

УДК 378.02:[378.016:502/504]

**О ВЫЯВЛЯЮЩИХСЯ В ПРЕПОДАВАНИИ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН
СТУДЕНТАМ-ГУМАНИТАРИЯМ ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННЫХ НАРУШЕНИЯХ
В ПОНИМАНИИ ПРОЦЕССОВ**

Т. Ю. Дробчик, Б. П. Невзоров

**CAUSE-EFFECT DISORDERS IN THE UNDERSTANDING OF PROCESSES REVEALED IN
TEACHING NATURAL SCIENCE DISCIPLINES TO STUDENTS MAJORING IN THE HUMANITIES**

T. Yu. Drobchik, B. P. Nevzorov

В работе прописаны некоторые принципы функционирования социально-образовательной системы на примере системы «Естественнонаучное образование». На основе синергетических и информационных представлений рассмотрен ряд проблем в функционировании данной системы. Одновременно показаны причинно-следственные нарушения в понимании процессов, выявляющиеся в преподавании естественнонаучных дисциплин студентам гуманитарных направлений в условиях современной модернизации высшего профессионального образования. Подчеркнуты выводы о необходимости усиления внимания к повышению эффективности как всей социально-образовательной системы, так и системы «Естественнонаучное образование» в частности, направленной на активное формирование мировоззрения и системы знаний о мире у студентов.

The paper describes several principals of a social-and-educational system functioning on the example of the system of “Natural Science education”. Some problems in the functioning of this system are examined on the basis of synergic and information concepts. Simultaneously, the cause-effect disorders in understanding of the processes appearing in teaching Natural Science disciplines to students majoring in the Humanities under the conditions of higher professional education modernization. In conclusion, the authors emphasize the necessity to focus on increasing effectiveness both of the social and educational system in general and, in particular, of the system of “Natural Science education” directed at the active forming of students’ world view and system of knowledge about the world.

Ключевые слова: естественнонаучное образование, причинно-следственные нарушения понимания процессов, системно-синергетические принципы, тернарные структуры, система знаний о мире.

Keywords: Natural Science education, cause-effect disorders in understanding processes, system-synergic principles, ternary structures, system of knowledge about the world.

Реформы системы высшего образования в конце девяностых годов XX века содержали заключение о том, что в средней школе дети излишне нагружены изучением естественнонаучных дисциплин – астрономии, химии, физики, биологии (ранжированы по последовательному сокращению часов от большего к меньшему). В 1995 году на гуманитарных факультетах Кемеровского государственного университета начинает преподаваться дисциплина «Концепции современного естествознания» (КСЕ). Мы неоднократно обращались к проблемам преподавания естественнонаучных дисциплин [2 – 6], в этой работе обратимся к последним наблюдениям динамики взаимоотношений «студент-гуманитарий» – «естественные науки».

Первые годы КСЕ уделялось достаточное место в учебных планах. Чувствовалось понимание со стороны управляющих развитием образования в России структур необходимости возвращать, хоть и частично, отнятое в школе. На преподавателя взваливалась большая работа и огромная ответственность по формированию *системы знаний о мире*.

А это значит: в системном подходе – сначала логические основы функционирования (требуются основы математики), потом основы языков, описывающих явления, дополнительная формализация (упрощение) этих языков путем презентации «концепций» – этим процессам неумолимо подвергаются в дисциплине «Концепции современного естествознания» астрономия, химия, физика, биология.

В синергетическом подходе нужно понимание физических процессов, точнее, термодинамических. У студентов из гуманитарных классов школы, да зачастую и из естественнонаучных, достаточно размытое понятие о процессах вообще, об их описаниях тем более. Наблюдательным фактом остается то, что среди взаимосвязанных явлений большинству студентов очень трудно вычленивать причину проявления всех остальных. По нашему мнению, наличие этих трудностей здесь не только и не столько в отсутствии эрудиции, школьных знаний об этих конкретных причинно-следственных связях. Наблюдается исключение студентами в процессе осмысления вопросов *о поиске причинно-следственной связи самой связи, то есть процесса*.

Конечно, в преподавании синергетических основ концепции «жизни» и «смерти» – подспорье для преподавателя. Но много ли думает 18-летний человек о нарушениях симметрии, проводящих эти процессы?

