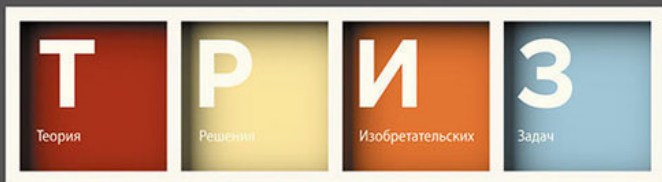


Марк Меерович
Лариса Шрагина



ТЕХНОЛОГИЯ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ

Марк И. Меерович
Лариса И. Шрагина
Технология
творческого мышления

Текст предоставлен правообладателем

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=17698469

*Технология творческого мышления / Марк Меерович, Лариса Шрагина. – 2-е изд., испр. и доп.: Альпина Паблшер; Москва; 2016
ISBN 978-5-9614-4094-2*

Аннотация

Книга о практических методах стимулирования творческого процесса. О том, как они повышают осознанное управление процессом мышления и интеллектуальный компонент креативности в любой сфере деятельности. Эта книга – ответ на вызов времени о необходимости познать природу креативности и научить человека управлять своей интеллектуальной деятельностью. Развивая возможности знаменитой теории решения изобретательских задач (ТРИЗ), созданной Г. С. Альтшуллером, авторы разработали уникальную методику формирования творческого мышления как осознанного, целенаправленного и управляемого процесса. Предложенные инструменты ТРИЗ позволяют успешно решать

задачи любой степени сложности, возникающие в производстве, экономике, менеджменте, образовании, маркетинге.

Содержание

Предисловие авторов ко 2-му изданию	7
От авторов	11
Введение	22
Часть I	38
1. Психология творчества	38
Творчество как предмет исследования психологии	38
Сравнение методов поиска творческих решений	59
1. Количественный параметр	61
2. Качественный параметр	62
2. Проблема Робинзона	72
Конец ознакомительного фрагмента.	79

Марк Меерович, Лариса Шрагина Технология творческого мышления

Рекомендовано к печати в качестве учебного пособия учебным советом Института психологии имени Г. С. Костюка НАНП Украины, протокол № 9 от 24 сентября 2015 года

Рецензенты: *С. Д. Максименко, доктор психологических наук, профессор, действительный член АПН Украины, лауреат Государственной премии Украины в области науки и техники; И. В. Данилюк, доктор психологических наук, профессор; А. Ф. Нарбут, доктор физико-математических наук, профессор*

Корректор *В. Муратханов*

Компьютерная верстка *А. Абрамов, М. Поташкин*

© Меерович М. И., Шрагина Л. И., 2008

© ООО «Альпина Паблицер», 2016

Все права защищены. Произведение предназначено исключительно для частного использования. Никакая часть элек-

тронного экземпляра данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, включая размещение в сети Интернет и в корпоративных сетях, для публичного или коллективно-го использования без письменного разрешения владельца авторских прав. За нарушение авторских прав законодательством предусмотрена выплата компенсации правообладателя в размере до 5 млн. рублей (ст. 49 ЗОАП), а также уголовная ответственность в виде лишения свободы на срок до 6 лет (ст. 146 УК РФ).

*** * ***

По-видимому, возможности управления процессом мышления безграничны. Их нельзя исчерпать, потому что Разум, величайший инструмент познания и преобразования мира, способен преобразовывать и самого себя. Кто может сказать, что есть предел очеловечиванию человека? До тех пор, пока будет существовать человек, будет совершенствоваться управление этой силой. Мы лишь в самом начале долгого пути.

Г. С. Альтшуллер

Творчество как точная наука

Предисловие авторов ко 2-му изданию

У этой книги – долгая предыстория. В 1988 г. одному из авторов, увлеченному идеями ТРИЗ (теории решения изобретательских задач) и ее создателем – Генрихом Сауловичем Альтшуллером, захотелось рассказать на понятном языке старшим школьникам, с которыми он много общался в секции конструирования и изобретательства Малой академии наук (МАН), для чего они учат физику, химию, математику и как эти знания, реализуясь в изобретениях, работают в окружающих нас предметах. И вообще, какой это кайф: думать и создавать что-то новое! Так в 1993 г. появилась книжка М. И. Мееровича «Формулы теории невероятности».

В книгу вошли и первые упражнения Ларисы Шрагиной по развитию воображения – алгоритмы конструирования оксюморона, метафоры, создания образа и ряд других. Но к 1995 г. таких алгоритмических упражнений набралось много, и появилась книжка Лариса Шрагина «Логика воображения».

В том же 1995-м авторы узнали, что Фонд Сороса в Украине объявляет конкурс на альтернативные учебники, одно из направлений – «Логика. Развитие мышления». Собрали из двух книжек самое «учебное» и выиграли первый приз.

Но вышли «Основы культуры мышления» только в 1997 г. в Москве в издательстве «Народное образование» уже дополненные самыми первыми разработками по ТРИС – теории развития искусственных систем.

Еще более «умной» вышла «Технология творческого мышления» в издательстве «ХАРВЕСТ (Минск) – АСТ (Москва)» в серии «Библиотека практической психологии. Практическое пособие» в 2000 г. (7000 экз.) и уже в 2003-м переизданная издательством «ХАРВЕСТ» (Минск) одновременно под двумя названиями: «Технология творческого мышления» и «Теории решения изобретательских задач» (общий тираж – 6000 экз.).

Интернет показал, что интерес к книге очень широк и разнообразен: она включена в список основной литературы для подготовки аспирантов-психологов Московского университета, аспирантов-электротехников Беларуси, ее используют при подготовке диссертационных исследований психологи, педагоги, юристы, политологи, культурологи, менеджеры, экономисты, ее включили в планы повышения квалификации профессорско-преподавательского состава ведущих университетов и вузов России, Украины и других стран СНГ...

Такой диапазон применения подтвердил наше представление об универсальности предлагаемой методологии для учебного процесса всех уровней как технологии формирования системного мышления и развития творческих спо-

способностей учащихся.

К первому изданию «Технологии...» в издательстве «Альпина Бизнес Букс» (2008) направленность книги сформировалась окончательно – разработка теории развития искусственных систем (ТРИС) как общенаучной методологии. Мы очень благодарны издательству «Альпина Паблишер» за возможность во 2-м издании представить научной общественности наши последние результаты в этом направлении: применение ТРИС для анализа нетехнических систем, в частности, в поиске решения такой спорной проблемы, как психическая природа воображения.

Мы хотим также поблагодарить рецензентов нашей книги за терпение, проявленное при чтении такого объемного «кирпича», и их оценку нашего труда: директора Института психологии им. Г. С. Костюка НАПН Украины, действительного члена НАПН Украины, доктора психологических наук, профессора С. Д. Максименко, декана факультета психологии Киевского национального университета им. Тараса Шевченко, доктора психологических наук, профессора И. В. Данилюка, и Мастера ТРИЗ (диплом Г. С. Альтшуллера), доктора физико-математических наук, профессора А. Ф. Нарбута.

В подготовленном пособии М. И. Мееровичем написаны главы 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10 и 13, а также «*Буря в стакане*» (практические возможности ТРИЗ-педагогика для развития мышления).

Л. И. Шрагиной написаны главы 1, 6, 14, 15, 16, 18, 19 и 20, а также материал «*О понятии “Достойная цель” в житнетворчестве*».

Содержание остального материала готовилось совместно, и выделить приоритетность авторства не представляется возможным.

От авторов

В настоящее время в различных видах человеческой деятельности, и прежде всего в производственной, применяются методы стимулирования творческого процесса, позволяющие повысить его эффективность. Результаты применения этих методов рассматриваются как творческие продукты. Наша работа как раз и посвящена общей методологии, цель которой – *повысить осознанное управление процессом мышления и тем самым – интеллектуальный компонент креативности в любой сфере деятельности.*

В большинстве новейших теорий, разрабатывающих проблему интеллекта, мышление рассматривается как система интеллектуальных операций, генетически связанных с практическими действиями. Решающее значение в процессе мышления играет субъективный фактор, так как мыслит реальный человек, для деятельности которого характерно единство эмоционального, волевого и интеллектуального начал. Сама мысль рождается не из другой мысли, а из мотивирующей сферы сознания человека, которая охватывает его влечения и потребности, интересы и побуждения, его чувства.

Сознавая все многообразие вопросов, связанных с мышлением, авторы сознательно ограничивают круг рассматриваемых в данной книге вопросов только теми, которые свя-

заны с практическими методами формирования культуры мышления.

В различных источниках можно найти более 300 определений понятия «культура». Изначально CULTURA (лат.) – *возделывание, обрабатывание почвы*. В ходе исторического развития это понятие наполнялось новым содержанием: воспитание, образование, развитие, почитание. Вот некоторые из них:

1. Культура – способ и результат всей человеческой деятельности в отличие от уже имеющегося в природе (Бернет Тейлор).

2. Культура – совокупность созданных людьми научных, морально-социальных, художественных и технических ценностей, а также процессы участия, взаимодействия с этими ценностями и создание новых (В. Оконь).

3. Из «Толкового словаря русского языка» С.И. Ожегова:
а) Культура – (а) совокупность достижений человечества в производственном, общественном и умственном отношении;

б) степень общественного и умственного развития, присущего кому-нибудь;

в) высокий уровень чего-нибудь, высокое развитие, умение;

г) разведение, выращивание какого-нибудь растения или животного;

д) разводимое растение, а также клетки микроорганиз-

мов, выращенные в питательной среде в лабораторных или промышленных условиях.

4. Культура – это есть общепринятый способ мышления (К. Юнг).

5. Культура – социально-прогрессивная творческая деятельность человечества во всех сферах бытия и сознания, являющаяся диалектическим единством процессов создания ценностей, норм и т. д. и освоения культурного наследия, направленная на преобразование действительности, на превращение богатства человеческой истории во внутреннее богатство личности. В более узком смысле принято говорить о материальной культуре (техника, производство) и духовной культуре (наука, искусство). Отдельно выделяют культуру политическую (Философский словарь).

Анализируя все эти определения, приходим к выводу, что культура возможна только как итог развития, воспитания и научения, в результате которого создаются продукты творчества. И более того: если «творчество» – одна из форм человеческой деятельности, то «культура» – как раз результат этой деятельности. «Культура мышления – это мышление по определенным правилам и способность управлять процессом мышления для достижения наиболее эффективного решения проблемы и ощущения красоты ее решения» (формулировка учеников 10 кл. лицея № 208 г. Киева).

