

гически завершенных частей (модулей). Данный принцип важен потому, что позволяет до известной степени предвидеть развитие дискретно построенных структур образовательной программы.

Практическая апробация изложенной технологии разработки модульных компетентностно-ориентированных образовательных программ осуществляется на двух направлениях подготовки: 010500.62 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем и 032700.62 Филология (профиль «Зарубежная филология») [5] и специальности СПО 230115 Программирование в компьютерных системах [6].

Литература

1. *Вербницкий А.А.* Через контекст – к модулям: опыт СГГУ им. М.А. Шолохова // Высшее образование в России. 2010. № 6. С. 3–11.
2. *Сазонов Б.А.* Индивидуально-ориентированная организация учебного процесса как условие модернизации высшего образования // Высшее образование в России. 2011. № 4. С. 10–24.
3. *Олейникова О.Н., Муравьева А.А., Конова Ю.В., Сартакова Е.В.* Модульные технологии: проектирование и разработка образовательных программ: Учеб. пособие. М.: ИНФРА-М; Альфа-М, 2010. 256 с.
4. *Богословский В.А., Карабаева Е.В., Ковтун Е.Н.* и др. Переход российских вузов на уровневую систему подготовки кадров в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами: нормативно-методические аспекты. М.: Университетская книга, 2010. 248 с.
5. *Петухова Т.П., Влацкая И.В., Осиянова О.М., Темкина В.А.* Научно-методические основы модульного проектирования компетентностно-ориентированных образовательных программ на основе ФГОС ВПО // Опыт внедрения федеральных государственных образовательных стандартов учреждениями профессионального образования: мониторинг вузов и колледжей: Материалы семинара-совещания для руководящих работников учреждений профессионального образования Приволжского федерального округа. Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2012. С. 228–240.
6. *Петухова Т.П., Ковалев А.В., Белоновская И.Д.* О проектировании профессиональных образовательных программ в системе «колледж – университет» // Высшее образование в России. 2012. № 7. С. 72–78.
7. *Петухова Т.П., Глотова М.И.* Самостоятельная работа как средство развития информационной компетенции // Высшее образование в России. 2008. № 12. С. 121–126.
8. *Петухова Т.П.* Концептуальные основы асинхронной самостоятельной работы студентов // Вестник Оренбургского государственного университета. 2011. № 11 (130). С. 211–216.
9. *Сазонов Б.А.* Балльно-рейтинговые системы оценивания знаний и обеспечение качества учебного процесса // Высшее образование в России. 2012. № 6. С. 28–40.

**А.А. ДОРОФЕЕВ, профессор
МГТУ им. Н.Э. Баумана**

Дидактическая обусловленность структуры блочно-модульного учебника

Рассматривается дидактическая макроструктура учебника как коммуникативного средства, применяемого в субъект-субъектных образовательных технологиях при блочно-модульном структурировании изучаемого материала и представлении педагогической цели в виде совокупности приобретенных обучающимися профессиональных компетенций.

Ключевые слова: дидактика, учебник, структура учебника, дидактическая единица, дидактический байт, КИМ, компетенции, модули, блочно-модульное обучение, субъект-субъектные компетентностные образовательные технологии

В основу модернизации отечественной высшей школы положен переход к субъект-субъектным образовательным технологиям при преимущественно блочно-модульном структурировании изучаемого материала и представлении результатов обучения в виде совокупности приобретенных профессиональных компетенций [1]. По ряду объективных причин, в числе которых появление свободы выбора образовательной траектории студентом при снижении роли преподавателя как носителя знаний, в ближайшие годы большую часть педагогического инструментария, скорее всего, будет составлять учебная литература в полиграфическом исполнении. Такая ситуация обуславливает повышенное внимание к разработке учебной литературы, отвечающей требованиям модернизации [2; 3].

Дидактические качества вузовской учебной литературы (учебников, учебных пособий, учебно-методических указаний, разработок и др.) во многом определяются ее архитектурой, в частности, структурой текста основной части. Деление текста на части позволяет приблизиться к цели заочного диалога: донести/понять смысл или локальную идею некоего фрагмента, состоящего из нескольких предложений-утверждений. Под минимальным фрагментом смысла целостного текста учебного назначения (например, учебника) будем иметь в виду отображение дидактической единицы (предусмотренной программой дисциплины), которая рассчитана на реализацию по блочно-модульной образовательной технологии. При этом *в качестве модуля* могут выступать *лекция, семинар, тема, подтема, звено темы, блок тем, глава, параграф учебника и т.д. в рамках одной дисциплины*.

По косвенной аналогии с оценкой Миллера [4] (число 7 ± 2) и на основании опыта можно рекомендовать разделять учебную дисциплину на 1–3 блока, каждый из которых состоит не более чем из 5–10 моду-

лей, исходя из того, что модуль соответствует разделу учебной дисциплины, на изучение которого отводится от двух до шести академических часов, что должно быть отражено в соответствующих зачетных единицах [1]. Здесь понятия блок и модуль практически равнозначны, а учебным элементом выступает или дидактическая единица, или её составная часть – *минимальный логически и семантически законченный и целостный фрагмент учебной информации, характеризующий существенные свойства факта, явления, процесса или элемента объекта, который соответствует дидактической единице*. Назовем этот её фрагмент *дидактическим байтом*.

