

Через разумное начало в образовании — к гуманному обществу

Статья представляет собой размышления по поводу монографического исследования В. Я. Синенко, А. П. Кондратенко «Естественнонаучные знания — основа современного образования».

Ключевые слова: физика, химия, естественные науки, образование.

Как это ни парадоксально, неопределенность и непредсказуемость оказались фундаментальными свойствами природы, что и привело к появлению всем известной теории хаоса. Но хаос в любом из своих проявлений склонен к самоорганизации. Считаем, что учет этих явлений во всех сферах жизнедеятельности современного человека (труд, познание, творчество) — важный фактор становления разумного начала в образовании, а через образование — разумное движение к гуманному обществу. Авторы недавно вышедшего фундаментального монографического исследования «Естественнонаучные знания — основа современного образования» убедительно это доказывают, используя многие новейшие факты и технологии в области естественнонаучного познания с применением особенностей и принципов физического и химического экспериментов.

Уже с первых страниц книги (*введение*) и в кратком заключении (*вместо заключения*) читателя знакомят с необычным для такого научного издания гуманитарным материалом — *миллениаризмом*, связанным с 2000 годом: 2011 год — страшное цунами у берегов Европы, 2012 год — очень сильный шторм на атлантическом побережье США. *Кто или что следующее?* С открытием темной материи и темной энергии оказалось, что ученые описали всего лишь 4 % материальной Вселенной, которая к тому же оказалась конечной во времени. По существу, современное научное сообщество имеет дело с *научным поворотом и сдвигом в сознании*, как во времена Коперника. Должно ли *гуманитарное сообщество* (в лице учителей, педагогов, преподавателей вузов) это знать и владеть такого рода естественнонаучным знанием, чтобы разумно, а следовательно, гуманно относиться к образованию как части культуры в целом и к непосредственным участникам образовательного процесса в частности в условиях новой информационно-образовательной и социокультурной

среды, быстро изменяющейся ситуации в глобальном мировом пространстве?

Обратимся непосредственно к концептам, изложенным в содержании трех глав этого фундаментального труда. Каждая глава наполнена системой специальной терминологии, отражающей специфические факты и явления, законы и закономерности, процессы и тенденции, происходящие в современной естественнонаучной картине мира. Этим природным богатством физического и химического состава окружающего пространства участники образовательного процесса овладевают с помощью *специфичной методологии* — накопление фактов, самоанализ, интроспекция и некоторые другие (*Глава 1. Учебное естественнонаучное познание*). Как утверждают авторы научного издания, «чем полнее подобрана группа исходных фактов, тем объемнее будет основание для концептуального построения» [4, с. 19]. В *теории хаоса* это называется «зависимостью от начальных условий».

В свете сегодняшних изменений в отечественном образовании (ЕГЭ, ФГОС, информатизация и компьютеризация, современные коммуникационные технологии и т. д.) интеллектуальная, развивающая составляющие в совокупности с положительной эмоционально-потребностной, воспитательной компонентой уже немислимы без целостного системно-деятельностного подхода к освоению окружающего мира — и гуманитарного, и естественнонаучного универсума. Как справедливо отмечают авторы, «важен и мысленный эксперимент, которым мастерски владели многие выдающиеся химики и физики, развившие в себе экстерриоризацию — мысленную проекцию за пределы времени и пространства и их границ в сознании» [4]. Для обучающихся в *Новой Школе*, у *Нового Учителя* достаточно развития *целеполагания* на основе двух принципов — *трансформации* и *актуализации*, что облегчает создание *моделей-гипотез*.

Эксперимент, превративший алхимию и астрологию в химию и физику, начался с введения Парацельсом термина «агент» (отсюда реагент), то есть «действующий». Опытная наука, о чем говорится во второй главе «Система естественнонаучного учебного эксперимента» [4], перестала быть набором случайных открытий, слепой поиск заменил целенаправленный опыт. *Наглядность* — большое преимущество эксперимента, даже наблюдение за часами — уже эксперимент. *Объективация* очень сильно отличается от бытового здравого смысла. По мнению физика О. Э. Дудорова, «недоверие человека к истине иногда просто поразительно. Например, если сказать не очень грамотному человеку, что белый цвет — это сумма красного, синего и зеленого, то он, естественно, в это не поверит. Причем этот человек возьмет три тюбика краски, смешает их на холсте и, не получив белого цвета, еще более утвердится в своей правоте. Но это его убеждение несколько не умалит истины, ибо цвета надо смешивать не на холсте, а в сознании. Для такого смешения можно сделать трехцветный волчок и “запустить” его. И только такой эксперимент покажет нам истину. Волчок при вращении станет белым» [2, с. 13]. Надо всегда отдавать отчет в том, что сила, работа, свет, соединение, соль в физике и химии являются совсем не тем, чем они выступают в обыденной жизни. Конечно, это шокирует обыденное сознание. Другое дело — приборы, к которым мы так привыкли. «Регулярная работа с приборами, дающая самостоятельно полученные результаты, приведет к появлению интереса к изучаемому материалу в физике (учебно-познавательный интерес), а позднее — интереса к овладению дополнительной информацией (познавательный интерес, интерес к познанию как таковому», — справедливо утверждают авторы книги [4, с. 49].

