

ПЕДАГОГИКА: НОВОЕ И «НОВОЕ»¹



Юлий Мурашковский,
*председатель совета Латвийской общественной
организации ТРИЗ, Рига*

Наталья Рубина,
Санкт-Петербург

Призывы к инновациям в педагогике, к использованию новых педагогических инструментов стали уже общим местом. По количеству их вполне можно сравнить со ссылками на классиков и решения съездов (в былые времена). А можно ли сравнить их качественно? Как узнать, что действительно является инновацией, а что — просто прикрытием, сменой упаковки для старого продукта?

Новое слово или старое дело?

Прежде всего, попытаемся понять, что значит нововведение. Очевидно, оно должно что-то изменить в уже существующей системе. Сравним два примера.

Пример 1: в 1963 г. в СССР была принята новая программа для детских садов, где программные требования отделены от методических указаний <...> определён круг знаний, умений и навыков, подлежащих усвоению детьми на разных возрастных этапах, а также дана характеристика качеств личности, которые должны быть воспитаны <...> показано значение труда как средства вос-

питания детей, поднято значение всех видов труда, показано последовательное усложнение трудовой деятельности детей в соответствии с их возрастными возможностями. <...> выделена подготовительная к школе группа — дети седьмого года жизни. Поскольку они уже могут овладевать более сложными знаниями и навыками, в том числе чтением и письмом, к ним можно предъявлять большие требования и этим лучше готовить к школе»².

Пример 2: А.С. Макаренко перешёл от педагогики индивидуальной (или в искусственном коллективе) к педагогике естественного коллектива.

¹ О направлениях научной деятельности Ю. Мурашковского — на сайте ТЭММ, www.temm.ru

² Константинов Н.А., Медынский Е.Н., Шабалева М.Ф. История педагогики. Москва: Просвещение, 1982.

Посмотрим внимательно, что нового введено в педагогику в каждом из этих примеров.

«...Программные требования отделены от методических указаний...» Ранее точно так же выстраивались все такого рода документы. Теперь и этот.

«В программе определён круг знаний, умений и навыков, подлежащих усвоению детьми на разных возрастных этапах...» Вообще-то, сами по себе эти знания, умения и навыки были определены давно. В данном документе их просто утвердили как обязательные.

«В программе показано значение труда как средства воспитания детей...» Это было известно ещё в античной педагогике, а на практике применяется даже в первобытных общинах.

«В программе выделена подготовительная к школе группа...» Раньше это делалось в старшей группе. Фактически сменилось название.

С Макаренко дело обстоит сложнее. Учебные коллективы были давно. Но они были искусственными. То есть детей механически собирали для учёбы. Макаренко же строил естественные коллективы, объединённые не только учебными, но и «жизненными» целями. В них возникала внутренняя культура, объединявшая учеников. И система обучения строилась не как самоценность, а как одна из частей, подсистем воспитания в реальной окружающей среде. Это потребовало разработки новой педагогической техники, новых коллективных приёмов обучения и воспитания.

Как видим, нововведения могут быть разной величины. От таких, которые официализируют давно известные вещи, до таких, которые меняют все представления о педагогике.

Очевидно также, что изменения, описанные в первом примере, были значимы и удобны для самих педагогов. Но они ничего не значили для педагогики. Во втором же примере был сделан значительный шаг вперёд в развитии педагогики, но работу самих педагогов это сильно затруднило. Иными словами, для корректной оценки педагогических нововведений нужно разделить два вида вкладов — в саму

педагогику и в работу педагогов. Мы ещё вернёмся к этому вопросу. А пока рассмотрим некоторые моменты из истории развития педагогики — и как науки, и как технологии.

Ступени развития

В своё время Томас Кун показал, что наука в своём развитии проходит этапы «революционной» и «нормальной» науки³. Под революционной наукой он понимал полную смену основных принципов, подходов, которые до тех пор считались неизбежными. «Нормальная» же наука занимается углублением новых представлений, превращением их в новые «неизбежные». Педагогика в этом смысле не является исключением.

