

# Проектирование учебного предмета

*Владимир Павлович Беспалько, академик Российской академии образования, доктор педагогических наук, профессор*

## Лекция № 7

Самый плохой архитектор отличается от самой хорошей пчелы тем, что, прежде чем что-то строить, он создаёт у себя в голове проект будущего здания.

### Содержание

1. Проектировщики.
2. Учебный предмет и наука.
3. Учебный предмет и практика.
4. Учебный предмет и ученик.
5. Учебный предмет и учитель.
6. Почему «проектирование»?
7. Общая схема процесса проектирования объекта.
8. Проектирование учебного предмета.
9. Учебник — материальное воплощение проекта.
10. Проект, учитель и учебный процесс.

### 1. Проектировщики

Названием этого параграфа могло бы стать «А проектировщики кто?» и это бы очень точно выражало проблему. Действительно, кто проектирует содержание учебного предмета и устанавливает цели его изучения? Небезынтересно также узнать, **как** проектировщики это делают, **какими** дидактическими соображениями они при этом пользуются?

Продуктами проектирования учебного предмета становится *Программа* изучения предмета, где только называются основные объекты и явления науки (УЭ), которые должны изучить ученики данной ступени обучения. Например, в программе по математике будет записано: *Понятие корня степени «п». Свойства корня степени «п»* и т.д. «*Понятие об иррациональных выражениях*». «*Тождественные преобразования иррациональных выражений*».

Проект программы создаётся в итоге неформального итерационного процесса, в котором на первом этапе участвуют научные сотрудники Российской академии образования — специа-

листы в методике преподавания данного учебного предмета. Затем проект программы рецензируют учёные, представляющие данную отрасль науки, и преподаватели (учителя) данного учебного предмета. Затем программа обсуждается на различных методических форумах и, наконец, поступает в Министерство образования и науки РФ, где получает путёвку в жизнь. Внешне это выглядит как серьёзная и многоступенчатая деятельность немалого числа специалистов, учёных и методистов-предметников, в результате которой должен получиться *педагогический продукт высокого качества*. Если бы это было так, то эта лекция была бы нужна только студентам педвузов первого года обучения в качестве главы в пропедевтическом курсе «*Введение в специальность*». К сожалению, в итоге этой многоступенчатой производительной и совещательной деятельности не получается «*педагогического продукта высокого качества*». Иначе как объяснить, что этот «продукт» оказывается несъедобным для подавляющего числа учащихся (смотри: «ШТ» № 4, 2006 и нашу статью «Педагогический анализ ЕГЭ»)?

Если присмотреться к составу проектировщиков программы и участникам её многочисленных обсуждений, то ответ на поставленный выше вопрос появляется сам собой: *Программа по математике создаётся математиками* точно так же, как и программы по другим учебным предметам создаются учёными-специалистами соответствующих отраслей науки — химиками, физиками, лириками, географами, биологами и т.д. *А где же, вы спросите, психологи и педагоги? Почему не слышен их голос на этих судьбоносных форумах?* Их голос не слышен по очень простой причине: *им нечего сказать на этих форумах, поскольку до сих пор педагогической наукой не выработано никаких дидактических правил построения учебной программы и критериев для оценки её качества*. Единственно, что обсуждается на этих форумах, так это сама наука, и единственной заботой обсуждающих является вопрос: *вся ли она (наука) уже включена в школьные программы?* По-

нятно, что педагогам и психологам по этому поводу нечего сказать и, следовательно, нечего делать на этих форумах. Их там и не найти даже «днём с огнём». А что учёные — математики, химики, физики, лирики и музыканты? Они всё добавляют и добавляют новые главы своей науки и своего искусства в программы школьных предметов, и предметы становятся непреодолимыми (см. ШТ № 5) для большинства учащихся и главной причиной мировых школьных проблем.

Такое положение дел не может продолжаться без опасности окончательно подавить всю систему общего среднего образования агрессией науки. Необходимо в срочном порядке выработать, опираясь на многовековую мудрость педагогики хотя бы на феноменологическом уровне, чёткие правила проектирования учебного предмета, процедуры проверки и оценки его приемлемости для данной ступени школьного образования. С авторитарным подходом к проектированию учебных предметов надо покончить и как можно скорее.

Этой проблеме и посвящена данная лекция.

## 2. Учебный предмет и наука

Начнём с уточнения соотношения науки и учебного предмета. **Наука** — это накопленная человечеством в течение веков и тысячелетий информация о сущности натуральных (существующих независимо от человека) *объектов и явлений* окружающего нас мира. Опираясь на эту информацию, человечество вырабатывает «вторичную» научную информацию, **методологию**, на основе которой строится искусственный мир *предметов и процессов*, обеспечивающих комфортную жизнедеятельность человека в натуральном мире. Иногда используется несколько иная терминология для выражения того же соотношения первичной и вторичной информации об окружающем мире: информацию о натуральных объектах и явлениях называют *базовой наукой*, а информацию о производимых человеком предметах и процессах — *прикладной наукой*. Как бы то ни было, но такое разделение содержания науки имеет определённое значение для формирования учебного предмета на разных ступенях обучения.

История науки — это длительный процесс накопления достоверного знания и преодоления верований, заблуждений и ошибок (напомним о возникшей уже в XXI веке в США тенденции к отрицанию эволюционной теории возникновения и развития нашего мироздания и возврату к религиозной догме о божественном творении).

Этот процесс продолжается постоянно как при всё более глубоком познании уже известных объектов и явлений (движение по ступеням абстракции), так и путём открытия новых объектов и явлений.

То, что объём научной информации быстро возрастает, привело к постепенной дифференциации науки, как базовой, так и прикладной, на множество самостоятельных отраслей, изучающих «свои» объекты и явления. Соответственно учёные стали узкими специалистами в своих узких областях. Из-за дифференциации науки её отдельные отрасли развиваются неравномерно, и, соответственно, различен объём знаний, накопленный в разных научных отраслях. Движущим мотивом ускоренного развития одних отраслей и отставания других являются *непосредственные потребности* людей в развитии и совершенствовании условий их жизни. На темпы развития наук оказывает огромное влияние также уровень образования занятых в той или иной научной отрасли специалистов. Например, сплошная гуманитарность педагогических кадров приводит к тому, что педагоги не продвигаются по ступеням абстракции к более точному и надёжному знанию, пребывая в плену феноменологических спекуляций. Но и математикам, иногда обращающим свои взоры к педагогике, застилает очи цифровой туман, который мешает им рассмотреть реальные процессы образования. В большинстве попыток математиков вывести педагогику на количественную ступень абстракции совершается одна и та же ошибка: попытка перепрыгнуть через адекватный содержательный анализ педагогических явлений (качественная теория) и «запихнуть» педагогику в какую-нибудь готовую математическую модель. Результатом становится профанация педагогики. Сейчас стало очень модным для этой цели использовать весьма противоречивую модель Раша. Ничего, кроме нелепых выводов, из этой затеи получиться не может, поскольку исходные для счёта единицы, как правило, недиагностичны и берутся «с потолка». Так, в одном из «исследований по Рашу» получилось (несколько утрирую), что для качества высшего образования имеет определяющее значение число стульев в аудитории, а не сам учебный процесс. Как не вспомнить здесь А.С. Макаренко, высмеивающего горе-исследователей, которые искали (и находили!) связь ученической табуретки с успеваемостью по русскому языку.

