




**АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Лекции
для аспирантов по предмету: «История и философия науки»

***ТЕМА 4: «Эпоха Возрождения: подготовительный
этап к обоснованию новой науки.
Становление опытной науки в новоевропейской
культуре»***

Автор: к.ф.н., доцент Гайнутдинова Е.В.

Астрахань -2018



**Эпоха Возрождения:
подготовительный этап к обоснованию новой науки
(примерные границы - XIV - XVI вв.).**

В формировании ренессансного мышления огромную роль сыграло античное культурное наследие. Следствием возросшего интереса к классической культуре стало изучение античных текстов и использование языческих прототипов для воплощения христианских образов. Название эпохи и означает «возрождение античности».

Современная культура, начиная с эпохи Возрождения, проектная, поскольку ориентирована на создание нового, на научно-технический прогресс.

Данный исторический период можно делится на следующие культурно-исторические пласты:

- 1. Европейский гуманизм**, связанный с такими именами как Леон Баттиста Альберти, Лоренцо Балла, Эразм Роттердамский, Монтень, Томас Мор и др. Это время отвержения догматической схоластики и критики средневекового мышления.
- 2. Наука эпохи Возрождения** (Леонардо да Винчи, Коперник, Галилей, Кеплер и др.). В эпоху Возрождения формируются основы современного естествознания, современный образ науки.
- 3. Реформация** (Лютер, Кальвин, Мюнцер), повлекшая за собой переворот не только в светской, но и духовной культуре. На уровне обыденной жизни протестантизм становится религией, проникающей в прямом смысле в каждый дом, что приводит к росту всеобщей образованности. В политике протестантизм становится формой выражения перехода к правовому государству.
- 4. Становление философии государства и права** (Макиавелли, Гоббс, Локк), в которой развивается учение о естественном праве и происходит разделение морали и политики.
- 5. Итальянская философия** (Телезио, Бруно, Кампанелла и др.) выражает в этот период особую, гуманистическую тенденцию, базирующуюся на идеалах античной культуры. Философы специально исследуют проблему человеческих чувств и взаимоотношений, рассматривая человека как целостное существо, которому присущи и разумность, и аффекты («страсти души»).

Эпоха Возрождения сделала огромный вклад в развитие научной мысли:

- 1. Стирается граница между наукой как средством познания и практической деятельностью.**
- 2. Новые взгляды на мир и человека позволили сделать выдающиеся научные открытия,** создать новые теории и подготовить базу последующей научной революции, благодаря которой сформировалось классическое естествознание. Были сделаны открытия Н. Коперника, Д. Бруно, давшие науке гелиоцентризм и идею бесконечности Вселенной.
- 3. Развитие ценностей Антропоцентризма** (воззрение, согласно которому человек есть центр и высшая цель мироздания) **и Гуманизма** (признание ценности человека как личности, его права на свободное развитие и проявление своих способностей, утверждение блага человека как критерия оценки общественных отношений).
- 4. Открытие большого количества университетов в различных европейских городах** (в 1348 г. – в Праге, в 1364 г. – в Кракове, в 1365 г. – в Вене, в 1378 г. – в Эрфурте, в 1381 г. – в Гейдельберге и т.д.).
- 5. Расцвет естественных и точных наук, литературы на национальных языках** и, в особенности, изобразительного искусства. Зародившись в городах Италии, данная тенденция распространилась и на другие европейские страны.
- 6. Утверждение опытного метода в науке** (предпочтение отдавалось наблюдению и точному счету. Царицей наук стала математика).
- 7. Изобретение и совершенствование измерительных приборов и инструментов** (Галилео Галилей конструировал телескоп и создавал первый термоскоп (прототип термометра). Николай Коперник разрабатывал гелиоцентрическую теорию).
- 8. Рациональная индивидуальность** – идеал науки.

Наука в эпоху Нового времени (XVII-XIX вв.).

1. Предпосылки возникновения экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы: Г. Галилей, Ф. Бэкон, Р. Декарт.
2. Становление опытной науки в новоевропейской культуре.
3. Классическая и неклассическая наука: характерные черты.

Эпоха Нового времени знаменует собой новый поворот в восприятии науки как феномена. Теперь это не просто одна из составляющих в развитии общества, это самостоятельное явление, к которому обращено все внимание.

Наука воспринимается не как часть философии, искусства или религии, а рассматривается в чистом виде.

XVII столетие можно с полным правом назвать веком науки и научной революции.