Как мы уже видели, изменения в науке (в том числе и в педагогике) бывают разной величины. Разделим их на пять уровней (начиная с высшего, пятого):

5. Синтез.
4. Развёртывание.
3. Адаптация.
2. Идиоадаптация.
1. Регресс.

Рассмотрим эти уровни.

Синтез. Появляются новое содержание образования, новые принципы знаний и умений. Соответственно разрабатываются качественно новые принципы обучения этим темам, знаниям, умениям. (По классификации Т. Куна это и есть научные революции.)

Пример 3: к XVII веку объём необходимых знаний превысил возможности механического запоминания. Я.А. Коменский разработал систему обучения, в которой основной упор делался на обобщения, облегчающие понимание

³ Кун Т. Структура научных революций. Москва: ООО «Издательство АСТ», 2001.

частных сведений. Материал выстраивался поурочно, чтобы его освоение шло с максимальной скоростью⁴. Полностью изменились и содержание образования, и его форма.

Пример совершенно новой области, в которой пришлось создавать новые принципы обучения, — космонавтика⁵.

Можно только помечтать о том, чтобы и в массовой педагогике для новых содержания обучения так же быстро создавались новые технологии.

Развёртывание. Новые представления, составляющие содержание образования, разделяются на основные подтемы. Для каждой подтемы формируется методика обучения.

С четвертого уровня начинается «нормальная наука».

Пример 4: к XII—XIII векам практические потребности европейских городов стали резко отличаться от тематики обучения в церковных школах. Богословские знания не имели практического применения, зато нужны были практические, естественно-научные знания. Появились цеховые и гильдейские школы, в которых было светское обучение. В цеховых упор делался на ремесленные знания, а в гильдейских — на арифметику, географию и т.п.⁶ Содержание образования было существенно дополнено. Форма в основных чертах сохранилась такой же, как и в церковных школах, но принципиально изменился ряд элементов.

Адаптация. Новые подтемы детализируются, уточняются. Соответственно детализируются и частные методики обучения.

⁴ Komenskis J.A. Liela didaktika. Riga: Zvaigzne, 1992. 231, [1] lpp.

⁵ Подробнее об этом можно прочесть в статье А.А. Леонова и В.И. Лебедева «Восприятие пространства и времени в космосе». «Наука», Москва, 1968. (<http://www.astronaut.ru/bookcase/books/leonov01/text/10.htm>)

⁶ Константинов Н.А., Медынский Е.Н., Шабалева М.Ф. Воспитание, школа и педагогическая мысль в феодальном обществе. [online]. URL: http://student.km.ru/ref_show_frame.asp?id=79994919C3BD47C79650D51A3324D36C/

Пример 5: Применение так называемых «открытых задач». Это повышает интерес учащихся к стандартному содержанию образования, но не даёт нового содержания качества⁷. Содержание образования существенно не изменилось. Но изменилась форма подачи этого содержания. Причём не для всего процесса обучения, а только для определённого вида задач.

Идиоадаптация. Содержание образования не меняется. Разрабатываются конкретные приёмы для улучшения обучения деталям подтем.

Пример 6: древнеримский оратор и педагог Квинтиллиан предложил принцип наглядности для улучшения процесса образования. Песталоцци детализировал и применил этот принцип для обучения арифметике⁸. Содержание образования Песталоцци не изменил, но применил уже известный ранее приём для улучшения одной из подсистем образования.

Регресс. Содержание образования не меняется, иногда даже сокращается и лишается внутренней связности. Разрабатываются новые и используются старые приёмы не для улучшения обученности учеников, а для облегчения работы педагога или даже для облегчения контроля за работой педагога.

Пример 7: приёмы поддержания дисциплины в классе вместо приёмов повышения интереса к предмету.

Вместо изменения содержания или повышения понятности, интересности предмета используются приёмы воздействия на учеников. Знания учеников при этом не улучшаются, просто педагогу удобнее, когда ученики делают вид, что внимательно слушают.

⁷ Открытые задачи в физике. [online]. URL: <http://collektion.edu.ru/attach/17/10185.doc/>

⁸ Константинов Н.А., Медынский Е.Н., Шабалева М.Ф. История педагогики. Москва: Просвещение, 1982.