До настоящего времени для характеристики уровня развития науки не предложено ничего лучшего как *число объектов науки* ( $N_n$ ) и *сту-*

пень абстракции их описания. К сожалению, до сих пор эти характеристики не используются для характеристики наук. В то же время их осознанное использование может быть очень полезным как для управления развитием науки в целом (видение состояния развития отдельных отраслей и выбор приоритетных направлений), так и для разумной дифференциации «перегруженных» научных отраслей. К примеру, на сегодняшний день явно отстающими отраслями базовых наук являются биология, социология и психология. Их преимущественно феноменологический уровень формулировки наблюдаемых объектов и явлений влечёт за собой такой же уровень описания предметов и процессов в соответствующих прикладных науках: медицине, политологии и педагогике. Отсюда эмпиризм, примитивизм и беспомощность деятельности в опирающихся на эти науки практиках: врачевании, дипломатии и образовании.

Если проанализировать сложившуюся практику формирования учебного предмета для общеобразовательной школы, то легко установить, что авторы учебных программ отдают предпочтение информации из соответствующих базовых наук. При этом не установлено никаких ограничений или принципов по отбору объектов науки в содержание учебного предмета. Не сформулировано также никаких разумительных принципов выбора ступени абстракции для описания учебных элементов в предмете.

Чтобы наметить некоторые относительно содержательные пути решения обеих проблем (отбора и описания), обратимся к обобщённой схеме логической структуры любой науки, как она может быть представлена соответствующим упро-

щённым графом (рис.), построенным по дедуктивному принципу (от общего к частному).

Обладая графом науки, соответствующим данному учебному предмету, и опираясь на принцип **потребности** (что равнозначно цели обучения) ученика в знании того или иного объекта науки, можно отобрать **необходимое** число УЭ в учебный предмет. Понятно, что особую трудность на этом исходном этапе формирования учебного предмета представляет определение **потребности** ученика в том или ином объекте конкретной науки. Речь идёт о **действительной потребности** изучения данного объекта науки, которую можно однозначно доказать. К примеру, **не может** быть доказана необходимость изучения данного объекта науки ссылкой на его функцию в становлении научного мировоззрения учащегося (формирования предметного сознания), поскольку на эту цель «работает» весь учебный предмет, а не отдельный его объект. И работает учебный предмет на эту цель в любом его учебном объёме, пока сохраняется хотя бы верхушка его логической структуры. **Именно только «верхушки» логических структур отдельных наук должны входить в учебные программы соответствующих предметов общего среднего образования при просвещенческих целях их изучения.**

**Не может** также быть доказанной необходимостью изучения объекта науки для его использования в ближайшем практическом будущем ученика, поскольку никто ещё не научился предсказывать наше даже ближайшее будущее. Аналогично ненадёжна опора на потребности последующего, после общего образования, профессионального обучения. Если у некоторого направления профессионального образования

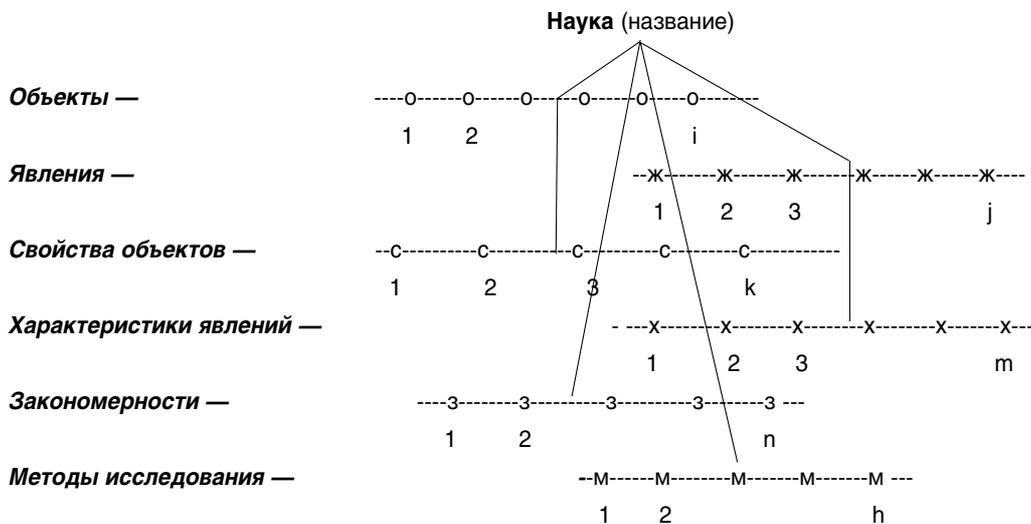


Рис.

возникнет потребность в опоре на некоторое знание из базовых наук, то эта потребность легко удовлетворяется коротким пропедевтическим сообщением в необходимое время и при необходимом дидактическом оснащении. «Действительная потребность» *не может быть также доказана опросами любого числа специалистов* — учёных или методистов-педагогов, она требует использования объективных социально-педагогических исследований, методика которых до сих пор не выработана.

