

ЦИКЛ РАЗВИТИЯ НАУКИ КАК ЭЛЕМЕНТ ДИДАКТИКИ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

Карякин Ю.В.

Томский политехнический университет

Томск, Россия

Art-39-1@yandex.ru

Известно, что Мир и любая его часть изменчивы. Известно также, что все изменения цикличны. Науку, понимаемую как: «Совокупность *знаний*, упорядоченную согласно некоторым принципам», «Реальную упорядоченную *связь истинных суждений*, предположений и проблем ...», «Сферу человеческой деятельности, функцией которой является выработка и теоретическая схематизация *объективных знаний* о действительности» [1], можно обозначить с помощью категории с большим объемом понятия, как *явление*. И эмпирически, и этимологически (явление – то, что появляется и исчезает) наука, как явление, изменчива. Изменчива, значит – циклична. Каков цикл развития науки, какие фазы входят в него – об этом речь.

Наука есть творение ума. Мысль, направленная на отображение в сознании некоторого фрагмента действительности (объекта) порождает и так называемые объективные знания, и истинные суждения, и связи, и проблемы. Первая фаза в становлении науки – выделение из окружающей среды *объекта*, той части Мира, которая привлекла внимание исследователя. Например, для физики и химии это природа, для математики – отношения между ее частями.

Однако ум не способен отображать воспринимаемое в целом, одновременно всю совокупность проявлений действительности неразделенно. Таков ум по природе. Для того, чтобы отобразить вещь в сознании, он ее моделирует, то есть выделяет в ней нечто особенное. Это особенное проявляется в результате актуализации исследователем определенной части исследуемой действительности, в результате рассмотрения ее в определенном аспекте. Это приводит к тому, что исследователь начинает видеть *предмет* исследования. Рассматривая природу в различных аспектах, физика выделяет в ней в качестве предмета своего исследования *взаимодействие закрытых систем*, химия – *открытых*, а математика из всех возможных отношений между частями целого – лишь те, которые сводятся к числовому выражению. Выделение в *объекте* науки ее *предмета* – вторая фаза ее развития.

Ум продолжает исследовать действительность. Предмет науки, будучи частным, аспектным отражением действительности в сознании исследователя, является очень общим ее отражением. Природный искатель и модельер, ум продолжает детализировать представление о действительности. Но, несмотря на то, что при переходе от объекта к предмету ум упростил задачу моделирования, значительно уменьшив число вариантов отображения действительности, оно, это число остается слишком большим, чтобы ум мог справиться со своей задачей. В качестве очередного ограничителя области внимания, сужения направления моделирования, ум формирует *концепцию*. Определение концепции, предлагаемое современными общими словарями как «система взглядов на что-либо», как представляется, недостаточно детально, чтобы соответствовать нашему намерению оценить его роль в формировании науки. Латино-русский словарь дает представление о более древних истоках этого понятия. В качестве эквивалентов латинского *conceptio* этот словарь приводит такой ряд слов: соединение, сумма, совокупность, система; резервуар, хранилище; формулировка юридических актов; зачатие, принятие семени; словесное выражение. Столь широкий набор слов, толкующих «концепцию», вряд ли будет выглядеть перенасыщенным, когда мы не хотим потерять генетические признаки анализируемого понятия. Совокупное принятие приведенных словарных толкований «концепции» способствует тому, чтобы в этом понятии проступали для нас и генетическая непрерывность идеи исследования предмета науки (принятие семени), и сохранность существенных признаков исследуемого предмета (резервуар, хранилище), и сборность всех учтенных признаков (соединение, сумма), и наличие внутренних связей между учтенными признаками (совокупность, система), и завершенность учета всех существенных признаков (формулировка юридических актов), и форма проявления (словесное выражение).

Совокупное принятие всех этих признаков позволяет видеть роль концепции для развития науки в том, чтобы служить одновременно направителем, ограничителем и хранителем преемственности исследований действительности в аспекте означенного предмета.

