

МОДЕЛИ В ПЕДАГОГИКЕ

Проанализированы направления применения моделирования в педагогике и модели, создаваемые согласно этим направлениям. В основе систематизации моделей находятся важнейшие категории педагогики: образование, воспитание, обучение, позволяющие обнаружить все многообразие строящихся моделей. Анализ моделей будет способствовать понятийному и терминологическому определению моделей и послужит целенаправленному использованию в педагогике метода моделирования.

Ключевые слова: образование; образовательное пространство; педагогическое моделирование.

Процедура моделирования как объективная и универсальная гносеологическая процедура широко применяется в педагогике. В связи с этим важно проанализировать опыт использования в педагогике *моделирования* как средства решения теоретических и практических задач с помощью моделей. На наш взгляд, строгую и однозначную классификацию таких моделей построить невозможно, так как модель служит лишь средством познания и «в чистом виде не существует. Модель – это своего рода “перевертыш”, который в зависимости от угла зрения может представлять в различных видах» [1. С. 30]. Но можно выделить основные направления применения моделирования в педагогике и рассмотреть модели, строящиеся согласно этим направлениям. Такой анализ будет способствовать понятийному и терминологическому определению моделей и послужит целенаправленному использованию в педагогике метода моделирования.

Категории науки связывают научное знание в целостную систему. Важнейшими категориями педагогики являются *образование, воспитание, обучение*. Именно с этими понятиями связаны педагогические исследования и строящиеся модели. В педагогике, как и в других научных дисциплинах, исследовательская модель может возникнуть несколькими способами: в результате наблюдения за явлением и его осмысливания; в результате процесса дедукции как частный случай некоторой модели; в результате процесса индукции как обобщение некоторой модели. Модели используются либо как *исследовательский прием* представления исследуемого педагогического объекта с целью его объяснения, изучения, уточнения; либо как *инструмент*, позволяющий на основе анализа модельного представления педагогического объекта влиять на его построение или функционирование.

Рассмотрим понятие «*образовательное пространство*», используемое в научных исследованиях для обозначения понятий «образовательная среда», «ситуация», «система», «мир» и др. [2. С. 93], как некоторое обобщающее и позволяющее проанализировать модели, создаваемые при изучении образования (см. рис. 1). Сформулированные подходы к пониманию образовательного пространства: системно-целостный, ментально-эмоциональный, личностно-развивающий, социально-географический, дистанционный и локально-постерный [2. С. 6] будут определять возможные аспекты изучения образования.

В понятии «образовательное пространство» находит отображение образовательная система, «включающая разные элементы и связи между ними: подсистемы,

управление, организацию, кадры и т.д.» [3. С. 48]. Изучение этих элементов с помощью моделей образовательных систем позволит выявить резервы для оптимизации организации и управления образованием. Из рассуждений Е.А. Лодатко следует, что под *моделью образовательной системы* можно понимать концептуальный подход к построению системы образования, согласно которому «формируется представление об эффективности и ценностях образовательных учреждений, исходя из управленческих позиций». Выделяя в качестве отличительных характеристик моделей внутреннюю или внешнюю направленность системы образования, его ориентацию на авторитарные или демократические общественные ценности, Е.А. Лодатко приходит к четырем типам моделей образовательных систем: тоталитарной, прагматической, рациональной, открытой [4].

Изучение образовательного пространства сопряжено также с построением *моделей образования*. А.Н. Дахин под *образовательной моделью* понимает «логически последовательную систему соответствующих элементов, включающих цели образования, содержание образования, проектирование педагогической технологии и технологии управления образовательным процессом, учебных планов и программ» и выделяет следующие виды образовательных моделей: поточную, селективно-групповую, модель смешанных способностей, интегративную, инновационную, адаптивную модель школы Е.Я. Ямбурга [5. С. 23].

Образовательная модель задает цели и схему образования, определяющую, зачем, что познавать, кто и как будет осуществлять обучающую и учебную деятельность. Согласно классификации Е.А. Солодовой и Ю.П. Антонова в моделях образования можно выделить модели «макроуровня», которые определяют концепцию развития системы образования, и модели «среднего» уровня, «моделирующие качество образования на выходе конкретного вуза» [6. С. 113]. Поэтому большая группа моделей посвящена *моделированию профессионального образования*.

