

## ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

*Аннотация.* В статье представлено системное видение содержания среднего образования как педагогической модели социального заказа в условиях информатизации.

*Ключевые слова:* мониторинг, тестирование, электронный учебник.

*Дисциплины:* педагогика, информатика, менеджмент организации.

Для процесса обучения необходима педагогическая интерпретация цели, стоящей перед школой - содержание образования (Теоретические основы содержания общего среднего образования.- М.: Педагогика, 1983).

Иерархия уровней формирования этого содержания предстает в следующем виде:

1. Уровень теоретического представления- учебный план.
2. Уровень учебного предмета - учебные программы.
3. Уровень учебного материала - учебники, учебные пособия, сборники задач и т.п.

Эти три уровня и составляют вместе содержание среднего образования как педагогическую модель социального заказа. Они относятся к проектируемому содержанию (цель!), еще не реализованному в действительности, существующему как заданная норма, как то, что необходимо материализовать в процессе обучения. Реализуясь в этом процессе, содержание образования становится в конечном счете достоянием каждого ученика (результат!)

Таким образом, цель и результат в педагогической области должны выражаться через содержание образования, реализованное в данной школе, а управление качеством образования осуществляется на этих уровнях.

При этом внутришкольный мониторинг относится ко всей указанной иерархии, а муниципальный, региональный и федеральный - только к учебному плану.

Рассмотрим теперь работу на каждом уровне.

### УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Действительно - что такое учебный план? Такой вопрос можно задать любому работнику школы. В ответ нам покажут один, максимум три листика с аккуратным

указанием количества часов по каждому предмету в каждом классе. То есть практически учебный план - сетка часов. Это в школах.

Если же мы возьмем книги, посвященные учебному плану (М.О. Веселов, М.П. Кашин, А.Г. Каспржак и М.В. Левит и др.) то там та же картина - приведены сетки часов отечественной и зарубежной школы.

Более того, опираясь на имеющиеся сетки часов, проводят сравнение различных учебных планов, опираясь на процент гуманитарной или естественно - математической составляющей. При этом можно прочитать выражение типа "Процент естественно-математической составляющей традиционно остается достаточно высоким и обеспечивает эквивалентность отечественного и зарубежных аттестатов о среднем образовании", хотя любому здравомыслящему человеку понятно, что эквивалентность обеспечивается, во-первых, содержанием этой составляющей, а уже потом количеством часов.

Тот, кто хотя бы немного интересовался математическим образованием прекрасно знает, что школьный предмет "математика" "у нас" и "у них" - это, как шутят в Одессе, "две большие разницы", хотя число часов и не очень разнится.

Дело в том, что сетка часов выполняет нормативную функцию. Именно от нее зависит количество ставок по различным предметам, вид аудиторий в здании, особенности финансирования и т.д., и т.п. Важность этих моментов очевидна и не подвергается сомнению.

Вопрос в другом: является ли сетка часов первичным школьным документом или она должна откуда-то следовать? Попробуем ответить.

Учебный план должен состоять из двух частей: объяснительная записка и сетка часов.

Сетка часов, выполняя нормативную функцию, представляет вторую часть учебного плана не только по номеру, но и по существу, должна быть следствием первой (В.В. Краевский, И.Я. Лернер, М.Н. Скаткин).

Объяснительная записка должна содержать совокупность теоретических положений, обосновывающих последующие нормативные материалы.

Практически ни один учебный план не имеет объяснительной записки, а имеющийся текст (2-3 страницы) не имеет никакого значения для работы школы. Потому-то на первое место и вышла сетка часов.

Это, в частности, приводит к тому, что при разработке программ и учебников по такому учебному плану в расчет практически берется только выданное количество часов (неизвестно откуда взявшееся!) и каждый предмет "гордо шествует в одиночестве". Следствия этого хорошо известны: нестыковки между предметами, например историей и литературой, химией и общей биологией, математикой и физикой. Так как никто не знает

какой смысл авторы учебного плана заложили в предметы (математика, физика, химия, история и т.д.), то дискуссия вокруг количества часов сводится к дискуссии вокруг самого содержания образования, которое разными людьми понимается по-разному, что, естественно, приводит к большому расхождению в требованиях к сетке часов. Выстраивается типичный замкнутый круг. Опишем два этапа, которые позволяют его избежать.

