

УДК 378:004.4

ФАСЕТНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КАК СПОСОБ ПОСТРОЕНИЯ НАБОРОВ УЧЕБНЫХ ЗАДАЧ

ХАРЧЕНКО Анна Владимировна,
старший преподаватель кафедры информационных технологий,
Кубанский государственный университет

ДОБРОВОЛЬСКАЯ Наталья Юрьевна,
кандидат педагогических наук, доцент кафедры информационных технологий,
Кубанский государственный университет

АННОТАЦИЯ. В статье показана целесообразность выбора фасетной классификации как способа построения наборов учебных задач. Дано определение фасетной технологии и предложена модель ее реализации, включающая концептуальный, методический модули, модуль программного обеспечения и контрольно-оценочный модуль. Показано, что предлагаемая компонентная модель позволяет сформировать навык понимания структуры учебной задачи, умения выделять в задаче логически завершённые элементы, определять взаимосвязи этих элементов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: учебная задача, конструирование задач, фасетная классификация, компонентная модель, фасетная технология.

KHARCHENKO A.V.,
Senior Lecturer of the Department of Information Technologies,
Kuban State University

DOBROVOLSKAYA N.Y.,
Cand. Pedagog. Sci., Docent of the Department of Information Technologies,
Kuban State University

FACET TECHNOLOGY AS A METHOD OF CONSTRUCTING A BANK OF PRACTICAL TASKS

ABSTRACT: In this article the applicability of faceted classification as a method of constructing a set of educational tasks is demonstrated. A facet technology is defined, and a model for its realization is proposed. It includes conceptual, methodical, software modules and modules of control and evaluation. It is demonstrated that this component model makes it possible to build skills of understanding the structure of an educational task, summarizing items and determining item interconnection.

KEY WORDS: learning task, task construction, faceted classification, conceptual model, facet technology.

В педагогической практике основным объектом, через который можно организовать педагогическое воздействие на учащегося, является задача. Умение правильно понять условие задачи, ее структуру определяет умение решать задачу. Навык конструирования учебных задач позволяет раскрыть структуру задачи, а значит определить способ ее решения.

В современных условиях образования, в период повсеместного внедрения компьютерных технологий в учебный процесс, педагогу необходимо предложить такой способ конструирования задач, который позволяет применить автоматизацию и в то же время не требует специальных умений в области программирования. В этом случае для построения наборов учебных задач становится актуальным использование фасетной классификации. Предлагаемая процедура применима в познавательной деятельности учащихся, а также студентов и педагогов.

Конструирование задач, обеспечивающих достижение целей занятия, является специфичным видом деятельности преподавателя. Вопросами конструирования учебных задач занимались ведущие дидакты и методисты. Г.И. Саранцев определяет закономерности влияния последовательности вы-

полнения задач на умственную деятельность учащихся. Я.И. Груденов приводит основные принципы построения наборов задач. Правила конструирования наборов задач исследовались А.В. Буслаевым. Г.К. Муравин раскрыл структуру набора задач. По мнению В.П. Радченко, при построении наборов задач необходимо, прежде всего, учитывать их целевое предназначение.

Современные требования к педагогическим кадрам определяют педагога как творческую, развивающуюся личность. На протяжении всей своей профессиональной деятельности педагог должен овладевать новыми приемами и методами обучения, что позволит не только повысить качество учебного процесса, но и интенсифицировать его.

Педагогические умения определяются как множество различных действий преподавателя. Умения тесно связаны с функциями педагогической деятельности – развивающей, мобилизующей, конструктивной, ориентационной, информационной, организаторской, коммуникативной, гностической – и выявляют индивидуальные особенности преподавателя, свидетельствуют о предметно-профессиональной компетенции. Так, Н.В. Кузьмина среди профессиональных умений преподавателя выделяет

умение конструировать педагогические объекты, одним из которых является набор задач.

Под умением конструировать набор задач будем понимать профессиональную способность преподавателя, позволяющую преобразовать знания по методике обучения некоторому предмету в педагогическое средство, которое позволяет строить наборы задач для конкретной ситуации процесса обучения и определяется совокупностью знаний о наборе задач и навыками их конструирования.

Умение создавать наборы задач позволяет не только существенно сократить время формирования однотипных задач, направленных на контроль знаний обучаемых, но и поможет глубже понять структуру задачи, а следовательно, найти эффективный способ ее решения. Для обучаемых умение конструировать задачи, прежде всего, позволяет приобрести способность анализировать текст задачи. Возможность автоматизации процесса построения условия задачи, применение современных средств компьютерных технологий для реализации этой автоматизации, самостоятельное комбинирование элементов задачи в единое целое повышает у обучаемых заинтересованность в обучении конкретному предмету.

