

Наука о природе, естествознание

Естествознание

- Система знаний и деятельности (по ее достижению), объектом которых является природа – часть бытия, существующая по законам, не созданным активностью людей;
- Система наук о природе.

Естествознание имеет двойную цель:

- Раскрытие сущности явлений природы, познание их законов и предвидение на их основе новых явлений

- Указание на возможность использовать на практике познанные законы природы.

Основные естественные науки

Астрономия

Астрономия – наука о Вселенной. Она изучает движение небесных тел, их природу, происхождение и развитие.

Важнейшими разделами астрономии являются космология и космогония.

Космология – это физическое учение о Вселенной как целом, ее устройстве и развитии. Космогония изучает вопросы происхождения и развития небесных тел (звезд, планет и т. д.)

Физика

Физика изучает наиболее общие свойства материи и формы ее движения (механическую, тепловую, электромагнитную, атомную, ядерную) и имеет много видов и разделов (общая физика; теоретическая, экспериментальная физика, механика, молекулярная, атомная, ядерная физика, физика электромагнитных явлений и т.д.)

Химия

Химия – это наука о веществах, их составе, свойствах и взаимных превращениях. Она изучает химическую форму движения материи и делится на неорганическую и органическую химию, биохимию, биогеохимию, геохимию, агрохимию, медицинскую химию, физическую химию, термохимию, электрохимию, фотохимию, ядерную химию, криохимию, плазмохимию, механохимию, космохимию, химию переработки сырья и

т.д.

Биология

Биология относится к наукам о живой Природе и является самой разветвленной наукой (зоология, ботаника, физиология животных и человека, этология, физиология растений, биологическая химия, микробиология, экология и биоценология растений, молекулярная биология, молекулярная генетика, вирусология, космическая биология, эволюционная теория и т.д.)

Общая характеристика естествознания

Естественные науки

Характеризуются прежде всего направленностью на познание природы

Технические науки

Характеризуются прежде всего направленностью на преобразование природы

Математические науки

Характеризуются прежде всего направленностью на исследование знаковых систем, а не познание природных явлений

Фундаментальные науки

Характеризуются прежде всего направленностью на изучение базисных структур мира (физика, химия, астрономия и т.п.)

Прикладные науки

Характеризуются прежде всего направленностью на применение результатов фундаментальных исследований для решения как познавательных, так и социально – практических задач.

Теоретические прикладные науки

Характеризуются прежде всего направленностью на решение научно – теоретических вопросов (физика металлов, физика полупроводников и т.п.)

Практические прикладные науки

Характеризуются прежде всего направленностью на решение научно – прикладных задач (металловедение, полупроводниковая технология).

Основные тенденции в развитии естествознания

Дифференциация наук

Фрагментаризация наук

Образование новых научных понятий, идей, теорий

Появление новых отдельных научных дисциплин

Повышение теоретического уровня научных исследований

Становление науки как целостной системы

Интеграция наук

Универсализация наук

Образование общенаучных понятий, идей, теорий

Появление новых междисциплинарных отраслей знания

Усиление прогностического уровня научных исследований

Усиление роли науки в общей системе культуры человечества

Общая переодизация истории естествознания

I период (с VI в. До н.э.)

Этапы натурфилософии

Фалес (625 – 547 гг. до н.э.)

Пифагор (582 – 500 гг. до н.э.)

Демокрит (460 – 370 гг. до н.э.)

Аристотель (384 – 322 гг. до н.э.)

Евклид (III в. до н.э.)

Архимед (287 – 212 гг. до н.э.)

Тит Лукреций Кар (99 – 55 гг. до н.э.)

Птолемей (90 – 168 гг. до н.э.)

II период (до 2-й половины XV в.)

Этап схоластики

Мухаммед аль-Баттани (850 – 929 гг.)

Ибн-Юнас (950 – 1009 гг.)

Ибн-Рушд (1126 – 1198 гг.)

И. Неморарий (2-я половина XIII в.)

Т. Брадвардин (1290 – 1349 гг.)

III период (2-я половина XV–XVIII в.)

Этап механистического естествознания

Н. Коперник (1473 - 1543 гг.)

Г. Галилей (1564 – 1642 гг.)

И. Кеплер (1571 – 1630 гг.)

Р. Декарт (1596 – 1650 гг.)

А. Лавуазье (1743 – 1794 гг.)

М. В Ломоносов (1711 – 1765 гг.)

IV период (XIX век)

Этап эволюционных идей в естествознании

И. Кант (1724 – 1804 гг.)

Ж. Кювье (1769 – 1832 гг.)

Ж.Б. Ламарк (1744 – 1829гг.)

Ч.Р. Дарвин (1809 – 1882гг.)

М.Я. Шванн (1810 – 1882 гг.)

М. Фарадей (1791 – 1867 гг.)

Д. Менделеев (1834 –
1907гг.)

А. Бутлеров (1828 – 1886гг.)

V период (конец XIX – начало XX в.)

Этап крушения механистического естествознания

А.А Беккерель (1852 –
1908гг.)

П. Кюри (1859 – 1906 гг.)

Д.Д Томсон (1856 – 1940 гг.)