В такой трактовке дидактическую единицу определим здесь как *состоящую из одного или нескольких дидактических байтов содержательно целостную часть учебного материала, содержащую совокупность существенных признаков изучаемого объекта (предмета, процесса, закономерности, фактов и др.), необходимую и достаточную для идентификации этой части как фрагмента целого – учебного материала и изучаемого объекта*.

Форма представления информации в дидактической единице может быть отчасти текстовой, содержащей и транслингвистическую часть (формулы, схемы, таблицы и др.). При этом, кроме содержательной, она должна передавать еще и процессуальную технологическую информацию из программы дисциплины, задающую мировоззренческую компоненту, соотношение теоретических и практических знаний в диагностируемой форме, а также логику изучения существенных свойств с разной глубиной их выявления. Дидактические единицы могут связываться в дополняющие друг друга упорядоченные пары, или цуги (последовательности), нескольких единиц, системно взаимодействующих между собой с получением эмерджентного эффекта в так

называемой укрупненной дидактической единице. Наиболее полно теоретически и практически разработаны объединения взаимосвязанных пар действий, явлений, изучение которых базируется на сопоставлении, сравнении, противопоставлении фактов и/или процессов-антиподов (дифференцирование/интегрирование, аналитическое/графическое решение уравнений, композиция/декомпозиция, разрушение/восстановление, диссоциация/рекомбинация, анализ/синтез, сборка/разборка и т.п.).

Поскольку преимущества блочно-модульного обучения как личностно-ориентированной технологии достигаются за счет выбора обучающимся посильного уровня усвоения материала, это должно быть предусмотрено в методических материалах и КИМ. Преподаватель выступает в качестве руководителя, направляющего, консультирующего и контролирующего деятельность учащихся при субъект-субъектном взаимодействии. Позиция студента как субъекта реализуется в сознательном целеполагании, планировании, реализации планов, оценке достижения цели.

Уже реализованная субъектная активность преподавателя – автора учебника отражается как в формировании модулей согласно программе дисциплины и их внутреннем содержательно-когнитивном структурировании, так и в их группировании (например, в главы, разделы и т.п.) и выборе последовательности их размещения. Структурируя отражающий дидактическую единицу модуль, автор, по сути, проектирует когнитивный эпизод, его сценарий, при этом он должен представлять себе, какие учебные задачи и каким путем будут в нем решены (последовательность когнитивных операций и переходов, привлекаемые межпредметные связи, источники информации, самоконтроль и коррекция), какими средствами и как решение будет проконтролировано. Каждому объединению или группе когнитивных эпизодов (главе, части и др.), в том числе и книге в целом, отвечают свои

когнитивные сценарии, цели, методические указания и комплекты КИМ с методиками обработки результатов контроля.

Проектированию КИМ обязательно предшествует формулировка диагностируемой цели решения учебной задачи в компетентностном представлении как совокупности освоенных знаний, умений и навыков (ЗУН) в сочетании с готовностью и способностью их применения для решения задач из профессиональной области. Исходя из такого представления, контролируемый учебный фрагмент книги (например, глава) моделирует профессиональную и обучающую среду, их общее информационное пространство, а также общие компоненты учебных и деятельностных компетентностей, которые могут быть реализованы в будущем в профессиональной среде [3; 4]: компетенции познавательной деятельности (постановка и решение познавательных задач на репродуктивном, продуктивном и творческом уровне; выявление, создание и разрешение проблемных ситуаций); компетенции деятельности (игра, учение, труд, планирование, проектирование, моделирование, прогнозирование, проведение исследований, ориентация в разных видах деятельности); компетенции в сфере информационных технологий (поиск, прием, переработка, выдача и преобразование информации по массмедийным, мультимедийным, локальным и сетевым электронным технологиям).

Вне зависимости от заданной программой дисциплины шкалы оценок, например от 0 до 100 баллов, КИМ должны предусматривать выдачу результатов в общепринятой шкале оценок («неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»).

Принципиальным представляется уровень «неуд./уд.», превышение которого означает, что человек может продолжить обучение как деятельность, базирующуюся на минимально достаточных результатах изучения предшествующей дисципли-

ны. К таковым можно отнести: освоение основ понятийного аппарата и терминологии; описание и пояснение фактов, объектов фрагментарно и в целом; репродуктивное воспроизведение базовых положений изученного материала фрагментарно «на память»; понимание значительной части изученного материала в записи с умением отразить основные причинно-следственные связи и оперативно откорректировать указанные преподавателем ошибки.