С нашей точки зрения, КУЛЬТУРА МЫШЛЕНИЯ –

это результат целенаправленного воздействия на процесс выполнения субъектом мыслительных операций с целью получения наиболее эффективных решений проблемных ситуаций. Такое воздействие на субъект должна выполнять прежде всего система образования. Образование должно стать обучением искусству пользоваться знаниями, вырабатывать стиль мышления, позволяющий анализировать проблемы в любой области жизни.

Обучение мышлению, или формирование культуры мышления непосредственно в учебном процессе, будет происходить тогда, когда учебный материал будет вводиться не как описательный, а как содержащий реальную проблему; но при этом необходима методология решения проблем. Важнейшим моментом такого учебного процесса станет переход от преимущественно нерелексивного к осознанному владению мыслительными приемами и операциями [Ильясов И., 1995].

Основы проблемного обучения были разработаны Дж. Дьюи еще в конце XIX в., но не нашли широкого применения. В конце 60-х – начале 70-х гг. XX в. очередная попытка внедрить проблемное обучение в учебный процесс в СССР затормозилась по двум основным причинам: из-за отсутствия «банка» проблемных ситуаций и неподготовленности педагогов к переконструированию учебного материала. С позиций психологических основной причиной задержки обучения культуре мышления считается недостаточ-

ность внимания к тому, каким образом рефлексированы ситуации организованного и организуемого мышления [Анисимов О. С., 1989].

Мы, однако, считаем, что внедрение методов формирования культуры мышления сдерживалось не столько из-за отсутствия «банка» проблемных ситуаций, сколько из-за отсутствия методологии, позволяющей реализовать вышеизложенные цели даже при наличии такого банка. Без такой методологии все технологии сводятся к общим рекомендациям типа «для эффективного решения проблемы ее необходимо глубоко и всесторонне проанализировать». При этом ни методы анализа проблемы, ни критерии для ее оценок не предлагаются.

Настоящая работа представляет собой практическую методологию формирования культуры мышления на основе теории решения изобретательских задач (ТРИЗ), разработанной Г. С. Альтшуллером.

ТРИЗ создавалась, чтобы заменить те интуитивные «озарения», которые приводят талантливых инженеров и ученых к выдающимся изобретениям и открытиям, такой стратегией мышления, которая позволяла бы каждому хорошо подготовленному специалисту получать аналогичные результаты. Уже из самой постановки задачи видно, что ТРИЗ может быть использована с целью формирования культуры творческого мышления как осознанного, целенаправленного и управляемого процесса мыследеятельности.

Так возникла идея об обратной задаче, педагогической: методами ТРИЗ формировать качества творческого мышления сначала в ходе специальных занятий, а позднее – непосредственно в учебном процессе. Такая возможность подтверждается результатами исследований американских психологов, проведенных еще в 1959 г.: *креативность (способность к творчеству) имеет общую основу независимо от сферы деятельности и, наработанная на одном материале, может быть перенесена на другой материал.*

Предлагаемая методология на основе ТРИЗ представляет собой комплекс из двух систем упражнений – для развития и мышления, и воображения. Отличительные особенности комплекса:

1. Наличие системы проблемных ситуаций на выявление противоречий. Решение этих проблем осуществляется по алгоритму решения проблемных ситуаций (АРПС).
2. Развитие воображения по специально разработанным алгоритмам как главного компонента творческого мышления.

Психологической основой методики является понимание творческого интеллекта как единства и взаимодействия эмоционально-образного и логического компонентов.

В качестве методологической основы принят подход к процессу мышления как к технологическому процессу по выполнению определенных психических операций, вы-

полняемых при поиске решения сложной проблемы.

Процесс обучения направлен на организацию мышления и осознание каждого хода мысли, а в целом – на формирование культуры мышления, что позволяет применять его для подготовки специалистов всех профессий: управленцев, экономистов, юристов, финансистов, журналистов, инженеров...

Структурно книга разделена на две части. В первой части (гл. 1–6) изложены основы предлагаемой методологии. Этот материал может быть использован как специалистами для первого шага личностного роста, так и педагогами всех уровней – от детских дошкольных учреждений до преподавателей-предметников и спецдисциплин. Несмотря на то что в качестве объекта анализа использованы реальные изобретательские задачи из самых разных областей техники, для их решения не требуются никакие специальные знания, а только умение (и желание!) выявлять причинно-следственные связи и противоречия и строить умозаключения.

Вторая часть книги (гл. 7–20) также не требует специальных знаний выше объема средней школы. В ней углубляются и развиваются основные положения теории решения изобретательских задач, демонстрируются возможности ее применения для анализа и поиска наиболее эффективного решения различных проблем, при этом основной акцент ставится на возможностях *ТРИЗ* как методологии формирования творческого мышления. Указывая на общее направление

решения проблем, методология дает субъекту деятельности возможность наполнить его своим личностным содержанием, что делает этот процесс индивидуальным и творческим.

Мы надеемся, что освоенную систему анализа читатели смогут применить к решению самых разных проблем, отделив специфический аспект проблемы от неспецифического. Примеры такого применения приведены в гл. 17 при анализе и поиске решения нетехнических проблем.

И последнее. Для формирования ТРИЗ как науки и возможности ее применения как образовательной технологии необходимо иметь четкие и однозначные определения базовых понятий, объекта исследования, предмета и т. д. К сожалению, во всей литературе по ТРИЗ, в том числе и в книгах самого Г. С. Альтшуллера, такие определения не всегда присутствуют.

В разработанной концепции применения ТРИЗ в системе подготовки специалистов «ОТ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ДО ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРЫ МЫШЛЕНИЯ» и в работе со слушателями семинаров мы используем следующие определения основных понятий:

1. *ТРИЗ – это наука, изучающая объективные закономерности развития технических систем и разрабатывающая методологию (систему методов и приемов) решения технических проблем.*

ТРИЗ уже стала основой для создания практической методологии анализа проблем, возникающих при функционировании искусственных систем. В настоящее время на базе ТРИЗ формируется теория развития искусственных систем (ТРИС). Отражая основные этапы мыслительных процессов, выполняемых субъектом при анализе проблемных ситуаций и поиске эффективных решений, эти теории все шире используются в системе образования как базовая методология формирования культуры мышления.

2. *Объект исследования ТРИЗ* – развитие технических систем. *Объект исследования ТРИС* – развитие искусственных систем, в том числе стиля мышления как явления культуры.

3. *Предмет исследования* – выявление объективных закономерностей изменения технических (искусственных) систем (при исследовании стиля мышления – условий его формирования).

4. *Цель исследования* – создание методологии (системы методов и приемов), основанной на объективных закономерностях развития технических (искусственных) систем и предназначенной для поиска наиболее эффективных решений проблемных ситуаций.

По мере развития методологии в качестве цели исследования рассматриваются возможности ее применения для формирования культуры мышления как осознанного, целенаправленного и управляемого процесса мыследеятельности.

5. Методы исследования:

а) для искусственных (технических) проблем – анализ процесса изменения продукта творческой (изобретательской) деятельности;

б) для стиля мышления – анализ способов поиска решения проблемных ситуаций.

6. Основные (ключевые) понятия.

АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ (АРИЗ) – последовательность выполнения мыслительных операций, основанная на объективных закономерностях развития технических систем и предназначенная для анализа технической проблемы и поиска ее наиболее эффективного решения.

АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМНЫХ СИТУАЦИЙ (АРПС) – модификация АРИЗ, основанная на объективных закономерностях развития искусственных систем и предназначенная для анализа проблемной ситуации и поиска наиболее эффективного ее решения.

КУЛЬТУРА МЫШЛЕНИЯ – результат целенаправленного воздействия на процесс выполнения субъектом мыслительных операций с целью получения наиболее эффективных решений проблемных ситуаций.

ПРОБЛЕМНАЯ СИТУАЦИЯ – возникновение противоречия, не удовлетворяющее потребителя системы, как результат взаимодействия двух или более элементов системы.

ПРОТИВОРЕЧИЕ – свойство связи между двумя пара-

метрами системы, при котором изменение одного из них в нужном для потребителя направлении вызывает недопустимое для потребителя изменение второго параметра.

СИСТЕМА – совокупность элементов, предназначенная для выполнения определенной функции и образующая при своем объединении новое свойство, которым не обладают отдельно взятые элементы.

СИТУАЦИЯ – результат взаимодействия двух или более элементов системы.

СТИЛЬ МЫШЛЕНИЯ – проявление культуры мышления при поиске решения проблемы в любой области жизни и преобладающая для субъекта тенденция к определенной последовательности выполнения мыслительных операций.

М. И. Меерович

*Мастер ТРИЗ (диплом Г. С. Альтшуллера № 33),
руководитель Лаборатории «ТРИЗ-педагогика Украины»*

Л. И. Шрагина

*Мастер ТРИЗ (диплом Г. С. Альтшуллера № 65),
научный руководитель Лаборатории «ТРИЗ-педагогика
Украины», кандидат психологических наук, доцент кафедры
социальной и прикладной психологии Одесского национального
университета*

Август 2015

Введение

Творческое мышление: потребности и проблемы

Качество жизни, или Индекс человеческого развития страны, программа развития ООН оценивала по трем основным показателям: средний возраст, средний доход на душу населения и уровень грамотности. Недавно к ним добавился еще один: валовой охват населения обучением. Выбор такого показателя – существенная характеристика эпохи, в которой мы живем.

Но еще в 20-е гг. XX в. известный английский философ А. Уайтхед отмечал, что развитие новых принципов обучения значительно отстает от развития общества, и это грозит серьезными последствиями. В 1960-е гг. его опасение поддержали исследователи проблем будущего: из 10 узловых проблем, с которыми, по их мнению, столкнется человечество в 2000 г., проблемой № 1 станет «образование и воспитание (новые методы образования, новые методы преподавания)» [Байнхауэр Х., Шмакке Э., 1973].

Сегодня мы приближаемся к концу второго десятилетия XXI в., и прогнозы подтверждаются: состояние, в котором находится мировая система образования, можно охарактеризовать одним словом – «кризис». Почему же именно сей-

час так велико значение образования и каковы причины кризиса системы образования?