Пример 8: с проблемой нормотворчества школьная администрация сталкивается постоянно. Практически каждый вид деятельности в школе предполагает сегодня разработку и оформление документов. Но создание даже простейшего из них может оказаться трудноразрешимой задачей, да к тому же отнимет много времени⁹.

Пример 9: кроме и без того сложной системы правил ведения классных журналов разработаны «критерии проверки классных журналов»¹⁰.

Во всех трёх последних примерах содержание образования вообще не затрагивается, существенно не меняется и форма. Но реальные облегчения работы педагогов (или контроля за работой педагогов!) налицо.

«Цена» идеи

Если мы попытаемся по приведённым выше принципам оценивать нововведения, мы натолкнёмся на серьёзное противоречие. Возьмём те же приёмы поддержания дисциплины в классе. Надёжная система таких приёмов была бы просто бесценна для педагогов-практиков. По нашей же шкале, она не потянула бы даже на второй уровень. Это противоречие характерно не только для педагогики, но и для любой человеческой деятельности, например для искусства¹¹.

Дело в том, что мы свалили в одну кучу две совершенно разные задачи — развитие педагогики как науки и используемость, «потребимость» тех или иных нововведений. А эти задачи не просто разные. Они — *противоположные*.

⁹ Мы подготовили и издали серию компакт-дисков по различным аспектам нормотворческой деятельности, которые помогут школьной администрации легко, без лишних затрат усилий и времени создавать школьные документы, соответствующие нормативным требованиям. (Издательская фирма «Сентябрь» http://direktor.ru/rule_making)

¹⁰ Справочник администрации школы по организации учебно-воспитательного процесса. М.: ОЦ «Педагогический поиск», 1999г. <http://www.tetra.nino.ru/main/?id=1483>

¹¹ Мурашковский Ю.С. Биография искусств. Ч.1. Петрозаводск: Скандинавия, 2007; Ч.2. Петрозаводск: Скандинавия, 2007.

Чем выше вклад в развитие науки, тем труднее этот вклад применим в практике, тем хуже он «потребим». И наоборот, легко применимые нововведения не развивают науку (рис. 1).

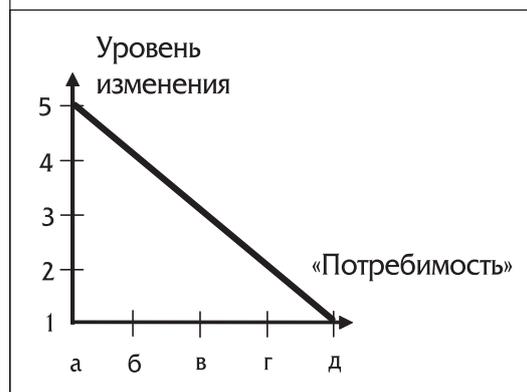


Рис. 1

Величину «потребности» мы можем описать образно, в виде реакции условного потребителя данного нововведения:

- а** — Это ерунда!
- б** — Возможно, но не сейчас и не здесь...
- в** — В этом явно что-то есть, можно попробовать.
- г** — Это прекрасно!
- д** — Да мы так и работаем всю жизнь, это уже начинает надоедать!

Понадобилось более полутора веков, чтобы система Коменского (5 уровень изменения) стала повсеместной практикой в европейском образовании. А вот микроскопические рекомендации по оформлению документов (1 уровень) вводятся почти мгновенно. И причина тут не в косности и консерватизме учителей или чиновников. Причины объективны.

Во-первых, изменения высоких уровней чисто технически не доведены до прямой применимости (см. пример 10). При попытке их применять возникает такое количество проблем и неясностей, что нормальному педагогу, работающему в рамках устоявшейся системы, просто

невозможно с ними справиться. А во-вторых, нововведения высоких уровней почти невозможно применить психологически. Нужно ломать весь опыт работы. Только со стороны кажется, что это несложно. На практике же такая ломка негативно сказывается как на учениках, так и на педагогах. Есть такое пародийное выражение: «не полезу в воду, пока не научусь плавать». Но оно отражает реальное устройство человеческой цивилизации. Опытный педагог не станет строить свою работу на новых, ещё толком не разработанных принципах. И в известной мере — правильно делает.

