



УДК 37.011.33

## Эвристический аспект истории естествознания как средство достижения метапредметных результатов обучения



**Марчукова Светлана Марковна,**

*доктор педагогических наук, ст. н. с. ФГНУ «Институт педагогического и образования и образования взрослых» РАО, Санкт–Петербург*

**Ключевые слова:** эвристическое обучение, метапредметные результаты, история естествознания.

**Аннотация:** Рассматривается эвристический аспект истории естествознания как средство достижения метапредметных результатов обучения. Тезисы участника XVIII Всероссийской научно-педагогической конференции «Системно-деятельностный подход на уроке», проводимой Научной школой А.В.Хуторского, г. Москва, 29 – 31 мая 2013 года.

---

Курс “История естествознания” был предложен Я. А. Коменским в «Великой дидактике» для изучения во втором классе латинской школы и позже получил название “Естественная история”, под которым существовал ещё в первой четверти XX века [5]. Особое внимание к формированию исторического аспекта знаний в педагогике XVII века было обусловлено несколькими причинами:

- уже к началу XVII столетия в основных чертах завершилась хронология древней и средневековой истории, представленная главным образом в классических трудах И. Скалигера (1540-1609) и Д. Петавиуса (1583-1652).

- формулируя программу историко-научных исследований, Ф. Бэкон (1561 – 1626) писал о необходимости развития истории науки как самостоятельной дисциплины;



- искусство памяти, как было показано в первой главе нашего исследования, в XVII веке было тесно связано с методом новой науки и развивалось как искусство обучения в трудах педагогов Возрождения, особенно – П. Рамуса (1515 – 1572).

Необходимо отметить, что речь идет не об отождествлении педагогического опыта XVII в. с современным, что привело бы к методологической ошибке, а о выявлении непреходящего значения общеметодологических идей, составляющих основы педагогического наследия. В современной комениологии как специальной отрасли историко-педагогического знания стал уже общепринятым тезис о том, что наследие Коменского представляет собой не карту, а компас<sup>1</sup>. Стрелка этого компаса в данном случае раскрывает общеметодологическое значение историко-научного материала для достижения метапредметных и результатов обучения в современных условиях внедрения Федеральных Государственных образовательных стандартов.

«Вещи познаются так, как они существуют в действительности в том случае, когда они познаются так, как они возникли», - писал Коменский в «Предвестнике всеобщей мудрости». В этих словах отражен актуальный для нашего времени исторический подход к познанию современной науки, призванный содействовать становлению эвристического знания как «последней вершине мудрости» (Я.А. Коменский). В «Пансофии» Коменский формулирует и обосновывает тезис о «трех ступенях достоверного знания: эмпирической; эпистемической и эвристической». «В самом деле, - рассуждает он, - сперва мы на опыте узнаем, что вещь имеет место. Потом через познание причин понимаем, какова она. А к эвристике относится знание того, что из неё можно получить, то есть насколько разнообразным может быть её действие<...> Знание применения вещи – высшая степень или венец познания. Это последняя вершина мудрости <...> Знание при неумении применить познанное есть половинчатое знание» («Пансофия»).

В русле развития идеи пансофийности формируется его представление о практической направленности эвристического знания, которое дает возможность человеку выбрать свой собственный путь в постоянно меняющемся мире. В «Пансофии» в качестве примера эвристического знания он приводит знание ученого - исследователя, способного решать проблемы науки и открывать новые законы [4, т.2, с. 365]. «Пример

<sup>1</sup> Карней Ж. Коменский: компас и карта // Педагогика. 1992, № 5–6. С. 82–84.



эвристического знания: - пишет Коменский, - ученый продвинулся настолько, что способен разрешить неразрешенные проблемы, открывать новые темы и устанавливать новые законы. Степень знания, называемая принятием на веру – когда без рассмотрения самой вещи соглашаются с мнением наставника... недостойна человеческого разума и бесполезна тем, кто хочет по-настоящему продвинуться в познании». «Знание применения вещи, - пишет он об эвристике, - высшая степень, или венец познания. Это последняя вершина мудрости: она дает способ применения вещи» [там же, с.366].

