

Биология

Введение

Начальные этапы развития

Слово «биология» происходит от древнегреческих слов «биос» - жизнь и «логос» - учение, наука. Объектами биологии являются все живые существа, их метаболизм, рост, размножение, взаимодействие с окружающей средой, эволюция и систематика.

Понятие биология включает множество, входящих в него, и в свою очередь разветвляющихся наук, например: ботаника, включающая анатомию растений, морфологию, систематику, географию растений, физиологию, иммунитет растений, эволюцию растений. То же самое относится к зоологии, где добавляется ещё этология – наука о поведении животных. Сама зоология подразделяется на биологию позвоночных, насекомых, кишечнополостных и так далее. К самостоятельным ответвлениям биологии относятся вирусология, микробиология, многие разделы сельскохозяйственных наук, медицина, токсикология, формируется в самостоятельную науку космическая биология, и это ещё далеко не всё. Выделяются самостоятельные биологические науки в зависимости от методов исследования. Нельзя не упомянуть, например, палеонтологию, историю биологии и прочие направления исследований, полностью или частично, относящиеся к биологии.

Первым удачным биологическим экспериментом, как показали данные палеонтологии, было приручение волка, то есть, приобретение человеком собаки. Со времени первых следов развитой человеческой цивилизации палеонтология получает сведения о существовании в хозяйстве человека окультуренных растений и пород животных.

Письменные научные трактаты, в той или иной мере касающиеся вопросов биологии, дошли до нас со времён Эллады, V-IV века до новой эры. Это было время, когда философы уже допускали, что законы, правящие миром, доступны человеческому пониманию. Фалес.

До нас дошли сведения об Ионийской школе, представителями которой были: Алкмеон – анатомирование животных, Гиппократ, отрицавший вмешательство потусторонних сил (философия рационализма), проповедовавший здоровый образ жизни. Вся современная медицина базируется на этих положениях. Его главная книга была написана в 400 г. до н. э.

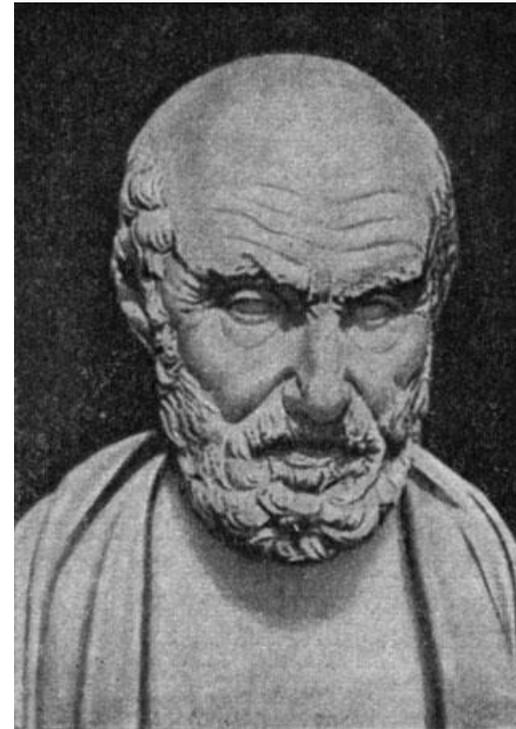
Древнегреческая биология, как и вся эллинская культура достигла наибольшего расцвета в Афинской школе при Аристотеле (384-332). Сочинения последнего охватывают все области знаний того времени. Его труды по биологии – лучшие в его наследии.

Мыслители Древней Греции

Фалес Милетский (624-545).
Традиционно считается
основоположником греческой
философии и науки.