Для анализа существующих проблем и поиска эффективных ответов на них используем законы развития искусственных систем. Почему искусственных? Да потому, что система образования создавалась человечеством осознанно для выполнения вполне определенной основной функции – подготовки последующих поколений с целью их наиболее эффективного участия во всех сферах деятельности общества путем передачи социокультурного опыта, накопленного предыдущими поколениями. Таким образом, по «происхождению» систему образования можно рассматривать как *искусственную* – созданную трудом человека для удовлетворения его потребностей [Меерович М. И., Шрагина Л. И., 2000, Киев].

Изменялась ли основная функция системы образования на протяжении истории развития человечества? Рассмотрим этапы этого развития.

Основным заказчиком и потребителем «продукта», который выпускает система образования, всегда была и остается экономика. Историю развития человечества по направленности экономики на выпуск основных видов продукции и соответственно по количеству трудоспособного населения, занятого в этой сфере, принято делить на следующие этапы: первобытный, сельскохозяйственный (аграрный), промышленный (индустриальный) и информацион-

ный. Принимая во внимание, что эволюция общества подчиняется законам развития искусственных систем, В.Е Хмелюк прогнозирует пятый этап – человекотворческий: «производство и воспроизведение человека как творческой личности» [Тертычный А., 2003]. И на каждом этапе своего развития экономика требует различных ответов на вопросы, которые определяют основную функцию системы образования, ее содержание, методы, контингент учащихся и требования к преподавателям: «Зачем учить? Чему учить? Как? Кого? Кто учит?» (схема 1).

Схема 1

Структура системы образования и ее взаимосвязь с некоторыми элементами системы «Государство»



На первом и втором этапах (примерно до XVIII в.) человечество было занято прежде всего созданием продуктов пи-

тания и сопутствующими ремеслами, изготовлением оружия и снабжением армии. Основным источником богатства государства в тот период были плодородные земли, природные ресурсы (в основном те, которые находились на поверхности земли) и количество трудоспособного населения.

В XVIII–XIX вв. быстрый рост промышленности сосредотачивает основное количество трудоспособного населения в производстве машин и механизмов. Возникает потребность в большом количестве узких профессионалов, способных квалифицированно обслуживать новые технологии, создавать качественную продукцию и обеспечивать высокую производительность труда как главный источник прибыли. Источник богатства государства на промышленном этапе определяется уже не его территорией, не количеством населения и даже не наличием природных ресурсов (за исключением нефти, газа, редких металлов и некоторых других), а высокотехнологичным оборудованием и высококвалифицированными специалистами.

Но темп научных исследований растет, и самые совершенные технологии устаревают за 5–7 лет. К концу XX в. самым ценным товаром становятся новые идеи и технологии, и наиболее развитые страны объявляют о намерении стать мировыми научно-техническими лабораториями. А таким лабораториям нужны соответствующие кадры...

Из анализа изменения приоритетов экономики видно, что по мере развития общества меняются требования к про-

изводительным силам. Соответственно меняется основная функция системы образования и содержание всех ее элементов (схема 2).

Схема 2



Социокультурный опыт основной массы населения на первобытном и аграрном этапах был связан прежде всего с поисками и добычей пищи, а впоследствии – с обработкой земли, выращиванием скота и мелкими кустарными ремеслами. Содержание образования – трудовые навыки крестьянина, скотовода или ремесленника – передавались (методика) как личный опыт от поколения к поколению в процессе совместной семейной или цеховой деятельности. Результа-

том такой передачи опыта было (основная функция) формирование навыков профессиональных исполнителей. Изменения в технологиях происходили очень медленно, новые способы обработки и ремесла возникали редко, человек рождался и умирал среди одних и тех же объектов, и приобретенного опыта ему вполне хватало на всю жизнь.

Развитие науки, а на ее основе – промышленного производства и появление тысяч новых специальностей потребовало внести в содержание образования определенный объем теоретических знаний. Чтобы получить новые профессиональные знания и навыки, необходимые для управления оборудованием, создаются специальные учебные заведения. Результатом обучения в них (основной функцией) становится формирование узких специалистов, способных обеспечить максимальную производительность труда на своем рабочем месте.

Система образования хорошо выполняла свои функции на всех этапах эволюции общества, так как шла ЗА их потребностями и успевала перестраивать методики и содержание учебных программ. Переход экономики на информационный этап развития и необходимость создания принципиально нового продукта – наукоемких идей и технологий – коренным образом изменили требования к качествам работника: на первое место вышел «человеческий фактор» – коммуникативность как способность работать в команде, творчество как способность генерировать новые идеи и обу-

чаемость как способность быстро осваивать и практически применять новую информацию [Меерович М. И., 2004, Саратов]. *В категории «богатство и конкурентоспособность страны» экономика производства уступает свое место экономике Знаний и Человеку, обладателю этих знаний* [Полунеев Ю., 2005].

Кризис существующей системы образования практически всех развитых стран носит универсальный характер и определен прежде всего ее целью – ориентацией на уходящий промышленный этап развития общества. *Таким образом, концепции профильного образования морально устарели* [Меерович М. И., 2004, Херсон].

Попытки решить проблему экстенсивными методами – увеличением сроков обучения и специализацией учебных заведений – давно исчерпаны.

Причиной кризиса стал комплекс таких основных противоречий:

1. Быстрый рост общего объема научной информации ведет к увеличению сроков обучения, а специализация учебных заведений – к утрате целостности и системности научно-объективной картины мира.

2. Необходимость ежедневно усваивать большое количество новой информации не оставляет учащимся времени на ее обдумывание и «переваривание», и знания перестают быть важнейшим условием и стимулом развития мышления.

3. В систему подготовки педагогов заложены методы ре-

продуктивной передачи информации, а в систему контроля качества обучения – методы проверки объема знаний на базе механической памяти.

4. Репродуктивные формы обучения не способны обеспечить массовую подготовку специалистов творческих профессий, диапазон которых быстро растет.

5. Современные формы деятельности в составе команды требуют наличия развитых коммуникативных качеств личности, а практически все формы современного воспитания ориентированы на формирование индивидуалиста.

Не обеспечивает система образования и возможности активного участия субъекта в общественных отношениях и в собственном житнетворчестве, способности к самореализации в быстро изменяющемся мире.

И экономике, и социуму для подготовки специалиста «завтрашнего дня» необходима **ОПЕРЕЖАЮЩАЯ ПЕДАГОГИКА** – система интеллектуального и психологического развития, формирующая в социализированной личности устойчивые компоненты творческого стиля мышления. Личность с таким стилем мышления будет не только эффективно реагировать на постоянные изменения технологий, но и рассматривать их как возможность получить жизненно необходимое моральное удовлетворение от решения новых интеллектуальных проблем.

В поисках ресурсов рассмотрим компоненты системы об-

разования и сформулируем комплекс требований к этой технологии (см. схему 1).

Примем в качестве основной функции системы образования («Зачем учить?») формирование способности личности к самореализации. Тогда *главной целью образования и воспитания* на информационном (а в дальнейшем – и на человекотворческом!) этапе развития общества *становится* формирование интеллектуальной и духовной культуры человека, обучение искусству пользоваться знаниями, *выработка стиля мышления*, позволяющего анализировать проблемы в любой области жизни и находить их наиболее точное и экономичное решение.

В соответствии с законами развития искусственных систем *содержанием образования* («Чему учить?») *должны стать методы организации мышления и развития качеств творческой личности*, для чего необходим *переход* от неререфлексивного освоения знаний к *осознанному овладению и владению мыслительными приемами и операциями*. А для этого *нужно* прежде всего *изменить методiku* («Как учить?») – способ передачи знаний: вместо принятой сейчас репродуктивной передачи информации *учебный процесс* должен быть организован как *групповая исследовательская деятельность по «добыванию» новых для учащихся знаний*. Такая организация процесса ориентирует учащегося не на получение правильного ответа, а на понимание того, каким образом этот ответ получен. В результате на материа-

ле любого учебного предмета у него формируются обобщенные способы мышледеятельности, которые он может использовать для поиска решения проблем различного характера. Работа в группе обеспечит психологизацию этого процесса, что позволит сформировать коммуникативность, а необходимость проводить исследования и решать возникающие проблемы – эвристичность (формирование творческих качеств) и педагогизацию (умение учиться).

Ответ на вопрос «Кого учить?» определяется необходимостью вовлечения все большего числа людей в творческий процесс и однозначен как в экономическом, так и в социальном плане – элитарная система образования, которая раньше предназначалась для узкого круга лиц, должна стать общедоступной.

И еще одна точка зрения на систему образования – производственно-экономическая: сколько и каких знаний и умений способна каждая из педагогических технологий вложить в головы и руки учащегося за единицу времени (например, за час учебы)? И какое количество наиболее ценного «продукта» под названием «одаренные дети» способна подготовить?

Существующие педагогические технологии обеспечивают «на выходе» максимум 5 % одаренных. Неужели все остальные дети бездарны? Не верится... Но как повысить производительность системы образования?

Итак, мы определили, зачем учить, чему, как и кого.

Остался последний элемент системы – учитель: «Кто учит?» Но элемент этот – ключевой: любая реформа образования, любая педагогическая технология в конечном счете реализуется в школьном классе или в вузовской аудитории. Психологи хорошо знают, что только личность способна воспитать новую личность и только талант может вырастить новый талант! Большинство реформ в системе образования в последние 30–40 лет (политехнизация, компьютеризация, гуманитаризация и пр.) не давали ожидаемого результата прежде всего потому, что только перетасовывали объем знаний, т. е. содержание образования, и слегка затрагивали методику, но никак не включали личность учителя. Но самый совершенный технологический процесс будет давать брак, если его выполняют неквалифицированные кадры. Процесс обучения – это тоже технология, но значительно более сложная, чем сборка автомобиля или телевизора, так как в качестве «изделия» выступает живая человеческая личность. И если с ней будет работать «репродуктор», он угробит самую творческую методику любого предмета. И наоборот, творческий учитель, получив для работы самую среднюю программу и стандартную методику, тут же начинает искать, как их улучшить. Ибо кто же есть творческий учитель, как не создатель новой технологии?!