Посмотрите, как шло внедрение в школы нового для тех времён курса.

Пример 10: в 70-е годы начали появляться методики для преподавания ТРИЗ и РТВ¹² в школе. В основном такие занятия проводились энтузиастами — родителями, которые хотели дать своим детям новое образование. В 90-е годы в школу пришли многие инженеры, потерявшие работу и пытавшиеся адаптироваться к новым экономическим условиям.

Но до сих пор курсы ТРИЗ и РТВ не получили в школе массового распространения. Причин несколько. Курс РТВ в школе не имеет необходимой поддержки со стороны системы школьного образования и администрации школ. Отсутствует система доступных для преподавателей учебных и методических материалов по РТВ (программ, учебников, методических пособий, хрестоматий, дидактических материалов, сборников задач и др.). Как следствие — преподаватели РТВ вынуждены дополнительно проводить исследовательскую и методическую работу, что отнимает значительные силы, резко повышает требования к уровню подготовленности специалистов по РТВ, препятствует широкому привлечению учителей к преподаванию этого курса в школе.

¹² ТРИЗ — теория решения изобретательских задач. РТВ — развитие творческого воображения.

Для решения этих проблем было принято решение разработать программу и систему учебных и методических материалов, которые позволили бы качественно вести курс РТВ преподавателю начальной школы с обычной, а не специализированной по ТРИЗ-РТВ подготовкой. На основе опыта преподавания РТВ в 17 средней школе г. Петрозаводска была подготовлена в 1996 году «Программа курса РТВ для начальных классов средней школы»¹³.

Обратите внимание, появилось некое новое содержание. Нужное, интересное. Но массового внедрения не происходит до тех пор, пока это новшество не обрастёт адаптациями и идиоадаптациями.

И всё же нововведения высоких уровней входят в жизнь. Их диктуют изменения в самом обществе. Возникают новые направления деятельности, новые представления об окружающем мире. Поначалу идут попытки бороться с ними. Затем, когда бессмысленность борьбы становится очевидной, начинаются попытки приспособить существующую систему к этим изменениям. Но «не наливают новое вино в старые мехи». Старую систему неизбежно приходится заменять новой.

Первыми это делают самые смелые педагоги, склонные к исследовательской работе. Они не боятся обвинений в пресловутых «экспериментах над детьми». Они понимают, что без педагогических экспериментов вообще нет педагогики. (В конце концов, наша любимая поурочная система в XVII веке тоже была педагогическим экспериментом.) Они понимают, что одна ошибка педагога не изменит ситуацию в классе. Они знают, что эта самая ошибка даёт им неоценимый материал для творческой работы — как сделать лучше? как избежать такой ошибки в дальнейшем? как помочь другим не делать эту ошибку? Именно эти учителя превращают теоретические построения в практические методики и системы.

¹³ С этой программой можно познакомиться здесь: <http://www.tetmm.ru/ru/section.php?docId=3819>

Пример 11: «Преподаватели начальных классов часто задавали мне вопросы о курсе РТВ, например, для чего нужен такой курс, что изменяется в мышлении детей, и нельзя ли то же самое делать, используя эти интересные упражнения на других уроках. Тогда у меня появилась идея разработки методики диагностики развития творческого мышления.

Основа методики — это критерии, которые показывают, как меняется творческое мышление детей при обучении по курсу РТВ. Мне было важно также оценивать не только те работы, которые дети выполняют специально для контрольной работы. Важнее было убедиться, что они могут применять новые знания в любой деятельности. Правда, для убедительности пришлось подготовить и отдельные диагностические контрольные работы (ДКР), составленные по образцу, который в это время был «спущен из Министерства образования» для отслеживания обученности учеников по разным предметам. Там используются статистические методы, всё вместе это похоже на измерения IQ.

