

УДК 378. 147:62

ДИДАКТИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН КАК МЕХАНИЗМ РЕАЛИЗАЦИИ ТЕОРИИ СОЦИАЛЬНОГО КОНСТРУКТИВИЗМА В ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Вахтина Е.А.

*ФГОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет»,
Ставрополь, e-mail: vea1961@yandex.ru*

В качестве решения проблемы реализации теории социального конструктивизма в практике инженерного образования предлагается технология дидактического дизайна, формирующая среду обучения заданного качества. Эта технология имеет циклическую организацию: анализ, моделирование, проектирование и конструирование на основе универсальной модели дидактического цикла. Приведены результаты применения технологии дидактического дизайна на примере университетского курса «Электротехника и электроника». В ходе исследования использовались дополняющие друг друга методы: контент-анализ научной литературы и других источников информации, обобщение опыта преподавания технических дисциплин, моделирование и педагогический эксперимент.

Ключевые слова: социальный конструктивизм, дидактическая система, технология дидактического дизайна, дидактический цикл

DIDACTIC DESIGN AS THE REALIZATION MECHANISM THEORIES OF SOCIAL CONSTRUCTIVISM AT THE ENGINEERING EDUCATION

Vakhtina E.A.

FGOU VPO «Stavropol State Agrarian University», Stavropol, e-mail: vea1961@yandex.ru

As the decision of a problem realization of the social constructivism theory at engineering education the technology of didactic design forming the training environment of the set quality is offered. This technology has the cyclic organization: the analysis, modeling, the projecting and constructing on the basis of universal model of a didactic cycle. The results of application of didactic design technology on an example of a university course «The Electrical engineer and electronics» are presented. During research the methods supplementing each other were used: the content-analysis of the scientific literature and other sources of the information, generalization of the teaching experience of technical disciplines, modeling and pedagogical experiment.

Keywords: social constructivism, didactic system, technology of didactic design, a didactic cycle

Процесс обучения и воспитания является по своему характеру социальной активностью личности, а знание – продуктом социального и культурного конструирования. Это обстоятельство обуславливает востребованность теории социального конструктивизма (авторы идей, составляющих научный базис теории: Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, В.В. Давыдов, А.Н. Леонтьев, Дж. Дьюи, Дж. Келли, Ж.-Ж. Пиаже, Г. Гарднер, Н. Хомский и др.) современной образовательной практикой. Приведем конкретные примеры. Принципы теории социального конструктивизма: сотрудничество, активное обучение и критическая рефлексия лежат в основе успешно функционирующей системы дистанционного обучения – Moodle (Модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда) – автор Мартин Дугиамас. В высшей степени универсальным инструментом инженерного конструирования является интерактивная среда разработки алгоритмов, визуализации и анализа данных, числовых расчетов – MATLAB разработчик – компания MathWorks.

Однако, как отмечает профессор М.А. Чошанов, получивший мировое при-

знание в области анализа и проектирования технологий обучения, в современной педагогике социальный конструктивизм представляет собой более философию, чем методику или технологию обучения. Слабая разработанность инструментария (методов, форм, средств обучения) вызывает определенные трудности в его практической реализации. Кроме того, конструктивизм – философия, ориентированная, прежде всего, на изучение гуманитарных областей знаний. Поэтому перенос ее на естественно-математические, общетехнические и специальные дисциплины порождает проблемы, связанные со спецификой этих предметов [6]. В своей работе [7] он предлагает применение инженерного подхода через реализацию конструктивно-проектировочной функции дидактики.

В поиске ответа на вопрос, что может быть образцом для реализации данной функции в преподавании технических дисциплин, мы обратились к новому феномену культуры – дизайну. Дизайн – это проектная деятельность, направленная на формирование предметной среды с заданными функциональными и эстетическими свойствами. Специфика дизайна, возникшего на стыке

науки, техники и искусства, позволяет использовать его при решении задач самого разного характера – технических, экономических, социальных, культурных. Основные направления дизайна: промышленный, архитектурный, ландшафтный, текстильный и др. дополняются в настоящее время новыми направлениями, одним из которых можно назвать дизайн дидактический (С.М. Кожуховская, Н.Н. Манько, Н.В. Соснин, Е.В. Ткаченко, В.Э. Штейнберг и др.). Его место и роль в общей предметной области дизайна определяются образовательными технологиями в социальной сфере.