Особенности науки Нового времени:

Эпоха научной революции. *Самостоятельный статус науки* (в каждой из ее конкретных областей) была совершена настоящая революция: в **математике и физике** ее осуществили в первую очередь Г. Галилей, Р. Декарт, В. Паскаль, И. Ньютон и др., в **астрономии** — И. Кеплер, в **биологии** - У. Гарвей, в **химии** - Р. Бойль. Благодаря открытиям и достижениям названных и других ученых **были созданы фундаментальные теории** практически всех явлений окружающего мира — жидкости, газа, твердого тела. Земли, неба и всей Вселенной.

Формирование и признание статуса ученого. Теперь личность ученого – это не исключение, а традиция (Галилей, И. Кеплер, И. Ньютон, У. Гарвей, Р. Бойль, Э. Мариотт, Э. Торичелли). В ней формируются фигуры **ученых** в их современном виде, которые раньше были исключениями. Например, в XVI в. таковым являлся Н. Коперник. Теперь они существуют во множестве. Среди них особого упоминания заслуживают такие великие имена, как Г. Галилей, И. Кеплер, И. Ньютон, У. Гарвей, Р. Бойль, Э. Мариотт, Э. Торичелли.

Начало научно-технического прогресса. Именно на это время приходятся такие важные технические изобретения, как часы с маятником, ртутный барометр, телескоп, микроскоп и др. Во многом они явились логическим следствием успехов науки. В то же время их создание послужило мощным ускорителем развития науки. Благодаря телескопу и другим оптическим приборам была создана современная астрономия. Микроскоп явился основой для прогресса биологии.

Философы начинают **рассматривать науку в качестве главного средства изменения природы.** К такому пониманию науки приходят английский философ Ф. Бэкон (1561-1626) и французский философ Р. Декарт (1596-1650).

Особенности науки Нового времени (продолжение):

Наука зачастую рассматривается как образец или модель построения своих исследований. (Например, философ Б. Спиноза (1632-1677) назвал свой основной труд весьма своеобразно: «Этика, доказанная в геометрическом порядке».).

Отношение к технике как к фактору, определяющему могущество государства. Создаваемые рабочие машины и универсальные паровые двигатели позволяли передавать им функции, осуществлявшиеся до этого непосредственно рабочими.

Сложилась целостная научная картина мира. Не осталось фрагмента действительности, на познание которого не претендовала бы наука.

Определилась конкретно-практическая польза науки, повлекшая за собой реформу системы образования, которое должно было основываться на системе научных достижений и светских ценностей. В XVIII в. прогрессивные промышленники начинали понимать важное значение науки для развития хозяйства. Предприниматели, ученые, техники-профессионалы часто общались между собой, обсуждая широкий круг вопросов - от технических усовершенствований на фабриках до социального обустройства общества. Таким было, например, «Лунное общество», собиравшееся в период полнолуния в Бирмингеме (Англия), в которое входили фабрикант железных изделий Д. Уилкинсон, горшечных - Веджвуд, доктор Э. Дарвин (дед Ч. Дарвина), священник и химик Д. Пристли, социальный «фантазер» из Ирландии Эджверт, фабрикант пуговиц, ставший затем производителем паровых машин, М. Болтон. Друзьями этого общества были философ и историк Д. Юм, экономист А. Смит, основатель современной геологии Геттон. Предметом их общения были конкретно-практическая польза науки, реформа системы образования, которое должно было основываться на системе научных достижений и светских ценностей.

Эталоном научности в XVIII в. стала механика. Для нее создавались прежде всего новые экспериментальные приборы и оборудование, что вело к развитию отраслей механики - гидромеханики (науки о равновесии и движении в жидкостях), **пневматики** (науки о движении газов), **баллистики** (о свободно движущихся в газообразных средах твердых телах).