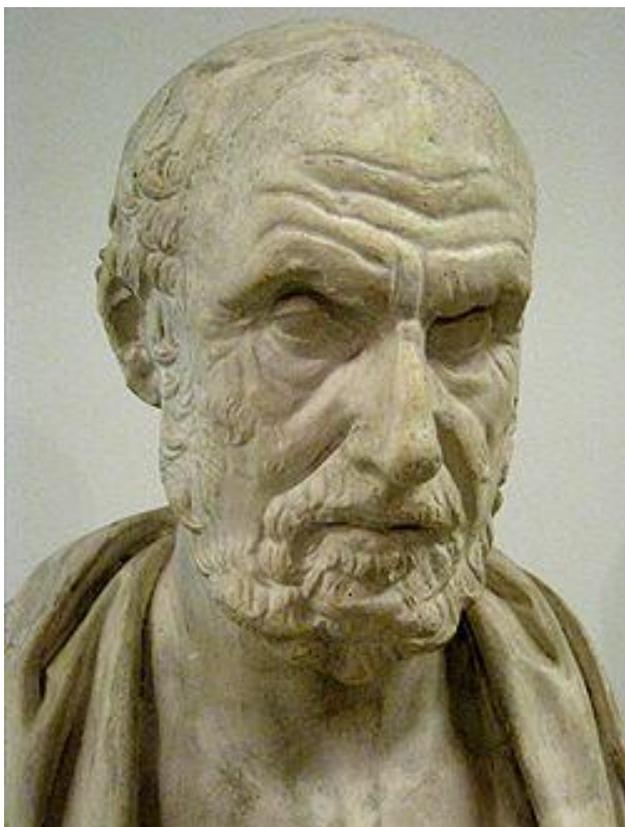


Алкмеон Кротонский —
древнегреческий философ, врач и
учёный, живший в V в. до н. э.
Возможно, был учеником Пифагора.
Автор первого древнегреческого
медицинского трактата

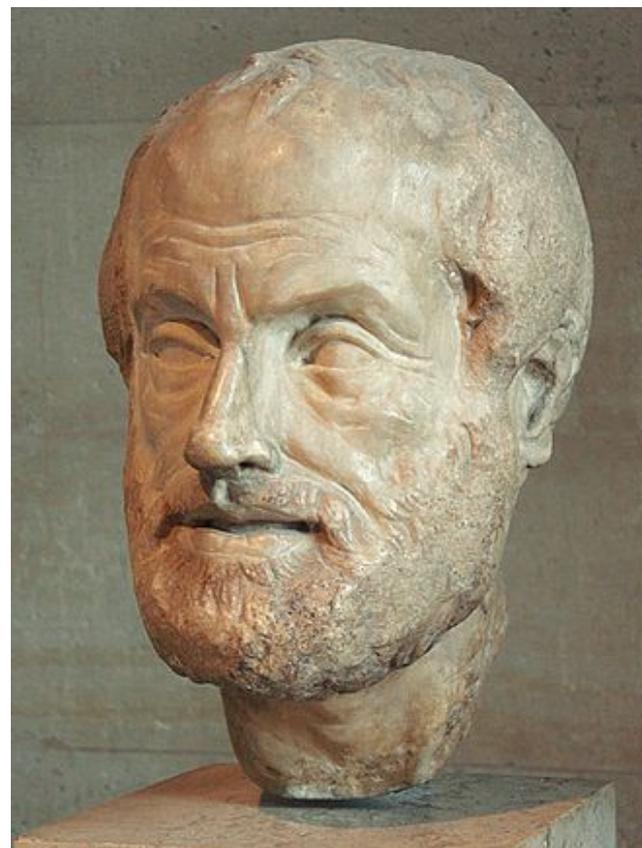


Мыслители Древней Греции

Гиппократ (ок. 460 - между 377/356 до н. э.) - знаменитый древнегреческий целитель и врач. Вошёл в историю как «отец медицины».



Аристотель (384-322 до н.э.) – ученик Платона, воспитатель Александра Македонского, натуралист. Наиболее влиятельный из философов древности.



Аристотель описал около 500 видов животных, ввёл их классификацию, понял, что дельфины не рыбы, а ближе к китам, а киты – к наземным животным. Построил первую иерархическую систему животных в соответствии с усложнением их строения. Его можно считать основателем зоологии. Мышление Аристотеля было близким к эволюционному.

Ученик Аристотеля Теофраст заложил основы ботаники, описав около 500 видов растений.

После победного шествия Александра Македонского постепенно сформировалась Александрийская научная школа. Уже во времена христианства (III-II века до нов. эры) яркий след в биологии оставили труды Герофила и Эразистрата. (Герофил – мозг как орган мышления, различия между нервами «чувствительными» и «двигательными», различия между артериями и венами; описание сетчатки глаз, печени и селезёнки, первого отдела тонкой кишки, половых органов женщин и предстательной железы у мужчин). Эразистрат – головной мозг разделён на большие полушария и мозжечок, извилин больше у человека, чем у животных, значит они связаны с мышлением).

Теофраст (ок.370-288/285 до н.э.)

