

ние с защитой дипломных проектов в ГЭК.

Описанная технология учебного процесса реализована в экспериментальных учебных планах. На их основе, опираясь на результаты профориентационной работы с использованием методов психофизиологической диагностики, были сформированы экспериментальные группы ОПО СЭМГ.

Анализ итогов первого года эксперимента подтверждает правильность избранной стратегии организации непрерывной профессиональной подготовки в УНПК "Эльмаш", но для качественной оценки необходимо получить достаточный массив статистических данных.

#### ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> См.: Бреднева Л. Нельзя не поступиться принципами // Урал. 1990. № 1. С. 9-16.

А.И. Хашимова  
Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства  
Н.Е. Эгганова  
Свердловский инженерно-педагогический институт

#### ИНТЕГРАТИВНЫЕ СРЕДСТВА ФОРМИРОВАНИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Сущность обучения заключается во взаимодействии двух видов деятельности: преподавания и учения. Взаимодействующие стороны процесса обучения — преподаватель и учащиеся — опираются на учебный материал. Роль учебного материала в обучении достаточно велика и заслуживает специального и многостороннего изучения.

Прежде чем решить, как предъявлять учебную информацию, преподаватель должен четко представить себе ее содержание и структуру. Для решения этой задачи преподаватель овладевает методом структурно-логического анализа содержания учебного материала. Под структурно-логическим анализом понимается выделение элементов содержания учеб-

ного материала, "учебных элементов" или условных "единиц усвоения", их классификации и установление связей и отношений между ними <sup>1</sup>.

Один из этапов структурно-логического анализа — отбор содержания учебного материала. К средствам отбора содержания материала относятся таблицы, матрицы, блок-схемы, классификационные схемы и т.д.

Применяя те или иные средства отбора, преподаватель выделяет в учебном материале элементарные структуры содержания. В методике отбора эти структурные элементы называются учебными элементами или единицей усвоения <sup>2</sup>.

Учебным элементом называют подлежащее изучению понятие, описывающее явление, свойство, а также способ применения, использования понятия, метод действия. Следует иметь в виду, что способ выражения информации не является учебным элементом. Например, зависимость между мощностью двигателя и частотой вращения его вала — учебный элемент, а график или аналитическое выражение (формула) этой зависимости учебными элементами не являются.

Из всех перечисленных выше средств отбора содержания или учебных элементов наибольшее распространение получили таблицы, составленные в виде спецификации учебных элементов.

Табличный способ отбора учебного материала состоит в составлении таблиц учебных элементов, состоящих из 4 частей — столбцов. В первый столбец входит нумерация учебных элементов. Учебные элементы обозначаются арабскими цифрами. Во второй столбец входят названия учебного элемента (понятия). Как правило, название первого учебного элемента совпадает с ведущим понятием наименования темы. При заполнении данной части таблицы используются учебная программа и учебник по рассматриваемой дисциплине. В третьем столбце показывается уровень усвоения понятия или планируемое качество усвоения. В четвертом столбце указывается степень абстракции <sup>3</sup>.

Под качеством усвоения учебной информации или качеством приобретенного опыта учащегося понимается качество деятельности учащихся в результате обучения, что характеризуется уровнями усвоения (деятельности).

В теории обучения применяется четырехуровневая система:  
I — уровень — уровень знакомства; II — уровень воспроизведения;

Ш- уровень умений и навыков; 1У - уровень творчества (имеется в виду техническое творчество).

I уровень - знакомство. Обучающийся на первом уровне способен узнавать предметы, процессы, объекты, свойства в том случае, если они представлены ему в материальном виде или даны их описание, изображение, характеристики. На этом уровне учащийся обладает знанием - знакомством. Например, по предмету "Тракторы и автомобили" - это ориентация в конструкции сельскохозяйственных тракторов и автомобилей, технических характеристик этих машин и т.д.

II уровень - воспроизведение. Учащийся может воспроизвести (повторить) информацию, операций действия, решить типовые задачи, рассмотренные при обучении. Выделяют два уровня воспроизведения:

а) буквальное - воспроизведение информации, операций, действий, в том же виде и в той же последовательности, как они были представлены при обучении. Например, учащийся объясняет устройство тракторов, описывает явление точно так, как это изложено преподавателем или в учебнике. Часто буквальное воспроизведение - плод недостаточного глубокого понимания и осмысления учебной информации;

б) реконструктивное - воспроизведение, при котором учащиеся могут составить свои варианты изложения материала без ущерба полноте информации. При этом они приводят свои собственные примеры.

III уровень - уровень умений и навыков. На III уровне усвоения учащийся умеет выполнять учебные действия.

В методике обучения существуют две разновидности усвоения - умение и навыки. При формировании действия на уровне умения учащиеся выполняют действия после продолжительного предварительного продумывания их последовательности и способов осуществления. Если представить себе процесс обучения, например, водителя автомобиля или трактора, то первые уроки по вождению проходят под наблюдением и при непосредственном участии инструктора. При этом решение о выполнении каждого действия учащийся принимает после длительного поэтапного размышления.