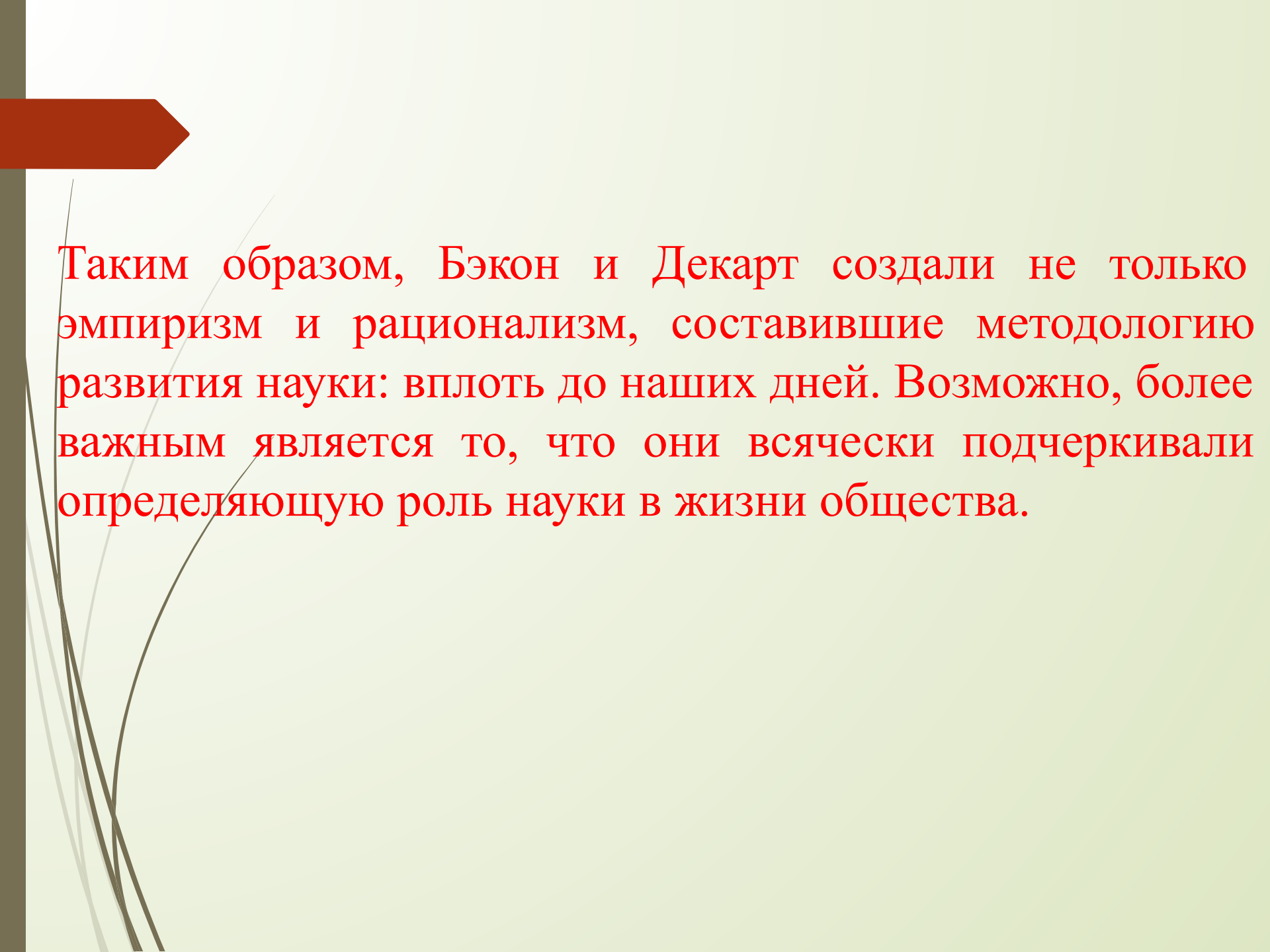
Развитию механики способствовало и возрождение провансальским священником **П. Гассенди** (1592-1655) античного учения об атомах как частицах, движущихся в пустоте. Атомам были приписаны свойства иметь инерцию и тяжесть. Идеи атомизма были использованы И. Ньютоном, что позволило ему обосновать возможность действия одних и тех же законов, распространяющихся во всем неорганическом мире. Затем на атомарном принципе создал учение о строении вещества **Д. Дальтон** (1766-1844) – английский ученый-самоучка, который ввел понятие «атомный вес», рассчитал атомные веса некоторых элементов и составил первую таблицу относительных атомных весов. Открыл закон растворимости газов в жидкостях (закон Генри - Дальтона). Описал дефект зрения – «цветовую слепоту» («дальтонизм») и др.

XIX век - эпоха расцвета классического естествознания. Была создана единая система наук. Первые исследования развивающихся, неповторимых явлений, начатые в предыдущем веке И. Кантом и геологами, превратились в спектр естественноисторических наук - геологию, палеонтологию, биологию, эмбриологию и т. д., в рамках которых шла интенсивная полемика о возможностях использования знания о настоящем для понимания прошлого. К середине века идея необратимости процессов живой и неживой природы, как и человеческого общества, стала признанной, а философская диалектика была заявлена как метод постижения таких процессов. Работы Ч. Дарвина, как и развитие физико-математических наук - термодинамики, теории электричества, электромагнетизма, - подорвали веру в универсальность принципов построения знаний в механике (механическая картина мира) для понимания всех природных явлений, заложили основание для формулирования альтернативных картин мира (электромагнитной и т. д.). В то же время естествознание все теснее связывало себя с производством. Появились первые научно-исследовательские институты. Важным лицом стал инженер.