Сначала создается объяснительная записка. Прежде всего, в ней должны быть представлены общие цели школьного образования, которое предлагается реализовать с помощью данного содержания образования, место и роль каждого предмета в достижении этих целей. Далее должны быть раскрыты особенности отдельных учебных предметов и их общие черты, позволяющие сблизить учебные предметы, объединить их в циклы, группы. По ведущему компоненту учебные предметы, должны быть разведены по типам, что дает дополнительные сведения о составе планируемого содержания образования. Здесь же намечается возможность и необходимость межпредметных связей, главные основания межпредметного взаимодействия, место межпредметных связей как средство (вспомогательный характер) и межпредметных связей как целей.

Таким образом, объяснительная записка - педагогическая модель социального заказа (цели обучения), обращенного к школе.

На следующем этапе строится сетка часов, которая регламентирует основные временные показатели работы школы: количество часов на предмет в год и количество часов на предмет в неделю. Первый норматив получается как следствие основных теоретических положений, заложенных в объяснительной записке. Только в этом случае можно проводить сравнение различных учебных планов и говорить об их оптимизации. Второй норматив получается простым арифметическим делением первого норматива на количество недель в учебном году.

Итак, учебный план - это дидактическая модель процесса обучения, содержащая общие цели школьного образования, состав и обобщенное содержание учебных предметов, связей между ними, их распределение по годам обучения, недельные и годовое распределение времени, отводимое на каждый предмет.

В связи с этим нами разработан алгоритм конструирования оптимального учебного плана школы и полной, валидной, надежной системы контроля по нему в условиях функционирования базисного учебного плана и образовательных стандартов на основе НИТ.

Последовательная ориентация на диагностические цели определила своеобразие оценки при технологическом подходе в обучении. Поскольку наша цель описана диагностично, то весь процесс обучения может ориентироваться на ее признаки как на эталон.

С ее точки зрения весь внутришкольный контроль играет роль обратной связи и подчинен именно достижению цели-эталона (или ее составных частей). Если цель не достигнута, то результаты внутришкольного контроля свидетельствуют лишь о необходимости внести коррективы в процесс обучения и где именно.

В отличие от него итоговая оценка по имеющимся стандартам проводится на основе эталонных признаков диагностично поставленной цели и поэтому носит критериальный характер. Тогда соответствующую ориентацию имеет и весь процесс обучения.

Ученик считается прошедшим контроль, если он правильно выполнил не менее 70% заданий.

Эти результаты легко обобщаются следующим образом:

1. внутришкольное отслеживание результатов;
  - 1.1. по ученику;
    - 1.1.1. абсолютный результат (процент правильно решенных задач)
    - 1.1.2. относительный результат ученика в классе;
    - 1.1.3. относительный результат ученика в школе;
    - 1.1.4. абсолютный результат класса;
    - 1.1.5. относительный результат класса в школе;
  - 1.2. по структурной единице (теме);
    - 1.2.1. абсолютный результат (процент правильных решений);
    - 1.2.2. относительный результат в классе среди других структурных единиц (тем);
    - 1.2.3. относительный результат в школе среди других структурных единиц (тем);
2. муниципальный уровень отслеживания
  - 2.1. по учащимся;
    - 2.1.1. абсолютный результат (какой процент набрала каждая школа);
    - 2.1.2. относительный результат среди школ;
  - 2.2. по структурной единице (теме);
    - 2.2.1. абсолютный результат (процент правильных решений);
    - 2.2.2. относительный результат среди других структурных единиц (тем).

Таким образом, отслеживание результатов проводится не только по учащимся, но и по единицам содержания образования на любом уровне.

## **УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**

Программы средней школы - формы фиксации содержания учебного предмета, которые подготавливают содержание образования к переводу на уровень учебного материала для включения его в реальный учебный процесс, т.е. служат реализации в учебном процессе планируемого содержания (Теоретические основы содержания общего среднего образования. М. Педагогика, 1983).

В рамках современного подхода учебная программа - конкретизация соответствующего образовательного стандарта с учётом необходимых требований к её построению.

У нас разработан чёткий алгоритм формирования программы на основе созданного учебного плана.