В эволюционном подходе к формированию системы знаний о природе и того сложнее. Нет астрономии в школе уже несколько десятков лет. Ужасно, но это факт – по анонимным опросам, изредка проводимым сотрудниками кафедры в начале наших встреч со студентами, около 80 % наших студентов – геоцентристы! Подчеркиваем, даже не гелиоцентристы. А в тестах ФЭПО есть вопросы о ранней Вселенной, о процессах нарушения однородности Вселенной на всех стадиях, об анизотропии реликтового излучения и т. д. и т. п. Как можно выстроить категориальный

фундамент эволюции хотя бы от сингулярности до распада звезд за 2 часа? А антропосоциогенез требует различия студентами протоантропов, архантропов, палеоантропов, неолантропов со всеми чертами их становления с учетом и абиотических, и биотических факторов. Однако нам удалось при работе по ГОС хотя бы построить организм Естественнонаучной системы, показать принципы ее функционирования – на изучение дисциплины отводилось от 108 до 144 часов.

Вместо доминантного формирования природо-ведческих знаний, умений и навыков при организации работы акцент теперь делается на всестороннее развитие личности учащегося. При изучении окружающего мира, создании единой картины мира студенты не только призваны усваивать теоретический материал с помощью преподавателей, но, главным образом, проявлять познавательную самостоятельность [5, с. 137; 6, с. 357].

Рассмотрим выдержки из тезауруса КСЕ, опубликованного на сайте ФЭПО, чтобы убедиться на примере двух из шести дидактических единиц, реализуема ли эта черта в процессе обучения дисциплине «Концепции современного естествознания» без многочасовых встреч с преподавателем.

«ТЕЗАУРУС 2009 ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ С ЧИСЛОМ ЧАСОВ ПО ГОС МЕНЬШЕ 130 ч (УРОВЕНЬ 1)

1. Эволюция научного метода и естественно-научной картины мира

Тема 1-01-01. Научный метод познания.

Методология. Свойства научного знания: объективность, достоверность, точность, системность. Эмпирическое и теоретическое познание. Методы научного познания. Требования к научным гипотезам. Область применимости теории. Принцип соответствия.

Тема 1-01-02. Естественнонаучная и гуманитарная культуры.

Естествознание как комплекс наук о природе (естественных наук). Тенденции в развитии наук. Гуманитарно-художественная культура, её основные отличия от научно-технической. Математика как язык естествознания. Псевдонаука как имитация научной деятельности. Отличительные признаки псевдонауки.

Тема 1-01-03. Развитие научных исследовательских программ и картин мира (история естествознания, тенденции развития).

Научная (исследовательская) программа. Научная картина мира. Древняя Греция: появление программы рационального объяснения мира. Принцип причинности в первоначальной форме (каждое событие имеет естественную причину) и его позднейшее уточнение (причина должна предшествовать следствию). Атомистическая исследовательская программа Левкиппа и Демокрита. Континуальная исследовательская программа Аристотеля. Взаимодополнительность атомистической и континуальной исследовательских программ. Фундаментальные вопросы, на которые отвечает научная (или натур-философская) картина мира: о материи, о движении, о взаимодействии, о пространстве и времени, о причинности, закономерности и случайности, о космологии (общем устройстве и происхождении Вселенной). Натур-

философская картина мира Аристотеля. Научные картины мира: механическая, электромагнитная, неклассическая (1-я половина XX в.), современная эволюционная.

Тема 1-01-04. Развитие представлений о материи.

Фалес: проблема поиска первоначала. Абстракция материи. Механическая картина мира. Электромагнитная картина мира. Волна как распространяющееся возмущение физического поля. Эффект Доплера. Современная научная картина мира. Формы материи.

Тема 1-01-05. Развитие представлений о движении.

Гераклит: идея безостановочной изменчивости вещей. Учение Аристотеля о движении. Механическая картина мира: единственная форма движения. Электромагнитная картина мира: движение – не только перемещение зарядов. Понятие состояния системы как совокупности данных, позволяющих предсказать её дальнейшее поведение. Движение как изменение состояния. Химическая форма движения: химический процесс. Биологическая форма движения: процессы жизнедеятельности, эволюция живой природы. Современная научная картина мира: эволюция как универсальная форма движения материи. Многообразие форм движения, их качественные различия и несводимость друг к другу.

Тема 1-01-06. Развитие представлений о взаимодействии.