Верно также, что описательные представления о физических процессах ограничиваются своего рода духом прагматического XX века. «Когда фотон попадает в стекло, он взаимодействует с электронами во всем стекле, а не только с теми, что на поверхности. Фотон и электрон исполняют некий танец, конечный результат которого точно такой же, как если бы фотон ударялся только о поверхность» [6, с. 24]. Стекло — исключительно сложное образование, в котором свободные электроны находятся в сложных квантово-механических взаимодействиях. К тому же, стекло — это жидкость, и, если вести счет на десятки тысяч лет, то все стекла окон (если предположить, что со зданиями за десятки тысяч лет ничего не произойдет) стекнут вниз, образовав *литок-лужу, что и характерно для жидкостей*.

Эксперимент в школе важен еще и потому, что неприятие научного знания уходит корнями в реликты детской психологии. Информатизация породила сопротивление науке и *повсеместную общую негативную гуманитаризацию, а точнее, гуманитарію*,

некритически веруя конкретным воплощениям успеха бизнесменов, политиков, спортсменов, артистов. Дело в том, что «дети гораздо охотнее верят тому источнику знаний, который демонстрирует полную уверенность в своих словах. Мямли-ученые с их вечными сомнениями и фразами типа “разумеется, это пока лишь предположение...” никакого доверия у детей не вызывают» [3, с. 24].

На наш взгляд, в начале XXI века магия потеснила науку, что сразу воодушевило массу шарлатанов, которые стали делать на своей способности к самовнушению **реальный бизнес**. Не надо забывать, что фраза «знание — сила» была придумана первоначально магами (так называемый *закон контроля*). Сложность и даже усложнение мира требует еще более оригинальных решений. Некоторые считают, что во Вселенной (и на Земле, в частности) начался процесс раскрытия дополнительных измерений, до сих пор свернутых.

Сказанное позволяет утверждать, что появилось чрезвычайно интересное исследование, которое стимулирует к расширению концептосферы любого предметника, делает его не только профессионально-педагогическую, но и личностную картину мира на порядок шире, объемнее, богаче содержательно и с точки зрения методологии исследования педагогической действительности, и с позиции концептуальной и личностной, так как в таких условиях расширяются границы понимания наших природных возможностей как личности и *педагога-методолога*. Именно *учитель-методолог*, овладев всей системой метапредметных универсальных приемов и средств освоения окружающей действительности (интеллектуально-развивающая и воспитывающая составляющие), способен грамотно, со знанием своего профессионального долга и со всей ответственностью совместно с обучающимися проектировать новое образовательное пространство урока, системы уроков, дорожную карту школьного и классного коллектива, создавать индивидуальную траекторию для себя и ученика, в конечном счете — подготовить непосредственных участников образовательного процесса к проектированию будущего гуманного общества.

Не меньший интерес может вызвать у читателя третья глава монографии «*Теория и практика в естественных науках (новые факты и технологии)*». Уникальность этого раздела книги состоит в том, что в школьной практике все меньше и меньше уделяется внимания вопросам, на которых останавливаются авторы. В частности, на вопросах, расширяющих не только общий кругозор современных школьников и педагогов, но и нацеливающих на понимание, осмысление и формирование объективного широкого взгляда, восприятия природных неоднозначных явлений во имя устойчивого «стояния» внутри них и «противостояния» самого человека этим природным стихиям. Еще Платон утверждал, что «материальный мир видимых явлений

есть лишь тень истинной реальности вечных форм, <...> в конечном счете стихии не просто обладают соответствующими геометрическими фигурами, они являются этими фигурами» [1, с. 308].