Подготовить творческого учителя и уже с его помощью повышать производительность учебного процесса – процент «выпуска» одаренных детей – призвана инновационная тех-

нология «Опережающая педагогика», которую с конца 80-х гг. XX в. разрабатывает и внедряет в учебный процесс Лаборатория «ТРИЗ-педагогика Украины». Технология рассчитана на работников системы образования, стремящихся повысить эффективность своей профессиональной деятельности, школьников и студентов средних и высших учебных заведений. *Цель* ее – формирование культуры мышления педагогов и учащихся непосредственно в учебном процессе.

Практические инструменты этой технологии: *генетический анализ, алгоритм решения проблемных ситуаций, комплекс методов развития воображения и ряд других.*

При проведении генетического анализа любой *искусственный объект* рассматривается как *система, выполняющая определенную функцию*. Функциональный подход дает возможность ввести учащегося в мир реальных потребностей, для удовлетворения которых были созданы конкретные объекты. В отличие от существующего в педагогике исторического подхода, который только констатирует изменение объекта во времени, *генетический анализ требует выявления причинно-следственных связей между потребностями человека и его действиями по преобразованию объекта.*

Необходимость выявления причин происходящих в природе явлений становится для преподавателя исходной точкой к изучению тех законов природы, которые лежат в основе принципа действия искусственных объектов: не астрономия, физика, химия, биология и другие науки сами по се-

бе, а анализ причин возникновения этих наук, потребности в них.

Функционально-системный подход позволяет так же органично понять *необходимость изучения гуманитарных и теоретических наук* – тоже как *следствие появления потребности человека получить полную картину мира и осознать свое место в нем.*

Алгоритм решения проблемных ситуаций (АРПС) представляет собой четкую программу в виде универсальной последовательности операций (шагов) по анализу проблемы, преобразованию исходной ситуации в задачу, выявлению противоречия, способов его устранения и поиска решения, максимально приближенного к идеальному.

Упражнения на развитие воображения как главного компонента творческого мышления также выполняются по специально разработанным алгоритмам в соответствии с требованиями функционально-системного подхода, что создает, помимо развивающего, еще и обучающий эффект.

В результате у учащихся формируется *интегративное мышление* – мышление, способное оперировать наиболее общими фундаментальными закономерностями, осваивать частные законы различных наук и уметь применять эти знания для решения жизненно необходимых проблем.

Роль учителя при такой форме учебного процесса заключается в планомерной и целенаправленной организации проблемных ситуаций на материале учебных предметов, поста-

новке задач учащимся и оказании им помощи при необходимости [Меерович М. И., Шрагина Л. И., 2002, Челябинск].

С точки зрения социальной вся история человечества – это, по сути, устранение какого-то очередного неравенства: свободный – раб, знатный – простолюдин, богатый – бедный... Неравенства, обеспечивающего все меньшей и меньшей части населения дополнительные блага за счет труда все большей его части. Последний период истории ввел очередную градацию (в терминологии ТРИЗ – переход на микроуровень): творец – исполнитель. В масштабах планеты это выглядит так: страна – генератор наукоемких идей и страна – сырьевой придаток. И соответственно – распределение доходов и качество жизни...

На информационном этапе развития общества формирование качеств творческой личности пока еще продиктовано интересами представителей рыночной экономики, т. е. ориентировано на получение сверхприбылей отдельными странами и фирмами. За декларируемыми рыночной экономикой лозунгами обеспечить потребителя все более качественными товарами фактически стоит не забота о потребителе, а стремление обойти конкурента, стать монополистом в своей сфере деятельности.

На человекотворческом этапе формирование качеств творческой личности будет, на наш взгляд, ориентировано не на рыночную экономику, а на благо всего общества. И если рассматривать такое общество как объединение лич-

ностей, каждая из которых работает совместно с другими ради достижения общей цели, то основной функцией образования станет создание условий, при которых каждый член общества сможет полностью раскрыть свои способности и реализовать свои возможности [Меерович М. И., Шрагина Л. И., 2002, Москва]. Содержанием такого образования станет создание среды, формирующей качества творческой и гуманистической личности, т. е. развитие самого общества, а методикой – непосредственное участие каждого нового человека, вступающего в жизнь, во всех сферах деятельности этого общества, напрямую заинтересованного в том, чтобы вклад каждого его члена был максимальным.

Опираясь на законы развития искусственных систем, можно уверенно прогнозировать, что глобализационные процессы, идущие в экономике, сотрут не только межгосударственные, но и межнациональные и межконфессиональные границы, разногласия и противоречия. Все возрастающая интеллектуализация общества, вызванная невиданным ранее темпом развития науки, и рост общей культуры ведут к переоценке жизненных ценностей, к смещению акцентов в сторону духовных потребностей. Уничтожены будут все причины, порождающие неравенство между людьми. И нормой жизни, а не красивой декларацией станет первый пункт Всеобщей Декларации прав человека: «Все люди рождаются равными, независимо от цвета кожи, расы и вероисповедания...»

Да, конечно, креативные качества во многом зависят от генетики. Но, как показывает практика, огромное значение приобретает и система образования, готовая с самого раннего детства развивать задатки, заложенные в человеке природой.

Сформировать творческие навыки может только носитель таких навыков – **ТВОРЧЕСКИЙ УЧИТЕЛЬ**, реализующий потребности общества. Подготовить такого учителя массово в условиях тоталитарного государства невозможно: творческий учитель – это элемент творческого, демократического социума мысли и знания, с атмосферой всеобщего и всеобъемлющего познания, пронизанной творческим напряжением.

В борьбе за выживание человек вырвался из биологической цепи природы, превратив психические процессы, происходящие в его мозгу, из средства созерцания и отражения окружающего мира в искусственную систему постановки и решения задач с целью познания и преобразования этого мира. Мышление – средство познания мира – стало совершенствуемым инструментом, весь процесс эволюции человека представляет собой процесс его «очеловечивания» и тоже подчиняется объективным законам развития систем. А компоненты «демократизация общества» и «демократическое образование» – «сиамские близнецы» этого процесса на пути к человекотворческому обществу.

Часть I

Основы культуры мышления

1. Психология творчества

Творчество как предмет исследования психологии

Потребность понять природу процесса творчества возникла вследствие необходимости воздействовать на творческую деятельность, чтобы повысить ее эффективность. Еще древнегреческие философы стремились в своих системах обучения применять методы, развивающие творческое мышление учеников. В дальнейшем начались поиски более активных форм воздействия на человеческую психику, которые позволяли бы управлять творческой деятельностью.

Психология творчества как наука начала складываться на рубеже XIX–XX столетий. *«Творчество – в прямом смысле – есть созидание нового.* В таком значении это слово могло быть применено ко всем процессам органической и неорганической жизни, ибо жизнь – это ряд непрерывных изменений, и все обновляющееся, все зарождающееся в при-

роде есть продукт творческих сил. Но понятие творчества предполагает личное начало, и соответствующее ему слово употребляется по преимуществу в применении к деятельности человека. В этом общепринятом смысле творчество – условный термин для обозначения психического акта, выражающегося в воплощении, воспроизведении или комбинации данных нашего сознания в (относительно) новой форме, в области отвлеченной мысли, художественной и практической деятельности»¹.

Наука начиналась с этапа созерцательного психологического знания. Психологи описывали обстоятельства создания великих творений науки и искусства. Источниками информации служили биографии, автобиографии, мемуары, литературные произведения. Исследовались природа творчества, фазы творческого процесса, способности к творчеству и качества творческой личности. Выделялись признаки гениальности, выражающиеся в особенностях перцепции (напряженность внимания, огромная впечатлительность, восприимчивость), интеллекта, характера, мотивации и ценностной ориентации. Однако средств проникновения в сущность описываемых явлений не было: так как психологические методы получения исходных данных ограничивались наблюдением, то центральным звеном творчества признавались бессознательные процессы.

¹ Батюшков Ф. Д. Творчество // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона, 1901. – С. 11.

С развитием экспериментальных подходов в психологии творчества стали применяться активные методы получения исходных данных – тесты, анкетирование, интервью, эксперимент. Психология исследовала явления творчества с разных сторон, но основания для вычленения отдельных элементов творческой деятельности были еще субъективны, неорганизованны. Результаты показали, что сознательное и бессознательное, интуитивное и рассудочное дополняют друг друга.

До середины XX в. психология связывала творческие способности с умственным развитием. Потребность определять интеллектуальные способности привела к созданию IQ-тестов – тестов на умственную одаренность. Однако исследования показали отсутствие прямой зависимости творческих способностей от интеллекта и суммы знаний, т. е. корреляции между коэффициентом интеллекта и способностью создавать новое – креативностью – не было.

Выделяют три основных подхода к проблеме творческих и интеллектуальных способностей:

1) *Творческие способности* как таковые *не существуют*. Главную роль в детерминации творческого поведения играют мотивация, ценности, личностные черты. Интеллектуальные способности выступают как необходимые, но недостаточные условия творческой активности личности.

2) Высокий уровень развития интеллекта предполагает высокий уровень развития творческих способностей, и на-

оборот. *Творческого процесса как специфической формы психической активности не существует.*

3) *Творческая способность – креативность – фактор, независимый от интеллекта* [Дружинин В. Н., 1995].

Изучение феномена креативности осложняется тем, что *в оценке творческих характеристик исследователь имеет дело прежде всего с качеством явления.* Исследование креативности на собственно научном материале было осуществлено в 1959 г. группой ученых во главе с Дж. Гилфордом с помощью факторного анализа на материале точных наук. Параллельно и независимо от Гилфорда серию экспериментов на материале искусства в том же 1959 г. провели В. Лоуэнфельд и К. Бейттел. Сопоставление результатов исследований позволило выявить *восемь существенных критериев, пригодных для дифференцирования:*

1. Умение увидеть проблему.
2. Беглость, умение увидеть в проблеме как можно больше возможных сторон и связей.
3. Гибкость как умение:
 - понять новую точку зрения;
 - отказаться от усвоенной точки зрения.
4. Оригинальность, отход от шаблона.
5. Способность к перегруппировке идей и связей.
6. Способность к абстрагированию или анализу.
7. Способность к конкретизации или синтезу.

8. Ощущение стройности организации идей.

Кроме того, было показано, что *креативность в искусстве и в науке имеет общие признаки, что позволяет перенести творческие способности с одного материала на другой.*

Результаты этих работ вызвали в свое время надежды, что исследователи наконец получают средства опознания творческой личности. Однако дальнейшие исследования показали, что креативность в целом с помощью факторного анализа исчерпывающему определению не поддается.

