

## ВИДЫ ПРОЦЕДУРНОЙ ИНФОРМАЦИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ\*

*Аннотация.* В учебном процессе большое внимание уделяется усвоению информации, преобразующего характера. Следствие этого - деление информации на декларативную и процедурную. Автор, рассматривая структуру процедурной информации, предлагает классификацию на основе содержания процедуры.

*Ключевые слова:* учебный процесс, процедурная информация, продукция, действие, объект, операция, вид процедуры.

В настоящее время в учебном процессе большое внимание уделяется усвоению информации, преобразующего характера. Следствием этого явилось деление информации на декларативную и процедурную [6]. Процедурная информация имеет алгоритмический характер, декларативная информация подобна базе данных. Основная функция процедурной информации заключается в преобразовании, получении новой информации.

Рассмотрим структуру процедурной информации. Описание структуры процедурной информации содержится в модели адаптивного контроля мышления (АСТ), описанной Дж. Андерсоном [2]. Андерсон использует понятие продукции или продукционной системы. В модели АСТ продукция «представляет собой активную информационную единицу (оператор + информация), описывающую условия совершения некоторого действия, характер этого действия и содержание, по отношению к которому может быть применено действие» [2, с.18]. Это означает для процесса обучения, что в составе учебной процедуры можно выделить объекты, к которым процедура применима, условия применения процедуры и операции данную процедуру реализующие. Отметим, что в составе операции могут быть другие операции, образующие некую иерархическую структуру. Операции, в состав которых другие операции не входят, называются неразложимыми операциями. В процессе усвоения процедурной информации принимают участие три вида памяти: рабочая, декларативная, продукционная. В рабочей памяти содержится информация, обеспечивающая выполнение процедуры. Декларативная память содержит утверждения об окружающем

мире, то есть знания об объектах, к которым применима процедура. Продукционная память содержит «знания - операции» с условиями и адресами их применения. По Андерсону усвоение процедуры происходит в два этапа.

• Декларативный этап. Декларативная информация преобразуется в процедурную. Это преобразование состоит в установлении связей декларативной информации с условиями применения другой декларативной информации, по отношению к которой она выступает оператором. Далее происходит замена универсальных переменных в декларации конкретными значениями, необходимыми для выполнения данной процедуры. Этап завершается созданием композиции обобщённой процедуры из нескольких частных процедур.

• Процедурный этап. На этом этапе процедура выстраивается с помощью ряда операций. Универсальные продукты преобразуются в специализированные [2].

Процедурная информация имеет форму алгоритма, что подтверждается основными требованиями, предъявляемыми к разным видам алгоритмов:

1. Каждый алгоритм имеет дело с данными – входными, промежуточными, выходными.
2. Алгоритм для размещения данных требует памяти.
3. Алгоритм состоит из отдельных элементарных шагов, причем множество различных шагов, из которых составлен алгоритм, конечно.
4. Последовательность шагов алгоритма детерминирована, т.е. после каждого шага указывается, какой шаг следует выполнять дальше, либо указывается, когда следует работу алгоритма считать законченной.
5. Алгоритм должен обладать результативностью, т.е. останавливаться после конечного числа шагов (зависящего от исходных данных) с выдачей результата.
6. Алгоритм предполагает наличие механизма реализации [3].

Таким образом, декларативная информация (требование 1), извлечённая из долговременной памяти попадает в оперативную (требование 2). Происходит оценка условий применимости процедуры (требование 3), вы-

\* © Шмакова Е.Г.

страивается структура процедуры (требование 4), результатом выполнения которой является продукция (требование 5). Механизмом реализации процедуры является исполнитель, то есть учащийся (требование 6).

Классифицируем процедурную информацию на основе содержания процедуры. Основу содержания определяет продукция, которую получают в результате выполнения процедуры. При этом в каждой предметной области учащийся взаимодействует со специфическими объектами. Учащийся может получать информацию об объекте из различных источников, может описывать объект. В данном случае продукция не влияет на состояние самого объекта. Объект является пассивным участником образовательного процесса. Активное участие объекта: изменение самого объекта или создание из других объектов нового объекта. В данном случае продукцией является новый объект или преобразованный объект. Остальные учебные процедуры относим к методу решения задачи с получением комплексной продукции. Такая классификация позволяет построить удобную систему диагностики. Таким образом, процедурная информация по виду получаемой в результате выполнения процедуры продукции делится на: способ получения информации об объекте, способ описания объекта, способ преобразования объекта, способ создания объекта, метод решения задачи с получением комплексной продукции. Привычное деление видов учебной деятельности не позволяет построить систему диагностики, направленной на оценку конечного продукта. Например, наблюдение может являться способом получения информации об объекте или способом описания объекта. В первом случае мы диагностируем полноту собранной информации, во втором полноту описания характеристик объекта. Эксперимент может быть как способом преобразования объекта, так и способом создания объекта. В первом случае мы диагностируем, полностью ли преобразован объект, во втором полноту создания нового объекта.