Учителя начальной школы прошли обучение на специальном семинаре по подведению итогов по специальной методике для отслеживания обученности и были к тому времени «подкованы». Когда же я предложила им подсчитать результаты ДКР по РТВ в своих классах, они сказали, что никак не могут этого сделать потому, что в стандартных ДКР по стандартным предметам есть стандартные ответы, которые нужно подставить в формулу. А какие могут быть стандартные ответы на ваши мудреные задания типа «что может быть большим и маленьким одновременно»? (Из письма Н.В. Рубиной)

На самом деле всё не так страшно, как кажется. Синтез новой системы никогда не происходит абсолютно революционным путём. Новые методы зреют в рамках старой системы, благодаря чему могут быть использованы для внедрения новой тематики. Так, идея поэтапного обучения появилась ещё в рамках средневековой системы «мастер-подмастерье». Доведённая до «поурочного» уровня, она стала методической основой новой системы Коменского.

Представьте себе, что мы с вами едем на поезде. Пока под нами твёрдая земля, всё хорошо, поезд идёт отлично. Но вот — стоп! —

впереди океан. Поезд по воде не пойдёт. Что же делать? И нам предлагают: давайте покрасим вагоны в цвет морской волны. Или нарисуем на тепловозе жабры. И это нас всех спасёт!

Да не нужно ничего рисовать! Первое, что надо сделать, это осознать, что мы больше вообще не сможем ехать! Мы должны плыть! А для плавания нужно совсем-совсем другое устройство. Какое? А вот теперь понятно, какое — плавающее. И не важно, какого цвета.

Формула таланта

Что же будет составлять новое содержание образования? Предложений множество — от религиозного воспитания (новизну оцените сами) до «информационных технологий». Но действительно ли эти «информационные технологии» будут нужны нашим детям и внукам? Ещё живы те, кого обучали новым по тем временам, ламповым технологиям в радиотехнике. А самих радиоламп уже нет. И больше никогда не будет. Откуда же у нас уверенность, что через двадцать-тридцать лет кому-то будут нужны эти самые «информационные технологии»?

Поезд не пойдёт через океан. Но и корабль не переберётся через скалы. А «скалолаз» увязнет в болоте. Самолёт? На Луну на нём не долетишь. Вот теперь мы начинаем понимать, что нам нужно транспортное средство, которое умеет... перестраиваться на ходу.

Возвращаясь к образованию, можно сказать, что нам нужно умение быстро менять представления о мире. Человечеству понадобилось четыре тысячи лет, чтобы перейти от представления «Солнце вращается вокруг Земли» к представлению «Земля вращается вокруг Солнца». Нам же нужно научить детей делать такие переходы в считанные минуты.

И навсегда оставить в прошлом идею о «единственной правильности» сегодняшних знаний, сегодняшних представлений о мире.

Нам нужно обучение талантливому мышлению!

Вот это и стоит считать новым содержанием. Мы должны научиться формировать качества мышления, которые дают возможность не просто изучать известные представления о мире, но быстро и стабильно создавать новые представления. Фактически от формулы гениальности — «99% труда и 1% таланта» мы должны перейти к формуле «50% обучения и 50% труда».

Но прежде, чем обучать качествам талантливого мышления, нужно понять, что это за качества. Выявить их мы можем, если рассмотрим реальные открытия высоких уровней, взятые из истории науки. И подумаем, какими качествами мышления должны были обладать авторы этих открытий. То есть, упрощённо говоря, какие качества мышления нужны были Архимеду, чтобы открыть выталкивающую силу, а какие нужны были Эйнштейну, чтобы создать теорию относительности.

Такие исследования ведутся уже давно. Рассмотрим некоторые качества, которые удалось выявить¹⁴. Примерами будут служить реальные открытия.

Умение управлять своим ассоциативным мышлением¹⁵

Любая научная модель представляет собой аналогию, сравнение нового явления с уже известным. Для того, чтобы найти наиболее

¹⁴ В данный список не включены качества мышления, и без того достаточно часто упоминаемые, такие как системность мышления или умение решать противоречия.

¹⁵ С системой упражнений по развитию ассоциативного мышления, которую разрабатывает рижский исследователь А. Неретникс, можно познакомиться в Интернете www.te.mn.lv в разделе «Обучение». Работа над этой системой продолжается.

адекватное сравнение, нужно уметь свободно оперировать всем запасом своих знаний.