## **УЧЕБНИК И ЕГО ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ**

Учебный материал-это конкретное предметно выраженное воплощение (фиксация) различных видов содержания образования. Он подлежит усвоению за определенное время.

Центральное место в учебном материале занимает учебник, поэтому дальнейшее изложение будет касаться именно его.

Как известно, содержание единицы учебника, (параграфы, главы) характеризуется следующими параметрами:

1. структурная сложность - число, разнородных единиц элементов, их иерархия, связи и отношения;
2. содержательная сложность - категория цели;
3. информативность - степень изменения тезауруса учебника;
4. ясность структуры - степень близости связанных элементов.

Следовательно, электронная модель учебника, кроме прочего, должна в максимально возможной степени помогать рассчитывать эти параметры.

Представление учебника в компьютере может быть выполнено по-разному Наш подход связан с ведущей ролью структурной идеи в когнитивной теории личности, связанной с принципиальной важностью изучения структурных свойств познания в отличие от его содержательных свойств. В то время как содержание познавательной сферы может нескончаемо варьироваться под влиянием социальных и других обстоятельств, структурные его свойства могут быть описаны конечным числом терминов, они более устойчивы и инвариантны по отношению ситуативным факторам.

Отсюда следует необходимость структурного представления содержания учебника в компьютере, как первого шага на пути его превращения в интеллектуального самоучителя. Кроме этого, подобное представление большинства учебников с единых позиций служит надежной основой для развития общенаучных учебно-интеллектуальных умений:

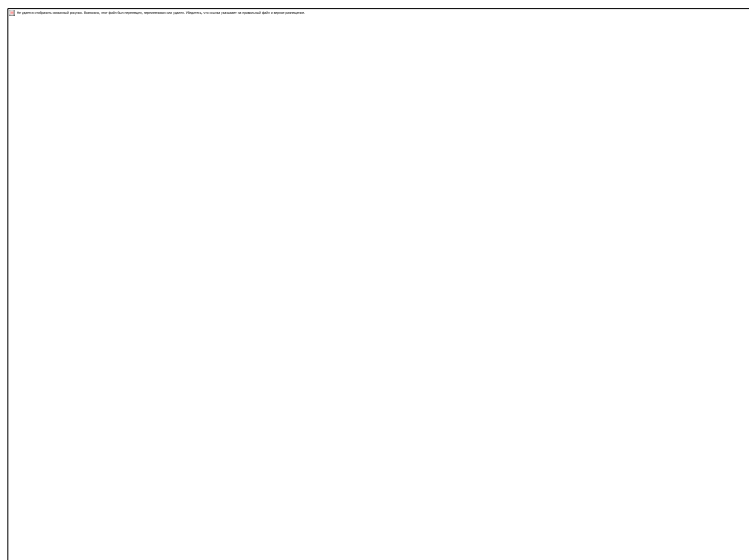
1. анализ и выделение главного;
2. сравнение;
3. обобщение и систематизация;

4. определение понятий;
5. конкретизация;
6. доказательство и опровержение.

Кроме этого, отталкиваясь от основных положений, сформулированных выше, электронная модель учебника должна:

- содержать все основные, базисные предложения учебника;
- служить основанием для автоматического расчета основных параметров учебника (то есть расчета, проводимых без вмешательства человека);
- содержать такое представление информации, чтобы можно было достаточно технологично построить полную и валидную систему контроля по каждой единице процесса обучения и содержания образования и учебнику в целом.

В соответствии с этими требованиями учебник представлен в компьютере в виде структурных формул (рис.1), которые строятся следующим образом.



В тексте учебника были выделены структурные единицы. Например, понятия, задачи, вопросы, гипотезы, теоремы и т.п. набор таких структурных единиц определяется предметом. Каждая структурная единица обозначается некоторой геометрической фигурой. Внутри указывается ее название.

Каждая структурная единица получает свой номер, состоящий из трех чисел, разделенных точками. Первое число - номер главы, где вводится данная структурная единица, второе - номер параграфа, третье - порядковый номер структурной единицы внутри параграфа (для простоты будем предполагать, что учебник состоит из глав, а главы из

параграфов). Номер структурной единицы указывается в левом верхнем углу ее геометрической фигуры. Например, на рисунке 1 дан параграф "Закон электромагнитной индукции" первой главы "Электромагнитная индукция" из учебника Б.Б. Буховцева "Физика - 11". Структурная единица "Закон электромагнитной индукции" имеет порядковый номер 4, а полный 1.4.4.