Представления Аристотеля о взаимодействии: одностороннее воздействие движущего на движимое; первоначальная форма концепции близкодействия (передача воздействия только через посредников, при непосредственном контакте). Механическая картина мира: возникновение концепции взаимодействия (третий закон Ньютона), открытие фундаментального взаимодействия (закон всемирного тяготения), принятие концепции дальнего действия. Электромагнитная картина мира: открытие второго фундаментального взаимодействия, возврат к концепции близкодействия, полевой механизм передачи взаимодействий. Современная научная картина мира: четыре фундаментальных взаимодействия, квантово-полевой механизм передачи взаимодействий, частицы-переносчики фундаментальных взаимодействий. Фундаментальные взаимодействия, преобладающие между объектами микромира, макромира, мегамира.

2. Пространство, время, симметрия

Тема 1-02-01. Принципы симметрии, законы сохранения.

Понятие симметрии в естествознании. Нарушенные (неполные симметрии). Эволюция как цепочка нарушений симметрии. Простейшие симметрии. Симметрии пространства и времени. Анизотропность времени. Теорема Нётер.

Тема 1-02-02. Эволюция представлений о пространстве и времени.

Понимание пространства и времени как инвариантных самостоятельных сущностей. Понимание пространства и времени как системы отношений между материальными телами. Классический закон сложения скоростей. Концепция мирового эфира. Нарушение классического закона сложения скоростей в опыте Майкельсона-Морли. Современная научная картина мира.

Тема 1-02-03. Специальная теория относительности.

Принцип относительности Галилея. Принцип относительности (первый постулат Эйнштейна). Инварианты СТО. Постулаты Эйнштейна как проявление симметрий пространства и времени. Основные релятивистские эффекты (следствия из постулатов Эйнштейна). Соответствие СТО и классической механики.

Тема 1-02-04. Общая теория относительности.

Распространение принципа относительности на неинерциальные системы отсчета. Принцип эквивалентности. Взаимосвязь материи и пространства-времени. Соответствие ОТО и классической механики. Эмпирические доказательства ОТО.

3. Структурные уровни и системная организация материи ...

4. Порядок и беспорядок в природе ...

5. Панорама современного естествознания ...

6. Биосфера и человек ...».

Просматривая тезаурус, можно сделать выводы о том, что, главным образом мы устанавливаем, преподавая дисциплину, понятия, факты, да еще и объясняем факты с позиций разной интерпретации причин и следствий оных в процессе накопления естественнонаучного знания.

Теперь обратимся к ФГОС-3. Чаще всего 72 часа (2 зачетные единицы) отводится на читаемую нами дисциплину, при этом лекций и семинаров от 9 – до 36 часов максимум, причем требования к усвоению дисциплины, реализуемые на ФЭПО, ничуть не изменились.

Кажется, что ФГОС-3, болонская система предполагают огромный самостоятельный труд как многочасовое усилие, гораздо превосходящее по напряженности совместный с преподавателем труд. Но всякий трудовой процесс предполагает представление, фундамент. Великий Курт Гедель доказал теорему о неполноте всякой формализованной системы: «Никакая система понятий не может быть полной». О чем-то нужно сказать жестко: «Это так, и ни как иначе». Речь идет об основах естественнонаучных теорий различного времени (содержащихся в тезаурусе), их принципах. Какой из существующих в современном информационном пространстве источников постулирующей информации установлен обществом, интеллектуальной элитой как достоверный? А книг современный студент не читает. Не в том аспекте не читает, что их не открывает (многие замечательные книги размещены в Интернете). Читая, он не приучен *связывать* причины и следствия, один факт с другим. Как в поисковой программе система восприятия информации молодым человеком акцентирует внимание на существительных, совсем не обращая внимания на глаголы и прилагательные. На консультациях приходится иногда заниматься самым обыкновенным разбором предложения, предоставлением возможности студенту найти связь с другим предложением.

В период метафизической стадии развития цивилизации, когда «Мы почитаем всех нулями, а единицами себя» (словами А. С. Пушкина о наших студентах), дисциплина (КСЕ), авторитарная, если хотите, но честно, путем преподавания эволюции теорий,

объясняющая одни и те же факты, показывающая важность сомнения на основе *новых* фактов, вдруг столкнулась со своей ненужностью.

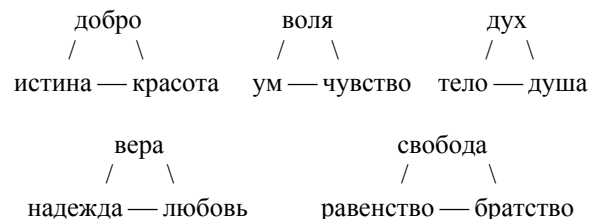
Ненужность выражается не просто в сокращении часов в новом ФГОСе, но и переносе этой дисциплины в лучшем случае в вариативные. В учебных планах многих направлений естественнонаучный цикл не представлен вообще, поскольку в компетентностном подходе, якобы, более важным является усиление акцентов на базовые дисциплины профильной подготовки.