Концепция предмета науки физики может быть обозначена так: *проявленное взаимодействие закрытых систем как следствие организации единого, целого, развивающегося мира – природы, построенного из закрытых (автономных) частей.*

Концепция предмета науки химии – *проявленное взаимодействие открытых систем как следствие организации единого, целого, развивающегося мира – природы, построенного из открытых (обменивающихся своими элементами) частей.*

Концепция предмета науки математики – *отношения между частями целого, представленные в количественной форме и не ограниченные какими-либо признаками, порожденными проявленной действительностью, как паттерн возможного мироустройства.*

На четвертой фазе развития науки формируется *теория предмета*. Теория предмета науки – это продукт ума, это представление исследователя о предмете науки, зафиксированное в категориях понятий, связей, изменений, следствий и причин. Теория проявляется в форме вербальных конструкций, построенных из суждений. Методы построения вербальных конструкций – законы логики. В отношении наук физики и химии не удастся назвать (пока) теории, которые они наработали за всю историю своего становления. Не удастся назвать одну теорию как физическую теорию природы и одну теорию, как химическую. И физика и химия на современном этапе пользуются многими теориями. Каждая из многих физических теорий фиксирует представление исследователя о конкретной ситуации в природе, обозначаемой совокупностью вещественных (материальных) и временных (фазовых) факторов. То же самое можно сказать в отношении химии.

Математическая теория отношений между частями целого так же, как и физическая и химическая теории природы не представляется единой вербальной конструкцией, а включает множество логических систем. Концепция науки математики способствует созданию (порождает ввиду отсутствия ограничений) таких вербальных конструкций, которые подчинены не только задачам отображения реальности, но и задачам творения миров [2].

Пятая фаза развития науки – это выход в практику. Нарботанные в четвертой фазе модели объективной реальности, трансформированные в методы и средства преобразования элементов природы и оснащенные методиками осуществления преобразований, обретают статус *сил природы* и используются в человеческой деятельности. Эта человеческая деятельность есть искусство, ибо происходит в *реальности*. Научная же компонента этой деятельности, представленная названным комплексом из моделей, методов, средств и методик есть знаниевая часть практической деятельности или искусства.

Изложенное представление об эволюционировании науки может использоваться в качестве инструмента дидактики высшей школы. Преподаватель, использующий фазовую схему развития науки, способен помочь учащимся в формировании системной позиции познания мира, ибо на примере любой частной науки проявляет взаимосвязи ее атрибутов: объекта, предмета, концепции, теории и практики. Такой прием не является традиционным и может быть отнесен к инновациям в дидактике высшей школы. Один из результатов включения его в учебную программу «Преподаватель высшей школы» дополнительного профессионального образования в техническом университете можно продемонстрировать фрагментами из работ слушателей программы, представленными в таблице.

№ п/п	Наука	Объект	Предмет	Концепция	Теория	Практика
1	Технология материалов и покрытий	Материалы и покрытия	Маршруты получения материалов	Физические и химические явления, как основа образования материалов и покрытий	Модели процессов получения материалов и покрытий	Производство материалов с требуемыми свойствами
2	Акустический	Ультразвуковые	Распространение ультра-	Изменчивость поведения ультразвуковых	Представление об общих закономерностях	Методы акустического