Хотя представление об эвристическом знании менялось в разные периоды развития педагогической мысли, разные авторы отмечали значение историко-научного знания для эвристического обучения. «Эвристическая форма обучения, – писал П. Каптерев, – требует от учителя, чтобы он вполне хорошо, вполне основательно знал свою науку, был бы мастером своего дела. Он не только должен вполне ясно и отчетливо понимать законы и формулы своей науки, но он ещё должен быть отлично знаком с историей развития своей науки, т.е. должен отчетливо представлять себе, каким путем, через изучение каких фактов, через какой процесс умозаключений ум человеческий дошел до известной научной истины. Он должен знать все ошибочные предположения, которые были составлены для объяснения известных явлений, знать прямой путь, ведущий к открытию её, равно как и все кривые, ибо в противном случае он не может быть хорошим руководителем своих питомцев в деле самостоятельного открытия и выработки ими знаний [3, с. 220].

Высоко оценивал роль истории науки в эвристическом обучении Г. Армстронг, который связывал начало эвристического метода с экспериментальным исследованием природы. Его обширная статья «Глава из истории английских школ» (1900), в которой автор ставит перед собой цель дать читателю «общую характеристику эвристического метода, очерк истории разработки его в Англии», посвящена формированию основ эвристического обучения в Англии последней трети XIX века, которое связывалось, прежде всего, с самостоятельной деятельностью учеников, с постановкой экспериментов при изучении естественных наук [1, с. 1] . «Самый лучший путь к приобретению познаний, - пишет Г. Армстронг, - самый лучший метод, который только может избрать отдельный человек, – это тот путь исследования, по которому в минувшие времена шли целые расы; <...> всегда нужно предлагать им (школьникам и студентам – С.М.) факты так, чтобы был достаточно виден тот путь, который ведёт к выводам



и чтобы были ясны те методы, какими, опираясь на эти факты, можно притти к некоторым заключениям» [там же, с. 2, 5].

В дидактических исследованиях советского периода (З.Е.Гельман, Б.П.Есипов, Л.Я. Зорина, П.С.Кудрявцев, И.Я.Лернер, Э.И.Мозонсон, В.Н.Мощанский, С.А.Орлов, З.И. Равкин, В.Г.Разумовский, Е.В.Савелова, Ю.С.Сенько, Б.И.Спасский и др.) учебно - воспитательные возможности истории естествознания редко связывались непосредственно с основами эвристического обучения. Сегодня, в условиях внедрения ФГОС, предусматривающих достижение метапредметных результатов обучения, представляется актуальным выявление связи историко-научного материала с основами эвристического обучения на общеметодологическом, содержательном и технологическом уровнях [6, с. 86-93].

Актуальность изучения истории естествознания в школе обусловлена тем, что по своему содержанию и по возможностям воздействия на интеллектуальную и эмоциональную сферу она способна объединить в единую систему элементы естественнонаучных и гуманитарных знаний, стать средством целостного восприятия мира и условием дальнейшего образования и самообразования. Наука как один из ведущих компонентов современной культуры оказывает значительное влияние на традиционные ценности общества, давая им новую оценку, открывая новые перспективы деятельности человека, новые ориентиры для общественного развития. Изучение генезиса науки во многом определяет преемственность форм сознания, дает понимание *логики и тенденций развития цивилизации*.

Непосредственно связанные с естественнонаучными и гуманитарными дисциплинами, философией и математикой, историко-научные факты и идеи могут играть в образовательном процессе роль своеобразного интегратора, центра интегративных связей между естественнонаучными и гуманитарными знаниями. Историко - научный материал выходит далеко за рамки регистрации отдельных событий и их хронологии; он делает возможным конструктивное сочетание социальной и интеллектуальной истории, позволяет выявить связь истории науки с историческими путями философии и религии, понять генезис технократических представлений. Разговор об истории науки подводит учеников к вопросам об исторических типах рациональности, об этической оценке деятельности ученого, о роли науки и техники в жизни человека

По мере того, как наука все основательнее закрепляется в качестве необходимой компоненты человеческой деятельности не только в производстве, но и в других сферах общественной жизни, по мере



возрастания ее социальной значимости, возникает насущная потребность выяснить и теоретически осмыслить роль науки в культурно – историческом процессе и ее взаимодействие с другими факторами культуры. Выявляя место естествознания и техники в современной культуре, историко-научный материал способствует выявлению гуманитарного потенциала естественнонаучного знания.