КСЕ же – практически единственная дисциплина (возможно, рядом с философией), которая закладывает в сознание обучающихся не только, и не просто факты, основу, фундамент того, что участвует «в мировом действе». Согласно ФГОС долго, по-возможности, и обстоятельно (тезаурус это демонстрирует) говорится о причинно-следственных связях. Такой подход, как декларировали древние, позволяет «изыскивать причины» происходящего в природе и технике.

И вот с этим, как это предписано ФГОС, умением изыскивать причины явлений, у наших студентов, это они признают сами, «полный завал».

Чтобы охарактеризовать нынешнего выпускника, апеллируя не к его творческим способностям, а к его базовой подготовке и целеполаганию, можно применить тернарные структуры, предложенные в работе Р. Г. Баранцева [1].

Примеры классических системных триад:



Баранцев подчеркивает, что расположение элементов не случайно. Смысловые ряды:

истина — ум — тело — надежда — равенство,
красота — чувство — душа — любовь — братство,
добро — воля — дух — вера — свобода

очевидно различаются так, что появляется потребность подобрать обобщающие понятия, выражающие специфические свойства каждого ряда, отличающие его от двух других. В первом ряду доминирует аналитическое начало (*рацио*), во втором – качественное (*эмоцио*), в третьем – субстанциальное (*интуицио*). Именно такие аспекты проявляются, по мнению Р. Г. Баранцева, в каждой устойчивой системной триаде. Источник этой закономерности автор видит в способности человека мыслить одновременно и понятиями, и образами, и символами. Предлагается семантическая формула системной триады – треугольник, в вершинах которого «Рацио», «Эмоцио» и «Интуицио».

Если мы создадим с помощью тернарных структур усредненный образ современного студента, то в треугольнике «← добро – истина – красота →» безусловный акцент ставится на «красота», иногда низводимое до «глянец» – подражание чужим представлениям о красоте. Требование к истине снижено. Главный доверительный вопрос к преподавателю: «А Вы верите?».

показывающий, что, да, я Вам, преподаватель доверяю, то, что Вы изложили красиво, я готов взять продемонстрированное Вами на вооружение пришел на смену требованию, звучавшему в спорах детства этого преподавателя «А ты докажи!».

В треугольнике «–воля – ум – чувство–» с радостью отмечаем пока преобладание «ума». Нет, не эрудированности как владения совокупностью знаний, а именно ума как инструмента эффективной работы с информацией. Нам представляется, что это – пока сохраняющаяся особенность россиянина как чрезвычайно «метисной» совокупности. Такое генетическое разнообразие не может не отразиться на количестве одаренных ребят.

При рассмотрении триады «–дух – тело – душа–» на протяжении этих 18 лет преподавания становится очевидным как меняется позиция обучающихся. Все больше разлагает «душу» потребительская ориентация цивилизации, все больше преобладает «тело», внешнее, абсолютно защищенное сознанием современных молодых людей [2 – 5]. Отмечено стойкое убеждение многих студентов, что при модификациях тела можно изменить душу. Категория «дух» проявляется только у протестных личностей, что является очень большой редкостью сейчас. Чего и ожидать, если нет идеологического воспитания, нет закладки всеобщих, да и своих собственных, принципов и императивов.

Четвертый треугольник «–вера – надежда – любовь–» предсказуем в своем смещении в эпоху мистики – «вера». Информационная единица зачастую берется на веру без всяких дополнительных мыслительных процедур. Но это не слепая вера неопитов, это, если можно так выразиться, «вера со свободой выбора». Это состояние гораздо тяжелее переживается формирующейся личностью в перенасыщенном информационными единицами пространстве цивилизации. Такая вера не имеет опоры, часто пересматриваются мнения одного и того же индивида, молодого человека «несет по течению» потоков информации, теряется устойчивость личности к динамично изменяющимся условиям социально-экономической системы. Студенты в процессе проявления любознательности, если преподавателю удалось пробудить эту «биологическую» черту, вообще свойственную приматам, неосознанно пытается использовать мнение преподавателя (пользующегося доверием учащегося) как якорь, к которому притягивается представление о данном фрагменте реальности. Преподавателю очень важно суметь стать не только тем, на кого студенты ссылаются в аргументации (корень водоросли), он должен укрепить систему различных позиций (пустить

корни наземного растения), основываясь на динамике фактов, описывающий упомянутый фрагмент реальности.