Область креативности сложна для исследования и вызывает множество споров, поскольку эмпирическое поле фактов, относящихся к этой проблеме, очень широко. Сторонники одного из направлений исследования рассматривают креативность как необычные проявления ординарных процессов, т. е. креативности как феномену вообще отказывают в самостоятельности.

Однако у креативности как у феномена много сторонников. Эти исследователи рассматривают четыре основных аспекта: креативную среду, креативную личность, креативный продукт и креативный процесс. Часто эти подходы рассматриваются в комплексе.

КРЕАТИВНАЯ СРЕДА. Креативность проявляется через личностные ощущения, размышления, знания, чувствования, действия и рассматривается как поведение при от-

носителем отсутствия угрозы и принуждения от окружения. Иными словами, креативность представляет собой восприятие, ответ, действие или общение личности, не принуждаемой другими и в непринужденной обстановке. Если бы креативность могла возникнуть в результате принуждения или как продукт угрозы, в мире было бы больше креативности. Когда человек чувствует угрозу со стороны своего окружения, появляется осмотрительность и заторможенность, и люди начинают бояться свободно выражать свои идеи. Данные, которые мы получаем в психологических лабораториях, есть осадок процесса взаимодействия между субъектом и окружающей его психологической средой.

Гармоничное окружение имеет две необходимые характеристики: принятие и стимулирование. В благоприятных условиях одного лишь принятия для креативности недостаточно, необходимо еще стимулирование членов окружения друг другом [Anderson H.H., 1959].

Для проявления творчества нужна свободная, непринужденная обстановка. Исследования показали, что мотивация достижений, соревновательная мотивация, мотивация социального одобрения блокируют самоактуализацию личности, затрудняют проявление ее творческих возможностей [Wollach M.A., Kogan N.A., 1965].

КРЕАТИВНАЯ ЛИЧНОСТЬ. Понимание значения субъективных факторов в их взаимодействии с объективны-

ми привели в последние десятилетия – при исследовании творческих процессов личности – к учету личностного фактора. Так психология творчества, начиная в качестве объекта исследования рассматривать личность со всем спектром ее качеств, вслед за другими науками вводит в методологию в качестве инструмента принцип системности.

Другая тенденция – объединение когнитивных и личностных факторов: Д. Б. Богоявленская вводит понятие интеллектуальной активности личности, полагая, что она обусловлена определенной психической структурой, присущей креативному типу личности. С позиций данной теоретической концепции *творчество – это ситуативно нестимулированная активность, проявляющаяся в стремлении выйти за пределы заданной проблемы* [Богоявленская Д. Б., 1983, 1990, 1995]. В рамках данной концепции был предложен метод определения интеллектуальной активности, в основу которого положен принцип креативности. Экспериментальные разработки позволили сделать вывод, что *активность на уровне творческого действия является общей основой, «единицей» не только интеллектуального, но и любого вида творческой деятельности* [Максименко С. Д., 1998, 1999].

Работа в области социально-личностного подхода, проводимая параллельно с исследователями креативности как когнитивного образования, продолжает концентрироваться на индивидуальных различиях, разнообразии мотиваций и социокультурном окружении как источниках творчества.

Посредством изучения корреляций и благодаря исследованиям, задающим полярные описания высоких и низких творческих способностей (при сравнении великих людей и обыкновенных личностей), был определен *набор характеристик, потенциально относящихся к творческим*. К ним, в частности, относятся *самостоятельность суждений, уверенность в себе, способность находить привлекательность в трудностях, эстетическая ориентация и способность рисковать*. Такие черты личности, как самоуверенность, смелость, свобода, самопроизвольность, признание исключительности своего «я», не только свойственны творческим людям, но и повышают вероятность реализации их творческого потенциала.

КРЕАТИВНЫЙ ПРОДУКТ. Результаты творческой деятельности могут лежать в очень широком диапазоне: от научных открытий, коренным образом меняющих экономику и быт общества, и шедевров, создающих новые направления в искусстве, до составления оригинальных букетов, украшающих вашу комнату. При этом появляется проблема: как оценивать креативные продукты, созданные разными людьми? Один из вариантов – разделить на официально признанные обществом и «личные», имеющие значение только для автора данного продукта. При этом необходимо принимать во внимание, что достаточно *часто человек творит не ради общественного признания, а чтобы испытать*

«*мику творческую*», то состояние подъема, которое позволяет ему ощутить себя человеком...

В качестве продукта при изучении литературного творчества *рассматривается художественный текст*. Анализируя и обобщая итоги исследований художественного творчества, можно выделить четыре направления изучения текста: процедура создания текста; его семиотическое оформление (кодирование); инструменты анализа, понимания, интерпретации текста; его онтология (социальное бытие и социальное функционирование).

КРЕАТИВНЫЙ ПРОЦЕСС. Психологами было выявлено, что создание нового (идей, объектов, способов действий) осуществляется, в частности, и такими приемами мышления, как комбинирование, аналогизирование, выявление новых связей и перенос функции одного объекта на другой.

Анализ литературы показал, что *для всех видов творчества общими мыслительными процессами являются комбинирование и аналогизирование*. Достаточно часто новый продукт представляет собой новую комбинацию элементов, принадлежащих ранее другим системам. Выделение элементов из различных существующих систем и создание из них новых систем путем комбинирования представляет собой фундаментальный механизм творчества и базовую «технику» воображения. Занимаясь, например, подбором опреде-

ленных черт для героя, художник комбинирует их сознательно, руководствуясь замыслом. При этом «устанавливаются смысловые связи между элементами на основе: репродукции, смыслового синтеза или случайного соединения без установления семантических связей». Таким образом, продукты (идеи, гипотезы, поведенческие акты) можно разделить на стереотипные, оригинальные (креативные) и неосмысленные (девиантные) [Дружинин В. Н., 1995].

Приемы мышления служат тем логическим инструментарием, с помощью которого реализуются замыслы воображения. Особенно это выражено в фантастике – литературе о необычном, несуществующем, о том, чего не было, нет или пока нет...

Анализ сказок и научно-фантастической литературы выявил ряд приемов конструирования фантастических идей, который позволяет осознанно и целенаправленно создавать фантастические образы. Он показал также, что работа творческого воображения имеет свои закономерности, которые могут быть использованы для преобразования обычных объектов, фактов и явлений в фантастические. При этом используются мыслительные операции, аналогичные тем, которые применяются для создания новых технических объектов. Сходство этих операций позволяет говорить об общности механизмов творчества в разных сферах деятельности и о наличии логики воображения.

Один из первых исследователей творческой деятельности

как психологического процесса П. Энгельмейер [1910] разделил его на три части:

- акт выдвижения гипотезы;
- акт творчества;
- акт логически проработанной идеи.

Последующие многочисленные исследования, сохраняя основу теории, были направлены на детализацию отдельных «актов», при этом естественно происходило их дробление. Так, Г. Уоллес [1924] этап выдвижения идеи расчленяет на две части, получая в результате четырехфазный процесс:

- фаза подготовки идеи;
- фаза созревания идеи;
- фаза озарения;
- фаза проверки идеи.

Еще более детальное дробление творческого процесса предлагает Г. Селье [1987]. Анализируя вопрос о том, кто должен заниматься наукой и какие способности более других необходимы для этого, Селье выделяет в механизме научного творчества семь стадий, вводя в качестве первой «любовь, или по крайней мере желание, т. е. страстную жажду познания», подчеркивая тем самым, что творческий процесс начинается с мотивации.

Четыре из последующих шести стадий связаны непосредственно с творческим этапом рождения идеи, а две послед-

них – с их проверкой и использованием в жизни. Творческий процесс, по описанию Селье, происходит следующим образом: «Сначала мы посредством наблюдений собираем факты, накапливаем их в памяти, затем располагаем их в том порядке, который диктуется *рациональным мышлением* (курсив – Л.Ш.). Иногда этого вполне достаточно для достижения приемлемого решения. Но если после сознательного процесса рассуждений и умозаключений факты не желают образовывать гармоничную картину, тогда сознание с его укоренившейся привычкой к наведению порядка должно отойти в сторону и дать свободу фантазии. При этом *раскрепощенное воображение управляет порождением бесчисленных более или менее случайных ассоциаций* (курсив – Л.Ш.).

Они похожи на сны, и обыденный интеллект отверг бы их как явную глупость. Но иногда одна из множества мозаичных картин, созданных фантазией из калейдоскопа фактов, настолько приближается к реальности, что вызывает интуитивное прозрение, которое как бы выталкивает соответствующую идею в сознание. Другими словами, *воображение – это бессознательная способность комбинировать факты новыми способами, а интуиция – это способность переносить нужные воображаемые образы в сознание*» (курсив – Л.Ш.).

Если вспомнить, что один из признаков творчества – это создание новых полезных комбинаций, то можно при-

знать, что *воображение, создающее эти комбинации, является основой творческого процесса.* «Новое время сосредоточено на воображении. Стоит только захотеть – и мы извлечем из бытия кентавра, который галопом, пустив хвост и гриву по весеннему ветру, помчится через изумрудные луга за неуловимыми тенями белых нимф. Воображение создает и уничтожает объекты, составляет их из деталей и рассыпает на части. Таким образом, сознание есть творчество. Для нового времени характерно отдавать предпочтение творческой способности человека» [Рикер П., 1990].

Остановимся на определении воображения как необходимого элемента творческой деятельности человека, который обеспечивает:

- построение ОБРАЗА продукта труда;
- создание ПРОГРАММЫ поведения в неопределенных проблемных ситуациях;
- средство СОЗДАНИЯ ОБРАЗОВ, заменяющих активную деятельность (т. е. моделирование процессов или объектов).

Таким образом, *воображение как психологический процесс позволяет представить результат труда до его начала* и при этом не только конечный продукт, но и все промежуточные стадии, ориентируя человека в процессе его деятельности.