Собственно физические материалы (разделы 3.1 и 3.2 монографии) сосредоточены вокруг стандартной модели элементарных частиц. С точки зрения экспериментальной физики речь идет о *бозоне Хиггса*. Весьма упрощенно говоря, бозоны переносят взаимодействия (фотон — переносчик электромагнитного взаимодействия — тоже бозон). Стандартная модель очень важна. Это схема, паттерн, матрица. Представьте, что вы начнете изучать химические элементы в алфавитном порядке, а не по таблице Менделеева. В этом случае возникнут сложности и трудности. Это и есть пример «расчетов из первых признаков». Если выключить поле Хиггса, все массовые частицы исчезнут во вспышке света. Во время Большого взрыва бозон Хиггса был тахионом, то есть двигался быстрее скорости света и перестал быть таковым, «наделив» некоторые безмассовые частицы массой. «Поле Хиггса дает кваркам и электронам возможность обрести массу, но ничего не говорит о том, **что** получает именно такие массы» [5, с. 361].

Но, например, в сверхпроводнике и фотон обладает массой. Коррекция опытов на Большом адронном коллайдере (Женева) и коллайдере Fermilab (США) позволила осторожно заявить, что нейтральный бозон Хиггса действительно существует, это очень массивная и сравнительно долгоживущая частица, спонтанно взаимодействующая с бозонами Хиггса физического вакуума. В связи с этим при переиздании монографии можно включить новейшую информацию подобного рода. Также было бы желательно добавить в раздел, посвященный астрофизике (3.2), материалы по теории струн. Возникла гипотеза, что Вселенная пронизана множеством космических струн, толщина которых значительно меньше размеров «обычных» частиц материи (это всего 4 % всей материи). Эти суперструны охватывают всю Вселенную. В 2008 году М. Хайндмарш установил, что структуризация скопления темной **материи** вокруг галактик, возможно, обеспечивается космическими суперструнами. Многие физики в настоящее время считают, что «вакуумное состояние нашей Вселенной, то есть пустое пространство, лишённое всякого вещества, за исключением частиц, хаотически движущихся в результате квантовых флуктуаций, является, скорее, метастабильным, нежели стабильным. Если эти теоретики правы, то вакуум в конечном счете распадется, что будет иметь для мира самые разрушительные последствия [7, с. 302]. Большой разрыв Вселенной также инициируется полем Хиггса.

Вопросы, рассматриваемые в третьей главе «*Теория и практика в естественных науках (новые факты и технологии)*», несомненно, будут полезны современному, думающему о будущем педагогу. Например,

квантово-механические представления в рамках химии: предлагается наложить симметрии таблицы Менделеева на важную периодическую таблицу, придающую известную наглядность многим высказываниям о свойствах элементов.

Как известно, правильным считается рассмотрение школьной химии как «правильной химии воды и кислорода»; в действительности, даже вода представляет собой сложнейшее физико-химическое образование. Точно также возможна биохимия при иных растворителях, разных температурах и давлении и комбинации базовых элементов жизни, каковым для Земли является углерод. Но и земные организмы содержат сложные органические молекулы, включающие фтор, кремний, германий.

Из этого же раздела книги учитель может использовать тезис о важности комплексных соединений: биокатализ, например, невозможен без *краун-скелетов* молекул хлорофилла и гемоглобина и координированных атомов магния и железа соответственно. Отдельные группы элементов представлены в тексте целостного концепта из биохимии антиподически: щелочные металлы и галогены, щелочноземельные металлы и группа серы и т. п.

Важным представляется раздел монографии, посвященный тонким химическим технологиям и перспективе реформинга нефтяного углеводородного сырья (любого) и синтеза углеводородов *de novo*. Но это *не столько* затратные мероприятия, *сколько интеллектуальная проблема*. Нужны очень продвинутые химики или, как говорил Петр Первый, *важно, чтобы эти умы в деле практиковали*.

К сожалению, представление о квазичастицах или даже их упоминание отсутствует в школьных учебниках. Например, в кристаллических телах экситоны (электронно-дырочные пары) постоянно двигаются по кристаллу, порождая фононы (квантово-механические колебания кристаллической решетки). С химической точки зрения эта мигрирующая область конформационного превращения очень устойчива и играет роль при передаче энергии. Рассматривается также и роль псевдощелочных металлов (например, аммоний) и псевдогалогенов, имеющих свойства квазиэлементов (асимметрия с квазичастицами кристаллических решеток), а также некоторых окислов кислорода (уранил и другие), которые стабильны и ведут себя подобно самостоятельным элементам.

Прикладное значение имеют упоминания о металлах-биогенах, от которых, собственно, и зависит каталитический потенциал биохимической сложности (гиперциклов) организмов. Небезынтересной является идея перехода металлургической промышленности от сплавов железа к широкому набору сплавов с уникальными свойствами. При первоначальных немалых затратах конечная отдача во всех сферах экономики была бы не просто эффективной, а стала бы **цивилизационным прорывом**.