Для определения места задач в учебном процессе исследователи используют классификации. Различные классификации задач были предложены Г.А. Баллом, Л.Л. Гуровой, Н.В. Метельским, У. Рейтманом, Ю.М. Колягиным, Л.М. Фридманом, В.И. Андреевым, Н.Ю. Посталюк. На основе классификаций определим особый вид задач – задачи с изменяемыми структурными элементами. Под структурным элементом будем понимать логически законченную часть информации, подлежащей усвоению. Структурный элемент является частью информации в задаче. Элемент задачи может носить неделимый характер, а может содержать в своем составе набор других структурных элементов. Так как структурный элемент может изменять свое значение, это позволяет получить на основе одной задачи несколько других путем подстановок конкретных значений элементов.

Процесс конструирования задач с изменяемыми структурными элементами близок к процессу построения фасетной классификации.

Под фасетом мы будем понимать признак, по которому в классификации осуществляется деление, либо совокупность понятий, полученных в результате деления по этому признаку.

Процедура построения фасетной классификации предполагает последовательность действий, в результате которой каждому объекту будет присвоено соответствующее значение фасетного признака. Каждому классифицируемому объекту назначается конкретный упорядоченный набор фасетов, который называется фасетной формулой. К требованиям построения фасетной классификации относятся следующие: значения, участвующие в различных фасетных признаках не должны повторяться; дискретность (процесс построения классификации выглядит, как последовательное выполнение некоторых простых шагов); детерминированность (в каждый момент времени следующий шаг построения классификации определяется однозначно); простота (значения фасетных признаков имеют простую, понятную человеку запись) [1]. Основным преимуществом фасетной классификации является то, что изменение конкретных значений фасетных признаков модифицирует объект без изменения структуры фасетной формулы.

Фасетной технологией конструирования учебных задач будем называть построение учебной задачи на основе фасетной классификации, при этом фасетные признаки будут являться изменяемыми элементами задачи. Неизменяемые части задачи назовем базовыми словами. Другими словами, фасетная технология определена нами как способ конструирования задач, который может изменить решение и результат задачи путем замены всего одного или нескольких слов. Варьирование условий зачастую приводит к образованию множества задач, очень похожих друг на друга по звучанию, но совершенно различных по типу решения [2].

Фасетная формула задачи – это структура задачи, записанная с использованием фасетных признаков и базовых слов. Фасетная формула учебной задачи представляет собой набор фасетов, определяющих, с одной стороны, структуру задачи, с другой стороны, позволяющих формировать практически бесконечное множество задач одного типа.

Технологию построения учебных задач на основе фасетной классификации представим в виде модели (табл.).

Модель включает следующие модули: концептуальный, методический, модуль программного обеспечения и контрольно-оценочный модуль.

Концептуальный модуль предлагаемой модели, прежде всего, определяет цель фасетного конструирования учебных задач, которая заключается в формировании умений создавать фасетные формулы задач и строить на их основе учебные задания. Кроме того, в состав концептуального модуля нами включена процедура построения фасетной классификации, основные принципы фасетного конструирования учебных задач; некоторые модели информационной компьютерной дидактики, применяемые в практике компьютерного обучения (модель трансформации дидактических инноваций в компьютерные версии, модели локальных технологий обучения, модели информационно-методической поддержки электронно-образовательных ресурсов) [3].

В фасетной технологии конструирование учебных задач базируется на том, что все построения новых учебных задач осуществляется на основе имеющихся фасетных формул, которые разработаны в соответствии с типами задач и разделами учебного курса.

Цель освоения содержательной составляющей технологии фасетного конструирования для педагогов состоит: в повышении квалификации посредством освоения способов создания новых учебных задач, в ознакомлении со средствами компьютерной поддержки инновационной педагогической деятельности, в формировании компетенций в сфере использования программных оболочек для разработки электронных учебно-методических материалов. Для обучающихся цель освоения фасетной технологии заключается: в формировании умения анализировать текст задачи, конструировать структуру задачи; выделять взаимосвязи между элементами задачи, выбирать способ ее решения.

Методический модуль включает методические указания и рекомендации по процедуре конструирования учебных задач, а также алгоритм конструирования.

Алгоритм представлен следующей последовательностью шагов:

1. Определить раздел учебного курса, для которого разрабатываются задачи.