Затем устанавливаются связи между структурными единицами. Если связь имеет место в пределах одного параграфа, то она указывается линией, состоящей из горизонтальных и вертикальных отрезков, от ранее вводимой структурной единицы к более поздней. Например, при изложении закона электромагнитной индукции (структурная единица 4) необходимо использовать ЭДС индукции и закон Ома для замкнутой цепи из этого параграфа (структурные единицы 2 и 3 соответственно). Поэтому на рисунке 1 в структурную единицу 4 "входят" линии из структурных единиц 2 и 3.

Если связь имеет место между структурными единицами из различных параграфов, то она указывается в виде ссылок. Слева от структурных единиц перечисляются, те которые используются при изложении этой структурной единицы, а справа - те, при изложении которых используется эта структурная единица. Например, при изложении закона электромагнитной индукции (структурная единица 4 на рисунке 1) используются структурные единицы 1.1.1, 1.1.3, 1.2.1, 1.3.5, а этот закон используется при изложении структурных единиц 1.51, 1.6.3, 1.8.5, 3.24.3, 3.24.5.

Структурные единицы, введенные в этом параграфе, являются содержательными, то есть тут цель выражается в конкретном содержании, которое ученик должен усвоить на необходимом уровне. Исходя из этого, при нажатии кнопки "Лампочка" (просмотр структурной единицы) на экране появляется полная структурная информация о нужной структурной единице: содержание, доказательство, рисунок. Этот состав определяется самим предметом. Например, в истории - это историческое место, историческое время, историческое действие. На рисунке 2 представлена эта информация о законе электромагнитной индукции.



Таким образом, электронная модель учебника является обучающей системой, полностью эквивалентной самому учебнику. Мы не будем сейчас останавливаться на методике использования ее в работе методического объединения учителей, при подготовке учителя и ученика к уроку, на самом уроке. На основе полученной модели компьютер рассчитывает основные характеристики учебника, о которых говорилось выше.

Достаточно очевидно, что описана конкретизация целей - представление содержания учебника в виде структурных формул, а также и детализация целей - представление структурных единиц в виде трех окон. При этом структурные единицы являются единицами контролируемого содержания.

Электронная модель учебника служит основанием для создания тестовой системы контроля по каждому параграфу, которая потом и используется в режиме "Тестирование" (вторая слева, кнопка на рисунке 1). Отметим принципиальные отличия нашей технологии создания тестов от имеющихся:

1. создание теста проходит в режиме диалога пользователя с компьютером;
2. компьютер последовательно "прогоняет" пользователя по структурной формуле выбранного параграфа, помогая создавать тестовые задания на каждую структурную единицу (и все составляющие ее окна) и каждую логическую связь, порожденную этой структурной единицей; и этим гарантируется валидность, системность и систематичность полученного теста;
3. часть тестовых заданий создается компьютером автоматически, без вмешательства пользователя, а только по его указанию;
4. часть тестовых заданий создается автоматизированно, совместно пользователем и компьютером;
5. в соответствии с теорией тестирования создаются четыре формы тестовых заданий в зависимости от типа структурной единицы, необходимого уровня усвоения и



поставленной цели: закрытой, открытой, на соответствие, на знание последовательности.



На рисунках 3,4,5 приведены примеры тестовых заданий. Кроме этого, полный набор тестов по многим федеральным учебникам выпущен в виде рабочей тетради.

Одно важное дополнение. Каждая глава учебника, как единица содержания образования, дополнена обобщающим параграфом (и его электронной моделью), по которому построен свой тест. Это - тематический контроль, служащий дополнением к описанному выше текущему контролю. Это реализовано также в описанной выше рабочей тетради.

Сама описанная технология гарантирует получение системы, контролирующей качество усвоения учебного материала. Рисунки 6,7,8 показывают итоги отслеживания результатов этого контроля.



Мониторинг по ученикам (рис. 6) показывает процент усвоения параграфа на необходимом для ученика уровне. При этом ученикам сообщаются результаты по каждой структурной единице (рис. 7).

Результаты класса в целом также сообщаются по каждой структурной единице (рис.8), что является основой для организации повторения пройденного материала на уроке.