История науки не сводится к истории понятий и идей, открытий и научных публикаций. Главное в ней – люди, условия их деятельности и тот широкий социокультурный контекст, который определяет историю развития человечества в целом. Часто на историю науки оказывают большое влияние политические и религиозные события, например, походы Александра Македонского или распространение ислама. Математики эпохи Возрождения были участниками общего культурного движения, гуманистами и реформаторами, а одновременно – астрономами и архитекторами, медиками и инженерами, оптиками и натурфилософами. Характер древнегреческой науки, ее почти тысячелетнюю историю можно понять только на фоне общей исторической картины Древнего Средиземноморья. История алхимии – это, по сути дела, драматическая и увлекательная история жизни средневекового общества.

Для достижения метапредметных результатов обучения необходимо учитывать, что историко-научные сведения в академическом изложении, с одной стороны, и учебный историко-научный материал в содержании школьного образования, с другой стороны – разные вещи по целям и содержанию. Историко-научные данные в качестве учебного материала, дополняющего содержание базовых школьных предметов, и элективных учебных курсов<sup>2</sup>, должны отбираться в соответствии со следующими требованиями:

- объем исторических сведений должен быть минимальным и дополняться сведениями, известными из курса истории;

---

<sup>2</sup> Учебно-методический комплекс к авторской программе «История науки и техники в школе» для 4-9 классов (автор – С. М. Марчукова), объединяющей систему элективных курсов, в 2010 г. стал лауреатом конкурса инновационных продуктов, объявленного Комитетом по образованию Санкт-Петербурга [Инновации петербургской школы. СПб., 2010. С. 5–19]. Таким образом, в инновационной деятельности по внедрению ФГОС находит отражение сочетание инноваций с традициями российского образования: первый учебник по истории физики для российских гимназий был создан Н. Любимовым в 1873 г. [5, с. 16-17].



- исторический материал должен быть органической частью обсуждаемой проблемы;
- лаконичность биографических сведений должна предполагать широкое поле для самостоятельного размышления учащихся.

В основе изложения историко-научного материала лежат фундаментальные межнаучные понятия и категории, обладающие повышенной информационной емкостью и универсальной применимостью (пространство и время, вещество и поле, относительность, дополненность, стиль мышления, симметрия, модель и др.), которые выводят содержание за рамки отдельного предмета и способствуют формированию метапредметного знания. История науки дает возможность не только знакомиться с поучительными уроками заблуждений, но и прогнозировать будущие проблемы, начало которых угадывается в противоречиях минувших столетий.

Изучение истории науки и техники в школе открывает возможность достижения нового качества интеграции между элементами гуманитарных и естественнонаучных знаний, поскольку способствует раскрытию гуманитарного потенциала естественнонаучных дисциплин. «Любой выпускник школы, – пишет Э. Гусинский, – легко отбарабанит формулировки законов Ньютона, но мало кто ответит на вопрос о том, каковы взгляды Ньютона на проблемы движения и свойства пространства» [5, с. 49]. Добавим: и из учителей мало кто ответит на эти вопросы. Какую роль играла наука первой половины XVII в. в социокультурном контексте Нового времени? Почему проблемы движения и вопросы о свойствах пространства были для Ньютона такими значимыми? Удалось ли ему разрешить их после того, как были сформулированы законы механики? Как только мы пытаемся ответить на это вопросы, обманчивая простота привычных формулировок рассеивается, определенность сменяется неопределенностью, монолог – диалогом. Диалогическая логика, как известно, во многом определяет особенности эвристического обучения и методов «дидактической эвристики» (А.В. Хуторской) - «метод эмпатии», «метод смыслового видения», «метод образной картины», «метод сравнения», метод «Если бы...» и т.д. [6, с. 91-94].

