Стадії розвитку науки

- У процесі історичного розвитку постійно зростала роль діячів науки, які одними з перших давали адекватну відповідь на чергові виклики історії. Виокремлюють наступні періоди розвитку науки:
- 1 переднаука (IV тис. до н.е. – V ст. до н. е.). створення писемності, розробка начал математики, хронометрії, технології ремесел;
- 2. античність (V ст. до н. е. – V ст. н.е.). формуються основи раціонального мислення, зароджуються європейська філософія, логіка, геометрія Евкліда, наукове знання набуває енциклопедичного характеру (Аристотель);
- 3. середньовіччя (V ст. н.е. – XII ст. н.е.). панівний стан релігії у духовному житті суспільства, утвердження схоластики, розвиток технічних знань;
- 4. Відродження (XII ст. – XVI ст.). виникають європейські університети, зароджується гуманізм, розробляється М. Коперником геліоцентрична концепція Всесвіту, виходить у світ 42-рядкова Біблія – перший друкований твір у Європі, шедевр першодруку, створений И. Гутенбергом;

- 5.Новий час (XVI ст. – XVIII ст.) відбувається секуляризація науки, створюється І. Ньютоном механіка, виникає досвідне природознавство, розробляється диференціальне та інтегральне обчислювання, формується механістична картина світу, відбувається перша науково-промислова революція;
- 6. Новітній час (XVIII ст. – XIX ст.). відбувається диференціація наукових дисциплін, завершується створення класичного природознавства, розроблюються неевклідові геометрії, утверджується еволюціонізм;
- 7, сучасність (XIX ст. – 1960-ті рр.). формування наукових товариств, становлення некласичного раціоналізму та релятивізму, відбуваються революції в фізиці і біології, зазнають кризи основи математики;
- 8. комп'ютерна революція (1960-ті рр. - донині). становлення постнекласичної раціональності, інформатики, відбувається мілітаризація науки.

- Переднаука – це такий період у становленні наукових знань, коли вони ще не виходили за межі наявної практики

Ці знання моделювали зміни об'єктів, що включені в практичну діяльність, передбачаючи їх можливі стани. Реальні об'єкти на цьому етапі мислення і дії замінювалися ідеальними об'єктами і виступали як абстракції, якими оперувало мислення. Їхні зв'язки і взаємовідношення, операції з ними також формувалися з практики, виступали схемами практичних дій.

- Перехід від переднауки до власне науки був зумовлений новим способом формування ідеальних об'єктів та їхніх зв'язків, що моделювали практику.

Зародився специфічний рух у галузі теоретичного знання, завдяки якому почали формуватися моделі реальності, що вивчалася, нібито зверху по відношенню до існуючої практики, які потім прямо чи опосередковано перевірялися практикою.

- З цього моменту закінчується етап переднауки і починається наука у власному розумінні цього слова. У ній поряд з емпіричними правилами (які знала і переднаука) став формуватися особливий тип знання – **теорія**, що відкрила можливості отримувати емпіричні залежності як наслідок з теоретичних постулатів.

- Разом зі змінами в джерелах знань відбувалися зміни і в їхньому категоріальному статусі – знання отримали можливість співвідноситися не лише з існуючим досвідом, але і з якісно новою практикою майбутнього, а тому стали оцінюватися з позицій можливого і необхідного.

Основні етапи формування науки у власному сенсі цього слова:

1. Етап становлення математики,
2. Етап становлення природознавства,
3. Етап становлення соціальних і гуманітарних наук.

- Першою здійснила перехід від переднауки до власне науки математика. У процесі її еволюції числа та геометричні фігури почали розглядатися не як прообрази предметів, якими оперують у практичній діяльності, а як відносно самостійні математичні об'єкти, властивості яких підлягали систематичному вивченню.

- Після математики спосіб теоретичного пізнання, що базувався на русі думки у царині теоретичних ідеальних об'єктів, закріпився і в природознавстві.
- «Метод висування гіпотез» та обґрунтування за допомогою досвіду. Досвідна перевірка здійснювалася шляхом експерименту, спостереження та вимірювання, які спрямовувалися теоретичними знаннями.