Дизайн в образовании по определению В.П. Климова представляет собой особую педагогическую область, позволяющую экстраполировать методы и средства проектной культуры на все уровни профессионального образования с целью их оптимизации [3].

Анализируя мнения исследователей в области педагогического проектирования (А.А. Андреева, М.И. Беляева, С.П. Ломова, В.П. Климова, С.А. Новоселова, В. Романова, Н.В. Соснина, Е.В. Ткаченко, В.Э. Штейнберга и др.), можно выделить следующие аспекты потенциальных возможностей дизайна.

Во-первых, это дизайнерский опыт моделирования сложных объектов в условиях полипарадигмальности, обусловливающей действие системы подходов: деятельностного, системного, средового, организационного, функционального, культурно-творческого и др.

Во-вторых, опыт выполнения дизайнером нескольких профессиональных функций: исследовательской, проектировочной, методической, организационной, в процессе осуществления которых ему необходимо объединить усилия различных специалистов и организаций, направленных на создание системного объекта.

В-третьих, особо следует подчеркнуть принципиально инновационный характер дизайн-деятельности, направленной на создание новых объектов, процессов и систем с новыми свойствами, т.е. конструирование новой реальности. При этом главным критерием эффективности принятия решений служат положительные изменения важных характеристик качества жизни человека. Синтез дизайна и инженерного проектирования способствует гуманизации инновационных технологий, рождает принципиально иную проектную культуру, в центре которой человек и его потребности. Перенос технологии проектирования инновационных объектов, процессов и систем в образование позволит конструировать новую образовательную реальность, на-

целенную на создание условий для прироста показателей качества образования.

В-четвертых, дизайн создает не только материальные, но и культурные ценности. Он наследует и эстетически преобразует достижения предшествующей культуры, что важно для системы образования в плане преемственности в развитии, воспитании эстетических вкусов и предпочтений, формировании новых потребностей, культурных норм и ценностных установок субъекта обучения через гармонизацию и эстетизацию образовательной среды.

Продуктивный перенос в поле дидактического дизайна образа проектируемого объекта сопровождается пролонгацией на него четырех групп требований в дизайне: функциональных, социально-экономических, эргономических и эстетических. Их адаптация конкретна и также носит проектный характер [3]. Функциональный аспект дидактического проектирования нужно связывать с моделью будущей профессиональной деятельности выпускника, которая ориентирована на новый тип социального заказчика. Социально-экономическую сторону объекта дидактического дизайна можно оценивать эффективностью внедряемой системы, проекта, технологии по положительным изменениям в показателях качества обучения. В эргономических требованиях к объектам проектирования педагогического природы нужно ориентироваться, прежде всего, на психологические характеристики участников образовательного процесса. Эстетические требования дидактического дизайна должны быть направлены на создание психологического комфорта, активизацию эмоционально-образного компонента мышления, контекстного включения культурологических элементов и т.п. Данные требования должны обеспечиваться специальными содержательными и оформительскими средствами, традиционными и новыми элементами культуры учебных материалов [5].

Опираясь на вышесказанное, под дидактическим дизайном мы понимаем технологию проектирования среды обучения (дидактической среды) с заданными функциональными, социально-экономическими, эргономическими и эстетическими свойствами. Дидактическая среда (В.С. Леднев) – это специально организованная среда, направленная на создание комплекса дидактических условий, облегчающих процесс приобретения учащимися определенных знаний, умений и навыков по конкретной дисциплине, в которой цели, содержание, методы и организационные формы обучения становятся подвижными и доступными для изменения. Заметим, что цели, содержание, методы и

организационные формы обучения являются элементами дидактической системы, т.е. изменения происходят в рамках определенной дидактической системы (D-системы).