Необходимо отметить, что с изучением истории науки в контексте культуры исторической эпохи Э.Н. Гусинский и Ю.Н. Турчанинова связывают исследовательскую позицию учителя. По их мнению, педагогу необходимо рассматривать науку не только изнутри, но и извне, из «пространства культуры». При этом «в образовательное взаимодействие вовлекается



исследование всего процесса самосозидания науки, история открытий, жизненный путь её творцов, особенности отношений этой науки со смежными дисциплинами на разных этапах исторического развития» [2, с. 195]. При этом предметная область резко расширяется, способствуя движению учителя к познанию и творчеству с помощью «знающего незнания». Принцип «знающего незнания», один из основополагающих принципов эвристического обучения, восходящий к понятию «учёного незнания» Николая Кузанского, идеи которого оказали большое влияние на становление педагогического наследия Я.А. Коменского [6, с. 30-31]. «Знающее незнание – часть познания» – пишет он в «Пансофии» [4, т. 2, с. 367].

Разные авторы отмечают эвристическое значение принципа «знающего незнания» при разработке современных педагогических теорий и концепций (И.А. Колесникова, Ю.В. Сенько, С.А. Днепров и др.). Переводя незнание в знание, ученик, как отмечает А.В. Хуторской, сталкивается с парадоксальной ситуацией увеличения незнания, при этом «образование становится механизмом самодвижения, поскольку ученик ориентируется не на получение ответов (т.е. знаний), а на отыскание вопросов (т.е. незнаний)» [7, с. 539-540]. Особенности этого «механизма самодвижения» в контексте социокультурных условий XVII в. раскрыты Коменским в сочинении «Лабиринт света и рай сердца» - «методологическом ключе» (З.И. Равкин) к его педагогическому наследию

Подведем итог. Сведения по истории естествознания и техники объединяют естественнонаучное и гуманитарное знание в единую систему взаимосвязанных и взаимодополняющих элементов. Несмотря на то, что представление об эвристическом знании менялось в разные периоды развития педагогической мысли, разные авторы отмечали значение историко-научного знания для эвристического обучения. Использование эвристического аспекта историко-научного материала в содержании и структуре школьного образования актуально в современной ситуации внедрения ФГОС, поскольку:

- является продуктивным средством достижения метапредметных результатов обучения;
- выявляет гуманитарный потенциал естественнонаучных знаний;
- раскрывает культуuroобразующую функцию науки в динамике её исторического развития.



## Литература

1. Армстронг, Г. Эвристический метод обучения, или Искусство представлять детям самим доходить до познания предметов / Г. Армстронг; извлечения и пер. А. П. Павлова // Циркуляр по московскому учебному округу. — М., 1900. — № 5. — С. 1-9.
2. Гусинский, Э. Н. Введение в философию образования / Э. Н. Гусинский, Ю. И. Турчанинова. — М. : Логос, 2001. — 223 с.
3. Каптерев, П. Ф. Эвристическая форма обучения в народной школе / П. Ф. Каптерев // Антология педагогической мысли России второй половины XIX – начала XX в. / Акад. пед. наук СССР. — М., 1990. — С. 218–221.
4. Коменский, Я. А. Избранные педагогические сочинения: в 2 т. / Я. А. Коменский; под ред. А. И. Пискунова [и др.]. — М. : Педагогика, 1982. — Т. 1. — 656 с.; Т. 2. — 576 с. — (Педагогическая библиотека).
5. Марчукова, С.М. История естествознания в школе XX века. Книга для учителя. Научно-методическое издание. СПб, Петершуле, 2010.
6. Марчукова, С.М. Эвристический потенциал идеи пансофийности в педагогическом наследии Я.А. Коменского: монография / С.М. Марчукова; под науч. ред. И.И. Соколовой. – СПб.: ФГНУ ИПООВ РАО, 2013. – 152 с.
7. Хуторской, А. В. Современная дидактика: [учеб. пособие] / А. В. Хуторской. — Изд. 2–е, перераб. — М. : Высш. школа, 2007. — 639 с.

--

### **Для ссылок:**

Марчукова С.М. Эвристический аспект истории естествознания как средство достижения метапредметных результатов обучения [Электронный ресурс] // Вестник Института образования человека. – 2018. – №1. – С.9, e-mail: [vestnik@eidos-institute.ru](mailto:vestnik@eidos-institute.ru)

### **Курсы для соискателей**

Институт образования человека приглашает педагогов на дистанционные курсы соискателей кандидатской и докторской степени.

[Список курсов >>](#)