Одно из возможных исследований потребности в знаниях определённого толка подсказывается самой жизнью. Вспомните, сколько раз в своей жизни вам приходилось разгребать и безжалостно избавляться от завалов залежалых вещей в ваших кладовых, шкафах, ящиках и тумбочках письменных столов? И каждый раз вам приходила в голову мысль: *и для чего я копил всё это барахло?* Подобное же явление наблюдается и в образовании: кладовые нашего мозга забиваются излишней и избыточной информацией, которую нам весьма трудно идентифицировать и исключить в ходе самого обучения. Но у нас на плечах, к нашему счастью, расположен чудесный аппарат, который делает эту работу за нас: вся избыточная информация, поступившая в этот «аппарат» и не используемая длительное время, каким-то чудесным путём *постепенно* выводится из этого «аппарата» и безнадежно теряется навсегда. Учитывая это чудесное свойство нашего умственного аппарата, может быть спроектирован относительно объективный метод обнаружения потребности в изучении того или иного объекта науки. Для этого надо следовать парадоксальному, на первый взгляд, высказыванию одного мудрого человека о сущности образования: *образование — это то, что остаётся после того, как всё, что изучалось, напроць забыто.*

Действительно, и это каждому хорошо известно из личного опыта, что знание, к которому человек длительное время не обращается в своей жизнедеятельности, постепенно стирается из памяти и на его восстановление на прежнем уровне требуется затратить эквивалентное усилие и время. Вряд ли надо тратить дорогое учебное время на складирование «балластного» знания в голове школьника. Разумнее его сразу исключить из общеобразовательного учебного предмета, оставив его специальному профессиональному образованию, если оно ему требуется.

Определить потребное учащемуся знание из данной конкретной науки весьма просто, про-

ведя соответствующее *обзорное педагогическое исследование*. Для этого надо подготовить надёжную батарею тестов первого уровня, включающую исследуемые объекты науки, и предложить эту батарею достаточному числу взрослых людей (сорокалетних), в разное время закончивших среднюю школу и разными путями пришедшими во взрослую жизнь. По результатам тестирования можно сделать достаточно обоснованный вывод о необходимости включать данный объект науки в учебную программу.

Если вернуться к упомянутым выше объектам (*корень степени «п» и иррациональные выражения*), то наша пилотажная проба показывает, что следует исключить из учебной программы *все «Свойства корня степени п» и все действия с корнями*, поскольку практически никто из достаточно представительной группы сорокалетних испытуемых (включающих специалистов с высшим образованием и «остепенённых» научных работников) не справился с соответствующими задачками из школьного учебника, даже приведёнными к первому уровню усвоения. Тот же вывод должен быть сделан и по отношению ко всей теме *«Иррациональные выражения»*. У испытуемых не сохранилось даже смутного представления об этом объекте математической науки. «Не живучими» оказались операции со степенными выражениями, логарифмами, тригонометрическими функциями, решение соответствующих уравнений и анализ функций.

Свою важность для людей разных профессий показали такие темы, как проценты, геометрические понятия и операции, пропорциональные вычисления. Конечно, приведённая выше информация о жизненной потребности в объектах математической науки ни в коей мере не может претендовать на рекомендательную функцию. Проектировщикам программ по математике, как и по другим предметам, предстоит провести надёжные исследования по каждому УЭ современной учебной программы, чтобы решить вопрос об обоснованном включении его в программу или исключении из неё. Заодно этой же пробой может быть уточнена цель изучения оставшихся УЭ.

Есть и ещё один естественный источник для объективных решений о потребности включать в учебные программы тот или иной объект науки. Это архивы ЕГЭ. Если внимательно взглянуть на результаты экзаменационного среза по любому предмету, то легко увидеть, что только около 10% учащихся преодолевают планку успешности усвоения предмета. 80% учащихся, несмотря на то что им выстав-

лены тройки и четвёрки, находятся под нижней планкой усвоения, т.е. фактически не усвоили предлагаемый им учебный материал. Почему? Причин здесь может быть несколько:

- 1) *тривиальная многократная перегрузка;*
- 2) предмет не соответствует интеллектуальному типу учащегося;
- 3) предельно слабый учебный процесс.

Пользуясь массивом информации, полученным с ЕГЭ, можно было бы довольно обоснованно разгрузить учебные предметы, профилировать их соответственно интеллектуальному типу личности учащегося и усовершенствовать учебный процесс. Именно на эти приоритетные направления педагогической науки надо бы направить усилия нынешних аспирантов и докторантов.

Предвосхищаю вопросы читателя относительно принципа *потребности* ученика в том или ином объекте науки для его будущего продвижения по жизненной (профессиональной) лестнице с наибольшей пользой для себя и общества. Один из наиболее частых и тревожных вопросов состоит в следующем: *«Не скажется ли радикальное сокращение учебных программ, проведённое под углом зрения будущей потребности в соответствующих знаниях, на интеллектуальном (умственном) развитии учащихся?»*

Это очень существенный вопрос, но, к сожалению, на него нет достоверного ответа ни в психолого-педагогической науке, ни во всей остальной науке, имеющей своим объектом человека. Тем не менее, накопленные в веках наблюдения и скудные, но объективные данные разных наук дают основание утверждать, что ум или интеллект — это *врождённое свойство* человеческого (и не только человеческого) мозга. Его функцией является восприятие, переработка и накопление информации об окружающем человеке мире и выработка вполне определённого поведения в нём. Научные весы, с накоплением знаний о мозге и его функционировании, всё больше склоняются к убеждению в том, что *интеллект* изначально является вполне определённым, индивидуальным качеством человека. *Его функционирование можно подавить и даже разрушить, но принципиально нельзя изменить или усилить. Не усвоением знаний развивается интеллект, а интеллект позволяет человеку усваивать знания с определённым успехом и в определённом объёме.* Поэтому тщательный отбор значимых для будущей деятельности знаний и жёсткое ограничение объёма их усвоения возможностями учащихся являются естественной педагогической процедурой.

В традиционной педагогике до сих пор для выявления возможности включать тот или иной объект науки в учебную программу проводятся совершенно неадекватные исследования, с помощью которых никакой надёжной информации получить невозможно. Эти методы сводятся к двум вариантам: *первый называется «экспериментом», второй — анкетой.*

«Эксперимент» состоит в следующем: исследуемые объекты науки включаются в программу и изучаются школьниками. По результатам обучения делается вывод о доступности и, следовательно, допустимости включения объекта в программу. Понятно, что на основе таких «экспериментов» можно включить в школьную программу всю науку, поскольку смутное механистичное запоминание школьниками научных понятий не имеет особых ограничений. Эту истину хорошо обосновал в своих исследованиях В.В. Давыдов, предлагая ученикам начальной школы изучать теорию множеств. Эксперименты были успешными, но необходимость изучения теории множеств в начальной школе, как и в школе вообще, доказана этим не была. Необходимо помнить, что учащиеся *могут изучать всё*, но это вовсе не означает, что им *надо всё изучать.*

С помощью анкеты проводится опрос представительной выборки специалистов и преподавателей о необходимости включать в программу тот или иной объект науки. Как неоднократно и справедливо подчёркивал академик А.Н. Леонтьев, сам факт предъявления анкеты наводит реципиента на мысль о необходимом ответе.