Теофраста называют «отцом ботаники». Ботанические труды Теофраста можно рассматривать как свод в единую систему познаний практиков сельского хозяйства, медицины и работ учёных античного мира в этой области. Теофраст был основателем ботаники как самостоятельной науки: наряду с описанием применения растений в хозяйстве и медицине он рассматривал теоретические вопросы. Влияние трудов Теофраста на последующее развитие ботаники в течение многих столетий было огромным, так как учёные Древнего мира не поднимались выше него ни в понимании природы растений, ни в описаниях их форм.

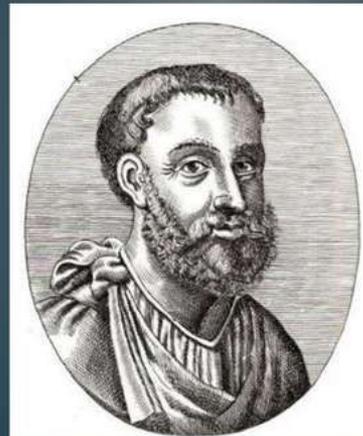


Александрийская научная школа

Герофил (ок. 355- ок. 280 до н.э.) Им описаны оболочки глаза строение желудочно-кишечного тракта кровоснабжение и морфология оболочек головного мозга, основные черты строения различных частей сердечно-сосудистой системы, оставил самые точные для своего времени описания мужских и женских половых органов. Наиболее известны работы Герофила по исследованию пульса.



Эразистрат (304- 250 до н. э.). Занимался исследованием деятельности мозга и нервной системы. Эрасистрат изучал функции органов пищеварения на живых животных и наблюдал перистальтику желудка. Вскрывал человеческие трупы, описал печень и желчные протоки. Главной причиной болезней Эрасистрат считал излишества в пище.



Эразистрату приписывается авторство таких наименований, как *паренхима*, *анастомоз*, *булимия* (букв. "бычий голод") и др. Эразистрат производил вскрытия умерших больных, установил изменения некоторых внутренних органов в результате тех или иных заболеваний, таким образом, Эразистрат сделал первые шаги по пути к будущей патологической анатомии.

В период заката Эллады на развитие биологии повлиял религиозный догматизм. Это влияние довлело над наукой вплоть до эпохи возрождения (XV-XVI века в Европе).

Возвышение Древнего Рима и его господство на Средиземноморье надолго приостановило развитие биологии. Образованным людям того времени казалось достаточным собрать воедино открытия прошлого и популяризировать их среди граждан. Так Авл Корнелий Цельс создал курс лекций, в том числе и по медицине, чем и прославился как врач.

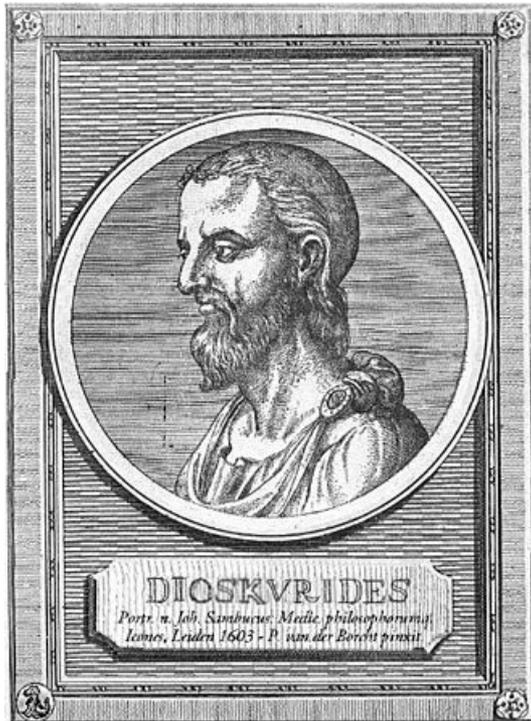
Греческий медик Диоскорид, служивший в римской армии, превзошёл Теофраста, описав 600 видов растений, обращая внимание на их целебные свойства, что позволяет считать его основоположником фармакологии.

Одним из известнейших римских естествоиспытателей считается Гай Плиний старший. В своей энциклопедии (37 томов) он свёл воедино все труды античных учёных, которые смог найти. (Некритическое отношение, включение басен и суеверий, антропоцентризм. Многие совпадали с учением христиан и сохранилось до наших дней).

Последним биологом древности был Гален – римский врач, лечивший гладиаторов, что позволило ему собрать богатый анатомический материал. Он не был христианином, но верил в единого бога и всё наблюдаемое рассматривал как божественное творение. Вскрытие в научных целях проводил только на животных.