В процессе формирования навыков действие выполняется автоматизированно. Создается впечатление, что исполнитель работает

"не думая". Например, навыком обладает опытный водитель, легко ориентируясь в сложных условиях движения, быстро и одновременно выполняя ряд необходимых действий.

IV уровень - уровень творчества. Под творческой деятельностью в учебном процессе понимают создание ранее не созданного, не предложенного учащимся способа решения задачи.

В четвертом столбце отражается ступень абстракции. Здесь имеется в виду показатель научных знаний.

Научность информации, глубина проникновения в сущность изучаемых процессов и явлений, широта их охвата, степень формализации характеризуется степенями абстракции. В теории обучения их 3.

Ступень А - описательная, представляет явление со стороны, главным образом, внешних проявлений, которые легко воспринимаются учащимися. Например, при изучении сельскохозяйственных машин. В этом случае преподаватель только описывает устройство, не объясняя, как сконструированы машина или трактор, их отдельные узлы в детали, не показывая расчетов, выбора размеров, материалов конструкции.

Ступень Б - предусматривает общее объяснение природы и свойств явления, их причин и следствий.

Ступень В - объяснение явления на основе его количественной теории с расчетом параметров, соотношений между ними. В нашем примере изучению машины или трактора сопутствуют усвоение теории, определение статических и динамических параметров, гарантирующих прочность и надежность размеров, изучение расчетных способов выбора материалов.

Таблицу можно дополнить пятым столбцом, где отразить формирование типов ориентировочной основы действия.

Учащегося можно обучать по трем типам ориентировочной основы действий ООД. При формировании I типа показывается способ выполнения действия и его конечный результат. При формировании II типа - демонстрируется выполнение действия и его результат и четко указывается методика и последовательность выполнения операций. Методика формирования III типа ООД отличается от методики II типа тем, что учащиеся получают представление о принципе нахождения ориентиров, методики и последовательности действий при освоении целой группы, целого класса операций.

В спецификации последний столбец выдается, когда разрабатывается методика лабораторно-практических занятий или урок производственного обучения.

Покажем разработанную нами таблицу отбора учебных элементов по теме "Классификация и общее устройство тракторов и автомобилей" (табл. 1).

Таблица 1

Спецификации учебных элементов по теме "Классификация и общее устройство тракторов и автомобилей"

| № п/п | Учебный элемент                          | Уровень усвоения | Степень абстракции |
|-------|--|------------------|--------------------|
| 1     | Классификация машин                      | I                | A                  |
| 2     | Классификация автомобилей                | I                | A                  |
| 3     | Классификация с.-х. тракторов            | I                | A                  |
| 4     | По приспособленности к дорожным условиям | I                | A                  |
| 5     | По типу двигателя                        | I                | A                  |
| 6     | По назначению                            | I                | A                  |
| 7     | По типу ходовой части                    | I                | A                  |
| 8     | По типу остова                           | I                | B                  |
| 9     | По номинальному тяговому усилию          | I                | B                  |
| 10    | Автомобили нормальной проходимости       | I                | B                  |
| 11    | Автомобили повышенной проходимости       | I                | B                  |
| 12    | Карбюраторные                            | II               | B                  |
| 13    | Дизельные                                | II               | B                  |
| 14    | Пассажирские                             | II               | B                  |
| 15    | Грузовые                                 | II               | B                  |
| 16    | Тракторы общего назначения               | II               | B                  |
| 17    | Универсально-пропашные                   | II               | B                  |
| 18    | Специализированные                       | II               | B                  |
| 19    | Гусеничные                               | II               | B                  |
| 20    | Колесные                                 | II               | B                  |
| 21    | Рамные                                   | II               | B                  |
| 22    | Полурамные                               | II               | B                  |
| 23    | Тяговый класс 0,2                        | III              | B                  |

| № п/п | Учебный элемент | Уровень усвоения | Степень абстракции |
|-------|-----------------|------------------|--------------------|
| 24    | "- 0,6          | Ш                | В                  |
| 25    | "- 0,9          | Ш                | В                  |
| 26    | "- 1, ±         | Ш                | В                  |
| 27    | "- 2            | Ш                | В                  |
| 28    | "- 3            | Ш                | Б                  |
| 29    | "- 4            | Ш                | В                  |
| 30    | "- 5            | Ш                | В                  |
| 31    | "- 6            | Ш                | В                  |

Разработанная на основе этого модель содержания учебного материала представляет собой форму интеграции технического и педагогического знания. Содержание таблицы составляют технические понятия, сформированные в соответствующей научной дисциплине. Каждое техническое понятие (учебный элемент) получает определенную педагогическую характеристику: уровень усвоения, степень абстракции, тип ООД. Спецификации в обобщенном виде представляет собой интеграцию (синтез) дидактико-технических структур с целью создания научно обоснованной базы разработки методик обучения.