Эти модели учитывают особенности специальности, учебного заведения, дидактических условий обучения для выработки профессиональных компетенций. При этом используется принцип системности, учитываются внутренние и внешние факторы профессионального образования. К этой группе моделей близки модели, позволяющие сформировать индивидуальные траектории обучения школьников, учащихся средних и высших учебных заведений.

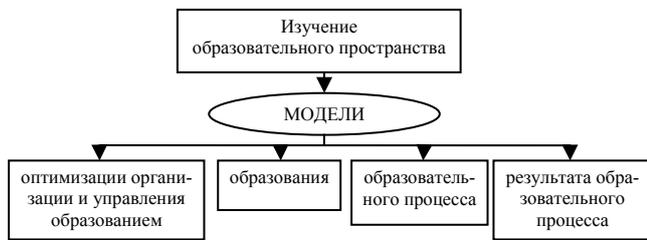


Рис. 1. Модели изучения образовательного пространства

Традиционно в центре педагогических исследований находятся обучающийся и модели, позволяющие изучать его с различных сторон. *Модель личности* можно представить описательно как совокупность существенных свойств и качеств личности, необходимых человеку для существования в современном мире. Г.А. Атанов, И.Н. Пустынникова под *моделью обучаемого* понимают «знания об обучаемом, используемые для организации процесса обучения». Выделяют динамическую *поведенческую модель обучаемого*, формируемую на основе анализа поведения обучаемого в процессе обучения, и *нормативную*, строящуюся на основе «требований к его конечному состоянию» и определяющую цель обучения [7. С. 87]. При проектировании выпускника образовательного учреждения, подготовленного к решению профессиональных задач, строят *модели специалиста*. Подчеркнем, что «в последнее время наметилась явная тенденция к переходу от квалификационной модели специалиста к компетентностной» [8. С. 5]. Примером компетентностной модели специалиста является модель выпускника педагогического вуза, предложенная Ю.В. Фроловым, Д.А. Махотиным и «основанная на трех уровнях основных (базовых) компетентностей» – общекультурных, методических, предметно-ориентированных. Отметим, что «зарубежные европейские компетентностные модели специалистов включают четыре вида компетенций: специальные, межличностные, инструментальные и системные» [8. С. 6]. А.А. Сергеев, М.Г. Сергеева отмечают необходимость «разработки технолого-квалиметрического обеспечения построения модели специалиста» [8. С. 10]. Учитывая роль моделирования в педагогической деятельности, подчеркнем необходимость формирования готовности будущих педагогов к педагогическому моделированию.

Следующее направление моделирования – это образовательный процесс, представляющий двуединый процесс обучения и воспитания и обусловленный «большим числом аналитических переменных», под которыми В.М. Ананишнев понимает элементы или признаки образовательного процесса, «подлежащие выявлению, измерению и оценке». Для удобства анализа им выделяются пять групп таких переменных и соответственно пять групп *аналитических моделей образовательного процесса*: «структурные, динамические, факторные, типологические и социально-технологические». При этом *структурная модель образовательного процесса* представляет собой срез учебного процесса в статике. *Динамическая модель образовательного процесса...* рассматривает процесс во временном измерении. Совокупность переменных, детерминирующих образовательный процесс, является

факторной моделью образовательного процесса. Кроме того, указывается на необходимость анализа учебного процесса по трем направлениям: по «форме воспроизведения и реализации нормативных моделей деятельности и образования», по «взаимодействию учащегося и преподавателя», по структуре обучения, «в контексте широкого взаимодействия учебных и внеучебных факторов в культурогенезе учащегося, в его образовании» [9]. Рассмотрим модели этого направления.

Большое значение имеют *модели организации образовательного процесса*, отличающиеся формами и методами взаимодействия субъектов образовательного процесса; технологиями разработки, представления, хранения и передачи образовательного контента; способами формирования и закрепления знаний и практических навыков обучаемых. Прежде всего к ним относятся *модели организации обучения* как важнейшего средства образования. Широкое применение в образовании находят модель развивающего обучения, модель проблемного обучения, модель программированного обучения, модель эвристического обучения, модель «диалога культур», модель проектирования учебного процесса и др.