2. Учебные задачи раздела сгруппировать по типам.
3. Определить в задачах изменяемые элементы – фасетные признаки.
4. Остальные элементы задачи установить как базовые слова.

5. Построить фасетную формулу задачи, используя полученные фасетные признаки и базовые слова.

Таблица – Модель технологии построения учебных задач на основе фасетной классификации

Концептуальный модуль	
<i>Цель</i>	
Педагог	Обучаемый
<ul style="list-style-type: none"> – повышение квалификации посредством освоения способов создания новых учебных задач; – ознакомление со средствами компьютерной поддержки инновационной педагогической деятельности; – формирование компетенций в сфере использования программных оболочек для разработки электронных учебно-методических материалов. 	<p>формирование умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать текст задачи; – конструировать структуру задачи; – выделять взаимосвязи между элементами задачи; – выбирать способ решения задачи.
<ul style="list-style-type: none"> – теория конструирования учебных задач; – принципы построения фасетов; – модели инновационной компьютерной дидактики. 	
Методический модуль	
<p><i>Алгоритм конструирования задач:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – структуризация учебного материала; – формализация учебных задач; – выделение типов учебных задач; – построение фасетной структуры задач разных типов; – формирование множества базовых слов и множества значений фасетов. 	
<ul style="list-style-type: none"> – методические указания и рекомендации по конструированию задач с использованием фасетной технологии; – примеры использования фасетной технологии при конструировании учебных задач различных дисциплин. 	
Модуль программного обеспечения	
<p><i>Инструментарий:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – база данных ключевых слов и значений фасетов; – набор фасетных формул; – правила заполнения фасетных формул; – конструктор фасетных формул; – программа конструирования задач по фасетным формулам. 	<p><i>Средства:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – СУБД; – среда разработки; – язык программирования.
Контрольно-оценочный модуль	
<i>Критерии</i>	
<p><i>По отношению к педагогу:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – умение эффективно использовать полученные знания в профессиональной деятельности; – осознание значимости знаний для профессиональной деятельности; – теоретические навыки и практические умения конструировать задачи. 	<p><i>По отношению к обучаемому:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – умение использовать приобретенные знания в практической деятельности; – способность самостоятельно конструировать и решать задачи – развитие активности студентов, их направленности на профессиональную деятельность.
<p><i>Формы и виды проверки:</i> текущий контроль; промежуточная аттестация; итоговый контроль; тестирование; анкетирование.</p>	

Рассмотрим алгоритм конструирования учебных задач подробнее. На начальном этапе необходимо выбрать некоторый раздел учебного курса. Затем определить тему из этого раздела. Далее обозначить набор задач, сходных по своей конструкции и соответствующих выбранному разделу. В задачах выделить изменяемые элементы, называемые фасетными признаками. Названия фасетным признакам даются разработчиком фасетной структуры задачи в соответствии с логикой задачи. После этого необходимо выделить общие элементы задачи, называемые базовыми словами. На следующем этапе, используя полученные фасетные признаки и базовые слова, записать фасетную формулу задачи, а также перечислить все значения фасетных признаков.

Модуль программного обеспечения технологии конструирования учебных задач предусматривает возможность автоматизации создания новых учебных задач посредством заполнения значений фасетов, в соответствии с фасетной формулой задачи. Компоненты модуля программного обеспечения предполагают использование компьютерных средств и технологий и применения различных электронных образовательных ресурсов. Функции модуля могут быть реализованы на простейшем уровне, в этом случае знания программистской направленности не нужны. При частичной автоматизации можно использовать средства пакета Microsoft Office, такие как текстовый редактор Word или таблицы Excel, с помощью которых можно хранить наборы базовых слов и значений фасетов, а также наборы фасетных формул. Построение задач по формулам возможно на уровне заполнения формул соответствующими значениями в Microsoft Word или с применением механизма макросов в Microsoft Excel [4].

При достаточном уровне автоматизации компоненты модуля программного обеспечения включают:

- базу данных, которая содержит набор синтаксических конструкций, представляющих собой изменяемые (фасетные признаки) и неизменяемые (базовые слова) части задачи;

- набор фасетных формул учебных задач по определенной теме;

- правила заполнения фасетных формул, учитывающих согласование слов в предложении с точки зрения русского языка;

- конструктор фасетных формул, позволяющий построить фасетную формулу задачи, отсутствующую среди хранящихся в базе данных [5];

- программу конструирования задач по фасетным формулам, которая позволяет создать определенное число учебных задач по выбранной теме на основе фасетных формул, хранящихся в базе данных.