В заключение хотелось бы призвать всех педагогов (независимо от преподаваемого учебного предмета) не только познакомиться с предложенными авторами научного издания фактическими знаниями, законами и закономерностями развития современного естественнонаучного мира, но и осмыслить уникальную для концептосферы современного образования и педагога **методологию педагогического исследования.**

Список литературы

1. Барфрой Д. *Новые теории всего*. Мн., 2012.
2. Дудоров О. Э. *Основы теории перемен: И Цзин*. М., 2003.

3. Марков А. *Рождение сложности. Эволюционная биология сегодня: неожиданные открытия и новые вопросы*. М., 2010.

4. Синенко В. Я., Кондратенко А. П. *Естественнонаучные знания — основа современного образования: монография*. Новосибирск: Изд-во НИПКУПРО, 2012.

5. Сэмпл И. *В поисках частицы Бога, или Охота на бозон Хиггса*. М., 2010.

6. Фейнман Р. *Квантовая электродинамика — странные теории света и вещества*. М., 2012.

7. Яу Ш., Надис С. *Теория струн и скрытые измерения Вселенной*. М., 2012. ▲

НОВОСТЬ

Российские школьники четвертых и восьмых классов улучшили свои знания в области математики, а также занимают лидирующие позиции среди сверстников из других стран и в изучении естественнонаучных предметов.

Международное сравнительное мониторинговое исследование TIMSS (TIMSS — Trends in Mathematics and Science Study) позволяет проследить тенденции развития математического и естественнонаучного общего образования. В исследовании оцениваются образовательные достижения учащихся четвертых и восьмых классов. Дополнительно изучаются особенности содержания школьного математического и естественнонаучного образования в странах-участницах, особенности учебного процесса, а также факторы, связанные с характеристиками образовательных учреждений, учителей, учащихся и их семей.

В исследовании 2011 года приняли участие более 600 тысяч учащихся начальной и основной школы из 63 стран. От России в нем участвовало 412 образовательных учреждений из 50 регионов страны.

Математика

В TIMSS 2011 года результаты по математике существенно превышают средние результаты стран-участниц. У российских четвероклассников средний балл равен 542, у восьмиклассников — 539. Российские учащиеся четвертых классов находятся во второй группе из девяти стран, показавших примерно одинаковые результаты и занявших места с 7 по 15. Результаты остальных 35 стран, участвовавших в исследовании, существенно ниже российских (среди них Германия, Австралия, Чешская Республика, Венгрия, Австрия). Результаты российских восьмиклассников значимо ниже результатов учащихся лидирующих стран и выше результатов учащихся 36 стран (среди них Финляндия, США, Англия, Австралия, Венгрия).

Продемонстрировали высший уровень математической подготовки 13 % российских четвероклассников, 34 % — высокий, 35 % — средний, 15 % показали низкий уровень, а остальные 3 % четвероклассников имеют только фрагментарные знания, которые не отвечают международному стандарту низкого уровня.

14 % учеников восьмых классов показали высший уровень подготовки по математике, высокий уровень — 33 %, средний уровень — 31 %, низкий уровень подготовки — 17 %, а у 5 % школьников знания не отвечают международному стандарту низкого уровня.

По сравнению с предыдущими исследованиями среди российских восьмиклассников значительно увеличилось число учащихся с высоким и высшим уровнями подготовки (с 30 до 47 %) и снизилось число слабо подготовленных учащихся (с 36 до 23 %).

Естественнонаучные предметы

Что касается результатов российских школьников, то они значительно выше, чем у учащихся большинства стран-участниц. Результаты российских четвероклассников составили по международной шкале 552 балла, а восьмого класса — 542 балла. Лишь небольшое число стран превзошли Россию. Четвероклассники поднялись на 26 баллов по международной шкале и заняли пятое место. А восьмиклассники также улучшили свои позиции и заняли седьмое место.

Высший уровень овладения знаниями и умениями по естествознанию среди четвертых классов имеют 16 % российских четвероклассников, высокий уровень — 36 %, средний уровень — 34 %, а низкий уровень — 12 %, а 2 % не смогли продемонстрировать даже элементарных знаний. Высший уровень среди восьмых классов показали 14 % российских школьников, высокий уровень — 34 %, средний уровень — 33 % и низкий уровень — 15 %. Не достигли даже низкого уровня 4 %.

Подробнее читайте на РИА Новосту (<http://ria.ru/society/20121211/914293965.html#ixzz2Eu0dpWNr>)