В отличие от мышления, которое оперирует понятиями,

воображение оперирует образами, и его основное назначение – изменение образов, причем такое, которое бы привело к созданию заведомо новой, ранее не существовавшей ситуации или объекта. Воображение – это отражение реальной действительности в новых, неожиданных, непривычных сочетаниях и связях. Воображение включается тогда, когда проблемная ситуация характеризуется отсутствием нужной полноты знаний и когда определить сознанием результаты деятельности с помощью организованной системы понятий (т. е. мышлением) невозможно. *Оперирование образами позволяет «перепрыгнуть» через какие-то не до конца ясные этапы мышления и представить себе конечный результат.*

Воображение осуществляет творческий акт благодаря его связи с мышлением. Имеющиеся у субъекта знания способствуют формированию нового образа. Эти образы требуют оценки, отбора, обобщения. Воображение и мышление взаимосвязаны и взаимообуславливают друг друга в познавательных актах.

Роль воображения в процессе творческого познания можно определить как один из способов использования имеющихся у человека знаний для получения новых знаний, как перенос знаний из одной области в другую, свойства которой должны быть изучены для решения познавательных задач. *Мышление в формировании образов воображения играет ведущую роль*, так как отражает наиболее существенные, закономерные и общие связи действительности.

Именно эти особенности воображения – способность оперировать образами и преобразовывать их в условиях отсутствия полноты информации – дают основание многим авторам, указывая на воображение как на основу человеческого творчества, связывать его развитие с общим психическим развитием ребенка. В дошкольном возрасте воображение согласно периодизации психического развития, предложенной Л. С. Выгодским, является центральным психологическим новообразованием.

В настоящее время широко разрабатываются *пути и методы формирования воображения в дошкольном возрасте*. Психологической спецификой содержания функции воображения в этом возрасте являются четыре основных компонента:

1. Опора на наглядность.
2. Использование прошлого опыта.
3. Наличие особой внутренней позиции (умение создавать собственные планы-замыслы).
4. Умение гибко использовать ранее полученные знания, творчески применять их в зависимости от конкретных условий и обстоятельств.

В целом воображение как психологический процесс предполагает, во-первых, видение целого раньше частей, а во-вторых, перенос функций одного предмета на другой с мысленным ее выделением. Условие возникновения такого уме-

ния – способность детей объединять самые различные предметы и явления в единый смысловой сюжет [Дьяченко О. М., Кирилова А. И., 1980].

Осознание значения воображения и необходимости его развития направило усилия исследователей на изучение процесса и этапов формирования воображения в дошкольном возрасте.

Для развития воображения необходимо создание предметной среды, внутри которой ребенок будет иметь возможность воображать, придумывать и творить [Кравцова Е. Е., 1991]. Чтобы ребенок мог самостоятельно находить и выделять проблемные ситуации и задачи, его деятельность должна быть соответствующим образом организована [Поддьяков Н. Н., 1990]. Но любая, самым замечательным образом организованная предметная среда останется мертвой без главного действующего лица в процессе воспитания – творческой личности учителя.

Творческие способности детей имеют широкий диапазон индивидуальных различий. Внешние проявления творческого развития многообразны: это и более быстрое развитие речи и мышления ребенка, и ранняя увлеченность, и любознательность. А. М. Матюшкин [1989] в своей концепции творческой одаренности считает, что наиболее общей характеристикой и структурным компонентом творческого потенциала ребенка являются познавательные потребности, составляющие психологическую основу доминантности познава-

тельной мотивации. Эта мотивация выражается в исследовательско-поисковой активности, проявляется в более высокой чувствительности к новизне стимула, новизне ситуации, обнаружению нового в обычном. Познавательная мотивация и исследовательская активность выражаются в высокой избирательности ребенка в отношении к исследуемому новому, в его предпочтении цветов, звуков, форм и т. п.

Общая исследовательская активность характеризуется широтой и устремленностью. Она проявляется у творческого ребенка как очень широкая любознательность.

В разном возрасте исследовательская активность проявляется по-разному. К трем-пяти годам – как самостоятельная постановка вопросов и проблем по отношению к новому и неизвестному. Развитие осуществляется как поиск ответов на собственные вопросы и проблемы, которыми определяется избирательность творческого научения ребенка. С этапа 5–6 лет основным структурным компонентом творческого развития ребенка становится проблемность. Она выражается в поисках несоответствия и противоречий в собственной постановке вопросов и проблем. Даже неудачи вызывают исследовательскую активность. В 8–12 лет процесс поиска и исследований завершается решением проблем и обнаружением скрытых, явно не заданных элементов и отношений, которые не видны в усвоенных знаниях [Матюшкин А. М., 1982].

Выделяются следующие *структурные компоненты* ода-

ренности как общей психологической предпосылки творческого развития и становления творческой личности:

- а) доминирующая роль познавательной мотивации;
- б) исследовательская творческая активность, выражающаяся в обнаружении нового, в постановке и решении проблем;
- в) возможность достижения оригинальных решений;
- г) возможность прогнозирования;
- д) способность к созданию идеальных эталонов, обеспечивающих эстетические, нравственные и интеллектуальные оценки [Матюшкин А. М., 1989].

Еще один *непременный структурный компонент творчества – это оригинальность*. Она выражает степень непохожести, нестандартности, неожиданности предлагаемого решения.

Остановимся подробнее на результатах работы П. Торренса [1987], который провел многолетние и многоэтапные исследования творчества с целью найти критерии проявления и способы измерения творческих способностей. Гипотеза Торренса основывалась на факте, что *тестовое поведение не имеет аналогий в обучающем поведении и реальной жизни, поэтому тестирование может выступать в качестве модели изучения природы творчества*.

Изучая природу творчества посредством тестирования, Торренс ввел в разработанные им тесты следующие основ-

ные принципы:

- наличие неопределенного стимула;
- открытость задания;
- неоднозначность ответов;
- снятие жестких временных ограничений.

Результаты лонгитюдных исследований (5–7–12–22 года) показали корреляцию между тестовым поведением и достижениями в реальной жизни. *В качестве критериев творческого поведения взрослых людей были выбраны:*

1. Количество общественно узнаваемых творческих достижений (патенты, изобретения, книги, картины).

2. Качество творческих достижений в приложении к представлению о будущей карьере (какую карьеру вы хотите сделать; какой пост или жалование хотели бы получить; чего вы надеетесь достичь или что вы надеетесь выполнить; если бы вы могли делать то, что хотите, в течение 10 лет, то что бы это было?).

3. Количество проявлений творческих достижений, не признанных официально (организация неформальных групп, устройство своего дома, разработка нового направления в образовании).

Те же критерии определялись у младших школьников в рамках школьного обучения.

Торренс определяет креативность через характеристики

процесса, в ходе которого ребенок становится чувствительным к проблемам, дефициту или пробелу в знаниях, к смешению разноплановой информации, к дисгармонии элементов окружающей среды, определяет эти проблемы, выдвигает предположения и гипотезы о возможных решениях этих проблем, проверяет эти гипотезы и ищет эти решения. Из исследований были сделаны выводы, что *дети, которые по тестам Торренса были определены как обладающие творческими способностями, в дальнейшем действительно показали творческие достижения.*

На основе использования фигурных форм теста ТТСТ (тесты Торренса) были выявлены *компоненты мышления, которые способствуют проявлениям творческих способностей:*

1. Количество ответов и их четкость.
2. Подвижность (гибкость), степень разнообразия ответов.
3. Необычность, оригинальность или редкость ответа.
4. Тщательность разработки, степень детализации ответа.
5. Абстрактность заглавия, уровень абстракции в ответах.
6. Сопrotивление к закрытию незаконченных фигур или способность оставить их открытыми.
7. Эмоциональная выразительность ответа.
8. Артикулятивность при рассказе, вставка ответов в контекст, придание им окружения.
9. Движения или действия, показанные при ответе.

10. Экспрессивность заглавия, способность трансформировать из фигурального в вербальное и делать это эмоционально.

11. Синтез или комбинация, объединяющая вместе две или более фигуры и создание когерентного ответа.

12. Необычная визуализация, рассмотрение и помещение фигур в необычную визуальную перспективу.

13. Внутренняя визуализация, рассмотрение объекта изнутри.

14. Расширение и выход за рамки ожидаемого результата.

15. Юмор, сопоставление двух или более несовместимых элементов.

16. Богатство воображения, его разнообразие, жизненность, интенсивность.

17. Цветность воображения, захватывающая, апеллирующая к чувствам, эмоциям.

18. Фантазия, нереальные фигуры, волшебство и сказочные персонажи, персонажи научной фантастики.

Как мы видим, в творческий процесс вовлекаются логические и образные компоненты мышления, эмоционально-чувственная сфера. Результаты исследований могут быть использованы в практической деятельности и должны стать базой для создания единиц обучения. Иными словами, для формирования «навыков» творческого мышления требуются упражнения с соответствующими «инструмента-

ми» в соответствующей обстановке.

Торренс выделяет пять принципов, которыми должен руководствоваться учитель, чтобы поощрять творческое мышление:

1. Внимательное отношение к необычным вопросам.
2. Уважительное отношение к необычным идеям.
3. Умение показать детям, что их идеи имеют ценность.
4. Создание удобных случаев для самостоятельного обучения и похвала за это.
5. Предоставление времени для неоцениваемой практики или обучения.

Последний принцип требует пояснения. Внешняя оценка создает угрозу и, возможно, потребность в обороне. Поэтому детям необходим какой-то промежуток времени, в течение которого их действия и идеи не оценивают. Таким образом не сдерживается свобода формирования идей.

В данном пособии предлагаются модели заданий для формирования творческих компонентов мышления, применение которых не требует специальных знаний. Эти модели могут выступать в качестве «единиц обучения».

Сравнение методов поиска творческих решений

Характер исследований в области психологии творчества

до недавнего времени носил в основном констатирующий характер. Однако темп развития науки и техники в XX в. вовлек в творческий процесс большое количество специалистов, связанных с поиском новых знаний и созданием новых технологий. Возникает и развивается методология технического творчества, в разработке методов и руководств по исследовательской и изобретательской деятельности происходит настоящий методический взрыв. С особой остротой встает вопрос об эффективности (производительности) интеллектуального труда, возникает потребность в обеспечении целенаправленности творческого процесса, его управляемости и результативности. Решение этих проблем невозможно без создания моделей технологии творческого процесса.

Методологические аспекты конструирования подобных технологий касаются следующих вопросов: можно ли вообще управлять творческим процессом? Каковы те универсальные формы воздействия на процесс генерирования оригинальных идей, на основе которых разрабатываются конкретные методические средства оптимизации творчества? Как увеличить их эффективность? Каковы перспективы их развития?