	контроль и диагностика	волны	звуковых волн в различных средах	волн в среде распространения как основа суждений о структуре среды	поведения акустических волн в различных средах	контроля
3	Финансы	Эталоны товарообмена	Финансы	Денежные и эквивалентные им эталоны товарообмена как одно из средств обеспечения хозяйственной деятельности	Представление о финансах как о системе взаимоотношений хозяйствующих субъектов, возможностях учета, прогнозирования, анализа и оптимизации финансовых ресурсов предприятия.	Организация эффективных финансовых взаимоотношений предприятий
4	Тепловые электрические станции (ТЭС)	ТЭС	Процесс получения теплоты и электроэнергии на станциях, использующих органическое или ядерное топливо	Выделение и использование теплоты из угля, нефти, газа, урановых руд как физико-химическое явление	Представление о процессах преобразования теплоты, выделенных из природных источников, выраженное в математических соотношениях	Организация производства электроэнергии и теплоты
5	Русский язык	Русский язык как иностранный	Русский язык как средство общения иностранных студентов в российском техническом университете	Язык как индивидуальное явление, предполагающее свою реализацию в обществе	Система знаковых форм, объектов семантики и правил образования суждений	Общение специалистов, подготавливаемых в техническом университете
6	Химия и микробиология воды	Вода	Химический и микробиологический состав воды	Чистая вода как источник жизни и химически и биологически загрязненная вода как потенциально опасный компонент природной среды	Совокупность представлений о составе воды, входящих в него компонентов и их количественном содержании, а также о влиянии живых организмов на состав природных вод	Анализ воды для практического использования
7	Геология	Породы	Геологические процессы образования пород	Породы как результат образования литосферы	Процессы образования пород под действием магматических, метаморфических, гидротермальных процессов, а также физического и химического выветривания	Поиск и разведка полезных ископаемых
8	Управление проектами	Проект	Планирование	Планирование как согласование процессов планирования в рамках проекта	Свод знаний по управлению проектами, включающий методики, документы и навыки по управлению проектами, необходимые для успешной их реализации	Описание основных этапов проекта, их декомпозиция и представление в виде диаграмм Ганта
9	Гидрогеохимия зоны гипергенеза	Вода зоны гипергенеза	Взаимодействие воды с горными породами в зоне гипергенеза	Степень взаимодействия системы водопорода как основной показатель химического и геохимического	Совокупность химических моделей, выраженных в реакциях обмена	

				го типа воды		
10	Метрология, стандартизация и сертификация	Качество продукции в машиностроении	Система допусков и посадок в машиностроении	Нормы взаимозаменяемости	Модели в терминах полезности	Методическое сопровождение и управление качеством
11	«Взаимозаменяемость» деталей машин, узлов и механизмов технических объектов	Функционирование технических объектов	Условия функционирования технических объектов в соответствии с техническими требованиями	Совокупность принципов нормирования точности элементов деталей, узлов и механизмов технических объектов	Модели системы нормирования точности элементов деталей, узлов и механизмов технических объектов	Организация проектирования и ремонта технических объектов
12	Ядерная физика	Ядра атомов	Радиоактивность	Радиоактивность как явление испускания элементарных частиц ядрами атомов	Совокупность моделей, описывающих радиоактивность	Применение научных результатов в медицине, экологии и технике
13	Информатика	Информационные технологии	Методы и средства работы с информацией	Система взглядов на работу с информацией применительно к использованию в вычислительных системах	Представление о преобразовании информации в вычислительных системах	Управление информацией в технических объектах для решения формализованных задач
14	Электротехнология	Материалы, используемые в электротехнологиях	Тепловые, механические, радиационные, электрохимические воздействия	Различные виды воздействий как проявление физических и химических свойств материи	Совокупность моделей, отражающих тепловые, механические, радиационные, электрохимические процессы	Обработка материалов и изделий
15	Метрология	Любой объект, процесс или явление, доступные измерению	Измерение	Система взглядов и представлений на процесс измерения как на способ соблюдения законодательных норм и правил	Совокупность методов и моделей измерения	Организация процессов измерения с помощью средств и методов измерения
16	Метрология	Физическая система, процесс, явление, тело, доступные измерению	Процесс измерения	Система взглядов на процесс измерения как на способ сопоставления измеряемой величины с эталоном	Совокупность методов и моделей процесса измерения	Организация процессов измерения с помощью средств и методов, теоретически обоснованных
17	Электромеханика	Электромеханический преобразователь	Физические явления, конструкция и управление электромеханическими преобразова-	Преобразование электромагнитной энергии в механическую и обратно посредством электромеханических преобразователей	Модели (математические) электромеханических и электромагнитных процессов	Создание и использование электромеханических преобразователей

			телями			
--	--	--	--------	--	--	--

Литература

1. Философский энциклопедический словарь М.; Изд-во ИНФА-М, 2002.
2. Леонтьев А.Н. Психология образа // Вестн. моск. ун-та, сер. Психология, №2, 1979.