Биологи и врачи Древнего Рима

Педаний Диоскорид (ок. 40-ок. 90 н. э.) – грек по происхождению военный врач, фармаколог и натуралист. Считается одним из отцов ботаники и фармакогнозии, а также автором одного из самых полных и значительных собраний рецептов лекарственных препаратов, дошедших до наших дней.



Гален (129-216 н.э.) - римский (греческого происхождения) медик, хирург и философ. Внёс весомый вклад в понимание многих научных дисциплин, включая анатомию, физиологию, патологию, фармакологию и неврологию, а также философию и логику.

Поселившись в Риме, врачевал римскую знать, став со временем личным врачом нескольких Римских императоров.



Христианство возникло в I веке в Палестине, находившейся на тот момент под властью Римской империи.

В качестве государственной религии христианство впервые было принято в Великой Армении в 301 году. При императоре Константине I, начиная с 313 года, христианство стало обретать статус государственной религии и в Римской империи.

Приняв веру в незыблемость законов природы, христиане считали, что все объекты природы неизменны и подчинены богу. Многие верующие даже полагали, что изучение мира не что иное, как дьявольское наваждение, предназначенное для того, чтобы отвлечь от веры истинных христиан. Время шло и подобные воззрения во многих европейских странах стали ведущими. Запылали костры инквизиции, на которых гибли учёные и все сомневающиеся в христианских догматах. Джордано Бруно, Ян Гус были сожжены, великий Данте Алигьери всю жизнь подвергался церковному гонению.

Инквизиция, религиозные войны в Европе, крестовые походы.

Однако роль религии в истории человечества неоднозначна.

Любая религия создана человеком, направлена на него и призвана обеспечить его благополучие и защитить от внутренних сомнений и стрессовых реакций, а также предупредить об опасности внешних воздействий. Разные религии в различные эпохи решают перечисленные проблемы по-своему, используют характерный только для них арсенал средств и методов. Истинно верующий человек черпает из религии духовное благо, она вселяет в него надежду, утешение, уверенность. Очень важно и то, что религия представляет собой не только специфическую форму общественного сознания, но и выполняет функцию регулятора общественного поведения.

Немецкий философ Иммануил Кант (1724–1804) подчёркивал, что руководствуясь мышлением, мы должны признать существование Божие только идеалом, в котором мы соединяем все совершенства и которому приписываем действительное бытие только потому, что нуждаемся в абсолютном начале при исследовании явлений мира.

В историческом развитии человеческого общества одна форма религии заменяется другой, находящейся в большем соответствии с вновь сложившимися социальными условиями. На более поздней стадии развития появляются мировые, или наднациональные, религии – буддизм (VI – V вв. до н. э.), христианство (I в.) и ислам (VII в.). Они объединяют людей общей веры независимо от их этнических, языковых или политических связей.

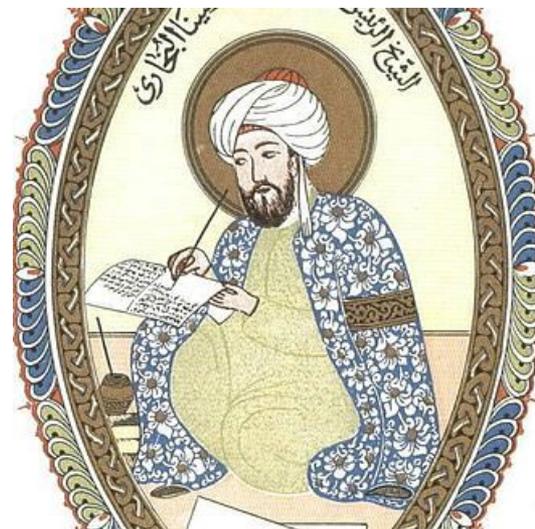
Вполне вероятно, что свет науки погас бы окончательно, если бы не арабы – жители бесплодного Аравийского полуострова, которые устремились на юго-запад Азии и в Северную Африку. Уже к 730 г. мусульманство проникло на восток до Константинополя, а на запад – до границ Франции.

Ужас для Европы.

Арабы небыли исследователями. Однако они не только перевели на арабский язык труды Аристотеля и Галена, но изучали их и комментировали. Крупнейшим восточным биологом был выдающийся таджикский ученый Абу-Али ибн-Сина, которого все мы знаем по его латинизированному имени как Авиценну. Авиценне принадлежат трактаты, основанные на медицинских теориях Гиппократов и материалах книг прочих великих эллинов. Может быть, именно благодаря ему, мы и знакомы с основными научными трактатами учёных Древней Греции.

