

ПРОБЛЕМЫ МЕТОДОЛОГИИ

УДК 378.147

П. Ф. Кубрушко

НОВЫЕ АСПЕКТЫ АНАЛИЗА СОДЕРЖАНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ¹

Аннотация. В статье проведен анализ цикла работ о применении синергетического подхода к структурированию содержания непрерывного естественнонаучного образования. Отмечена актуальность постановки вопроса о формально-математической характеристике содержания образования в свете возможностей, предоставляемых Интернет.

Ключевые слова: содержание образования, деятельностный подход, детерминанты содержания образования, сквозные линии, синергетика, эволюция научного знания, структура научного знания.

Abstract. The paper analyses a number of works on the application of the synergetic approach to structuring the content of continuous natural-science education, stressing the relevance of the Internet opportunities for the formal-mathematical characteristics of the content of education.

Index terms: the content of education, action approach, determinants of the content of education, end-to-end lines, synergetics, evolution of scientific knowledge, structure of scientific knowledge.

Теория построения содержания образования имеет довольно длительную историю, она прошла ряд этапов и получила всестороннее освещение в большом числе работ и ряде монографий [1, 2]. Ее развитие востребовано и в настоящее время. В частности, одним из аспектов содержания образования, который подвергается исследованию, является формально-математическая сторона структуры содержания образования [3, 4]. Специальное изучение характера структуры содержания образования с точки зрения математического описания в литературе отсутствует. Это было обусловлено тем, что приоритетными при изучении содержания образования были задачи, связанные с анализом и упорядочением обширного эмпирического материала, предоставленного педагогической практикой и развитием соответствующей методологии такого анализа. Иными

¹ Статья перепечатана из журнала «Теория и методика профессионального образования. Вестник ФГОУ ВПО МГАУ». 2009. № 5(36) с разрешения автора и редакции журнала «Теория и методика профессионального образования».

словами, первоочередными задачами, связанными с потребностями собственно научной педагогики и практики, являлись задачи неформального характера. Для их решения оказалось достаточным сформулировать два важнейших принципа формирования содержания образования: «Принцип двойного вхождения базисных компонентов в систему» и «Принцип функциональной полноты образования». Поэтому математические аспекты структуры содержания образования были отодвинуты на второй план, хотя их наличие не оставалось незамеченным. Так, в монографии В. С. Леднева «Содержание образования» специально отмечено: «Типов структур существует, как известно, много и классифицируются они по различным признакам, но это тема философско-математического исследования». Таким образом, более подробный анализ математических аспектов характера структуры содержания образования может представлять интерес с точки зрения педагогической теории и практики. Попытка такого анализа предпринята в работах М. Г. Гапонцевой, В. А. Гапонцева и В. А. Федорова [3, 4]. В первой из них на основе реальной практики процесса обучения (одна из сторон содержания образования) делается вывод о том, что структуру содержания образования можно охарактеризовать, используя понятие древовидного графа, имеющего множество точек ветвления. Этот геометрический образ, по мысли авторов, подводит к возможности опереться на понятийный аппарат и качественные закономерности синергетики – современной междисциплинарной науки, которую в последнее время все чаще используют при описании сложных нелинейных систем. К таким системам авторы обоснованно относят социальные институты общества, призванные осуществлять накопление и передачу знаний. Во второй работе с позиций синергетического подхода проведен анализ точек бифуркации (точек ветвления) научного знания, которые возникают в ходе его эволюции при отделении от общего ствола научного знания фундаментальных дисциплин, таких как математика, физика и химия. При этом из названия работы следует, что авторы рассматривают научное знание как одну из детерминант содержания непрерывного естественнонаучного образования. Отметим, что название «Влияние эволюции научного знания на структуру содержания естественнонаучного образования» неточно передает мысль. Из текста статьи следует, что имеется в виду не учет влияния эволюции научного знания непосредственно на структуру содержания образования, а учет характера эволюции, как дополнительной характеристики детерминанты содержания естественнонаучного образования, на характер структуры содержания образования. Вторая неточность заключается в том, что в рамках самой работы анализ ограничен только характеристикой структуры детер-

минанты и не доведен до самого содержания образования. Убедительным представляется вывод о том, что с формально-математической точки зрения описывать структуру этих объектов такими сравнительно простыми геометрическими объектами, как конечный древовидный граф, затруднительно. Это заставляет задуматься о смысле таких установившихся терминов содержания образования, как «сквозная предметная линия», и дает возможность рассматривать объекты, обозначаемые этими терминами как сложные, наделенные внутренней структурой и взаимодействующие между собой. Последнее естественным образом включает в качестве структурного элемента содержания образования межпредметные интегративные связи и позволяет на языке геометрических образов рассматривать известную проблему согласования и синхронизации содержания образования [1, 2].