Наряду с традиционными успешно применяются инновационные *модели организации учебного процесса*. Они могут отличаться по следующим параметрам: степень интенсивности педагогического взаимодействия преподавателя и обучаемого; степень интеграции теоретического обучения с профессиональной практической деятельностью; степень организационно-методической поддержки и контроля самостоятельной работы обучаемого со стороны образовательного учреждения. Например, информатизация образовательного процесса, которые позволяют повысить качество обучения [10]. По мнению исследователей, для высшего и дополнительного образования перспективной является *модель смешанного обучения*, представляющая собой «интеграцию традиционных и дистанционных форм обучения» [11. С. 35]. Межпредметные связи и интеграция различных форм образования являются основными факторами моделирования образовательного процесса. При этом важно учитывать, что образование осуществляется в течение всей сознательной жизни человека и определенную роль в нем играет самообразование. Рассмотрим более подробно модели, строящиеся при изучении образовательного процесса (рис. 2).

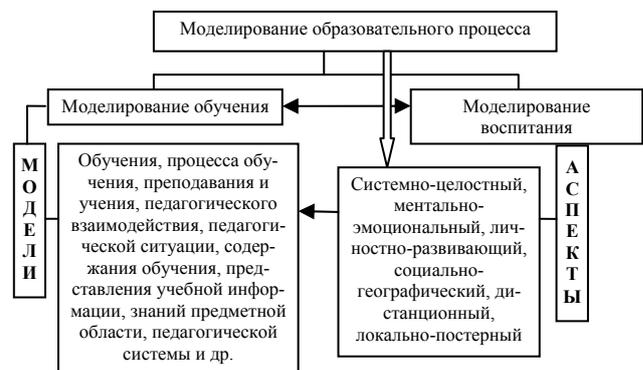


Рис. 2. Моделирование образовательного процесса

В центре педагогического проектирования образовательного процесса находится обучение. Строят и анализируют *модели обучения*, позволяющие понять и обосновать факторы и важные составляющие обучения, способствующие его оптимизации.

Можно выделить модели обучения, строящиеся для получения знания в «контексте предмета» [12. С. 28], и дидактические модели. *Дидактические модели* относят к разряду теоретических, обобщающих, формирующих объективное педагогическое знание. С.И. Архангельский выделяет два этапа дидактического моделирования: *нестрогое* и *строгое*, связанные с разным способом выражения показателей обучения. Согласно исследованиям А.В. Томильцева «наиболее подробный анализ дидактических моделей, закономерностей их построения и анализа содержится в трудах С.И. Архангельского, Б.В. Берсенадзе, К.Я. Вазиной, В.Н. Мизинцева, Ю.О. Овакимяна, Л.Г. Турбович». Большинство таких моделей «носят комплексный характер, в них сложно переплетаются влияния различных моделей научения» [13. С. 18], а их главная задача конструктивно-техническая, нормотворческая [12. С. 28]. Другая группа моделей, так называемые *педагогические модели*, должны обеспечить практическую реализацию образовательного процесса на основе достижений теории обучения.

Прежде всего, обучение необходимо проектировать с учетом индивидуальных особенностей обучающихся, приняв за основу, например, *дидактическую модель обучения*, предлагаемую Е.А. Солодовой и Ю.П. Антоновым. В модели авторы делают акцент на отношения педагога – обучаемый и характеризуют ее как *модель индивидуального обучения* [6. С. 117]. Для системного представления обучения необходимо учитывать и ряд других факторов и компонент.

К важнейшим компонентам обучения многие педагоги относят методическую систему, считая, что правильный выбор методологических и методических основ преподавания позволяет выстроить «если не эффективную, то оптимальную модель обучения, когда, последовательно решая ряд педагогических задач, можно придти к планируемому результату» [14. С. 8]. Поэтому часто выстраивают обучение на основе *модели методической системы* [15].

В обучении существенным является способ деятельности (система действий, ведущих к цели), который также находит отражение в моделях обучения. Например, Е.А. Румбешта предлагает *экспериментально-деятельностную модель обучения* физике и другим естественным дисциплинам. Согласно этой модели обучение осуществляется посредством экспериментальной деятельности, которая помогает формированию и усвоению глубоких и прочных знаний, формированию естественно-научного мировоззрения, освоению методов познания, развитию учащихся, освоению социального опыта общения [16]. Е.Д. Тельманова обосновывает использование *мультимедийной дидактической модели обучения*, в которой особое место отводится средствам обучения – компьютеру, моделирующей программе и комплексу учебно-методического обеспечения [17].

Т.Ш. Шихнабиева, учитывая содержательную и процессуальную стороны обучения, выделяет в каче-

стве составных элементов модели дистанционного обучения *модель представления учебной информации* и *модель процесса обучения* [18].