Чтобы ответить на эти вопросы, проанализируем современные методы технического творчества, сопоставим их эффективность и проследим этапы их развития.

Для оценки эффективности методов введем два отно-

сительных параметра – количественный и качественный – и определим их содержание.

1. Количественный параметр

В процессе творчества как сознательной деятельности по созданию принципиально новых технологий следует различать творческие, т. е. только возникшие, оригинальные (продуктивные), и нетворческие, т. е. стандартные, повторяющиеся (репродуктивные), способы и методы. Очевидно, что если продуктивный компонент как результат действий комплекса сознательного и бессознательного в мышлении формализации не поддается, то репродуктивные компоненты можно повторно воспроизвести в виде типовых правил, схем, формул, алгоритмов и т. д. В такой постановке проблемы, кстати, отчетливо просматривается направление совершенствования метода: *вычленять из процесса мышления те компоненты, которые могут быть формализованы и переведены в репродуктивные.*

Если рассматривать эффективность (Эф) любой технологии как отношение суммы полезных функций (Ф), полученных в результате использования данной технологии, к общей сумме затрат (З) на ее функционирование, то для методов генерирования идей, используемых в техническом творчестве, эта дробь, соответственно, будет представлять собой отношение числа полезных идей (Ип) к общему числу идей (Ио),

полученных данным методом.

$$\text{ЭФ} = \frac{S_{\text{Ип}}}{S_{\text{Ио}}}$$

2. Качественный параметр

Для его определения введем понятие «идеальный объект» как предел совершенствования реального объекта. В качестве таковых в физике, например, приняты абсолютно черное тело, идеальный газ и т. п. Идеализация искусственного объекта, т. е. объекта промышленного производства, созданного для удовлетворения потребности человека и выполняющего вполне определенные функции (Φ), должна сводиться к снижению общей суммы затрат (Z) на его проектирование, изготовление, эксплуатацию и утилизацию.

$$K = \frac{S\Phi}{SZ}$$

В предельном случае эти затраты – при сохранении функциональности объекта! – должны быть сведены к нулю. Так возникает *понятие об идеальном объекте: объекта нет, а его функция выполняется* [Альтшуллер Г. С., 1969]. По-

нятие об идеальном объекте дает возможность ввести критерий оценки «идеальности идеи»: позволяет ли идея, генерируемая данным методом, получить решение, близкое к идеальному.

А теперь, определив критерии оценки эффективности методов технического творчества, проведем их сравнительный анализ.

Концептуальный подход – развитие технических систем – следствие психологических процессов, протекающих в мышлении изобретателей, привел к созданию группового метода генерирования идей – *мозгового штурма*. В мозговом штурме творческий процесс разделен на два этапа:

- *этап генерации идей* – краткий сеанс совместного поиска вариантов решения проблемы с упором на интуицию и воздействием не только на логическое мышление, но и на подсознание;

- *этап экспертизы идей* – критический анализ идей с применением формально-логических аналитических методов.

При хорошо организованном мозговом штурме за 40–45 минут выдвигается 60–80 идей. Штурм считается удачным, если в результате работы группы из 6–8 участников хотя бы одна идея признается результативной. Количественный параметр – эффективность (Эф) – в этом случае не превышает 1,8 %.

Оценка качественного параметра результатов мозгового

штурма выявляет:

1. Отсутствие критериев оценки выдвигаемых идей.
2. Отсутствие целенаправленного движения к сильному решению.

Практика применения мозгового штурма как в США, так и в Европе показала, что мозговой штурм ни в чистом виде, ни в многочисленных вариантах своих модификаций сложные технические задачи не решает.

Анализ сущности мозгового штурма как метода выявил два четких противоречия:

1. Чтобы развивать идею на этапе генерирования, ее необходимо критиковать, а критика правилами проведения штурма запрещена.
2. Чтобы направлять ход решения в нужную сторону, необходимо им управлять, а суть мозгового штурма – в хаотическом генерировании идей.

Указанные противоречия частично устранены в методе *«Синектика»*, где штурм ведется постоянной группой со специально подобранным составом. В стремлении превратить продуктивный процесс, протекающий в сфере подсознания при решении задачи, из неявного – в явный, из стихийного – в сознательно управляемый автор синектики У. Гордон вводит осознанный поиск аналогий. Цель аналогий – изменить привычное представление о хорошо извест-

ных вещах, взглянуть по-новому на «наследство из замороженных слов» и способов понимания.

В процессе решения для активизации мышления и управления им Гордон применяет четыре вида аналогий:

- *прямая аналогия* рассматривает методы, которые используют в других отраслях науки и техники при решении аналогичных задач;

- *личная аналогия*, или эмпатия, предлагает «вжиться» в образ рассматриваемого объекта, ощутить его состояние и на основе собственных ощущений найти и предложить наиболее оптимальный вариант решения;

- *символическая аналогия* – нахождение краткого символического описания задачи или объекта обычно в форме сочетания прилагательного с существительным, которые в форме парадокса характеризуют сущность объекта. Литературным вариантом символической аналогии является оксюморон, а его поэтической формой можно считать метафору;

- *фантастическая аналогия* предлагает искать решения в фантастической литературе, а также изложить задачу в терминах сказок, мифов, легенд [Джонс Дж. К., 1986].

Как видим, один из путей повышения управляемости творческим процессом – охватить за счет детализации понятия «аналогия» все поле поиска аналогичных объектов. Подобная детализация придает методу достаточную инстру-

ментальность и позволяет использовать его в учебном процессе, в том числе и для дошкольников.

Возможность направлять поиск аналогий и тем самым развивать ассоциативное мышление Гордон видит в метафоре. Однако необходимо отметить, что, признавая важность умения мыслить метафорами, ни сам Гордон, ни другие разработчики методов технического творчества никаких правил или приемов построения метафор не предлагали. Такая методика разработана Л. И. Шрагиной в 1991 г. и приведена в гл. 15.

Введение операторов, организующих и активизирующих процесс мышления с целью повышения его эффективности, демонстрирует тенденцию к регуляции интуитивного поиска, упорядочению процедуры решения задач, преодолению ограниченности личного опыта и т. п., сохраняя при этом в общей стратегии исследований ставку на субъективные факторы личности.

При оценке эффективности синектики необходимо принять во внимание, что этот метод в отличие от мозгового штурма ориентирован не на погоню за количеством идей, а на всесторонний и глубокий анализ исходной проблемы и поиск нескольких вариантов решения. (Подобный подход в сочетании с пониманием важности развития ассоциативного мышления позволяет использовать синектику для развития творческих способностей в учебном процессе.)

Затраты на обучение синектической группы и ее работу

считаются небольшими, если группа в течение года находит для фирмы решение двух крупных и четырех частных проблем.

Но основные недостатки, присущие мозговому штурму, в синектике не устранены, так как причина их, как и ряда других методов психологической активизации творчества, заключена в попытке сформировать объективные законы управления творческим процессом на основе нетиражируемых субъективных особенностей мышления каждого изобретателя, т. е. в попытке *организовать «неорганизованное» мышление...*

Комбинирование как возможность систематизировать процесс перебора вариантов – суть метода морфологического анализа, разработанного в 1930-е гг. швейцарским астрофизиком Ф. Цвикки. В основе метода – выбор важнейших характеристик будущего объекта и их систематизированный перебор. Новое сочетание этих характеристик позволяет получить новый объект или его новое свойство.

Морфологический анализ как метод технического творчества более подробно описан в гл. 6. Эффективность метода легко продемонстрировать. Предположим, что функция будущего объекта определяется четырьмя важнейшими характеристиками, при этом каждая характеристика может быть реализована в среднем пятью вариантами. Тогда общее количество возможных вариантов идей, которые необходимо перебрать и оценить, будет $5 \times 5 \times 5 \times 5 = 625$. Из них

нужно выбрать одну подходящую... КПД менее 0,2 %.

Эффективность морфологического анализа, таким образом, связана с четким противоречием: она тем выше, чем меньше характеристик и вариантов их реализации, но при этом возникает опасность потерять нужное решение. А при росте числа характеристик и возможных вариантов их реализации резко возрастает общее число идей, которые нужно перебрать.

Взгляд на *процесс совершенствования объектов техники* не как на психологический процесс, происходящий в мышлении изобретателя, а как на *закономерный переход из одного состояния в другое* предложил в конце 1940-х гг. инженер-изобретатель и писатель-фантаст Г. С. Альтшуллер (Г. Альтов). Чтобы выяснить, почему одни технические системы функционируют и продолжают развиваться, а другие умирают на стадии опытного образца (а иногда не дожив и до нее), был проведен скрупулезный анализ десятков тысяч патентов – описаний *продукта* изобретательского процесса. В результате анализа был сделан основополагающий для всей методологии технического творчества вывод: *общее развитие технических систем происходит в соответствии с законами диалектики и не подчиняется субъективной воле человека.*

Эволюция техники, таким образом, подтвердила общие положения объективной логики Гегеля: предметный мир определяет характер действий с ним.

Придя к такому выводу, Г. С. Альтшуллер сформулировал концепцию науки о развитии технических систем: «*Технические системы развиваются по объективно существующим законам, эти законы познаваемы, их можно выявить и использовать для сознательного совершенствования старых и создания новых технических систем*».

К настоящему времени выявлен ряд закономерностей (работа еще продолжается), которые сведены в систему законов развития технических систем (ЗРТС). Основные из них:

1. Развитие технических систем происходит в направлении повышения их идеальности (с точки зрения функций, выполняемых технической системой).
2. Развитие технических систем происходит через выявление и разрешение противоречий.

Выявленные законы легли в основу принципиально нового направления эвристики – теории решения изобретательских задач (ТРИЗ). *В ТРИЗ процесс решения задачи, при сведении к минимуму всех субъективных факторов, построен как четкая программа по выявлению и устранению логических и диалектических противоречий, что обеспечивает ее целенаправленность.* В результате происходит четкая локализация конфликта, лежащего в основе задачи, и его предельная обостренность, что придает программе высокую эвристическую ценность. Число вариантов решений, которых на этапе постановки задачи могло быть десятки тысяч, по-

сле разрешения противоречий сокращается до нескольких, из которых выбирается наиболее подходящий.