Кроме числа объектов науки, включаемых в программу обучения, необходимо решить вопрос, на который традиционная педагогика никогда не обращала должного внимания и не давала никакого ответа — это *ступень абстракции*, на которой должен излагаться данный УЭ. Для просвещенческих целей современного школьного образования изложение *всех* предметов не должно превышать *качественной ступени абстракции* (а ещё лучше *феноменологии*), допускающей ограниченное использование элементарной математики для изложения сущности типовых для данной отрасли науки процессов и явлений. На количественную ступень абстракции с использованием сложного математического аппарата изложение предметов может переводиться только в высшем профессиональном образовании.

Исходя из сказанного, к примеру, весь раздел школьной математики «*Функции*» не имеет никаких прав на существование в программе, ка-

кие бы аргументы ни приводили апологеты математической науки. Этот раздел не оправдывает обоих требований к включению этого объекта науки в учебную программу: ближайшей потребности и ступени абстракции его изложения.

### 3. Учебный предмет и практика

Никем ещё не опровергнута классическая формула процесса познания «От живого созерцания к абстрактному мышлению и от него к практике». Практика становится завершающим этапом процесса познания как в науке, так и в обучении. Она же, как известно, является критерием истинности знания.

Что мы подразумеваем под понятием «практика»? Любое мануальное взаимодействие человека с объектами или предметами, явлениями или процессами окружающей его действительности, ведущее к их познанию или преобразованию, является **практикой**. Практикой создаётся *прикладная наука*, а затем прикладная наука ведёт к совершенствованию практики. В процессе живого созерцания формируются представления об объектах созерцания на феноменологической ступени абстракции. Поскольку «созерцание» не предполагает мануального взаимодействия с объектами познания, оно не является практикой. В процессе абстрактного мышления создаются *мысленные модели действительности* и формируется научная теория о ней. На этапе практического использования теории ученик овладевает соответствующими *методами деятельности*, обеспечивающими полное и осознанное усвоение УЭ в соответствии с целью обучения.

Обращаясь к анализу действующих программ по различным учебным предметам, нетрудно усмотреть, что в подавляющем числе случаев они оставляют «разомкнутым» учебно-познавательный цикл. Прорабатывая относительно подробно два его первых этапа: *живое созерцание и абстрактное мышление*, программы оставляют нетронутым этап практического применения изученных понятий и закономерностей в реальной действительности. Это ведёт к формализму в знаниях учащихся и неосознанному зазубриванию на уровне оперативной памяти больших массивов информации, которая столь же легко и быстро улетучивается. Кроме того, в знаниях выпускников общеобразовательной школы обнаруживается зияющий провал — отсутствие представления о прикладных науках, которые образуют надёжный мост перехода от абстрактной науки к реальной практике.

Выход в практику — это сложная дидактическая задача, поскольку абстрактная наука не имеет

прямого приложения к реальной деятельности людей. Переход к практике — не просто некоторые изолированные иллюстрации практического использования изученных понятий и алгоритмов из данного учебного предмета, а этап познавательного процесса, который ведёт к интеграции знаний из ряда предметов, необходимых для решения практических задач. Сказанное можно понять, если вспомнить, что дифференциация наук — это искусственный процесс приспособления к познавательным возможностям человека. Окружающий человека мир не дифференцирован в соответствии с отдельными отраслями науки и представляет собой органичную целостность в тесном взаимодействии различных сил и явлений. Такими же предстают перед человеком и различные задачи его практической деятельности. Поэтому переход к практическому этапу познания весьма затруднён в рамках одного учебного предмета, поскольку практические задачи всегда интегральны и отражают содержание ряда предметов. Чтобы их осознанно решать, необходимо специально режиссировать в учебном плане режимы изучения отдельных предметов во времени и пространстве. К примеру, предусмотренные программой по математике задачи «на движение» и «на работу» требуют предварительного усвоения соответствующих физических понятий и алгоритмов и выхода туда, где что-либо движется и что-либо работает.

Учитывая сказанное и традиционную периодичность учебного года (четверть, полугодие, семестр), в учебном плане должен быть предусмотрен некоторый период времени (день, неделя, месяц) для практики, когда учащиеся под руководством нескольких учителей осваивают применение ранее изученного ассоциированного учебного материала из разных предметов для решения практических задач, в которых используются не только мысленные модели, но и мануальные действия (черчение, опытничество, конструирование, изготовление, ремонт, написание отчёта).

В выборе и накоплении задач для практики следует искать помощи и участия специалистов различных отраслей народного хозяйства, науки и культуры.

### 4. Учебный предмет и ученик

Вероятно, с этого и надо было начинать эту лекцию, если бы всё было в порядке с отбором УЭ из науки и организацией учебной практики. Только чёткое представление об этих двух исходных моментах делает понятным следующее

крылатое выражение: *Ученик это не сосуд, который надо наполнить, а факел, который надо зажечь*. И это очень не простая педагогическая задача. Её решение состоит в *мотивировании* ученика на изучение данного учебного предмета и обеспечении, прежде всего, *понимания* предмета, а не только ограниченного усвоения предметной рецептуры.

Мотивирование тесно связано с успехом в усвоении предмета. Успешное усвоение возможно, если предмет не перегружен и излишне не усложнён. Контроль этих параметров предмета — коэффициента перегрузки ( $\mu < 1.5$ ) и степени абстракции ( $\beta_2$ ) — может помочь поддерживать устойчивую мотивацию учения.

Нелишне напомнить здесь и о различиях в восприятии разных предметов «Артистами» и «Мыслителями». Правило здесь чёткое и единственное: *предмет должен быть адаптирован к интеллектуальным особенностям и возможностям ученика, а не ученик должен «подтягиваться» к уровню изложения предмета*. Артисты при изучении естественно-математических предметов не терпят перегрузки ( $\mu < 0.8 - 1.0$ ) и предпочитают изложение предмета на феноменологической ступени абстракции. Зато в гуманитарных предметах они легко справятся с двукратной перегрузкой, даже если предмет будет излагаться на ступени качественной теории. Эти особенности «артистов» требуют от учителей естественно-математического цикла дисциплин особой деликатности в процессах преподавания и диагностики качества их знаний. Мне вспоминается эпизод в учительской, когда молодой учитель очень гневался на ученицу, которая отказывалась изучать логарифмы. *«Талдычит мне и талдычит: «Не понимаю» и «Не понимаю», а что там понимать?» — кипятился новичок*. Для «мыслителей» все приведённые соображения соответственно противоположны при изучении ими гуманитарных и естественно-математических предметов.