Э. Геккель (1834 – 1919 гг.)

Д. Максвелл (1831 –
1871гг.)

Г. Герц (1857 – 1894 гг.)

Ж. Пуанкаре (1854 –
1912гг.)

К. Циолковский (1857 –
1935 гг.)

VI период (XX в.)

Этап современного развития естествознания

Н. Бор (1885 – 1962 гг.)

А. Эйнштейн (1879 –
1955гг.)

Э. Резерфорд (1871 –
1937гг.)

М. Планк (1858 – 1947 гг.)

А. Фридман (1888 – 1925гг.)

В. Гейзенберг (1901 –
1976гг.)

Луи де Бройль (1892 –
1987гг.)

М. Борн (1882 – 1970 гг.)

П. Дирак (1902 – 1984 гг.)

Периодизация истории естествознания (период натурфилософии)

I период – натурфилософия (с VI в. До н.э.)

I этап

Ионийский

Учение о первоначалах мира
Пифагореизм

Фалес (625 – 547 гг. до н.р.)

Анаксимен (585 – 524 гг. до н.э.)

Анаксимандр (610 – 546 гг. до н.э.)

Пифагор (582 – 500 гг. до н.э.)

II этап

Афинский

Атомистика Учение Аристотеля

Демокрит (460 – 370 гг. до н.э.)

Аристотель (384 – 322 гг. до н.э.)

III этап

Эллинистский

Развитие математики и механики

Евклид (III в. До н.э.)

Архимед (287 – 212 гг. до н.э.)

IV этап

Древнеримский

Атомистика
Астрономия

Тит Лукреций Кар (99 – 55 гг. до н.э.)

Клавдий Птолемей (90 – 168 гг. н.э.)

Периодизация истории естествознания (период схоластики)

II период – схоластика (до 2-й половины XV в.)

Ненаучные знания

Астрология

Алхимия

Магия

Кабалистика

И т.д.

Схоластика

1. Главный вопрос – отношение знания к вере
2. Основной тезис – вера выше разума
3. Основной философский вопрос – отношение общего к единичному

П. Абеляр (1079 – 1142 гг.)

Ф. Аквинский (1225 – 1274 гг.)

Д. Скот (1265 – 1350 гг.)

Н. Орем (1320 – 1382 гг.)

Научные знания

Астрономия

Математика

Абу Наср аль-Фараби (850 – 929 гг.)

Мухаммед аль-Батани (850 – 929 гг.)

Ибн-Юнас (950 – 1009 гг.)

Ибн-Рушд (1126 – 1198 гг.)

Ибн-Сина (Авиценна) (980 – 1037 гг.)

И. Неморарий (2-я половина XIII в.)

Т. Брадвардин (1290 – 1349 гг.)

Периодизация истории естествознания

(период механистического естествознания)

III период - механистическое естествознание (2-я половина XV-XVIII в.)

I этап

Создание гелиоцентрической системы мира и учения о множественности миров

Николай Коперник (1473 - 1543 гг.) создал гелиоцентрическую картину мира.

Джордано Бруно (1548 - 1600 гг.) создал учение о множественности миров; отрицал наличие центра Вселенной; отстаивал тезис о бесконечности Вселенной.

II этап

Создание классической механики, экспериментального естествознания и механистической картины мира

Галилео Галилей (1564 - 1642 гг.) заложил основы механистического естествознания; доказал справедливость гелиоцентрической системы.

Иоганн Кеплер (1571 - 1630 гг.) установил три закона движения планет относительно Солнца.

Исаак Ньютон (1643 - 1727 гг.) создал классическую механику (сформировал три основных закона движения, закон всемирного тяготения и т.п.); завершил построение механистической картины мира.

Периодизация истории естествознания (период эволюционных идей в естествознании; период крушения механистического естествознания; период современного развития естествознания)

IV период (XIX в.)

Этап эволюционных идей в естествознании

Космогоническая гипотеза Канта-Лапласа (И. Кант, П. Лаплас);

Теория катастроф (Ж. Кювье);

Теория геологического эволюционизма (Ч. Лайель);

Теория эволюции органического мира (Ж. Ламарк, Ч. Дарвин);

Клеточная теория (М. Шлейден, Т. Шванн);

Закон сохранения и превращения энергии (Ю. Майер, Г. Гельмгольц);

Периодический закон химических элементов (Д. Менделеев) и т.д.

V период (начало XX в.)

Этап крушения механистического естествознания

Классическая электродинамика (М. Фарадей, Д. Максвелл, Г. Герц);

Радиоактивность (А. Беккерель, П. Кюри);

Открытие электрона (Д. Томсон)

Открытие атомного ядра (Э. Резерфорд);

Квантовая гипотеза (М. Планк);

Квантовая теория атома (Н. Бор);

Специальная теория относительности (А. Эйнштейн и т.д.)

VI период (XX в.)