Приведём пример процедурной информации разного вида из курса алгебры 9-го класса. При изучении темы «квадратичная функция» основным объектом является квадратичная функция, заданная в различной форме (формула, таблица, график) [4]. Рассмотрим ряд процедур и классифицируем их:

1. Укажите другие учебные предметы, где используется график квадратичной функции (способ получения информации об объекте).

2. Опишите свойства квадратичной функции по изображённому графику (способ описания объекта).

3. Используя шаблон графика функции  $y=x^2$  постройте график

$y=(x+3)^2-6$  (способ преобразования объекта).

4. Постройте график функции  $y=3x^2+7x-1$  (способ создания объекта).

5. Найдите координаты точек пересечения графиков функций

$y=3x^2+7x-1$  и  $y=2x$  (метод решения задачи с получением комплексной продукции).

Процедурная информация присутствует практически во всех предметных областях.

Русский язык. В курсе русского языка примером процедурной информации является синтаксический разбор предложения. Данная процедура относится к способу описания объекта. Рассмотрим последовательность выполнения синтаксического разбора простого предложения. При описании порядка синтаксического разбора простого предложения использовано приложение к учебнику русского языка [1].

Порядок синтаксического разбора простого предложения.

1. Установить, что предложение простое, выделив его грамматическую основу.

2. Разобрать предложение по членам предложения:

- разобрать подлежащее и сказуемое;
- разобрать второстепенные члены, входящие в состав подлежащего;
- разобрать второстепенные члены, входящие в состав сказуемого;
- указать, чем выражены члены предложения.

3. Определить строение предложения.

4. Если предложение осложнено, то отметить это.

5. Назвать вид предложения по цели высказывания.

6. Назвать вид предложения по эмоциональной окраске.

7. Объяснить расстановку знаков препинания.

Объектом применения действия в данной процедуре является простое предложение, условие выполнения действия состоит в определении соответствия предложенного для разбора предложения определению простого предложения. Далее процедура состоит в последовательном выполнении операций. Примером неразложимой операции служит операция 4. Примером разложимой операции операция

3, так как в её состав входят следующие операции:

- определить, является предложение двусоставным (односоставным);
- определить, является предложение распространённым (нераспространённым);
- определить, является предложение полным (неполным).

Отметим, что в русском языке существуют и другие виды процедурной информации: получение информации из определённого источника, склонение существительных – преобразование объектов, подбор определения к существительному – создание объекта.

Литература. Метод написания сочинения по прочитанному тексту.

1. Сформулируйте одну из проблем, поставленную автором текста:

- определите о чём размышляет автор;
- найдите в тексте, что он про это пишет;
- приведите краткие цитаты;
- перечислите проблемы, которые ставит автор;

- выберите одну из проблем.

2. Прокомментируйте проблему.

3. Сформулируйте позицию автора по этому вопросу.

4. Сформулируйте свою позицию по этому вопросу.

5. В случае согласия (не согласия, частичного согласия) с позицией автора аргументируйте свой ответ:

- приведите не менее двух аргументов;
- в аргументации опирайтесь на свой жизненный или читательский опыт;
- приведите конкретные примеры.

Приведённый пример демонстрирует такой вид процедурной информации, как способ создания объекта. Объектом применения действия является литературный текст, условие выполнения действия состоит в определении соответствия проблем из содержания предложенного текста с найденной аргументацией [5]. Операции выполняются последовательно, но продукция, представляет собой творческое произведение, поэтому допустим пропуск ряда неразложимых операций, например, допустимо не перечислять все проблемы, а сразу выделить одну из проблем. Отметим, что полученная продукция имеет эвристический характер. Поэтому литературные произведения двух разных учеников будут иметь существенные различия.

Выявим в литературе другие виды процедур: получение информации об авторе литературного произведения, описание персонажа

произведения по плану, преобразование текстового отрывка.

Алгебра. В курсе алгебры 8-го класса изучается тема «квадратные уравнения». Решение полного квадратного уравнения по формуле корней квадратного уравнения представляет разветвляющийся алгоритм.

1. Убедиться, что данное уравнение является полным квадратным.

2. Убедиться, что уравнение записано в форме, соответствующей определению полного квадратного уравнения.