Необходимо отметить, что использование синергетического подхода при анализе содержания непрерывного естественнонаучного образования носит обоснованный характер и не является стремлением примкнуть к волне интереса к синергетике. Об этом говорят принципы, сформулированные авторами работ [3, 4] в ходе дискуссии по вопросам о возможности и целесообразности применения синергетического подхода в педагогике. Это обсуждение проходило на страницах журнала «Образование и наука» в 2004–2008 гг. [5–11]. В итоге этой дискуссии были сформулированы положения, при соблюдении которых перенос методов некоторой научной дисциплины в область педагогических исследований можно считать эффективным: «перенос имеет право на существование, если его результатом является решение некоторых конкретных проблем педагогической науки и практики, подтвержденное анализом эмпирического материала и согласованное с методами, развиваемыми в рамках самой педагогики». Это условие кажется довольно банальным, но можно согласиться с тем, что часто наблюдается нарушение, которое приводит к обременению понятийного аппарата педагогики неспецифичными терминами и понятиями. В этом отношении можно констатировать, что данное ограничение достаточно тщательно соблюдено авторами рассматриваемых работ. Действительно, в этом конкретном случае применение понятийного аппарата синергетики преследует в качестве цели исследование структуры содержания непрерывного естественнонаучного образования, т. е. решение хорошо известной проблемы педагогической теории. Необходимость ее решения именно на основе синергетического подхода соотносится с другой актуальной проблемой педагогической практики, возникающей как кризис, связанный с перегрузкой учебных программ из-за давления, оказываемого экспоненциальным ростом объема научного знания [6–12]. Это давление авторы интерпретируют

как внешнее воздействие на систему образования и ее институты, которое при достижении порогового значения должно привести, согласно положениям синергетики, к возникновению точки бифуркации и после ее прохождения к перестройке структуры содержания образования и появлению новых структурных элементов, специализация которых позволяет системе справиться с возникшим кризисом.

В качестве такого нового структурного элемента непрерывного естественнонаучного образования предлагается рассматривать локальный интегративный курс «Естествознание». По мысли авторов, он должен взять на себя функции создания целостной картины, объединяющей ряд элементов математического, естественнонаучного и гуманитарного циклов. Методология формирования такого локального интегративного курса изложена в одной из ранних работ авторов [12], т. е. предвосхищает тот результат, к которому приводит анализ, проведенный позднее на основе синергетического подхода [3, 4, 6–8]. Тем не менее требование конкретного вклада от применения нового для педагогики метода исследования соблюдено. Следует также отметить, что применение синергетического подхода проводится в рамках известного в педагогической науке деятельностного метода анализа содержания образования в варианте, развитом академиком РАО В. С. Ледневым. При этом в своих построениях авторы опираются на конкретный эмпирический материал педагогики и истории науки. Таким образом, все условия, которые были декларированы как обязательные при переносе современных методов других наук в область педагогики, авторы предложенного варианта в случае применения синергетического подхода тщательно соблюдали, включая требование конкретного приложения результатов к проблемам педагогики [13, 14]. Это обнадеживает и отделяет рассматриваемые работы [3, 4, 6–8, 12–14] от потока предложений по использованию синергетического подхода в педагогике, которые носят (по большей части) поверхностный и декларативный характер.

Предложенный вариант применения синергетического подхода при анализе структуры содержания непрерывного естественнонаучного образования имеет одну важную особенность, которую сами авторы предложения не выделяют специальным образом. Она в их изложении остается отодвинутой на второй план, хотя, возможно, именно этот результат является наиболее ценным с точки зрения педагогической теории. Речь идет о том, что в рамках предложенного варианта синергетического подхода структура содержания научного знания предстает как результат возникновения цепочки точек бифуркации, каждая из которых связана с преодолением очередного кризиса «перепроизводства» научного знания. В рамках деятельностного подхода научное знание является одной из де-

терминант содержания образования и соответственно следует ожидать, что эти точки бифуркации определенным образом проявляются в содержании образования. Разумеется, природа «кризисов», приводящих к необходимости на определенных этапах развертывания содержания образования (имеется в виду его временная развертка) усложнять его структуру, отличается от природы тех «кризисов», которые отражены в эволюции научного знания, но наличие связи между ними достаточно очевидно. Исследование этой связи требует детального сопоставления истории развития науки и структуры сложившейся системы содержания образования. Такое исследование только намечено в цикле работ, рассмотренном здесь, и в качестве основного недостатка этих работ как раз и следует отметить недостаточный объем эмпирического материала и отсутствие систематичности в сопоставлении содержания непрерывного естественнонаучного образования и его детерминанты – научного знания. Аналогичный недостаток присутствует и при построении локального интегративного курса «Естествознание» как нового структурного элемента содержания непрерывного естественнонаучного образования [12]. В основу методики построения положен своеобразный вариант тезаурусного метода. Особенностью этого варианта является анализ логического статуса понятий, которые должны входить в ядро области пересечения естественнонаучных дисциплин. Эти понятия делятся на три группы: индуктивные, дедуктивные и синтетические, а затем рассматриваются особенности общих понятий этих трех групп (которые и должны войти в ядро) с точки зрения возможности их использования для построения учебного курса. Анализ приводит к выделению среди всех общих понятий особой группы понятий, связанных с симметрией. Этот вывод опирается на небольшой объем рассмотренных понятий. Скорее можно говорить о примерах и о некотором фрагментарном наброске предлагаемого подхода. Очевидно, необходимо его углубление, использующее больший объем рассматриваемых понятий, и в этом случае можно ожидать не простой констатации необходимости опираться при построении локального интегративного курса на понятия, связанные с симметрией, но и раскрытия иерархии симметрии и ее специфики, необходимой для построения того или иного интегративного курса. Этот подход является развитием принятого в педагогике деления содержания некоторого круга близких дисциплин на инвариантную и вариативную части. Он переводит проблему разделения этих частей на язык математики, что может принести в перспективе результаты, полезные для педагогики.