Так как «процесс обучения неразрывно связан с получением, обработкой, хранением и воспроизведением соответствующей информации» [19. С. 53], неотъемлемой частью модели обучения должна быть *модель представления учебной информации*. И.И. Зайцева, например, предлагает «*вербально-графическую модель обучения*, обеспечивающую подготовку студентов к осмысленному усвоению учебной информации». Большое значение в модели отводится задаче представления учебного содержания с применением вербальных и графических средств моделирования [20]. Т.Ш. Шихнабиева для дистанционной формы обучения использует *модель представления учебной информации* на основе семантической сети. По ее мнению, такая модель позволяет «придать логической структуре учебной информации наглядный и в то же время достаточно строгий характер», а «семантические сети в качестве моделей» позволяют «объединить в себе черты и знака и объекта» [18. С. 90]. З.Л. Шулиманова и Н.В. Заглядимова предлагают *комплексное системно-деятельностное моделирование (СДМ) процесса обучения*, которое проводится одновременно по трем линиям: «моделирование содержания обучения (ориентировка, информирование); моделирование мыслительного процесса (управление, контроль); моделирование коллективных форм обучения (общение, сотрудничество)». Авторы отмечают, что в этой взаимосвязанной системе первичным является *моделирование содержания*, которое лежит в основе двух других ее элементов [21].

На наш взгляд, чаще всего педагог сталкивается с применением моделирования при подготовке и передаче учебного содержания. При этом он выполняет ряд действий моделирования: формирование понятий и представлений посредством обобщений; их формализация; построение наглядных моделей изучаемых объектов; формирование *информационно-логической модели учебного материала*; построение *моделей знаний* и карт памяти; построение дидактических матриц; построение *моделей* в учебной деятельности и др. При этом модели могут «использоваться для иллюстрации каких-то положений», выступать «как средство усвоения готового материала» [22. С. 1] или использоваться в исследовательской учебной деятельности (рис. 3). Во-первых, педагог применяет технологии наглядного моделирования, которые «позволяют стимулировать мотивации разного уровня и длительности». Во-вторых, осуществляет представление знаний посредством разного типа моделей – логических, реляционных, семантических сетей, продукционных, фреймовых, обеспечивающих представляемым знаниям «структурированность, связность и активность» [22. С. 1].



Рис. 3. Роль информационного моделирования в обучении

В данном случае речь идет об информационном моделировании как средстве представления содержания обучения, определяющем способ его усвоения. Моделирование здесь выступает в роли кодирования, которое «позволяет придавать информации наиболее рациональную форму, обеспечивающую точность и краткость ее выражения, быстроту передачи и переработки, минимальность объема с необходимой широтой значения» [19. С. 49]. С точки зрения педагогического взаимодействия моделирование является средством осуществления учебно-педагогической коммуникации. В-третьих, педагог строит модель с целью использования процедуры моделирования (от постановки задачи и построения соответствующих формализованных ее представлений до результата) в качестве метода обучения с четко обозначенными учебными действиями (определяются в соответствии с этапами моделирования), реализуемыми в рамках исследовательской учебной деятельности.

Интерпретация обучения как процесса передачи-приема учебной информации позволяет особое значение при моделировании уделить такому важнейшему фактору обучения, как педагогическое взаимодействие. Т.Ш. Шихнабиева *модель процесса обучения* представляет в виде схемы педагогического взаимодействия субъектов на основе используемой методики обучения. С.И. Архангельский под моделью учебного процесса понимает «мысленное отображение структуры и связей изучаемого процесса» [19. С. 98]. Так как обучение есть двусторонний процесс, включающий преподавание и учение, то процессуальная сторона обучения может быть связана с *моделированием преподавания, моделированием учения, моделированием педагогического взаимодействия* [23].

Учебный процесс можно рассматривать как процесс решения последовательности учебно-педагогических ситуаций, в которые активным образом включены педагог и учащийся как субъекты педагогической и учебной деятельности, что требует построения и изучения *моделей педагогических ситуаций*. Например, модельное изучение конфликтных ситуаций посредством создания специальных игровых ситуаций и вовлечения в их разрешение школьников на занятиях позволяет педагогу корректировать поведение в группе, готовить к правильному разрешению возможных конфликтов. Отметим, что педагогическая ситуация как объект проектирования должна «рассматриваться в рамках педагогического процесса, а через него – и в рамках педагогической системы» [24. С. 291].