Пример 12: размышляя о природе молнии, Бенджамин Франклин вспомнил недавно прослушанную лекцию об электричестве, на которой демонстрировали лейденскую банку — первый электрический конденсатор. Это навело его на мысль об общности молнии и электрической искры. С этого началось научное изучение атмосферного электричества¹⁶.

Умение переходить от рассмотрения одного объекта к рассмотрению множеств и статистических множеств объектов

История науки показывает, что многие научные проблемы, неразрешимые на ранге одиночных объектов, легко решаются на ранге множеств объектов. Следующим этапом этой линии является переход от прямых закономерностей к статистическим.

Пример 13: Лоренц предложил найденный им для электронов закон возрастания массы при приближении их скорости к скорости света распространить на любые механические объекты¹⁷. Теория относительности Эйнштейна появилась как развитие этой идеи Лоренца.

Умение выходить в надсистемы представлений

Выводы, полученные для одного ранга объектов или явлений, могут быть распространены на более высокий ранг. Это даёт целый спектр качественно новых представлений, научных моделей.

Пример 14: Клейн отметил, что возможны ещё более общие функции периодических трансцендентностей, если в дробно-линейных преобразованиях переменной величины,

¹⁶ Карцев В.П. Магнит за три тысячелетия. 4-е изд., переработ. и доп. Москва: Энергоатомиздат, 1988. С. 31.

¹⁷ Тяпкин А., Шибанов А. Пуанкаре. Москва: Молодая гвардия, 1982. С. 295.

от которой зависит функция, использовать не вещественные, а произвольные коэффициенты. Возникла задача построения этих групп функций наряду с фуксовыми и соответствующих им групп преобразований¹⁸. (*Не пугайтесь «научных» слов. Речь идёт о том, что если в некоторых математических формулах расширить спектр коэффициентов, то формулы станут пригодны для более широких целей.*)

Умение преодолевать надмодель или менять её

Принятые в данной науке, в данной философии, в данном обществе представления (надмодель) навязывают определённые ограничения при создании новой модели. Новая модель должна эти рамки преодолеть.

Пример 15 (пример действия надмодели): Джеймс К. Сеньор спросил у выдающегося физика и видного химика, является ли один атом гелия молекулой или нет. Оба отвечали без колебания, но их ответы были разными. Для химика атом гелия был молекулой, потому что он вёл себя как молекула в соответствии с кинетической теорией газов. Наоборот, для физика атом гелия не был молекулой, поскольку он не давал молекулярного спектра¹⁹.

Умение оперировать одновременно несколькими параметрами.

Умение переходить от однофакторных систем к многофакторным

Первые модели обычно бывают однофакторными, то есть изучаемое явление описывается как зависящее от одного параметра. Затем приходится вводить другие параметры, действующие взаимозависимо.

Пример 16: до Лайеля было две основные теории происхождения современного земного ландшафта — в результате наводнений (нептуническая теория) и в результате вулканической деятельности и землетрясений (плутоническая теория). Лайель разработал модель, в которой изменения ландшафта происходят от совместного действия наводнений, вулканов,

¹⁸ Там же. С.128–129.

¹⁹ Кун Т. Структура научных революций. Москва: ООО «Издательство АСТ», 2001. С. 82.

землетрясений, рек, дождей, ветров, приливов и др.²⁰

Умение развёртывать представления во времени

Обычное мышление склонно к «сплюсыванию» времени — представлению далёких друг от друга событий в виде одновременных. (Мы до сих пор думаем, что все динозавры жили одновременно, хотя интервалы между появлением разных видов динозавров составляют десятки миллионов лет.) Чтобы расположить события на длинной временной оси, нужно преодолеть серьёзный мыслительный барьер.

Пример 17: этнографы, изучавшие семейные отношения аборигенов Австралии, сделали ряд описаний, существенно отличающихся друг от друга. Понадобились многие десятки лет, прежде чем осознали, что структура даже одной семьи аборигенов меняется во времени²¹.

Пример 17: в 1755 г. Кант написал книгу «Всеобщая естественная история и теория неба». Здесь впервые была описана обоснованная теория развития Солнечной системы. До этого Солнечная система воспринималась как нечто данное и неизменное²².