Матричный способ отбора содержания учебного материала нашел широкое распространение в анализе содержания<sup>5</sup>. В зависимости от целей поэлементного анализа учебного материала структура содержания может быть разной степени дробности. В качестве учебных элементов могут быть отдельные понятия, отдельные темы или разделы учебной программы. Применение матричного способа отбора учебного материала достаточно широко при определении структурных связей между отдельными темами учебной программы курса. Следовательно, элементами матрицы являются отдельные учебные темы. Каждому элементу матрицы соответствует определенная строка и столбец. В случае, когда с помощью матрицы анализируется система отбора содержания одного учебного предмета, число строк совпадает с числом столбцов, и матрица получается квадратной.

В процессе отбора содержания учебного материала с помощью матрицы фиксируется факт наличия или отсутствия содержательной связи между составными частями раздела тем учебной дисциплины.

в целом. Факт связи кодируется цифрами двоичного алфавита 1 (связь есть) или 0 (связи нет). Встречаются и другие обозначения: наличие связи фиксируют в виде заштрихованной клеточки или знака "+", при ее отсутствии клеточку не заштриховывают или ставят знак "-".

Приведем пример матрицы отбора содержания учебного материала по теме "Двигатели тракторов и авт.мобилей" (табл.2).

Таблица 2  
Матрица темы "Двигатели тракторов и автомобилей"

| № темы | Наименование темы  | Номер строк | Номер столбцов |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--------|--|-------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|        |  |             | 1              | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1      | Системы управления и порядок запуск. двигателя                               | 1           | 1              | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 2      | Основы работы и общее устройство двигателя                                   | 2           | 1              | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3      | Кривошипно-шатунный механизм   | 3           | 0              | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4      | Распределительный и декомпрессионный механизм                                | 4           | 0              | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 5      | Система охлаждения двигателей  | 5           | 0              | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6      | Смазочная система двигателей   | 6           | 1              | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 7      | Система питания двигателей   | 7           | 1              | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 8      | Система пуска  | 8           | 1              | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 9      | Особенности устройства двигателей, установленных на самоходных с.-х. машинах | 9           | 0              | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |

В приведенном примере в качестве интеграционной формы педагогического и технического знания выступает матрица. Матрицу составляют педагогические структуры: перечень тем учебной дисциплины, разделов, понятий. Формой показа взаимосвязи этих элементов выступает формализация связей и отношений между ними в виде матрицы.



Какие возможности предоставляет такая интеграционная форма для разработки методики профессионального обучения?

Прежде всего это наглядное отражение самих структур содержания технического знания и связей между ними. В то же время матричная форма представления содержания учебной дисциплины позволяет оперативно применить решение в конкретных методических ситуациях. Например, из матрицы видно, что ведущей, системообразующей темой в рассматриваемом разделе является "Основы работы и общее устройство двигателя". Анализ рекомендованной последовательности изучения тем в учебнике показывает, что она неоптимальна<sup>6</sup>. Разрыв по времени изучения взаимосвязанных тем №1 "Системы управления и порядок запуска двигателя" и темы №7 "Система питания двигателя" составляет около 25 ч учебного времени. Преподаватель, выявив подобные факты, должен переструктурировать изложение содержания учебного материала.

Для выделения системы понятий, технологических операций или смысловых опор часто используются блоки. Блоки изображаются в виде овалов, прямоугольников, ромбов и параллелограммов.

Блоки содержания учебного материала могут располагаться в определенной последовательности изложения учебной информации и тем самым в наглядной форме отображать логику объяснения преподавателя или алгоритм работы технических устройств. В том случае, когда в качестве структурных единиц учебной информации в блоки вносятся технологические операции, последовательность расположения блоков должна адекватно отражать логику трудового процесса по изучаемой теме.

Мы остановились на характеристике трех основных средств формирования учебного материала как дидактизированного и готового для педагогического процесса содержания образования. Все эти средства, построенные как средства анализа учебного содержания, одновременно с дифференциацией выполняют и интегративную функцию. Они педагогизируют техническое знание за счет его дозировки, соотношения и разнообразных характеристик. Разработка средств формирования учебного материала как средств единства его дифференциации и интеграции – это чрезвычайно перспективный вопрос в аспекте развития современных педагогических технологий.

#### ЛИТЕРАТУРА

<sup>6</sup>См. Эрганова Н.Е. Основы методики профессионального обучения. Свердловск, 1990. С.50.



<sup>2</sup>См.: Ерепкин М.И. Совершенствование обучения в техникуме.  
М.: Высш.шк., 1987. С. 9-23.

<sup>3</sup>См. там же. С. 23.

<sup>4</sup>См.: Беспалько В.П. Основы теории педагогических систем.  
Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1977. С. 304.

<sup>5</sup>См.: Кыверялг А.А. Методы исследования в профессиональной педагогике. Таллинн: Валгус, 1980. С. 208.

<sup>6</sup>См.: Гельман Б.М., Москвин М.В. Сельскохозяйственные тракторы и автомобили: В 2 ч. М.: Агропромиздат, 1987. Ч. 1. 287 с.