Этап современного развития естествознания

Общая теория относительности (А. Эйнштейн);

Модель расширяющейся Вселенной (А. Фридман);

Квантовая механика (В. Гейзенберг, Э. Шредингер);

Открытие расщепления ядра урана (О. Хан, Ф. Штрассман);

Создание Кибернетики (Н. Винер)

Создание модели строения молекулы ДНК (Д. Уотсон, Ф. Крик)

Открытие структуры генетического кода (Ниренберг, Корана и др.) и т.д.

Картина мироздания (бытия)

Мифологическая картина
мира

Религиозная картина

Общая картина мира
(бытия)

Естественная картина
мира

Философская
картина мира

Общие закономерности организации мироздания (естественнонаучная картина мира)

Фундаментальные закономерности существования и развития Природы

Системность

Система – упорядоченное множество взаимосвязанных элементов.

Иерархичное включение систем нижних уровней в системы более высоких связывает каждый элемент любой системы со всеми элементами всех возможных систем (например: человек – биосфера – Земля – Солнечная система – Галактика – Метагалактика)

Самоорганизация

Способность материи к самоусложнению и созданию все более упорядоченных структур в процессе развития той или иной организации мироздания (например: формирование живого организма; динамика популяций; биосфера; рыночная экономика и т.д.). Синергетика – теория самоорганизации.

Эволюционизм

Признание существования Природы и всех структур мироздания только в рамках глобального эволюционного процесса, начатого в момент рождения Вселенной.

Историчность

Признание наличия у Природы и всех структур мироздания истории их существования и развития, а следовательно, принципиальной незавершенности настоящей, да и любой другой научной картины мира.

Структурные уровни организации мироздания (естественнонаучная картина мира)

Три уровня строения мироздания

Мегамир

Мир больших космических масштабов и скоростей. Пространство измеряется в астрономических единицах, световых годах и парсеках; время – в миллионах и миллиардах лет.

Макромир

Мир макрообъектов, размерность которых соотносима с масштабами жизни на Земле. Пространство измеряется в миллиметрах, сантиметрах и километрах; время – в секундах, минутах, часах, годах.

Микромир

Мир микрообъектов. Мир предельно малых масштабов. Пространственные характеристики исчисляются от до см, а время – от бесконечности до сек.

Мегамир

Космология – астрофизическая теория структуры и динамики изменения Метагалактики, включающая в себя и определенное понимание свойств всей Вселенной.

Мегамир (космос)

Взаимодействующая и развивающаяся система

Системная организация материи во Вселенной

Космические тела

Метагалактики (системы галактик)

Звездные системы (галактики)

Звезды (99,9 % массы галактик)

Планетные системы

Планеты

Спутники планет

Астероиды

Кометы

Диффузная материя

Газово – пылевые туманности (облака пыли и газа)

Разобщенные молекулы

Разобщенные атомы

Излучение (оптическое излучение, радиоизлучение)

Примечание: масса межзвездного газа в нашей галактике = 1% от ее полной массы или 1 млрд. солнечных масс.

Критерии и нормы научности

Критерии разграничения научных и псевдонаучных идей

Принцип верификации

Принцип употребляется в логике и методологии науки для установления истинности научных утверждений в результате их эмпирической проверки.

Различают:

Непосредственную верификацию – как прямую проверку утверждений, формулирующих данные наблюдения и эксперимента;

Косвенную верификацию – как установление логических отношений между косвенно верифицируемыми утверждениями. Принцип верификации позволяет в первом приближении отграничить научное знание от явно ненаучного.

Принцип фальсификации

Принцип фальсификации (К. Поппер) употребляется в методологии науки. Его суть: критерием научного статуса является ее фальсифицируемость или опровержимость, т.е. только то знание может претендовать на знание <<научного>>, которое в принципе опровержимо. Принцип фальсификации делает знание относительным, т.е. лишает его абсолютности, неизменности, законченности.

Рациональный принцип

Рациональный принцип является основным средством обоснованности знания. Отсюда он выступает в качестве ориентира на определенные нормы, идеалы научности, эталоны научных знаний.

Модель развития науки

Парадигмальная концепция (Т. Кун, XXв.)

Парадигма (образец) – особый способ организации знания; определенная система знаний, задающих характер видения мира; система предварительных ориентиров, условий и предпосылок в процессе построения и обоснования различных теорий. Отсюда и способность ученых работать в определенных рамках, очерчиваемых фундаментальными научными теориями.

Парадигма определяет тенденции развития научных исследований. К парадигмам в истории науки Т. Кун причислял птолемеевскую астрономию, ньютоновскую механику и т.п. Развитие знаний в рамках парадигмы получило название <<нормальной науки>>; смена парадигм - <<научная революция>>, например: смена классической физики (Ньютон) на релятивистскую (Эйнштейн)

Концепция методологии научно-исследовательских программ (И. Лакатос, XX в.)

Суть данной концепции: развитие науки должно осуществляться на основе рационального выбора и конкуренции научно – исследовательских программ. Последние имеют следующую структуру:

<<жесткое ядро>> (неопровержимые исходные положения);

<<негативная эвристика>> (вспомогательные теории и допущения, снимающие противоречия);

<<позитивная эвристика>> (правила изменения и развития исследовательской программы).

Главным источником развития науки является конкуренция исследовательских программ. Вытеснение одной программы другой есть научная революция.