Разумеется, было бы идеально, если бы программы обучения и учебники также учитывали познавательные особенности «артистов» и «мыслителей», разграничивая материал для тех и других.

##### **5. Учебный предмет и учитель**

В этом параграфе, по- существу, обсуждается вопрос о подготовке учителя в педагогическом институте. В любой области человеческой практики постепенно вырабатываются оптимальные на данный момент технологии деятельности, ко-

торыми безжалостно замещаются устаревшие технологии. Это в одинаковой мере относится и к технике, и к медицине, и к сельскому хозяйству. Принимаемые в этом случае решения базируются на чётких критериях качества и эффективности рассматриваемых технологий. В образовании же до сих пор такие критерии не применяются, хотя уже и найдены (см. Лекции № 2 и 10. Игнорирование таких общепринятых критериев определяет общую слабость педагогической науки и, как следствие, ограниченные возможности учителя в выборе средств и методов обучения.

Подготовка учителя-предметника в педагогическом вузе стоит на двух «китах»: на научном и на психолого-педагогическом циклах дисциплин, существенно различающихся между собой по степени абстракции их изложения. Если в научном цикле дисциплин уверенно достигнута ступень качественной и количественной теории, то дисциплины психолого-педагогического цикла всё ещё блуждают в тёмных лабиринтах феноменологической теории и приземлённого здравого смысла. При таком различии в научном уровне изложения учебного предмета и педагогики и отсутствии специального разъяснения студентам причин такого положения вещей в сознании студентов почти естественно возникает, по меньшей мере, недооценка педагогических знаний для их будущей деятельности. В то же время, кто же будет развивать педагогическую науку, если не выпускники педагогических вузов? Чтобы с самого начала они были нацелены на такую творческую работу, в преподавании педагогики следует избегать догматизма и цитатничества, поскольку феноменология — это только начало научного подхода, это гипотеза, которая нуждается в активном обсуждении и проверке. Опыт обучения студента в школе и педагогическом вузе даёт ему возможность практически на равных обсуждать проблемы обучения с преподавателем на уровне их житейской и даже феноменологической трактовки.

Базовыми гипотезами педагогики являются методики целеобразования, диагностики качества усвоения, отбора и нормирования содержания учебного предмета, воплощаемые в программе и учебнике. В этих проблемах образования у любого учителя должна быть полная ясность в том контексте, который мы рассмотрели в этой и предыдущей лекциях. Тогда любой будущий учитель, изучая педагогику, поймёт, что наука обучения и образования это не «кухонные» рецепты, порождённые только житейской философией.

## 6. Почему проектирование...?

Действительно, почему «проектирование» учебного предмета, а не «построение», «создание», «совершенствование» или «планирование»? «Проектирование» — потому, что это наиболее строгое понятие из всех перечисленных выше, когда стоит задача конструирования сложных объектов с гарантированным результатом их функционирования. Проектирование, в отличие от перечисленных понятий, имеет строго отработанный алгоритм творческого процесса создания, который получил широчайшее применение в человеческой практике, но до сих пор не используется педагогами. Поэтому педагоги творят свои объекты (программы, учебники, уроки) практически по житейскому наитию и вслепую. По поводу таких «творений» нельзя задавать вопросы «Почему?», потому что на них никогда нельзя получить доказательный ответ. В отличие от этого каждый этап процесса проектирования осуществляется по определённому алгоритму, целесообразность которого (и этапа, и алгоритма) заранее просчитывается, а поэтому всегда может быть аргументированно обоснована.

## 7. Общая схема процесса проектирования объекта

Проектированием своих объектов занимаются и инженер, и хирург, и агроном, и режиссёр, и художник. И только педагог творит свои объекты экспромтом, с места и с чистого листа: составляет программу предмета, пишет учебник, планирует урок, составляет тесты, не подозревая, по-видимому, что для получения оптимального эффекта объект надо сначала спроектировать.

Какие же этапы и методы проектирования выработаны человеческой конструктивной деятельностью?

**Первым** этапом процесса проектирования всегда становится обсуждение **цели** создания проекта, т. е. возможно более чёткий ответ на вопрос: *Для чего создаётся данный объект?* Этот вопрос подразумевает подвопросы: *Какова необходимость создания данного объекта? Чем данный объект будет отличаться от уже существующих? Что нового будет внесено созданием этого объекта в науку и практику?*

**Второй** этап — создание предварительного эскиза объекта, определяющего в наиболее общих чертах его будущие характеристики. Это так называемый эскизный проект будущего

объекта. Он может быть представлен в виде словесного описания, схемы, чертежа или объёмной модели, выполненной из легко обрабатываемых материалов.

**Третий** этап — создание общего проекта объекта и выделение его составных частей. Здесь снова повторяются приведённые на первом этапе вопросы, но уже обращённые к составным частям объекта. Руководящим принципом работы на третьем этапе проектирования является достижение тех же целей, но наиболее экономными средствами. Следует в создании искусственных объектов подражать Природе, которая не терпит излишеств, и помнить, что *краткость — сестра таланта*.

**Четвёртый** этап — детальная проработка проекта во всех его аспектах, руководствуясь теми же вопросами и принципами.

**Пятый** этап — оформление проекта как целостности и контроль его качества.

## 8. Проектирование учебного предмета

Как поэтапность проектирования может быть использована при проектировании учебного предмета, учебника или урока?

При проектировании учебного предмета наиболее сложен и ответственен **первый этап** процесса проектирования, поскольку при отрицательном ответе на вопрос о необходимости изучать данный предмет весь процесс проектирования на этом и заканчивается. Это очень нелёгкий вопрос и порой задавать его кажется нелепым: в общем среднем образовании, где исторически вслед за непрерывным научным прогрессом сложился типовой учебный план, принятый с незначительными вариациями в мировом образовании, всё кажется таким незыблемым и устоявшимся. Но устоявшимся могут быть и ошибки, и заблуждения, которых мы не замечаем именно из-за иллюзорной незыблемости традиций. Конечно, для того, чтобы подвергать сомнению необходимость изучать тот или иной учебный предмет, надо иметь очень веские основания, но тщательно проанализировать цель изучения данного учебного предмета в контексте общей цели обучения на данной ступени образования — это задача первого этапа проектирования учебного предмета.

