗ

Алгоритмы классической ТРИЗ – это сложные и многоходовые инструменты, которые требуют особого навыка и определённых умений для работы с ними. Для подростков мы предлагаем упрощённый инструмент –



ПРИЗ (процедура решения изобретательских задач).

Вот несколько отзывов московских школьников о работе с ПРИЗ.

- Работа с алгоритмом ПРИЗ очень помогла организовать мышление, направить мысли в нужную сторону.

- Алгоритм мне очень помог. Сразу в голове возникает много гипотез, идей.

- Мне понравилось работать с ПРИЗ, потому что он помогает разобраться в задаче тем, что всё раскладывает по полочкам.

- Сначала было сложно найти какие-то решения, а когда раздали бланки ПРИЗ, то стало намного легче сконцентрировать мысли.

- ПРИЗ оказался интересным способом решения задач, и хотелось бы позаниматься им ещё.

Как решать задачи по ПРИЗ? Рассмотрим пять шагов ПРИЗ и дадим к ним краткие комментарии.

1. Подготовка к работе

На этом шаге предлагается прочитать условие задачи, сформулировать его своими словами и записать в традиционной форме:

Дано: ...

Найти (объяснить): ...

Если школьникам кажется, что они могут дать ответ сразу, пусть запишут свою гипотезу (идею) и продолжат решение задачи по ПРИЗ – скорее всего, они смогут выдвинуть и другие гипотезы.

2. Анализ условия

Здесь школьникам предлагается проанализировать условие задачи и ответить на следующие вопросы:

1) Какой объект в данной задаче основной? Из каких частей или элементов он состоит?

2) Какие объекты находятся вокруг основного объекта? С какими объектами и как он взаимодействует?

3) Какие процессы протекают в самом объекте, с его участием, а также вокруг него?

Если на этом шаге возникли какие-то гипотезы, их нужно записать.

Отметим, что на этом шаге не следует спешить решать задачу, так как главная цель шага – как можно лучше осмыслить условие задачи.

3. Выдвижение гипотез

Рекомендуется подумать, как перечисленные ниже явления могли бы способствовать получению необходимого в условии задачи результата?

Список явлений:

- механические,
- акустические,
- тепловые,

Наше мышление часто движется по привычному кругу, как цирковая лошадка. Причина в том же – оно у нас дрессированное. Привычные движения тела и мысли составляют некое множество, из которого мы обычно выбираем то, что нужно именно сейчас.

Сумма стереотипов, которая «вколочена» в наш мозг системой образования и привычками, безусловно, полезна в обыденной жизни. Но она же становится «инерцией мышления», тормозит, мешает нам, когда есть потребность выскочить из привычного круга, придумать что-то оригинальное.

Как лучше всего сохранить волосы? Найдите простой и легко применимый способ¹.

Альберт Эйнштейн утверждал, что самые смелые, оригинальные идеи рождаются не благодаря логике. Это потом уже они обосновываются логически, но сама идея, озарение, прорыв в неизвестное – тут работает воображение.

Развитие творческого воображения – обязательная составляющая хорошего образования. В ТРИЗ-педагогике для этого подобраны и придуманы специальные упражнения.

В Австралии, в 75 км от Мельбурна, работает Музей дождевых червей. Это гигантская модель червя длиной 391 м, голова которой заканчивается в здании музея. Посетители проходят через модель, знакомясь с пищеварительным трактом, кровеносной системой и другими органами червя. В здании музея хранится экспозиция из фотографий, схем и диорам, показывающих подземную жизнь дождевых червей, их поведение, питание и размножение².

В Японии есть целый Музей микроискусства, где собрано около 20 тысяч образцов миниатюрного письма. Чтобы его рассмотреть, требуется по меньшей мере лупа, а часто и микроскоп. Наивысшие достижения: 600 иероглифов на зёрнышке риса, 160 – на кунжутном семени, 3 тысячи – на соевом бобе!³

В китайском городе Миньхай экспонируется более 500 видов китайских и иностранных счётов – от самых маленьких, серебряных, имеющих размер всего 10 × 5 мм, до самых больших, деревянных, размером 625 × 168 см и весящих 1008 кг⁴.

Уникальный проект фотографа Янна Артуса-Бертранда и дизайнера Алайна Майкли, который сам лишён зрения, позволяет слепым и слабовидящим людям почувствовать красоту окружающего мира на ощупь. В Музее естествознания британской столицы было представлено 30 рельефных образов разных уголков планеты, наложенных на фотографические изображения⁵.

¹ Вопросом поделилась Ирина Григорьева.

² Наука и жизнь. – 1988. – № 4. – С. 77.

³ Знание – сила. – 1998. – № 7. – С. 91.

⁴ Там же. – С. 160.

⁵ Вокруг света. – 2003. – № 10. – С. 16.



А теперь задание! Придумайте самостоятельно оригинальную идею для музея или выставки...

Это довольно типичное задание для детей, изучающих курс «Учись мыслить креативно!»¹.

Вот идеи, предложенные детьми подросткового возраста: музей звуков и запахов; выставка приборов, показывающих, как видят окружающий мир животные; музей природных процессов; музей ощущений; музей микроорганизмов...

Шведка Эльфрида Карлсон изучила 20 видов собачьего лая. И её способности хорошо оплачивались финансовым управлением Стокгольма. Оказывается, за собаку нужно платить налог, а многие владельцы собак скрывают их. Карлсон входила в дом и начинала лаять – если в доме была собака, то она начинала лаять в ответ. Карлсон записывала адрес и породу собаки, а владелец получал извещение о необходимости уплатить налог².