Комплексная программа последовательных операций по выявлению и устранению противоречий – суть алгоритма решения изобретательских задач (АРИЗ), включающего в себя целую систему инструментов решения задачи: психологических, логических, информационных... И на каждом этапе отсекается часть «пустых» вариантов, слабых, компромиссных, и остаются только самые сильные решения, изначально ориентированные на идеальный конечный результат, который должен удовлетворять определенным критериям.

Из изложенного видно, что количественный параметр эффективности ТРИЗ представляет собой дробь, в знаменателе которой – однозначное число, обычно не превышающее 4–5, а в отдельных случаях приближающееся к единице... Качественный параметр также стремится к 100 %, так как изначально ориентирован на идеальный результат [Альтшуллер Г. С., 1961].

Таким образом, объективность законов, лежащих в основе ТРИЗ, обеспечивает ей способность устранять недостатки, присущие мозговому штурму, синектике и другим методам перебора вариантов. Но «расплата» за эффективность методики достаточно высока: необходимый уровень квалификации, позволяющий работать с ТРИЗ, достигается только после специальной подготовки. Однако в результате эф-

фактивная работа с ТРИЗ формирует особый стиль мышления, который становится неотъемлемой частью поведения. Поэтому весь комплекс ТРИЗ – объективность законов, подтверждаемых огромным числом реально существующих примеров, четкая логическая последовательность алгоритма, обеспечивающая организованность мышления, необходимую для решения задач, – это инструмент формирования управляемого творческого мышления, с успехом применяемый для подготовки специалистов во всех сферах деятельности.

Результат анализа применяемых методов технического творчества показывает, что эволюция методологии, достигнув этапа применения алгоритмических методов, идет в направлении роста таких параметров, как осознанность выполняемых операций, их управляемость, стремление к получению заведомо сильных решений, перенос приемов решения одних задач на решение задач другого типа.

Подобный вывод дает основание утверждать, что по аналогии с законом повышения идеальности, применяемым для оценки развития технических систем, эволюция методологии также подчиняется законам диалектики и протекает, с точки зрения выполняемой функции, в направлении повышения уровня ее идеальности.

2. Проблема Робинзона

Чтобы покинуть свой необитаемый остров, Робинзон Крузо месяц рубил огромное дерево. Еще несколько месяцев ушло на то, чтобы выдолбить из этого дерева лодку. Все это время Робинзон отгонял от себя мысль: как же спустить эту лодку на воду? Когда же лодка была готова – а получилась она такая большая и надежная, что на ней смело можно было пускаться в плавание через океан, – отгонять эту мысль было уже некуда.

Попытки сдвинуть лодку с места оказались безуспешными. Робинзон попробовал сделать «наоборот» – подвести к лодке воду, но прикинул объем работ и отказался от этой попытки.

В июне 1986 г. Центральное телевидение СССР предложило в качестве разминки эту, по мнению Британской академии наук, «нерешаемую» задачу командам-участницам первой передачи из цикла «Требуется идея»². Передача проводилась в форме технического КВН; авторы передачи считали, «что эта игра – отличная тренировка изобретателей, а во многих случаях и реальный метод решения практиче-

² Подробно история подготовки передачи, проведение первого тура и его итоги описаны в книге: Речицкий В. И. Профессия – изобретатель. – М.: Просвещение, 1988. – С. 139–145. Об этой передаче упоминается также в учебном пособии: Техническое творчество учащихся / Под ред. д-ра пед. наук Ю. С. Столярова. – М.: Просвещение, 1989. – С. 42.

ских задач».

Для участия в игре были приглашены шесть команд институтов, предприятий и журнала «Изобретатель и рационализатор». Состав команд – по одиннадцать человек в каждой – был достаточно сильным: доктора и кандидаты наук, ведущие специалисты различных отраслей. Перед передачей участники прошли две тренировки на усвоение приемов решения задач методом мозгового штурма.

Мозговой штурм, как известно, состоит из двух этапов: генерирования идей и их экспертизы. На первом этапе группа за короткое время должна «выдать» как можно больше идей и стремиться к тому, чтобы они были необычны, оригинальны, даже на первый взгляд безумны. Вот варианты идей «Как стащить тяжелую лодку в воду?», выдвинутые командами-участницами в ходе передачи, а также предложенные после передачи телезрителями и слушателями наших семинаров:

1. Прорыть канал до лодки.
2. Использовать дождевую воду.
3. Сделать несколько ступенек-шлюзов и заполнять их дождевой водой.
4. Привязать лодку к дереву в натяжку мокрой веревкой. Когда она высохнет, длина веревки уменьшится и за счет сокращения длины подтянет лодку вперед. Потом опять привязать мокрой веревкой...
5. Привязать лодку к дереву сдвоенной веревкой. Потом

вставить между веревками палку и закручивать их. Свиваясь в спираль, веревки становятся короче и подтянут лодку вперед. Потом опять...

6. Сделать блоки и полиспасты, привязать их к дереву и тянуть лодку.

7. Привязать лодку к верхушке высокого дерева и срубить дерево так, чтобы, падая, оно тянуло лодку в сторону моря.

8. Привязать к лодке стадо коз.

9. Выстелить дорогу к морю шкурами коз, чтобы уменьшить трение.

10. Смазать шкуры козым жиром, чтобы трение было еще меньше.

11. Жир можно сбить из козьего молока, а не убивать коз (группа преподавателей из г. Тирасполя).

12. Сделать «грязь» под лодкой, чтобы лодка могла «поскользнуться» (ученики 2-го класса, г. Одесса).

13. Сбить вокруг носа и кормы лодки два диска в виде колес и катить лодку.

14. Поставить лодку на катки и катить.

15. Поднять лодку можно рычагом.

16. Поднимать блоком.

17. Привязать лодку к верхушке растущего дерева, оно само поднимет.

18. Сделать воздушный шар из козьих шкур или парусины, он поднимет лодку.

19. Сделать из парусины парус – при сильном ветре парус

будет помогать тащить лодку.

20. Сделать водный парус – при отливе поток воды потянет его за собой, а вместе с ним и лодку.

21. Сделать большой плот и во время прилива через блок привязать его к лодке. При отливе плот опустится и потянет за собой лодку. При очередном приливе укоротить веревку...

22. Сделать ветряную мельницу с барабаном. Наматываться на барабан, веревка будет тащить или поднимать лодку.

И ряд других идей. На втором этапе мозгового штурма группа экспертов проводит тщательную экспертизу выдвинутых идей. Этап этот очень трудоемкий, он требует скрупулезной оценки каждой идеи с точки зрения как техники, так и экономики. При этом попытка реализовать каждую идею создает целую группу дополнительных задач, которые, в свою очередь, требуют оценки и анализа. Возможно, что какая-то из 22 изложенных выше идей и дает возможность спустить лодку на воду, но какая именно – пока не видно.

До сих пор мы использовали понятия «задача» и «проблема» практически как синонимы. Разделим теперь эти понятия. Под понятием «задача» будем понимать *наличие необходимого и достаточного объема информации, которую можно преобразовать с помощью существующего алгоритма в единственно правильный ответ*. Алгоритм мо-

жет быть не один – существует, например, несколько доказательств теоремы Пифагора, но все они приводят к одному результату. В качестве алгоритма могут выступать формулы – математические, физические, химические, методы обработки статистических данных (например, факторный анализ), в юриспруденции это могут быть законы, на основании которых принимается решение...

Определим теперь понятие «проблема», опираясь на три ключевых фактора, которые мы использовали при определении понятия «задача»: объем информации, алгоритм и результат. С такой точки зрения *проблема – это неопределенный объем исходной информации (неизвестно – недостаточный или избыточный), которую можно преобразовывать с помощью различных алгоритмов и поэтому получать множество разных ответов.* Если проследить и проанализировать ход мысли (пока не будем останавливаться на том, какой он – целенаправленный или хаотичный) при поиске решения проблемы, то увидим, что анализ проблемы направлен прежде всего на структурирование исходной информации – ее оценку, отбор необходимой и дополнение недостающей. Процесс этот субъективный и, как правило, связан с личным опытом решателя проблемы, так как структурирование информации идет с подгонкой под известный решателю алгоритм. Иными словами, *при поиске решения проблемы мы переводим ее в задачу, которую знаем, как решать.* При этом в зависимости от отобранной информации и, со-

ответственно, алгоритма получим различные варианты ответов. Качество ответа, кстати, позволяет судить об уровне развития мышления...

А теперь попробуем решить проблему Робинзона, используя методы, предлагаемые ТРИЗ. Первое требование ТРИЗ – выяснить причины возникновения задачи. Поэтому проанализируем ситуацию, которую нам предлагают как «проблему Робинзона».

На острове Робинзон оказался в результате кораблекрушения. Чтобы вернуться домой, в родную Англию, нужно преодолеть водную преграду – океан. Теоретически есть четыре варианта – по воздуху, по поверхности воды, под водой и под землей – прокопать тоннель... Бывалый моряк, Робинзон, даже не задумываясь, выбирает естественный для него вариант – по воде. Здесь проблем нет.

Чтобы переплыть океан и не утонуть и не умереть с голоду, нужна надежная – большая! – лодка. Большую лодку можно вырубить топором из большого дерева – здесь проблем тоже нет. Проблема возникает, когда лодку нужно спустить на воду, и сделать это известным Робинзону (и участникам передачи «Требуется идея») способом не удастся.

«И не то чтобы мысль о спуске на воду совсем не приходила мне в голову, – нет, я просто не давал ей ходу, устраняя ее всякий раз глупейшим ответом: “Прежде сделаю лодку, а там, наверно, найдется способ спустить ее”.

Наконец благодаря упорному труду мной была сделана

прекрасная пирога, которая смело могла поднять человек двадцать пять, а следовательно, и весь мой груз... Но все мои старания спустить ее на воду не привели ни к чему, несмотря на то что они стоили мне огромного труда. До воды было никак не более ста ярдов (примерно 90 м. – *Прим. М.М.*); но первое затруднение состояло в том, что местность поднималась к берегу в гору. Я храбро решился его устранить, сняв всю лишнюю землю таким образом, чтобы образовался отлогий спуск. Сколько труда я положил на эту работу! Но кто бережет труд, когда дело идет о получении свободы? Когда это препятствие было устранено, дело не продвинулось ни на шаг: я не смог сдвинуть свою пирогу...

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.