Анализ формально-математического аспекта структуры содержания непрерывного естественнонаучного и непрерывного образования вообще

и связанная с этим постановка вопроса о возможных вариантах эволюции этой структуры могут оказаться востребованными именно в настоящее время. Это связано с возможностью переноса части образовательного процесса (самообразования) в компьютерные сети Интернета, что реально способно сделать образование непрерывным. В этом случае возникнет острая необходимость организации соответствующего обеспечения, а это потребует создания математических моделей содержания образования.

Литература

1. Кубрушко П. Ф. Содержание профессионально-педагогического образования: моногр. 2-е изд., дораб. М.: Гардарики, 2006. 207 с.
2. Леднев В. С. Содержание образования: сущность, структура, перспективы. М.: Высш. шк., 1991. 224 с.
3. Гапонцева М. Г. Влияние эволюции научного знания на структуру содержания естественнонаучного образования / М. Г. Гапонцева, В. А. Федоров, В. Л. Гапонцев // Теория и методика профессионального образования: вестн. ФГОУ ВПО МГАУ. 2008. № 6/1 (31). С. 58–65.
4. Гапонцев В. Л. Структура содержания естественно-научного образования / В. Л. Гапонцев, В. А. Федоров, М. Г. Гапонцева // Теория и методика профессионального образования: вестн. ФГОУ ВПО МГАУ. 2007. № 4 (24). С. 118–121.
5. Алексеев Н. А. Размышления о синергетике в педагогике // Образование и наука. Изв. Урал отд-ния Рос. акад. образования. 2004. № 6 (30). С. 102–106.
6. Гапонцева М. Г. Применение идеологии синергетики к формированию содержания непрерывного естественно-научного образования / М. Г. Гапонцева, В. А. Федоров, В. Л. Гапонцев // Образование и наука. Изв. Урал. отд-ния Рос. акад. образования. 2004. № 6 (30). С. 89–102.
7. Гапонцева М. Г. Синергетическа в педагогике: целесообразность переноса / М. Г. Гапонцева, В. Л. Гапонцев, В. А. Федоров // Образование и наука. Изв. Урал. отд-ния Рос. акад. образования. 2008. № 9 (57). С. 100–109.
8. Гапонцева М. Г. Синергетический подход в педагогической науке: границы и условия применения / М. Г. Гапонцева, В. А. Федоров, В. Л. Гапонцев // Образование и наука. Изв. Урал. отд-ния Рос. акад. образования. 2006. № 5 (41). С. 13–20.
9. Гончаров С. З. О синергетике редукции и эвристике / С. З. Гончаров // Образование и наука. Изв. Урал. отд-ния Рос. акад. образования. 2005. № 2 (32). С. 114–124.

10. Мукушев Б. А. Синергетика в системе образования / Б. А. Мукушев // Образование и наука. Изв. Урал. отд-ния Рос. акад. образования. 2008. № 3 (51). С. 105–122.

11. Штейнберг В. Э. Синергетика и технологии обучения / В. Э. Штейнберг // Образование и наука. Изв. Урал. отд-ния Рос. акад. образования. 2005. № 1 (31). С. 109–111.

12. Гапонцев В. Л. Курс «Естествознание» как интегрирующий фактор непрерывного образования / В. Л. Гапонцев, М. Г. Гапонцева, В. А. Федоров, Е. В. Ткаченко // Образование и наука. Изв. Урал. отд-ния Рос. акад. образования. 2001. № 3 (9). С. 3–17.

13. Гапонцев В. Л. Аттестационные педагогические измерительные материалы по дисциплине «Концепции современного естествознания»: выявленные проблемы / В. Л. Гапонцев, В. А. Федоров, М. Г. Гапонцева // Образование и наука. Изв. Урал. отд-ния Рос. акад. образования, 2007. № 4 (46). С. 113–122.

Гапонцева М. Г. Интегративный подход в математике и естествознании как средство развития познавательной активности учащихся / М. Г. Гапонцева, В. А. Федоров // Образование и наука. Изв. Урал. отд-ния Рос. акад. образования. 2002. № 4 (16). С. 123–140.