2.1 Если уравнение записано в форме, соответствующей определению полного квадратного уравнения, то перейти к следующей операции.

2.2 Если уравнение записано в форме, отличной от соответствующей определению полного квадратного уравнения, то упорядочить по убыванию степеней переменной.

3. Выписать коэффициенты квадратного уравнения.

4. Вычислить дискриминант квадратного уравнения.

4.1. Если дискриминант отрицательный, то сделать вывод о наличии пустого множества решений уравнения.

4.2 Если дискриминант равен нулю, то найти по соответствующей формуле единственное решение.

4.3 Если дискриминант положителен, то перейти к вычислению двух корней.

Приведённый пример демонстрирует такой вид процедурной информации, как метод решения комплексной задачи. Объектом применения действия является полное квадратное уравнение, условие выполнения действия состоит в определении соответствия предложенного квадратного уравнения с декларацией квадратного уравнения, данной в определении. Операции выполняются последовательно. Примером неразложимой операции служит операция 2. Примером разложимой операции операция 4.

В курсе алгебры встречается процедурная информация каждого вида: получение дополнительной информации, описание свойств функции по графику, преобразование алгебраического выражения, построение графика функции, построение графика с последующим исследованием.

Таким образом, структура процедур из разных предметных областей одинакова, что позволяет строить модель усвоения процедурной информации разного вида с использованием модели адаптивного контроля мышления.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бабайцева В.В., Чеснокова Л.Д. Русский язык: Теория. 5 - 9 классы: Учебник для общеобразовательных учреждений. 10-е издание стереотипное. М.: Дрофа, 2001. 336 с.
2. Когнитивная психология. Учебник для вузов / Под ред. В.Н. Дружинина, Д.В. Ушакова. М.: ПЕРСЭ, 2002. 480 с.
3. Носов В.А. Основы теории алгоритмов и анализа их сложности / Курс лекций. М.: МГУ, 1992. 140 с.
4. Сборник нормативных документов. Математика / сост. Э.Д. Днепров, А.Г. Аркадьев. М.: Дрофа, 2006. 80 с.
5. Соловьёва Н.Н. Основы подготовки к научной деятельности и оформление её результатов. М.: АПК и ППРО, 2005. 104 с.
6. Солсо Р. Когнитивная психология. СПб.: Питер, 2006. 589 с.

E. Shmakova

## TYPES OF PROCEDURAL INFORMATION IN THE LEARNING PROCESS

*Abstract.* The educational process focuses on the assimilation of information, transforming the character. The implication of this - the division of information on the declarative and procedural. By considering the structure of procedural information, offers a classification based on the content of procedure.

*Key words:* educational process, procedural information, products, action, object, operation, type of procedure.

УДК

Кудинов В.А.

## ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПОРТАЛОВ УПРАВЛЕНИЯ ЗНАНИЯМИ\*

*Аннотация.* В статье обоснованы и сформулированы принципы проектирования образовательных порталов управления знаниями. Описана технология их использования в образовательном процессе.

*Ключевые слова:* образовательный портал управления знаниями, предметная область, дерево сценариев, база знаний, модель обучаемого.

Во все времена существования человечества проблемы развития, образования, обучения являлись одними из самых значимых. Задачей настоящего момента является разработка компьютерных систем обучения, которые бы в максимальной степени соответствовали своему назначению и отвечали большинству, а в идеале и всем, предъявляемым к ним требованиям:

- повышение гибкости и оптимальности диалога системы с пользователем. Данное требование включает необходимость расширения и усложнения типологии вопросов, которые пользователь задает системе, что невозможно без увеличения семантической мощности средств описания учебного материала; адаптации системы к индивидуальным особенностям конкретного обучаемого;

- повышение уровня интерфейса с приближением его к естественно-языковому уровню;

- повышение логических возможностей, т.е. обеспечение способности системы самостоятельно решать задачи из предметной области, по которой она ведет обучение, с последующим объяснением хода полученного решения;

- повышение наглядности представляемого учебного материала с применением средств мультимедиа;

- поддержка совместимости и интегрируемости различных компьютерных систем обучения, осуществляющих различные режимы обучения;

- обеспечение функционирования системы в режиме реального времени;

- поддержка эволюционности компьютерных систем обучения, т.е. обеспечение возможности легкой модификации и оперативного наращивания объема информации, используемой как для решения задач, так и для представления обучаемому в качестве учебного материала; перехода на новые стратегии обучения и на новые модели пользователя.

Одним из наиболее действенных решения поставленной задачи является создание и широкое использование в обучении образова-

\* © Кудинов В.А.