Остановимся на принципиальном свойстве, характерном для любой системы, в том числе и D-системы. Будем исходить из положения о том, что каждая конкретная ее модификация обладает вполне определенными возможностями в достижении поставленной цели. Эти возможности жестко обусловлены характеристиками этой системы.

$$\Sigma: \{ \{M\}, \{x\}, F \},$$

где $\{M\}$ – множество элементов системы, $\{x\}$ – множество связей и отношений между ними; F – функция (новое свойство) системы, характеризующая ее интегративность и целостность.

В.П. Беспалько применительно к D-системе формулирует это утверждение как «закон сохранения» и называет его «первым и единственным в дидактике законом, утверждающим, что ... каждый дидактический процесс обладает вполне определенными принципиальными возможностями по качеству формирования у учащихся

знаний, умений, навыков за заданное время» [1]. Это означает, что если мы хотим получить результаты обучения заданного уровня и качества, то должны позаботиться о соответствующей модификации D-системы, функционирование которой обеспечит нужную направленность и интенсивность педагогического процесса. Таким образом, если система – это средство достижения цели, то справедливо и обратное утверждение: успешность результата обучающего воздействия определяется функционирующей D-системой.

D-система в общем случае состоит из двух составляющих:

1) личностной – педагог и студенты – совокупный субъект процесса обучения;

2) процессуальной, состоящей из следующих компонентов: целевого, содержательного, организационно-управленческого, методического и аналитико-результативного.

Выделив на примере типичных D-систем прошлого и настоящего процессуальные компоненты, выявим направленность эволюционных изменений последовательно по каждому из них. Результаты анализа представим в свернутом виде в форме таблицы.

D-системы прошлого и настоящего

Традиционная и классическая	Прогрессивистская, новая и современная (конструктивистский подход)
1	2
Целевой компонент	
<i>Основная задача обучения</i> – усвоение и воспроизведение студентами готовых знаний, умений и навыков. <i>Постановка целей</i> преподавания. <i>Описание целей</i> через направления деятельности	<i>Основная задача обучения</i> – развитие личности как системного целого. <i>Постановка целей</i> обучения на основе их таксономии. <i>Описание целей</i> через продукт деятельности
Содержательный компонент	
<i>Концепция содержания</i> обучения представляет собой совокупность знаний, умений и навыков, подлежащих усвоению. <i>Подход в построении</i> – технократический (естественнонаучный)	<i>Концепция содержания</i> обучения представляет собой педагогически адаптированную модель различных сторон социального опыта, который тождествен по своей структуре совокупности компонентов культуры. <i>Подход в построении</i> – единство гуманитарного и технократического подходов (гуманитаризация содержания)
Организационно-управленческий компонент	
<i>Способ организации обучения</i> – рецептивно-отражательный. <i>Педагог</i> выступает как информатор, транслятор культуры. Основной способ управления – авторитарный, основанный на стимулировании деятельности с помощью отметки и других внешних факторов	<i>Способ организации обучения</i> – конструктивно-деятельностный. <i>Педагог</i> выступает в роли менеджера, координатора совместной с обучаемыми деятельности, а также фасилитатора, т.е. помощника в самостоятельном овладении студентами способами и приемами учебной деятельности. Одной из функций педагога становится разработка системы форм организации обучения, обеспечивающих диалогическое взаимодействие его участников, другой функцией – управление процессом обучения на основе рефлексивно-системного анализа