Верхняя граница всего диапазона – уровень «хорошо/отлично», превышение которого означает, что усвоение дисциплины может быть оценено вердиктом «отлично»; соответствует приобретению человеком компетенций, дающих ему возможность приближения к творческим процессам в данной предметной области. Об этом свидетельствуют: *появление желания и возможности* использовать полученные знания и умения в другой совокупности и ситуациях (осознание уровня приобретенных знаний и умений); *возникновение* артикулируемого *собственного мнения* о дисциплине и методике её преподавания, субъективных предпочтений с креативными элементами в формулировке частных проблемных вопросов, потребностей в новой информации и поиске ее источников в профессиональной среде (осознание неточности знаний и «степени незнания»); *формирование личностной оценки* гуманистических аспектов изученного материала; *за рождение собственной идентификации как члена профессионального сообщества* (если изучена дисциплина специальности) с определением возможных целей и плана личной познавательной деятельности.

Диагностирование этого уровня относится к трудноформализуемым и практически не алгоритмизируемым задачам и чаще всего требует личной беседы с использованием результатов письменного тестирования в качестве фактологической основы.

Оценке «хорошо» соответствует уровень освоения дисциплины, достаточный

для успешного применения знаний в типовых ситуациях с осознанием масштаба ожидаемых и получаемых величин, для контроля технической и логической непротиворечивости результатов. Также эти знания и умения могут быть задействованы при принятии аргументируемых решений в ситуациях, близких к типовым, с установлением и мотивированным учетом отличий. Одним из признаков этого уровня является умение выявлять и исправлять ошибки, допущенные в решении примеров для типовых профессиональных ситуаций, в которых нужно увидеть типовую постановку.

При этом в состав КИМ для дидактической единицы (простой, укрупненной или комплексной) должно входить не менее пяти и не более девяти типов заданий, т.к. одна дидактическая единица, как правило, не характеризуется большим числом существенных факторов. У студента должна быть возможность ответить на каждом из 3–5 уровней, примерно соответствующих традиционной 4-балльной системе в приведенной компетентностной трактовке, и проявить освоенные уровни знаний, умений и навыков как в типовых ситуациях, так и в других условиях, требующих принятия неоднозначно обусловленных решений.

Обязательное для блочно-модульных учебников сочетание этих структурных пар («дидактическая единица – КИМ») выполняет свою когнитивно-деятельностную функцию согласно когнитивному сценарию. Вопросы или задания в конце главы как основного элемента структуры, соответствующего дидактической единице, не только осуществляют прямую функцию КИМ, но и задают основу для закрепления и более глубокого переосмысливания изученного материала.

Актуальное качество учебника, разработанного согласно описанному методическому подходу, проявляется в конкретной образовательной технологии в зависимости от подготовленности субъектов

образовательного процесса: обучающего и обучающегося. Потенциал современного учебника определяют базовые соответствия оснований, частей и функций, задающие его архитектуру: *программа учебной дисциплины*, ориентированная на субъект-субъектные образовательные технологии и компетентностные цели; *дидактическая единица* – основополагающий содержательный элемент структуры книги; *структурирующий фактор* – когнитивный процесс, реализуемый по выбранной образовательной технологии, включающей ресурсы и график (упорядоченная последовательность временных отрезков), контроль и его инструментарий (КИМ).

Как пример учебной литературы нового типа с дидактически обусловленной структурой, ориентированной на субъект-субъектные компетентностные образовательные технологии, можно привести апробированный учебник А.В. Хуторского для студентов педагогических вузов [5] и учебник для технических университетов автора настоящей статьи [6].

Литература

1. Сазонов Б.А. Болонский процесс: актуальные вопросы модернизации российского высшего образования: Метод. пособие. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. 157 с.
2. Гречихин А.А., Древис Ю.Г. Вузская учебная книга: Типология, стандартизация, компьютеризация: Учеб.-метод. пособие в помощь авт. и ред. М.: Логос: Московский государственный университет печати, 2000. 255 с.
3. Дорофеев А.А. Учебная литература по инженерным дисциплинам: системная дидактика, методика и практика проектирования. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. 398 с.
4. Смирнов С.Д. Психология и педагогика для преподавателя высшей школы: Учеб. пособие. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. 400 с.
5. Хуторской А.В. Современная дидактика: Учеб. пособие. М.: Высшая школа, 2007. 639 с.
6. Дорофеев А.А. Основы теории тепловых ракетных двигателей. Теория, расчет и проектирование: учебник для авиа- и ракетостроительных специальностей вузов. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. 463 с.

И. Ф. КИССЕЛЬМАН, к. техн. наук,
доцент
М. Г. ЮДИНА, доцент
Березниковский филиал Пермского
национального исследовательского
политехнического университета

Программные средства как способ обучения

В статье отстаиваются аргументы в пользу разработки и использования образовательного программного обеспечения в процессах обучения и оценки приобретенных навыков и полученных знаний в высшей школе. Главная цель авторов состоит в том, чтобы привлечь внимание к стратегии обучения, базирующейся на внедрении в учебный процесс современных средств, а именно, образовательного программного обеспечения.

Ключевые слова: образовательный процесс, расчетно-конструкторский курс, расчетный модуль, процессы и аппараты химической технологии, специальные расчетные программы, алгоритм

Отличительной чертой верхнекамского промышленного региона является сосредоточение большого количества предприятий химической, металлургической, добы-

вающей и перерабатывающих отраслей производства. Поэтому потребность в инженерно-технических кадрах соответствующих направлений и специальностей здесь всегда