Авиценна

Абу́ Али́ Хусе́йн ибн Абдулла́х ибн аль-Ха́сан ибн Али́ ибн Си́на, известный на Западе как Авице́нна (Афшана близ Бухары, 16 августа 980 года — Хамадан, 18 июня 1037) — средневековый персидский учёный, философ и врач, представитель восточного аристотелизма. Был придворным врачом саманидских эмиров и дайлемитских султанов, некоторое время был визирем в Хамадане. Всего написал более 450 трудов в 29 областях науки, из которых до нас дошли только 274. Самый известный и влиятельный философ-учёный средневекового исламского мира.



После того, как христианами были отвоёваны у мусульман европейские страны, и после длительного периода грабительских крестовых походов, католики-европейцы, практически уничтожившие собственную науку, вынуждены были обратиться к трудам мусульман, сохранивших научные достижения Эллады.

В Испании работал выдающийся итальянский ученый Жерар Кремонский (1114–1187), который перевел на латинский язык труды Гиппократ и Галена, а так-же некоторые работы Аристотеля. Немецкий ученый Альберт фон Больштедт, прозванный католическими богословами Великим (1207–1280), был одним из ревностных поклонников вновь открытого для европейцев Аристотеля.

Одним из учеников Больштедта был итальянец Фома Аквинский (1225–1274). Фома Аквинский известен тем, что он пытался, и небезуспешно, поставить философию Аристотеля на службу христианской религии. Как рационалист, он считал, что разум, как и вся Вселенная, является созданием бога, следовательно, ни один здравомыслящий человек не может прийти к выводам, противоречащим христианскому учению. Значит, разумное мышление не является ни злом, ни вредом.

Так подготавливалась почва для возрождения рационализма. Наступала эпоха Возрождения.

Эпоха Возрождения характерна широким интересом людей к реалистическим элементам античной науки и культуры. Так, художники стали стремиться к наиболее правдивому отображению природы. Чтобы точнее изобразить человеческое тело, художник должен был хорошо знать очертания мышц, расположение суставов и сухожилий и даже костей, то есть основы анатомии. Нет ничего удивительного, что художникам приходилось самостоятельно изучать анатомию. Одним из величайших художников-анатомов был итальянец Леонардо да Винчи. Его неоспоримое преимущество перед учеными-анатомами заключалось в том, что он имел возможность подкреплять свои наблюдения великолепными рисунками. Леонардо не только изучал, но и изображал на бумаге место и способ соединения костей и суставов. Ему первому удалось установить безошибочное сходство в строении костей ноги человека и лошади, несмотря на их внешнее различие. Таким образом, он открыл явление гомологии, которое в дальнейшем объединило многих внешне различных животных и тем самым помогло заложить прочную основу теории эволюции.

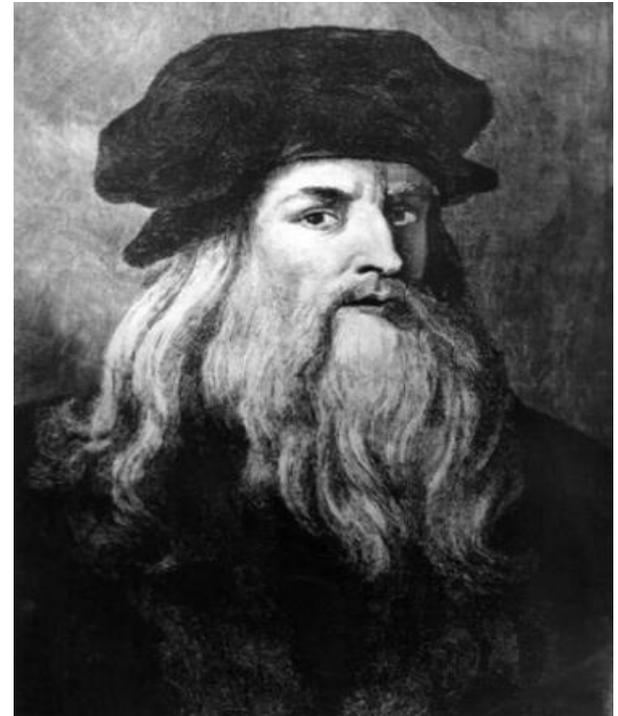
Леонардо да Винчи изучал и дал графическое изображение работы глаза и сердца; ему принадлежат также описания растительного мира. Интересуясь возможностями изобретения летательного аппарата, ученый внимательно изучал и делал зарисовки птиц в полете. Однако все свои наблюдения он тщательно зашифровывал, и его современники даже не подозревали об этой огромной работе, которая стала известна лишь в наше время.