К примеру, в базовом учебном плане московских начальных школ содержится 10 учебных предметов плюс физкультура. Это: *русский язык, литература, математика, естествознание, обществоведение, технология, информатика,*

искусство, основы безопасной жизнедеятельности, иностранный язык. И вся эта армада учебных предметов обрушивается с порога на **шестилетних** детей! Удивительно ли, что на второй день первоклассник не хочет идти в школу? Это становится понятным, если почитать объяснительные записки к программам этих предметов: создаётся представление, что в начальной школе начинается и заканчивается всё образование человека. Авторы этих программ наперебой декларируют предельно высокопарные, явно недостижимые, а потому и безответственные цели обучения.

Вот как описывается цель изучения математики в 1–3 классах (Г.В. Дорофеев и др.):

*«Преследует цели обновления содержания и методов обучения математике с позиций комплексного развития личности, гуманизации, гуманитаризации и экологизации образования. Одна из основных задач — обучение построению, исследованию и применению математических моделей окружающего мира».*

Уверен, что и к окончанию 11-го класса эта цель не будет реализована. Почему же Г.В. Дорофеев и иже с ним декларируют такие заоблачные цели? По той простой причине, что они не задумываются над тем, что пишут. Они «пишут», а не проектируют учебный предмет. Какие УЭ, при таком образе сформулированной цели, должны войти в структуру предмета «Математика» для начальной школы, если *«Одна из основных задач — обучение построению, исследованию и применению математических моделей окружающего мира»*? Ведь это же третья ступень абстракции, не всегда доступная даже студенту специального вуза! А ведь даже реклама должна быть реальной!

Таким же образом поступает и И.И. Аргинская, когда пишет, что математика в начальной школе *«призвана обеспечить развитие мышления, эмоционально-волевой сферы, становление нравственных позиций личности ребёнка; дать представление о математике как науке, обобщающей реально существующие явления, помогающей понять и познать окружающую действительность; сформировать знания, умения и навыки, необходимые ученику для продолжения изучения математики в основном звене школы».*

Школьник начальных классов вместо изучения посильного учебного предмета будет обучаться «математике **как науке**, обобщающей реально существующие явления, помогающей понять и познать окружающую действительность».

На гораздо более конструктивных и реальных позициях в понимании роли математики в начальном обучении стоит М.И. Моро. Она пишет, что математика в начальной школе:

*«Направлена на формирование устойчивых навыков устных и письменных вычислений. Этому способствует хорошо распределённая во времени, оптимально насыщенная система упражнений, направленных на усвоение отношений между единицами измерения величин и действий с величинами».*

Из этого описания уже просматривается реальная структура курса математики для начальной школы и понимание возможностей детей. Сравнение приведённых исходных целевых формулировок всё ещё не позволяет правильно выбрать вариант построения учебного предмета «Математика» для начальной школы, в котором бы чётко просматривалась цель *начальной и элементарной математической подготовки школьников 1–3 классов общеобразовательной школы*. Авторы школьных программ каким-то неведомым ветром Мюнхаузенских фантазий заносит на заоблачные и недостижимые математические выси.

Подобными же аморфными и пустословными формулировками целей отличаются и другие предметы начальной школы. Вот как формулируются цели для системы учебных курсов «Зелёный дом» (А.А. Плешаков):

*«Направлена на воспитание гуманной, творческой, социально активной личности, бережно, ответственно относящейся к богатствам природы и общества. Обеспечивает всестороннее естественно-научное и экологическое образование младших школьников, широкую интеграцию разнообразных сведений о природе и обществе».*

Красиво, высокопарно, но совершенно бессмысленно сформулирована цель.

А вот чему будут учить детей в курсе «Информатика»:

*«Основной целью пропедевтического курса информатики «Информатика. Математические основы мышления и коммуникации» является развитие мыслительных и коммуникативных навыков ребёнка. В процессе обучения учащиеся познакомятся с формальными языками, предназначенными для описания отношений, утверждений, процессов. Основные базисные объекты информатики — цепочки символов появляются наравне с числами, вводятся отношения «имя — значение», «предписание — процесс выполнения», формируется понятие «правила игры».*

И это в начальной школе! Фантазия авторов курса ничем и, по-видимому, никем не ограничена. Я бы выразил большое сомнение в необходимости этого курса в учебном плане начальной школы вообще. Его включение — это явная дань изменчивой конъюнктуре. Основание? Данные из опытов Пиаже о затруднительности для детей до 12-летнего возраста операций абстрактного мышления. Предмет же «Информатика» в данной его интерпретации построен на второй-третьей ступени абстракции и практически недоступен младшим школьникам для осознанного усвоения. Наибольшее, на что способны дети в начальной школе, это научиться применять компьютер на уровне элементарного пользователя (Word, Internet, игры) без высокой науки Информатики и её «базисных объектов». Особое удивление вызывает название курса, в котором предполагается учить учащихся «*Математическим основам мышления*» — проблеме, достойной спецкурса на факультете психологии любого университета.

Описание цели изучения предмета «Технология» живо напоминает известный фельетон М.Е. Кольцова под тем же названием:

*«Построена в рамках психолого-педагогической концепции (какой? — В.Б), рассматривает предметно-практическую деятельность как средство развития интеллекта и духовно-эмоциональной сферы личности. Методическую основу представляет творческий метод дизайнера, предусматривающий проектирование вещей с использованием основного принципа (какого? — В.Б) технической эстетики. По структуре представляет единую систему, в которой основным содержательным компонентом выступает нравственно-эстетический и социально-исторический опыт человечества, отражённый в материальной культуре. Предусматривает обучение обработке разных материалов, пользованию инструментами, формированию умений творчески думать, рассуждать, анализировать, наблюдать».*

Педагогическая слабость и предмета, и автора читается в каждой сумбурной фразе этого описания и тем с полной очевидностью показывает, что включение такого «предмета» в учебный план начальной школы безосновательно.

Так же как и «Информатику», предмет «Технология» надо снять с учебного плана начальной школы и вместо него скромно, без парадной шумихи, высокопарной фразеологии и, тем более, без бессмысленной «суконной» педагогической фразеологии, просто и прагматично приобщать школьников к труду в школьных мастерских и на пришкольных участках. В мастерских дети

изготавливают простейшие изделия из легко обрабатываемых материалов, как это давно и чётко показано в опыте политехнического образования 60-х — 70-х годов ещё прошлого века. Не вредно было бы автору или авторам программы по технологии изучить этот опыт. На пришкольных участках хорошо зарекомендовало себя сельскохозяйственное опытничество.