Умение переходить от рассмотрения онтогенеза к рассмотрению филогенеза

Даже для человека, принявшего онтогенез²³ изучаемого объекта, переход

²⁰ Лавуазье. Фарадей. Лайель. Чарлз Дарвин. Карл Бэр: Биографические повествования. Челябинск: Урал LTD, 1998. С. 199–200.

²¹ Роуз Ф. Аборигены Австралии. Традиционное общество. Москва: Прогресс, 1989. С. 147.

²² Воронцов Н.Н. Теория эволюции: истоки, постулаты и проблемы. Москва: Знание, 1984. С. 9.

²³ Онтогенез — развитие одного объекта, например, одного человека, одного растения, одной страны.

к филогенезу²⁴ нередко оказывается непреодолимым барьером.

Пример 18: труды Жана Пиаже посвящены в основном изучению «умственного» развития ребёнка: формированию мышления, моральных суждений, понятий числа, количества, движения, времени, скорости, пространства, случайности... словом, всех явлений, связанных с тем, что принято называть интеллектом. Он является автором стадийной теории развития умственных действий..., о которой упоминается во всех учебниках педагогики²⁵.

Умение не относить факт к известной модели

Обычное мышление стремится максимально расширить привычную модель, втискивая в неё все новые факты. Талантливое мышление должно уметь, наоборот, легко вычленивать любые факты из привычной модели и рассматривать их с позиций других, даже слабо разработанных моделей.

Пример 19: ветра, осадки, реки оказывают совсем незначительное воздействие на ландшафт, это всем известно, поэтому в геологические теории до XIX века эти факторы не входили. Лайель рассмотрел действие этих сил в течение миллионов лет, поэтому они стали полноправными факторами его теории²⁶.

Умение придумывать терминологию

Существует расхожее мнение о том, что сперва надо изучить сущность явления, и только потом придумывать термины. Реальная история науки свидетельствует о противоположном. Существующие термины навязывают нам существующие представления. А ведь открытие — это создание

²⁴ Филогенез — развитие всего вида объектов, например, всего человечества, всего вида растений, всей группы стран.

²⁵ Робер М.-А., Тильман Ф. Психология индивида и группы. Москва: Прогресс, 1988. С. 31.

²⁶ Лавуазье. Фарадей. Лайель. Чарлз Дарвин. Карл Бэр: Биографические повествования. Челябинск: Урал LTD, 1998. С. 197.

новых представлений! Талантливое мышление должно уметь свободно придумать новую терминологию²⁷.

Пример 20: выяснить законы электрохимического разложения — такова задача, которую ставит себе Фарадей на этот раз и блистательно разрешает её. Прежде всего Фарадей радикально изменил терминологию электрохимических явлений, сложившуюся под влиянием неправильных воззрений, а потому введённую в заблуждения. Он заменил название «полюсы» для концов гальванической пары новым словом электроды, ввиду того, что со словом полюсы связывалось понятие о силе притяжения, которое... совершенно отсутствует при электрохимическом разложении. Затем он назвал положительный электрод анодом, а отрицательный — катодом. Вещество, способное разлагаться электрическим током, Фарадей назвал электролитом, а сам акт разложения — электролизом. Все эти термины впоследствии вошли в научный язык²⁸.

Достаточно ли просто обучить человека этим и другим подобным качествам? Или всё же нужно что-то ещё, некий непостижимый «врождённый талант», за который мы упорно цепляемся? Изучение биографий по-настоящему талантливых людей показывает, что их талант никогда не «проявлялся». Он формировался в процессе работы над новыми представлениями. Преобразование своих знаний в соответствии с перечисленными качествами мышления, приводит к изменению личности человека в творческую, талантливую сторону.

Изучение качеств талантливого мышления продолжается. Начата также разработка методов формирования и развития этих качеств. Но об этом впереди — ещё долгий разговор. **НО**

²⁷ Разработку методики быстрого придумывания новых слов ведёт рижский исследователь А. Янковскис.

²⁸ Лавуазье. Фарадей. Лайель. Чарлз Дарвин. Карл Бэр: Биографические повествования. Челябинск: Урал LTD, 1998.