Леонардо да Винчи (1452-1519)

Итальянский художник (живописец, скульптор, архитектор) и учёный (анатом, естествоиспытатель), изобретатель, писатель, музыкант, один из крупнейших представителей искусства Высокого Возрождения, яркий пример «универсального человека» (лат. homo universalis).

Среди титанов Возрождения одно из первых мест по праву принадлежит Леонардо да Винчи. Сила его ума его гениальные научные предвидения, его замечательные технические изобретения, наконец, его великое реалистическое искусство — все это повергало в изумление уже людей Ренессанса, склонных воспринимать Леонардо как живое воплощение того идеала всесторонне развитой личности, о котором мечтали лучшие из мыслителей и писателей XV-XVI веков.

В числе его изобретений: пулемет, акваланг, танк, дельтаплан, автомобиль, вертолет, парашют...

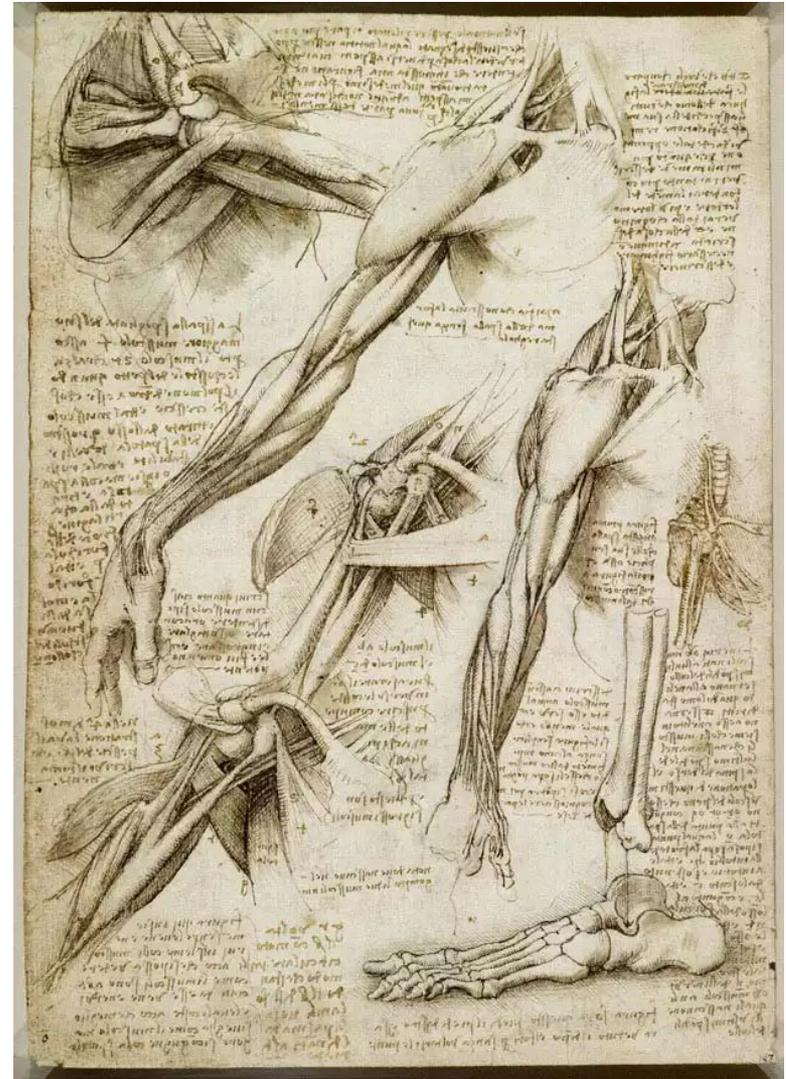
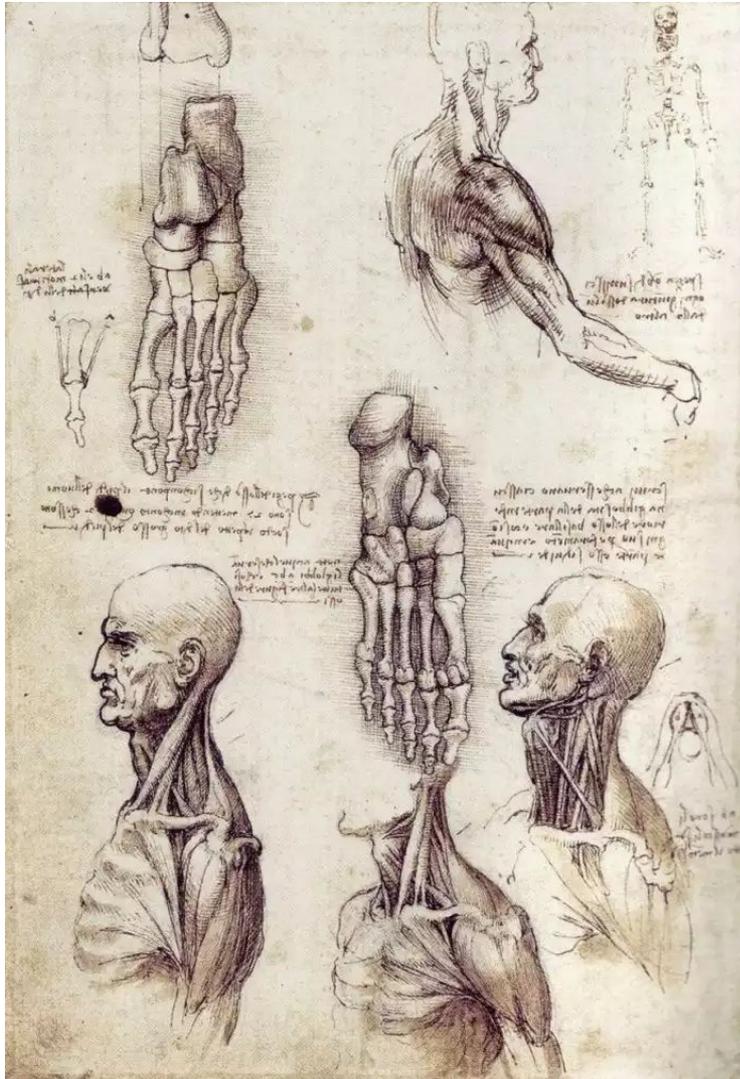