Окончание таблицы

1	2
<i>Объектная позиция студента:</i> студент не является субъектом образовательной деятельности, т.к. слаба мотивация, личностный смысл учения, которые определяются не содержанием самой деятельности, а внешними взаимодействиями. Диада «преподавание – учение» реализуется во внешнем взаимодействии педагога и студента	<i>Субъектная позиция студента:</i> студент становится субъектом познавательной деятельности, осуществляя ее целостно на всех этапах. <i>Триада «преподавание – учение – саморазвитие»:</i> к внешнему взаимодействию добавляется внутреннее изменение статуса личности педагога и студента
Методический компонент (методы и средства обучения)	
<i>Основой традиционных технологий обучения</i> служат информационно-рецептивный и репродуктивные методы обучения, предусматривающие <i>низкую степень самостоятельности</i> познавательной деятельности студентов. <i>Средства обучения</i> используют одномерный канал, соединяющий внешний и внутренний планы учебной деятельности	<i>Основой личностно-ориентированных технологий обучения</i> являются проблемный, исследовательский методы, методы проектов, контекстного, дистанционного обучения и др. Они существенно <i>повышают степень самостоятельности</i> познавательной деятельности студентов. <i>Средства обучения</i> многомерны, т.е. используют одновременно несколько каналов связи между внешним и внутренним планами учебной деятельности
Аналитико-результативный компонент	
<i>Основные функции:</i> выявление и оценивание результатов обучения. <i>Механизм реализации</i> – анализ результатов обучения. <i>Оценка</i> является внешним стимулом учебной деятельности студентов	<i>Основные функции:</i> социальная, воспитательная, эмоциональная, информационная и управленческая. <i>Механизм реализации</i> – рефлексивно-системный анализ процесса обучения в целом. <i>Оценка</i> переводится из внешнего стимула учебной деятельности во внутренний

Из таблицы видно, что D-система является динамической – функции её компонентов с течением времени трансформируются. Формирование D-системы следующего поколения осуществляется через взаимосвязанное преобразование всех процессуальных компонентов предыдущего поколения. В этом преобразовании четко прослеживаются две параллельные линии: внутренняя – выявление и использование незадействованных психологических ресурсов субъектов образовательного процесса, и внешняя – привлечение ресурсов новых инструментальных средств и методов, облегчающих процесс познания. Обязательным условием преобразования является установление прямой и обратной связи между составляющими компонентами D-системы. При этом изменение одного из компонентов влечет за собой соответствующие изменения остальных.

Рассмотрим модель развития D-системы (рис. 1). Процесс развития D-системы проходит по спиральной траектории. В нем выделяют четыре фазы: моделирование, проектирование, конструирование и эксплуатацию. В первой фазе на основе изме-

нений в требованиях к подготовке инженеров прогнозируются изменения компонентов действующей D-системы (прототип-1) и создается её модифицированная модель (прототип-2) [4]. В фазе проектирования разрабатываются содержательный и процессуальный блоки, т.е. создается дидактический проект учебной дисциплины (учебного модуля). Фаза конструирования предусматривает разработку технологических карт систем занятий по темам с последующей проверкой (апробацией) прототипа-2 и его корректировкой на основе полученных экспериментальных данных. Фаза эксплуатации состоит из двух этапов: внедрения прототипа-2 и его работы в учебном процессе.

Цикличность процесса проектирования (анализ, прогноз, проект) и цикличность функционирования проектируемых объектов (содержания учебной дисциплины и технологии его усвоения) обусловили цикличную организацию дидактического проектирования, инструментом которого стала разработанная нами логико-смысловая модель дидактического цикла (рис. 2).