Задание: придумайте новую профессию... Профессию, которая будет востребована в ближайшем или отдалённом будущем. Обоснуйте свою идею, докажете необходимость такой профессии.

Студенты Массачусетского технологического института создали список из десяти самых ненужных изобретений. Для определения этой десятки в университетской компьютерной сети был организован конкурс, на который было прислано около 500 различных изобретений. Из них и были отобраны лучшие десять:

1. Водоотталкивающее полотенце.
2. Звуконепроницаемый микрофон.
3. Форточка для подводной лодки.
4. Книга о том, как научиться читать самостоятельно.
5. Надувная мишень для игры в дартс.
6. Оглавление для словаря.
7. Подводный парашют.
8. Растворимая вода.
9. Стул на колёсиках с педальным приводом.
10. Водонепроницаемый чайный пакетик.

Придумайте применение каждому из этих изобретений!

Эти задания не только весёлое развлечение. Они развивают способность делать «скачки мышления», выпрыгивать из привычного круга, выходить на новые орбиты. И это очень востребовано, когда все обычные решения уже перепробованы. Такие ситуации встречаются в большой науке, в инженерной деятельности, в математике – где угодно.

¹ Курс разработан сотрудниками Лаборатории «Образование для Новой Эры» под руководством автора.

² Спасение. – 1992. – № 6.

**Принцип 4. Хорошее образование широкоприменимо****Комментарий**

Узкая специализация – удел насекомых. Если внимательно посмотреть на эволюцию, то станет понятно: чем более развито животное, тем менее оно специализировано, тем больше доля обучения и приспособления к изменяющимся условиям. Наименее специализирован человек. Каждый человек, кроме того, что он профессионал в какой-либо сфере деятельности, является гражданином, соседом, родственником, покупателем... – он владеет огромным количеством разных видов деятельности. И чтобы быть успешным в разных видах деятельности, нужно быть широкообразованным.

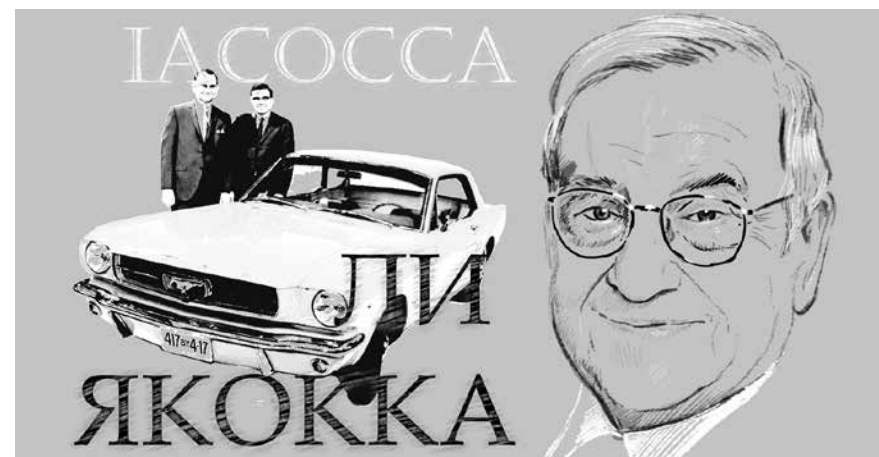


Леонардо да Винчи писал о художниках, но это в равной мере относится и к науке. У Леонардо было 20 учеников, и ему предстояло определить, кто из них станет хорошим художником, кто талантлив, на кого стоит тратить время... Леонардо говорил так: начинаешь их учить и видишь, что одному удаётся натюрморт, другому – пейзаж, третьему – перспектива и т. д. А вот шестой уступает в натюрморте первому, в пейзажах второму, в перспективе третьему... У него нет склонности к специализации, но зато он всем интересуется. Вот он-то и будет настоящим художником, заключает Леонардо да Винчи¹.

Принцип 5. Правильная социализация – такой же важный результат образования, как креативность**Комментарий**

В настоящее время подавляющее большинство крупных проектов, бизнес-проектов или научных – неважно, делаются коллективами. Умения выстроить отношения, быть полезным самому и не затирать других, брать в свои руки или уступать лидерство в зависимости от целесообразности – важная составляющая успешности человека.

¹ Пример из ст. академика В. И. Арнольда. Источник: naukaizn\наука.relis.ru\01\0012\01012002



Жаль, что не существует учебного заведения, где учили бы слушать. Ведь хорошему управляющему надо уметь слушать не меньше, чем говорить.

Ли Якокка, американский менеджер, бывший президент кампании «Форд» и председатель правления корпорации «Крайслер», автор нескольких бестселлеров

Эти и другие принципы¹ служат для нас ориентирами, критериями, инструкциями при разработке курса.

49-й день капитана Рэя

Парусник капитана Рэя 48 дней мотало по океану. В живых осталось 30 человек из 45. Люди выбились из сил, последний провиант съеден. Было несколько случаев, когда матросы чуть не поубивали друг друга – только решительное вмешательство офицеров погасило эти вспышки агрессии людей, изнурённых физически и психически. Впрочем, сейчас и на офицеров надежды мало. Штурман три дня лежит почти без движения.



¹ Другие принципы: принцип единства природы и мировоззрения, принцип точности мышления, принцип «Трудно в учении, легко в бою», принцип «Никогда не рано», принцип пятой иглолки, принцип «Вопрос важнее, чем ответ».