И, наконец, в треугольнике «– свобода – равенство – братство–» безусловный крен ушел в сторону «свободы» начала любого века. Студент, оценивая деятельность учителя, преподавателя по выстраиванию фундамента (аксиом) будущего знания, думает: «Хорошо, пусть Вы считаете так, даже вся Наука считает так, но я могу позволить себе считать иначе, и никто мне не авторитет, кроме меня». Добавим, если знание, передаваемое учителем, отвлечено от прагматического содержания требований студента к образованию, в настоящее время, преимущественно требованием достойной оплаты труда, оно не будет восприниматься в этой «свободе выбора». Еще одно осложнение метафизического этапа культуры – неразличение формирующейся личностью концептов «свобода» и «вседозволенность». Естествознание со своими требованиями к четкому соблюдению математических, физических и прочих законов в построении и использовании технологий, с требованиями к анализу допущений и описанию условий как ничто может объяснить опасность «вседозволенности» и ограниченность «свободы» [2, с. 142; 5, с. 157].

Очень важно на первых порах общения со студентом объяснить необходимость знания, казалось бы отвлеченного, для него самого, для его личностного и профессионального становления. Мы писали о проблемах педагогического иммунитета и авторитетности [2, с. 142; 3, с. 100; 4, с. 73; 5, с. 137].

Какие они, наши, безусловно, разные студенты в рассмотрении термальных структур? Выделим акценты: «красота» (эмоцио), «ум» (рацио), «тело» (рацио), «вера» (интуицио), «свобода» (интуицио). Возможно, так и есть – наши ребята одаренные природой в области мыслительных (творческих) способностей интуиты, главным образом приученные адаптироваться, быстро и подчас непредсказуемо выбирая в данный момент и данное время одно решение (факт, причину) из множества возможных. Да, возможно, дрейф водорослей по течению чрезвычайно эффективная стратегия выживания и «укоренение» смерти подобно, но...

Метафизический период развития цивилизации сложен для любого педагога. Это вызов к его настойчивости, непреклонности, профессионализму в приведении доказательств и во владении технологиями корректировки обывательских картин мира разной степени болезненности для самолюбия обучающегося.

Литература

1. Баранцев, Р. Синергетика в современном естествознании / Р. Г. Баранцев. – М.: УРСС, 2003. – 144 с.
2. Дробчик, Т. Ю. Педагогика высшей профессиональной школы: коллективная научная монография / Т. Ю. Дробчик [и др.]; под ред. С. Д. Якушевой. – Новосибирск: СибАК, 2012. – 242 с.
3. Дробчик, Т. Ю. Формирование любовно-творческой личности через преподавание дисциплины «Концепции современного естествознания» / Т. Ю. Дробчик, Б. П. Невзоров // Вестник КемГУ. – 2010. – № 4(44).
4. Дробчик, Т. Ю. Задачи преподавателя в развитии черты «познавательная самостоятельность» у студента / Т. Ю. Дробчик, Б. П. Невзоров // Сибирский педагогический журнал. – 2011. – № 6.
5. Дробчик, Т. Ю. Определение термина «познавательная самостоятельность» в синергетическом подходе к организации образовательного процесса / Т. Ю. Дробчик, Б. П. Невзоров // Сибирский педагогический журнал. – 2010. – № 5.
6. Дробчик, Т. Ю. Определение термина «кентавровое знание» в синергетическом подходе к организации образовательного процесса / Т. Ю. Дробчик, Б. П. Невзоров // Сибирский педагогический журнал. – 2010. – № 8.

Информация об авторах:

Дробчик Татьяна Юрьевна – кандидат химических наук, доцент кафедры современного естествознания КемГУ, 8-904-371-78-69, belayad@ngs.ru.

Tatiana Yu. Drobchik – Candidate of Chemistry, Assistant Professor at the Department of Modern Natural Science, Kemerovo State University.

Невзоров Борис Павлович – доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой современного естествознания КемГУ, 8(3842) 58-13-01, nevzorov@kemsu.ru.

Boris P. Nevzorov – Doctor of Pedagogics, Professor, Head of the Department of Modern Natural Science, Kemerovo State University.

Статья поступила в редколлегию 19.01.2014 г.