Рис. 1. Модель развития D-системы

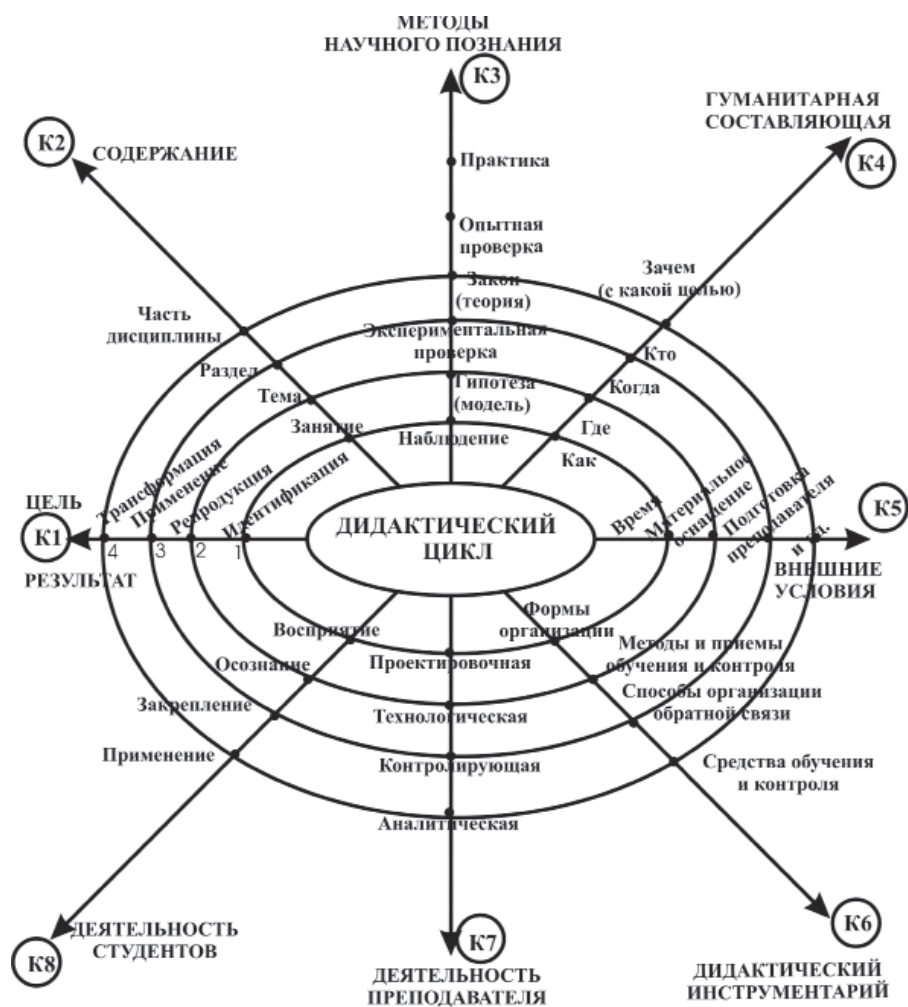


Рис. 2. Логико-смысловая модель «Дидактический цикл»

В качестве средств дидактического дизайна были использованы дидактические многомерные инструменты (ДМИ) В.Э. Штейнберга [8]. Такой выбор средств дидактического дизайна объясняется тем, что нужен был инструмент, который, прежде всего, облегчал бы процесс проектирования, делая его технологичным, и в то же время позволял педагогу выразить личностное отношение к предмету проектирования. ДМИ позволяют осуществлять анализ и синтез объекта (процесса) педагогического проектирования, а также универсальны и понятны любому педагогу независимо от преподаваемой им дисциплины.

Кратко о модели дидактического цикла (ДЦ).

Под ДЦ мы понимаем содержательно-организационную единицу учебного процесса, сохраняющую свою существенную характеристику. В зависимости от «масштаба» в процессе изучения учебной дисциплины выделяем следующие ДЦ: отдельное занятие, систему занятий по теме, разделу, модулю и всей дисциплине в целом. Поскольку ДЦ – часть учебного процесса и одновременно фрагмент деятельности, то в нем в соответствующем масштабе представлены все компоненты учебного процесса. Отсюда вытекает, что в основе модели «Дидактический цикл» должны лежать объективные, присущие циклам разных масштабов, существенные характеристики. Чтобы их выделить, мы совместили два универсальных цикла: познания и управления. Цикл познания: от живого созерцания к абстрактному мышлению и от него к практике, которая определяет структуру процесса усвоения знаний и цикл управления, который начинается с постановки целей деятельности и заканчивается оценкой результатов их достижения. В результате мы получили два блока существенных характеристик: первый – *содержательный*, включающий цели (ось К1), содержание (К2), методы научного познания (К3), с выделением гуманитарной составляющей (К4) в них, для гармоничного согласования со вторым – *процессуальным* блоком, включающим внешние условия (К5), дидактический инструментарий (К6), деятельность преподавателя (К7) и деятельность студентов (К8) рис. 2 [2].

Технологию дидактического дизайна мы применили к университетскому курсу «Электротехника и электроника» для студентов неэлектротехнических специальностей.