Компоненты модуля программного обеспечения позволяют автоматизировать процесс построения учебных задач по фасетным формулам, а следовательно сформировать у обучаемых понимание структуры задачи, повысить мотивацию к обучению за счет использования компьютерных технологий и

сократить время формирования наборов учебных задач.

Контрольно-оценочный блок необходим для проверки сформированности навыка конструирования учебных задач с помощью фасетной технологии. Для преподавателей критериями сформированности навыка выступают: способность использовать полученные теоретические знания и практические навыки конструирования; умение применять полученные знания в профессиональной деятельности; осознание значимости приобретенных умений для профессиональной деятельности. Проверка сформированных умений для обучаемых определяется уровнем приобретения способности анализировать структуру задачи; умением выделять взаимосвязи в ней; теоретическими знаниями и практическими навыками построения структуры задачи; способностью классифицировать задачи по различным признакам; умением выбирать эффективный способ решения задач.

Контрольно-оценочный блок включает в себя материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, которые состоят из опросов, оценочных листов и экспресс-диагностики. Эффективность процедуры оценивания уровня усвоения реализуется за счет следующих принципов: объекты оценки соответствуют поставленным целям обучения; используются единообразные стандарты и критерии оценивания; разные обучающиеся имеют равные возможности добиться успеха; осуществляется фиксация текущих результатов обучения; рассматриваются меры по улучшению достигаемых учебных результатов; выполняемая процедура контроля не занимает много времени у обучающихся.

Итак, предлагаемая компонентная модель построения наборов задач на основе фасетной технологии в ее реализации позволяет сформировать навык понимания структуры учебной задачи, умения выделять в задаче логически завершенные элементы, определять взаимосвязи этих элементов. Перечисленные навыки способствуют поиску эффективного решения задачи. Кроме того, при включении в модель аспекта автоматизации у учащихся существенно повышается мотивация к обучению через применение компьютерных технологий, а в ряде ситуаций и собственно через создание ресурсов построения фасетных формул. Для педагогов наличие автоматизации позволяет существенно сократить время создания наборов задач, а способность конструирования задач на основе фасетов развивает исследовательские навыки, предоставляет механизм изучения нового материала. Цель освоения технологии фасетов в применении к построению наборов учебных задач состоит в повышении квалификации педагогов посредством освоения способов создания новых учебных материалов, в ознакомлении со средствами компьютерной поддержки педагогической деятельности, в формировании способностей по интенсификации процесса обучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Добровольская, Н.Ю. Использование технологии фасетов при конструировании задач по планиметрии [Текст] / Н.Ю. Добровольская, А.В. Харченко // Проблемы теории и практики обучения математике : сборник научных работ, представленных на Международную научную конференцию «68 Герценовские чтения»; под ред. В.В. Орлова. – СПб. : Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2015. – С. 98–99.
2. Добровольская, Н.Ю. Применение технологии фасетов при изучении основ программирования [Текст] / Н.Ю. Добровольская, А.В. Харченко // Математическое образование в школе и вузе: теория и практика

- (MATHEDU-2014): материалы IV Международной научной-практической конференции, посвященной 210-летию Казанского университета и Дню математики. – Казань : Изд-во Казан. ун-во, 2014. – С. 231–233.
3. Грушевский, С.П. Проектирование профессионально-педагогической подготовки студентов математических направлений на основе технологий формирования их ИТ-компетенций [Текст] / С.П. Грушевский, Н.Ю. Добровольская // Известия АлтГУ. – Барнаул : Изд-во Алтайского гос. Университета, 2013. – № 2/1(78). – С. 18–22.
 4. Грушевский, С.П. Курс «Информационные технологии в науке и образовании» в процессе формирования профессионально-педагогических компетенций магистрантов математических направлений [Текст] / С.П. Грушевский, Н.Ю. Добровольская // Труды Международной научной конференции «Образование, наука и экономика в вузах и школах. Интеграция в международное образовательное пространство». – Пахкадзор: Pedagogic initiative, 2014. – Т. 1. – С. 489–492.
 5. Добровольская, Н.Ю. Конструирование учебных задач на основе вычисляемых шаблонов [Текст] / Н.Ю. Добровольская, А.В. Харченко, Ю.В. Кольцов // Труды международной научной конференции «Образование, наука и экономика в вузах и школах. Интеграция в международное образовательное пространство». – Ер. : Астхик Гратун, 2015. – С. 458–461.