- Третім етапом розвитку науки стало формування технічних наук як своєрідного прошарку знань, що поєднував виробництво з природознавством. Незабаром почали формуватися соціальні і гуманітарні науки. У цих галузях наукового пізнання також став виникати прошарок особливих теоретичних ідеальних об'єктів (людина, індивід, особистість, діяльність, інтерес, цінність, власність, демократія і. т. п.), оперування якими відкривало можливості пояснення і передбачення феноменів суспільного життя.

Наука в стародавньому світі

- Зародження перших форм теоретичного знання зазвичай пов'язують з античністю. Хоча Стародавній Схід, Індія, Китай і дивують нас чудовими винаходами, нею знання тут мають специфічний характер. Так, у давньоєгипетській цивілізації виник складний апарат державної влади, тісно зрощений із сакральним апаратом жерців. Носіями знань були жерці, залежно від рівня посвячення, які мали ту чи іншу суму знань. Знання існували у релігійно-містичній формі, і лише жерці могли читати священні книги і як носії практичних знань мали власність над людьми. Вони накопичували знання з математики, хімії, медицини, фармакології, психології, майстерно володіли гіпнозом. Майстерне муміфікування свідчить про те, що стародавні єгиптяни мали певні досягнення у галузі медицини, хімії, хірургії, фізики, ними було розроблено іридодіагностику.

Наука в стародавньому світі

- Оскільки будь-яка господарська діяльність була з обчисленнями, було накопичено великий масив знань у сфері математики: обчислення площ, підрахунок виробленого товару, розрахунок виплат, податків; використовувалися пропорції, оскільки розподіл благ велося пропорційно соціальним і професійним рангам. Для практичного вживання створювалося безліч таблиць із готовими рішеннями. Стародавнє єгиптяни займалися лише математичними операціями, які були необхідні їх безпосередніх господарських потреб, але вони де вони створювали теорій, що одна із найважливіших ознак наукового знання.
- Шумери винайшли гончарне коло, колесо, бронзу, кольорове скло, встановили, що тривалість року дорівнює 365 дням. 6 годин, 15 хвилин 41 секунд (для довідки: сучасне значення 365 днів, 5 годин, 48 хвилин 46 секунд).

Культурний переворот

- Формування зародків наукових знань і методів пов'язують із тим культурним переворотом, який стався у Стародавній Греції. "Велика колонізація", що охопила VIII-VI ст. до зв. е., що полягала в основі грецьких поселень на чужій території, дала можливість грекам вийти з ізоляції, сприяла розвитку підприємливості, винахідливості, виховувала терпимість до інших поглядів, звичаїв, культур. Саме тоді ремесло починає відокремлюватися від сільського господарства, виникає товарне виробництво, розвиваються товарно-грошові відносини, розквітає культура, філософія, зароджується натурфілософія.

Соціокультурні передумови формування науки

- Перші відносно розвинені зразки знань з математики виникли в контексті культури античного полісу, з присутніми їй цінностями публічної дискусії, демонстраціями доведення і обґрунтування як умовами отримання істини.

Антична наука

- Античні філософи, розробивши необхідні засоби для переходу до теоретичного етапу розвитку математики, започаткували численні ***спроби систематизувати математичні знання***, здобуті у давніх цивілізаціях, шляхом залучення процедури доведення. Це мало успіх. Найкращих результатів у цій справі досягли Фалес, піфагорійці, Платон. Зазначений процес завершився в епоху еллінізму створенням першого зразка розвиненої наукової теорії – Евклідової геометрії (III ст. до н. е.).