Привлечение понятия «педагогической системы» к анализу образования означает использование для его изучения системного подхода. Этот подход позволяет изучать сложные системы, состоящие из некоторого количества связанных компонентов (внутренние связи), с учетом влияния внешних воздействий. *Модель педагогической системы* должна целостно описывать процесс обучения, учитывая все возможные и важные связи его составляющих. При этом педагогический процесс можно представить «как систему из пяти элементов (Н.Е. Кузьмина): 1) цель обучения (для чего учить); 2) содержание учебной информации (чему учить); 3) методы, приемы обучения, средства педаго-

гической коммуникации (как учить); 4) преподаватель; 5) учащийся» [24. С. 182]. Предметом моделирования может стать как педагогическая система в целом, так и ее отдельные элементы.

Обобщая подходы к моделированию обучения, можно выделить основные составляющие *моделей обучения*: субъекты обучения, преподавание, учение, взаимодействие субъектов обучения, в основе которого находятся передача и прием учебной информации, осуществляемые средствами методической системы. В модели могут быть отражены информационная, кибернетическая, коммуникативная, психологическая стороны учебного процесса. Необходимо учитывать, что существенная роль в системе обучения принадлежит обратной связи и мотивации. В модель обучения, по мнению С.И. Архангельского, «в качестве параметров могут входить принципы обучения и те условия, которые характеризуют исследуемый учебный процесс: исходные (базисные) знания студентов, степень трудности материала, педагогическая эффективность применяемых средств и методов, обстановка занятий, порядок контроля и определения результатов и т.д.» [19. С. 96].

Педагогическая модель должна иметь социально-педагогический характер, поэтому в рассмотренных моделях либо может учитываться взаимовлияние процессов обучения и воспитания и анализироваться их вклад в образование личности, либо воспитание может рассматриваться как фактор, влияющий на результаты процесса обучения. В любом случае необходимо анализировать такой педагогический феномен, который на современном этапе педагогической науки обозначен термином «воспитательная система». Воспитательная система представляет собой «сложную педагогическую систему, которая призвана интегрировать все воспитательные воздействия, направленные на ребенка, в целостный педагогический процесс, обеспечивающий в конкретных социально-педагогических условиях реализацию целей и задач воспитания». Построение и изучение воспитательной системы может осуществляться на основе *моделей воспитательной системы* образовательного учреждения, которую определяют как «описание той будущей системы, которую намерены создать педагоги, учащиеся и их родители» [25]. При построении моделей воспитания необходимо помнить о назначении модели как некоего образа, который не надо копировать, но надо анализировать и использовать в новых конкретных условиях. Таким образом, *модели воспитания* имеют концептуальный, предписывающий характер.

Педагогическое моделирование учебного процесса помогает наладить учебно-педагогическое взаимодействие, найти новые способы активизации учебно-познавательной деятельности и средства реализации деятельностного подхода к организации обучения.

Отметим, что моделирование – важнейший этап педагогического проектирования. Очертив круг моделей, создаваемых при изучении образовательного пространства, мы подтвердили возможные результаты педагогического проектирования, на которые указывал В.М. Монахов: педагогическая система; система управления образованием; система методического обеспечения; проектирование образовательного про-

цесса [26]. Моделирование может стать мощным инструментом исследования в руках педагога, понимающего, что моделирование – не только научный метод познания, но и искусство, состоящее в творческом поиске моделей, адекватно описывающих объект исследования и позволяющих приобретать новое знание. Важно подчеркнуть, что модель, используемая в педагогической теории и практике, должна быть ориенти-