Во всех приведённых выше примерах просвечивает один и тот же порок принятых методов формирования учебных предметов: их авторы до формулирования целей предмета не продумывали ответа на простой вопрос: *для чего необходим этот предмет в учебном плане начальной школы?* Если бы такой вопрос был поставлен перед конструкторами курса математики, они бы сразу уловили нелепость цели «*обучение построению, исследованию и применению математических моделей окружающего мира*» в начальной школе, точно так же, как преподаватели естествознания уловили бы экстравагантность цели «*Обеспечивает всестороннее естественно-научное и экологическое образование младших школьников, широкую интеграцию разнообразных сведений о природе и обществе*» в курсе начального естествознания. Так же и в других учебных предметах в начальной школе.

Серьёзное и ответственное выполнение первого этапа проектирования учебного предмета может предостеречь от широковещательных, часто бессмысленных, деклараций и непродуманных решений в выборе и построении учебных предметов и, как следствие — от их последующей перегрузки и переусложнения.

На **втором этапе** проектирования учебного предмета должна использоваться логическая структура той науки, представителем которой в общеобразовательной школе является соответствующий учебный предмет. Её использование должно быть сквозным, от начальной до старшей школы, чтобы избегать перегрузок и дублирования, и обеспечивать чёткую преемственность между ступенями в изучении одного и того же предмета.

На данном этапе в наиболее общем виде намечается структура будущего предмета путём выделения его основных УЭ и ориентировочных целей их изучения (Эскизный проект). Полученная таким путём предварительная логическая структура предмета и намеченные цели его изучения должны быть подвергнуты *учительской экспертизе* на предмет *неизбыточности* состава УЭ в предмете и *доступности* целей его изучения. После одобрения эскизного проекта предмета можно перейти к третьему этапу его проектирования.

На **третьем этапе** создаётся окончательный граф логической структуры учебного предмета и выделяются **все** его УЭ. УЭ выписываются в таблицу и для каждого УЭ указывается цель его изучения в терминах  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\psi$ ,  $\tau$ . В заключение этого этапа просчитывается коэффициент перегрузки ( $\mu$ ) в данном предмете. Если обнаруживается, что перегрузка превышает допустимую ( $\mu > 1.5$ ), корректируется объём учебного предмета, проектируется более эффективный процесс обучения (см. Лекции № 8 и 9) или добавляется время на изучение предмета. Выбор способа корректировки определяется экспертами и возможностями образования на данном этапе его существования и развития.

Здесь следует остановиться и обсудить важный феномен, присущий только образованию. Он состоит в автоматическом и неосознанном сбрасывании перегрузки самими учениками. Этого не делает ни одно техническое устройство: оно либо останавливается, либо ломается. Совершенно неважно, сколько объектов науки будет включено в программу обучения, ученик усвоит столько из них, сколько он способен усвоить за отведённое на обучение время. Этот феномен невольно, но блестяще подтверждён результатами ЕГЭ. Так, по всем предметам более 90% учащихся не усвоили учебный материал, хотя им и были выставлены положительные оценки за отрицательные результаты. Ниже показана таблица результатов ЕГЭ за 2004 год.

Из таблицы видно, что только по английскому языку выставлены «пятерки» учащимся, преодолевшим балльный рубеж 90 баллов. В остальных предметах этот рубеж не преодолен никем. Все «двойки», «тройки», «четверки» выставлены за достижения ниже 70 баллов, где по правилам должны быть выставлены только «двойки». Анализируя таблицу, можно сделать вывод, что учащиеся не усваивают удовлетворительно ни одного учебного предмета и причиной тому является **чудовищная перегрузка**. Что делает ученик? Он сбрасывает эту перегрузку, молча отказываясь учиться. Так не лучше ли снять с него эту перегрузку уже на этапе проектирования предмета вместе с неизбежными фрустрациями и ученика, и учителя, и родителей, руководствуясь принципом: *лучше меньше, да лучше*.

На **четвёртом этапе**, опираясь на логическую структуру и таблицу УЭ, учебный предмет может быть преобразован в обычную текстовую программу, в которой по каждому УЭ даётся его аннотированное содержание, цель его изучения и расчётное время (см. ШТ. 2006, № 5), которое можно затратить на это. Здесь могут быть также даны рекомендации по организации процесса изучения предмета и его частей.

Наконец, на **пятом этапе** осуществляется разработка учебника (см. Беспалько В.П., *Учебник. Теория создания и применения*. М., 2006). На базе созданного учебника проводится апро-

| №                            | Предмет        | Оценки    |            |            |                |
|------------------------------|----------------|-----------|------------|------------|----------------|
|                              |                | 2         | 3          | 4          | 5              |
| Диапазон баллов / % учащихся |                |           |            |            |                |
| 1                            | Английский яз. | 0–33 / 9  | 34–61 / 26 | 62–88 / 53 | 89–100 / 10    |
| 2                            | Биология       | 0–34 / 8  | 35–50 / 48 | 51–65 / 34 | > 66 / 10      |
| 3                            | История        | 0–32 / 10 | 33–49 / 42 | 50–65 / 33 | > 66 / 15      |
| 4                            | Литература     | 0–34 / 16 | 35–50 / 37 | 51–66 / 34 | > 67 / 12 (?)  |
| 5                            | Математика     | 0–37 / 20 | 38–55 / 34 | 56–74 / 35 | > 75 / 11      |
| 6                            | Обществознание | 0–31 / 7  | 32–48 / 37 | 49–60 / 36 | > 61 / 20      |
| 7                            | Русский язык   | 0–31 / 7  | 32–50 / 46 | 51–69 / 40 | > 70 / 7.5 (?) |
| 8                            | Физика         | 0–34 / 14 | 35–51 / 42 | 52–70 / 35 | > 71 / 9       |
| 9                            | Химия          | 0–29 / 15 | 30–51 / 39 | 52–69 / 30 | > 70 / 16      |

бация предмета в естественном эксперименте, который должен длиться в течение всего времени, отведённого в учебном плане на изучение данного предмета. По результатам эксперимента совершенствуются структура и содержание предмета, учебника и методики обучения предмету. Основным критерием качественного проектирования учебного предмета является **полная, 100%, отличная успеваемость всех учащихся**, т.е. успешность выполнения итогового теста в диапазоне  $K_{\alpha} = 0.9-1.0$ , где  $\alpha$  — **цель изучения предмета**.

### 9. Учебник — материальное воплощение проекта

Учебники всегда пишутся с ориентацией на программу учебного предмета. Однако писать с ориентацией на программу и в точном соответствии с программой — не одно и то же. Учебник — это особый литературный жанр; пишут учебники разные авторы по-разному.