Создание первых научных сообществ нового типа. Развитие науки, рост внимания общественности к ее возможностям привели к созданию **первых научных сообществ нового типа**. К их числу относятся Лондонское королевское общество (1662), идею которого выдвигал еще Ф. Бэкон, Французская королевская академия наук (1666). Они функционируют до настоящего времени. Начало их возникновению положили собрания друзей, интересовавшихся наукой. Свобода общения талантливых людей сделала свое дело - наука утвердилась как важнейший институт нового времени.

По своей значимости наука по меньшей мере уравнивается с философией. Более того, многие философы начинают рассматривать науку не только в качестве главного средства познания природы, но и ее изменения. К такому пониманию науки приходят английский философ **Ф. Бэкон (1561-1626)** и французский философ **Р. Декарт (1596-1650)**.

эмпиризм	рационализм
Ф. Бэкон — родоначальник эмпиризма Последователи: Т. Гоббс, Дж. Локк	Р. Декарт – родоначальник рационализма Последователи: Спиноза, Лейбниц
Признание чувственного опыта основным источником наших знаний.	Источником знания является разум, а не чувства.
Наука является главной формой подлинного знания. Ф. Бэкон: «Знание — сила!»	Развитие идеи о культуре, в основе которой будут лежать разум и наука. Р. Декарт: «Мыслю, следовательно, существую».
человек впервые предстает как преобразователь и покоритель природы	
Наука при этом выступает главным средством покорения природы, а человек как обладающий властью над природой до середины XX в., когда разразится экологический кризис	
Первым заявил о необходимости обратиться к изучению законов природы для их практического использования. Он создал план «Великого восстановления наук», написал отдельные разделы этой универсальной, по его мнению, системы естественнонаучных знаний, имевших практическое значение.	Основная цель - нахождение принципов теоретического научного мышления. Сформулировал три закона механического движения (инерции, взаимодействия тел и количества движения). Он подчеркивал значение для науки принципа детерминизма (всеобщей причинной обусловленности в природном мире).
Разработал метод научного познания (индукцию) и показал, как им пользоваться.	Разработка метода как поиск истины. Декарт выделяет два основных средства познания: интуицию и дедукцию.



Таким образом, Бэкон и Декарт создали не только эмпиризм и рационализм, составившие методологию развития науки: вплоть до наших дней. Возможно, более важным является то, что они всячески подчеркивали определяющую роль науки в жизни общества.

Предпосылки возникновения экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы: Г. Галилей, Ф. Бэкон, Р. Декарт.

Сущность экспериментально-математического метода Галилея состоит в следующем: достоверное знание достигается экспериментированием, опирающимся на строгое математическое описание.

Ещё со времён Аристотеля считалось, что чем больше тяжесть тела, тем быстрее оно падает на землю, и это убеждение просуществовало 1500 лет вплоть до Галилея. А Галилей показал, что тела разной массы имеют одинаковую скорость падения, при этом он учитывал влияние среды (воздуха). В результате экспериментирования с падением тел была определена постоянная g .

Эксперименты Галилея включали в себя 2 уровня:

- 1). **мысленный эксперимент (воспроизводит природные явления в виде неких идеальных конструкций);**
- 2). **реальный эксперимент (представляет собой техническое воплощение мысленного эксперимента).**

Галилей соединил эксперимент с математическим описанием и придал физическим идеализациям математическую форму. В мировоззренческом плане Галилей сформулировал эвристическую программу (парадигму), идущую в разрез с миропониманием средневековья. Обнаружил возможность исследования закономерности движения небесных тел в модельных экспериментах.

Бэкон выдвигает индуктивную концепцию научного познания, в основе которой лежат опыт и эксперимент, определенная методика их анализа и обобщения.

В индуктивный метод Бэкона необходимыми этапами входит сбор фактов, их систематизация. Бэкон выдвинул идею составления трех таблиц исследования - таблицы присутствия, отсутствия и промежуточных ступеней (см. предыдущий слайд).