Леона́рдо ди сер Пьéро
да Ви́нчи.
Автопортрет

Дама с горностаем и Мадонна Лита



Анатомические рисунки Леонардо да Винчи



Рисунки Леонардо: калина и ветренница



Рождение современной биологии

1543-й год обычно связывают с началом так называемой научной революции. Именно в 1543 г. польский астроном Николай Коперник (1473–1543) опубликовал книгу «Об обращениях небесных сфер», в которой впервые излагалось новое представление о солнечной системе (так называемая гелиоцентрическая система мира). В том же году появилась еще одна книга, столь же революционная по своему значению для биологии, как и книга Коперника для физики. Она называлась «О строении человеческого тела»; ее автором был крупнейший анатом эпохи Возрождения голландец Андреас Везалий. В это время в Европе распространилось книгопечатание, и исследования Везалия приобрели популярность. Убедительности материалов книги способствовали великолепные иллюстрации, выполненные одним из величайших в мире живописцев и графиков Тицианом Вечеллио.

В 1628 г. вышла книга Гарвея «Анатомическое исследование о движении сердца и крови у животных». Содержание книги было основано на собственных исследованиях учёного.

Теория Гарвея положила начало борьбе между двумя антагонистическими концепциями по вопросу природы живого, борьбе, которая идет на протяжении всей истории современной биологии и продолжается до сих пор.

Рождение современной биологии

Первый учёный анатом



- **Андреас Везалий (1514-1564)** — естествоиспытатель, основоположник научной анатомии. Одним из первых стал изучать человеческий организм путем вскрытий. В основном труде «О строении человеческого тела» дал научное описание строения всех органов и систем, указал на многие ошибки своих предшественников, в т. ч. Галена. Погиб при кораблекрушении.
- Андреас Везалий справедливо считается создателем современной анатомии и основателем школы анатомов. Он пользовался успехом и как

Как утверждают сторонники одной теории, живое существенно отличается от неживого, поэтому, изучая только неживые объекты, нельзя познать жизнь. Значит, имеется два вида законов природы: один для живой материи, другой – для неживой. Эта теория получила название виталистической.