Специфика учебника может быть понята из того простого факта, что для обучения мы располагаем только двумя *средствами*: **учителем и учебником** в широчайшем смысле этого слова. Все искусственно подготовленные для целей обучения источники информации будем называть **учебниками**. Один из таких источников — обычная книга — *бумажный учебник*. Всё большее место в учебном процессе занимают компьютеры — *электронные учебники*. Давно и прочно утвердились в учебном процессе различные средства звуковой и зрительной информации — *аудио-визуальные учебники*.

Специфика учебника, если это учебник, а не монография, замещающая учебник, должна состоять в том, что в нём содержится не только учебная информация по изучаемому предмету, но и информация о процессе обучения. Таким образом, о качестве учебника судят не только по тому, как в нём изложена учебная информация (полнота, последовательность, избыточность, наглядность и пр.), но и насколько заложенный в учебник процесс обучения гарантирует усвоение предмета соответственно целям обучения.

Оценить *качество изложения* учебной информации в учебнике можно с опорой на следующие показатели:

- 1) полнота представления всех УЭ соответственно логической структуре предмета;
- 2) соответствие описания каждого УЭ ступени абстракции, указанной в таблице УЭ;

3) соответствие описания каждого УЭ степени осознанности, указанной в таблице УЭ;

4) наглядность представления информации;

5) избыточность объёма учебника ( $\mu < 1.5$ ).

Что касается ныне используемых в общеобразовательной школе учебников, то ни один из них никогда не проверялся соответственно перечисленным показателям качества, поэтому об их качестве говорить сложно. Если бы мы задались такой задачей, то она была бы попросту невыполнимой, поскольку ни по одному учебному предмету до сих пор не выполнено проектирование его содержания и не задано диагностично необходимое качество его усвоения — *цель*. А поэтому и учебники можно писать с *ориентацией* на программу, а не в *точном* соответствии с ней.

Для вывода о том, гарантирует ли заложенный в учебник процесс обучения достижение заданных целей изучения предмета, необходимо подробнее рассмотреть современные концепции построения *дидактического (учебного) процесса*. Это мы сделаем в следующих двух лекциях. Там же мы вернёмся к проблемам построения учебника, гарантирующего достижение заданных целей обучения. Выполненные нами пилотажные исследования школьных учебников показывают, что их авторы и не ставят задачу гарантировать хоть какое-то качество усвоения учениками содержания учебников. В традиционном обучении сложилось совершенно ошибочное убеждение (и этому учат в педвузах), которое состоит в том, что в процессе обучения основная роль в организации учебного процесса принадлежит учителю, и он пользуется учебником как некоторым инструментом для интенсификации этого процесса. За учебником не признаётся роль самостоятельного, наряду и равноправно с учителем, *средства обучения*. Результаты такого взгляда на роль учебника наглядно показаны на Едином госэкзамене, о которых можно сказать: *хуже не бывает*. Авторы учебников, при таком ограниченном понимании их роли, упускают из вида тот неоспоримый факт, что процесс обучения является *линейной* последовательностью обучающих воздействий, совершаемых попеременно то учителем, то учебником, и каждое воздействие имеет свой результат, сказывающийся на общем итоге всего процесса. Только гармоничное и хорошо координированное включение в процесс обучения учителя и учебника может дать оптимальный эффект. Понятно, что и тот, и другой должны гарантировать успешное выполнение своей роли в учебном процессе. Для этого учитель должен

быть высокообразованным педагогом, а учебник построен на базе современной теории учебника. В книге «Учебник. Теория создания и применения» (Беспалько В.П., 2006) предлагается каждый учебник сопровождать его «Паспортом», по которому можно было бы судить о качестве учебника при его выборе. Вот как он выглядит.

Даже беглого просмотра паспорта достаточно, чтобы сделать вывод о невозможности дать точное описание дидактических свойств традиционного учебника, поскольку он не проектируется, а «пишется» без всякой ориентации на какие бы то ни было точные параметры. Можно ли ожидать от него стабильных результатов?

ПАСПОРТ УЧЕБНИКА \_\_ название учебника \_\_\_\_\_

| №  | Название характеристики учебника                      | Величина (описание) |
|----|---|---------------------|
| 1  | Цель обучения (параметры)                             |                     |
| 2  | Цель воспитания (характеристика)                      |                     |
| 3  | Число Учебных Элементов                               |                     |
| 4  | Научный уровень ( $\beta$ )                           |                     |
| 5  | Дидактический объём (Q)                               |                     |
| 6  | Расчётное время изучения (Туч)                        |                     |
| 7  | Время по программе (Тпр)                              |                     |
| 8  | Степень перегрузки ( $\pi$ )                          |                     |
| 9  | Алгоритм учения                                       |                     |
| 10 | Алгоритм управления                                   |                     |
| 11 | Коэффициент эффективности (Кэф)                       |                     |
| 12 | Данные об апробации учебника (где, когда, результаты) |                     |

### 10. Проект, учитель и учебный процесс

В традиционной педагогике много говорится об учителе как центральном звене учебного процесса, о его творческой роли на уроке, его интуиции и экспромтах. В условиях, когда учебный предмет и учебный процесс заранее проектируются, все эти качества учителя должны проявиться *до урока*. На уроке учитель должен следовать проекту строго и неуклонно, как того требует технологическая дисциплина осуществления любого проекта. Это, конечно, необычное требование, учитывая особенности деятельности учителя. Учитель находится в особом положении по сравнению с любыми другими работниками — промышленности, сельского хозяйства, культуры, медицины и т.д. Это особое положение состоит в том, что после того, как учитель провёл урок, не остаётся никаких следов того, как он это сделал, какие действия он осуществлял и что он говорил учащимся. Для того чтобы воспроизвести и увидеть обучающую деятельность учителя на уроке, необходимо, чтобы кто-то её записал на видео скрытой камерой, потому что, если учитель знает, что его записывают, он невольно меняет обычный стиль своей работы на демонстрационную ролевую игру «в учителя». Эта особенность учительской профессии несколько осложняет точное исполнение хорошо спроектированного учебного предмета и учебного процесса, поскольку учитель может невольно отклоняться от предписанных проектом объёмов, последовательности и норм времени на отдельные элементы урока. Именно поэтому использование адекватных технических средств обучения должно занимать всё больший удельный вес в общем объёме учебных занятий.

К сожалению, до сих пор ни о каком проектировании дидактических объектов не может быть и речи, поскольку только после изучения всего курса этих лекций (12 лекций), публикуемых журналом «Школьные технологии», у будущего проектировщика может оказаться под рукой весь педагогический инструментальный для создания оптимального проекта урока, учебника, обучающей программы для компьютера. Так что продолжим изучение современной теории и методологии проектирования и реализации оптимальных педагогических систем, т.е курса современной Педагогике. □