рована на конкретные функции: иллюстративную, логическую, анализирующую и синтезирующую, реконструирующую, объяснительную, предсказательную, измерительную, когнитивную, интерпретаторскую, трансляционную, критериальную, аппроксимирующую, практическую, коммуникативную, технологическую, управления, обучения, тренажа, которые определяются целями ее создания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кочергин А.Н. Моделирование мышления. М. : Политиздат, 1969. 224 с.
2. Мещерякова Е.В. Педагогическое взаимодействие в образовательном пространстве: методологические основы профессиональной подготовки учителя. Волгоград : Перемена, 2001. 323 с.
3. Зимняя И.А. Педагогическая психология. М. : Логос, 2004. 384 с.
4. Лодатко Е.А. Моделирование образовательных систем в контексте ценностной ориентации социокультурного пространства // Научно-культурологический журнал. 2008. № 1 (164). С. 2–3. URL: <http://www.relga.ru/Environ/WebObjects/tgu-www.woa/wa/Main?textid=2118&level1=main&level2=articles> (дата обращения: 6.03.2011).
5. Дахин А.Н. Педагогическое моделирование: сущность, эффективность и... неопределенность // Педагогика. 2003. № 4. С. 21–26.
6. Солодова Е.А., Антонов Ю.П. Математическое моделирование педагогических систем // МКО. 2005. Ч. 1. С. 113–119.
7. Атанов Г.А., Пустынникова И.Н. Обучение и искусственный интеллект, или основы современной дидактики высшей школы. Донецк : Изд-во ДЮУ, 2002. 504 с.
8. Сергеев А.А., Сергеева М.Г. Модель специалиста в условиях непрерывного профессионального образования. Тверь : ВА ВКО, 2009. 204 с.
9. Аналишев В.М. Моделирование в сфере образования // Системная психология и социология. 2010. Т. 1, № 2. URL: http://systempsychology.ru/journal/2010_1_2/36-ananishnev-vm-modelirovanie-v-sfere-obrazovaniya.html (дата обращения: 7.03.2011).
10. Глазских Н.В. Моделирование воспитательного процесса с использованием ИКТ в условиях современной школы как педагогическая проблема. URL: <http://www.openclass.ru/blogs/82956> (дата обращения: 16.02.2011).
11. Захарова О.А., Рыльщикова Л.П., Атрошина Э.Б. и др. Методологические основы применения информационно-коммуникационных технологий для развития интеллектуальных особенностей обучающихся. Ростов н/Д : Издательский центр ДГТУ, 2010. 151 с.
12. Гребнев И.В., Чупрунов Е.В. Теория обучения и моделирование учебного процесса // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. 2007. № 1. С. 28–32.
13. Тимильцев А.В. Моделирование – ведущий принцип совершенствования организации учебного процесса в педагогическом колледже : дис. ... канд. пед. наук. Екатеринбург, 1997.
14. Шелпаева А.Х. Поурочные разработки по информатике. Универсальное пособие: 8–9 классы. М. : ВАКО, 2005. 288 с.
15. Молоткова Н.В., Разуваева И.С. Модель методической системы правовой подготовки специалиста в условиях системы среднего профессионального образования. 2006. URL: http://www.education.rekom.ru/6_2006/74.html (дата обращения: 17.02.2011).
16. Румбейта Е.А. Моделирование системы физического эксперимента как средства подготовки учащихся по физике в основной школе : дис. ... д-ра пед. наук. М., 2005.
17. Тельманова Е.Д. Активизация познавательной деятельности студентов в процессе моделирования электродинамических систем : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Екатеринбург, 2007.
18. Шихнабиева Т.Ш. Модели процесса обучения сельских школьников // Педагогическая информатика. 2006. № 4. С. 89–93.
19. Архангельский С.И. Лекции по научной организации учебного процесса в высшей школе. М. : Высш. шк., 1976. 200 с.
20. Зайцева И.И. Активизация учебно-познавательной деятельности специалистов педагогического вуза средствами вербально-графического моделирования информации : дис. ... канд. пед. наук. Воронеж, 2004.
21. Шулиманова З.Л., Загладимова Н.В. Методологические основы преподавания общетеоретических дисциплин в заочном вузе. URL: <http://cong.rgups.ru/teacher21centry/index16.php> (дата обращения: 23.02.2007).
22. Козлов Г.Е., Смирнов Е.И. Наглядное моделирование в обучении математике студентов педагогических вузов. URL: http://vestnik.yspu.org/releases/pedagogika/37_2/ (дата обращения: 17.02.2011).
23. Ядровская М.В. Моделирование педагогического взаимодействия // Образовательные технологии и общество. 2009. С. 354–362. URL: http://ifets.ieee.org/russian/depositary/v12_i3/pdf/1r.pdf (дата обращения: 20.02.2011).
24. Столяренко Л.Д. Педагогика. Ростов н/Д : Феникс, 2003. 448 с.
25. Лушина Т.И., Рябинина Н.В. Моделирование воспитательной системы образовательного учреждения. URL: <http://gov.cap.ru/hierarchy.asp?page=94353/109022/261916/597394> (дата обращения: 7.03.2011).
26. Монахов В.М. Педагогическое проектирование – современный инструмент дидактических исследований // Школьные технологии. 2001. № 5. С. 75–89.

Статья представлена научной редакцией «Психология и педагогика» 31 октября 2012 г.