1. Начальным этапом индукции Бэкон называл **сбор фактов и их систематизацию**. Бэкон выдвинул идею **составления 3-х таблиц исследования: таблиц присутствия, отсутствия и промежуточных ступеней**. Возьмем любимый пример Бэкона: кто-то хочет найти формулу тепла. Для этого он соберет в первой таблице различные случаи тепла, стремясь отсеять все то, что с теплом не связано. Во второй таблице он соберет вместе случаи, которые подобны случаям в первой, но не обладают теплом. Например, в первую таблицу могут быть включены лучи солнца, которые создают тепло, а во вторую - лучи, исходящие от луны или звезд, которые не создают тепла. На этом основании можно выделить все те вещи, которые наличествуют, когда тепло присутствует. И наконец, в третьей таблице соберут случаи, в которых тепло присутствует в различной степени.
2. Следующим этапом индукции, по мнению Бэкона, должен быть **анализ полученных данных**. На основе сравнения этих трех таблиц мы можем выяснить причину, которая лежит в основе тепла, а именно, по мысли Бэкона, движение. В этом проявляется так называемый "принцип исследования общих свойств явлений". Дополнив индукцию целым рядом приемов, Бэкон стремился превратить ее в искусство вопрошания природы, ведущее к верному успеху на пути познания.
3. Особую роль в познании играет **истинная индукция**, которая позволяет делать не только наиболее достоверные, но и новые выводы. При этом **новые выводы** получаются не столько как подтверждение исходного предположения, а **как результат анализа фактов, противоречащих доказываемому тезису**. И здесь Бэкон прибегает к эксперименту, как инстанции, устанавливающей истинность фактов, противоречащих доказываемому положению. Таким образом, индукция и эксперимент помогают друг другу.

Близок к рассуждениям Бэкона и **Рене Декарт**. Отличие состоит в том, что он **предлагает анализ, требующий строгой последовательности в познании по образу математики**.

Особую роль Декарт отводит **самосознанию** ("мыслю, следовательно существую"), а также **методическому сомнению** (см. предыдущие слайды).

В истории математики Декарт занимает весьма видное место. Он сыграл решающую роль в становлении современной алгебры: **ввел буквенные символы, обозначил последними буквами латинского алфавита переменные величины, ввел нынешнее обозначение степеней, заложил основы теории уравнений**.

Историческое значение Декартовой "геометрии" состоит также в том, что здесь была открыта связь величины и функции, что преобразовало математику.

Применение алгебраических методов к геометрическим объектам, введение системы прямоугольных координат означало создание аналитической геометрии.

Вместе с конкретным научным открытием было совершено еще одно, методологическое открытие. **Обнаружилась необходимость и возможность постоянной работы над собственным умом, необходимость и возможность постоянного обращения мысли на мысль, постоянного развития самой способности мыслить, открывать, изобретать.**

Декарт разрабатывал метод, необходимый для отыскания истины. Выделяется два основных средства познания: интуицию и дедукцию.

Интуиция - центральное положение картезианского рационалистического метода, требующего ясности и отчетливости как высшего и решающего критерия истинности.

Интуиция выступает элементарным актом познания и его "точкой роста", а само познание понимается как последовательность, упорядоченная цепочка интуиций.

Интуиция находится в теснейшей связи с дедукцией. Посредством дедукции мы познаем все, что необходимо выводится из чего-либо достоверно известного.

Рационалистический метод Декарта, концентрируя внимание на деятельности самого человеческого ума в процессе достижения истины, представляется прямой противоположностью методу эмпиризма Бэкона, основанному на чисто опытном выведении аксиом знания, лишенных математического осмысления.

Классическая наука
(XV-XIX вв.).

Господство классической механики (Галилей и Ньютон). Здесь господствует объективный стиль мышления, стремление познать предмет сам по себе, независимо от условий его изучения субъектом.

Принципы:

Антителеологизм

Детерминизм

Механицизм

Объективные методы исследования,

Эксперимент

Дисциплинарная организация

Важное!

- Создание научных и учебных заведений нового типа (исследовательские лаборатории, институты, академические и инженерные сообщества)
- Усиление связи науки с производством
- Возникновение массовой науки.

Неклассическая наука
(конец XIX - 1-я половина XX в.).

Разрабатывается релятивистская и квантовая теория, отвергается объективизм классической науки. Между объектом и субъектом познания помещается мир (или иные средства познания). Тем самым познание носит более широкий характер.

Лидеры неклассической науки: экономическое, правовое, социальное и государственное регулирование.

Принципы:

Системность

Структурность

Организованность

Вероятностный характер научных законов и теорий;

Важное!

- Интуиция; творческий конструктивизм
- Многообразие форм научной кооперации

Таким образом, развитие науки в эпоху Нового времени поставило перед человечеством три взаимосвязанные проблемы:

- 1) осознать характер научного мышления;
- 2) наладить функционирование науки как социального института;
- 3) определить характер общественных отношений в связи с фактом существования науки.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