С другой стороны, можно рассматривать жизнь как высокоспециализированную форму материи, которая, однако, существенно не отличается от менее сложно организованных систем неживой природы. Тщательное изучение неживой природы позволит лучше понять живой организм, который, по мнению приверженцев этой точки зрения, является лишь невероятно усложненной машиной. Подобного рода теория характеризует механистический материализм.

Начала биохимии

Первые химические эксперименты на живых организмах провел голландский естествоиспытатель Иоганн Баптист Ван-Гельмонт, современник Гарвея. Ван-Гельмонт выращивал иву в сосуде с определенным количеством почвы. Через пять лет, на протяжении которых он регулярно поливал иву только водой, вес дерева увеличился на 73 килограмма, а земля потеряла только 57 граммов. Исходя из этого, Ван-Гельмонт пришел к выводу, что дерево черпает нужные ему вещества не из почвы (совершенно верно), а из воды (не-верно, по крайней мере, частично).

Его ошибка заключалась в том, что он не принял в расчет воздуха, – злая ирония судьбы, ибо именно Ван-Гельмонт первым стал изучать газообразные вещества. Это ему принадлежит слово «газ», он открыл так называемый «лесной дух», который впоследствии оказался не чем иным, как углекислым газом – основным источником жизни растений.

Работы Ван-Гельмонта в области химии живых организмов (или, как мы ее теперь называем, биохимии) получили дальнейшее развитие в трудах других исследователей. Они продолжают и в наши дни.

Микроскоп

В попытках добиться наибольшего увеличения изучаемых объектов исследователи уже в начале XVII в. обратились к линзам. Постепенно микроскопы вошли в употребление, и биология необычайно расширила область своих наблюдений. Микроскоп позволил натуралистам детально описывать мелкие живые существа, а анатомам – обнаруживать невидимые глазу структуры.

Английский ботаник Неемия Грю изучал под микроскопом строение растений; особенно его интересовали органы размножения. Ему удалось описать строение отдельных зерен пыльцы.

Но самым выдающимся было открытие итальянского физиолога Марчелло Мальпиги. Исследуя легкие лягушки, он обнаружил сложную сеть мельчайших кровеносных сосудов. Проследив слияние мелких сосудов в более крупные, Мальпиги установил, что последние оказывались в одном случае венами, а в другом – артериями.

Прославил микроскопию не Мальпиги, а голландский купец Антони Левенгук, для которого микроскоп был всего лишь любимым развлечением.

Левенгук пользовался простыми линзами очень малых размеров. Изготавливались они из безупречного стекла. Он скрупулезно шлифовал стекла, до тех пор пока не добился четкого увеличения до 200 раз. В некоторых случаях размер линз не превышал булавочной головки, тем не менее, они великолепно служили целям любознательного голландца.

Самое удивительное открытие Левенгук сделал, рассматривая каплю воды из канавы. Он обнаружил в ней мельчайшие создания, обладавшие тем не менее всеми признаками жизни. Эти анималькули (так их назвал Левенгук) теперь известны как простейшие. Таким образом, усовершенствованный микроскоп позволил обнаружить в природе не только мельчайшие объекты, но и микроскопические живые существа. Взгляду пораженных исследователей открылся богатейший неведомый мир. Так было положено начало микробиологии (изучению живых организмов, невидимых невооруженным глазом). Возможно, Левенгук рассматривал и бактерии

Наибольший интерес представляло изучение строения пробки, показавшее, что она состоит из массы маленьких прямоугольных камер, названных Гуком клетками. Это открытие имело важные последствия. К рассмотрению этих последствий мы и перейдем в следующем занятии.

Электронные и конфокальные микроскопы.

Усовершенствование конструкции микроскопов и методов работы с ними привело к структурированию биологии, к разделению её на окончательно обособившиеся, самостоятельные, направления исследования. Этот процесс углубился и вследствие активного развития биохимии, которая со временем вооружилась методами хроматографии, фотометрии, рентгеноструктурного анализа и других, теперь уже с трудом перечисляемых, физико-химических методов исследования.

Каждое из обособившихся направлений в наши дни уже синтетической науки, биологи, «обзавелось» собственной историей, а история общей биологии уже не в состоянии вместить все важнейшие события в области той или иной, ушедшей в свою сторону, науки. Тем более, это практически невозможно осуществить в рамках учебного пособия. Исходя из этого, в дальнейшем изложении мы будем останавливаться на истории некоторых, наиболее важных для нас, направлений биологической науки отдельно.