На этапе моделирования, используя универсальную модель ДЦ, мы разработали логико-смысловую модель дисциплины,

суть которой заключалась в обобщенно-целостном ее описании «Электротехника и электроника». На этапе проектирования полученную модель развернули по блокам существенных характеристик и наполнили конкретно-предметным содержанием в зависимости от масштаба ДЦ и его роли в образовательном процессе следующим образом:

– построили систему логико-смысловых моделей содержательного блока в иерархической последовательности циклов разного масштаба от общего к частному (дисциплины в целом, ее блоков (частей), модулей (тем) и т.д.);

– развернули процессуальный блок в форме системы логико-смысловых моделей основных организационных форм, методов и средств обучения, образующих технологию освоения содержания дисциплины.

Связь между содержательным и процессуальным блоками выполнили построением матрицы согласования содержания и форм учебной деятельности.

На этапе конструирования на основе синтеза созданных моделей разработали технологические карты систем занятий. В итоге получили дидактический проект (ДП) учебной дисциплины «Электротехника и электроника».

Оценку эффективности разработанного ДП осуществили по результатам его экспериментальной реализации по выделенным критериям:

1) изменение интегративных качеств знаний: действенности, системности и прочности (показатели – изменения среднего выборочного значения соответствующих коэффициентов: K_{α}^{cp} действенности, K_s^{cp} системности и K_n^{cp} прочности знаний и их выборочная дисперсия σ_{α}^2 , σ_s^2 и σ_n^2);

2) определение оптимальности проекта по его эргономическим качествам, для оценки которых исследовали влияние ДП на познавательную активность студентов P_a и методическую активность преподавателей P_m . После математической обработки экспериментальных данных получили положительный прирост показателей соответствующих критериев.

В итоге мы пришли к следующему выводу: ключевая идея конструктивизма заключается в том, что знания нельзя передать обучаемому в готовом виде, а можно лишь создать педагогические условия для их успешного конструирования и расширения. Эти условия формируются дидактической средой, для проектирования которой следует использовать инженерный подход,

актуальность которого вызвана масштабным внедрением информационно-коммуникационных технологий в образовании, науке, производстве и бизнесе. Механизм реализации данного подхода в преподавании технических дисциплин – технология дидактического дизайна, которая стандартизирует и оптимизирует процесс педагогического проектирования среды обучения заданного качества. Технология дидактического дизайна имеет циклическую организацию: анализ, моделирование, проектирование и конструирование на основе универсальной модели дидактического цикла.

Список литературы

1. Беспалько В.П. Основы теории педагогических систем // Проблемы и методы психолого-педагогического обеспечения техн. обучающих систем. – Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1977. – С. 136.
2. Вахтина Е.А. Дидактическое проектирование как технология гуманизации процесса обучения в вузе: авторефер. дис. ... канд. пед. наук. – Майкоп, 2006. – С. 13–17.
3. Климов В.П. Версии и принципы дизайн-образования // Функционирование колледжа как единого учебно-научно-производственного комплекса: сб. науч. матер. российской конф. – М.: ООО «АвтоПринт», 2010. – С. 76–77.

4. Проектирование дидактических систем нового поколения для подготовки способных к инноватике инженеров / Н.К. Нуриев, Л.Н. Журбенко, С.Д. Старыгина, Е.В. Пашукова, А.Р. Ахмадеева // Образовательные технологии и общество. – 2009. – №12. – С. 417–440.

5. Ткаченко Е.В. Дидактический дизайн – инструментальный подход / Е.В. Ткаченко, Н.Н. Манько, В.Э. Штейнберг // Образование и наука. Известия УрО РАО. – 2006. – № 1 (37). – С. 58–65.

6. Чошанов М.А. Процесс непрерывного конструирования и реорганизации // Директор школы. – 2000. – № 4. – С. 56–62.

7. Чошанов М.А. Дидактика и инженерия. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2011. – С. 22–26.

8. Штейнберг В.Э. Дидактические многомерные инструменты: Теория, методика, практика. – М.: Народное образование, 2002. – 304 с.

Рецензенты:

Семенова Н.Г., д.п.н., к.т.н., профессор кафедры «Теоретическая и общая электротехника» ГОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург;

Зайнутдинова Л.Х., д.п.н., к.т.н., профессор, зав. кафедрой электротехники и автоматики ГОУ ВПО «Астраханский государственный университет», г. Астрахань.

Работа поступила в редакцию 29.06.2011.