- В античній культурі знання про штучне («техне») протиставлялося знанню про природне («фюсіс»).
- Антична наука в епоху еллінізму підійшла впритул до поєднання математичного опису природи з експериментом (Архімед, Герон, Папп), але вона не зробила вирішального кроку до конституювання експерименту як способу пізнання природи

«триєдине ціле»

- В античності та середні віки в основному мало місце філософське пізнання світу. Тут поняття **«філософія», «знання», «наука»** фактично збігалися: це було по суті ***«триєдине ціле»***, не розділене ще на свої частини.
- В рамках філософії поєднувалися відомості та знання і про «перші причини та загальні засади», про окремі природні явища, про життя людей та історію людства, про сам процес пізнання, формулювалася певна сукупність логічних (Арістотель) та математичних (Евклід) знань тощо. Всі ці знання існували в межах єдиного цілого (традиційно званого філософією) у вигляді її окремих аспектів, сторін. Інакше кажучи, елементи, передумови, «ростки» майбутньої науки формувалися у надрах інший духовної системи, але вони ще виділялися їх як автономне, самостійне ціле.

Аналіз

- Арістотель створив цілісну систему формальної **логіки**, «першу філософію» та діалектичний метод. Грецький філософ широко використовує у своїх роботах загальне поняття класифікації (особливо важливе пізнання природи) і дає майстерний аналіз тих складнощів, із якими пов'язані взаємини різних класів об'єктів. Своє теоретичне вчення Арістотель застосував також до величезного матеріалу, зібраного безпосереднім спостереженням зоології, фізики, соціології. Ми можемо виявити у нього початки майже всіх наших, конкретних наук, як природничих, і тих, пов'язані з активністю людського духу. Він заклав основи того прагнення ***точного аналізу кожної конкретної ситуації***, що зрештою призвело до формування сучасної європейської науки.

- Природознавство, засноване на поєднанні математичного опису природи з її експериментальним дослідженням, теж формувалося в результаті культурних змін, але в основному тих, що відбувалися в епоху Ренесансу і переходу до епохи Нового часу.
- Йдеться насамперед про утвердження в науці експерименту.

- **Ідея експерименту** як методу пізнання і перевірки істинності наукових суджень могла укорінитися в науці лише за умови наявності наступних світоглядних **настанов**:
- 1. розуміння суб'єкта пізнання як такого, що протистоїть природі і активно впливає на її об'єкти.
- 2. розгляд результатів експерименту, які є продуктом штучного, створеного людиною, як такого, що принципово не відрізняється від природних станів і підпорядковується законам природи та виявляє їхню дію.
- 3. розгляд природи як закономірно упорядкованого поля об'єктів, де індивідуальна неповторність кожної речі нібито розчиняється у дії законів, які керують рухом і змінами якісного розмаїття речей і однаково діють у всіх точках простору і впродовж усіх моментів часу.

- В античний і середньовічний періоди існували лише елементи, передумови, «шматочки» науки, але не сама наука у власному значенні слова (як зазначена «цілісна триєдність»), яка виникає лише в Новий час, у процесі відпочкування науки від традиційної філософії. Як писав у зв'язку з цим В. І. Вернадський, основа нової науки нашого часу — «це по суті створення XVII—XX ст., хоча окремі спроби та досить вдалі її побудови сягають глибини століть... Сучасний науковий апарат майже цілком створений у останні три сторіччя, але до нього потрапили уривки з наукових апаратів минулого».

- У Новий час прискореними темпами розвивається процес розмежування між філософією та приватними науками. Процес диференціації нерозчленованого раніше знання йде за трьома основним напрямам:
- 1. Відділення науки від філософії.
- 2. Виділення рамках науки як цілого окремих приватних наук — механіки, астрономії, фізики, хімії, біології та інших.
- 3. Виокремлення у цілісному філософському знанні таких філософських дисциплін, як онтологія, філософія природи, філософія історії, гносеологія, логіка та ін.

- Для виникнення науки в XVI-XVII ст. необхідний був певний рівень розвитку самого знання, «запас» необхідної та достатньої кількості фактів, які б підлягали опису, систематизації та теоретичному узагальненню. Тому першими виникають механіка, астрономія та математика, де таких фактів було накопичено більше. Вони й утворюють «первинне ціле» єдиної науки як такої, «науки взагалі» на відміну філософії. Відтепер основним завданням пізнання стало не «обплутування противника аргументацією» (як у схоластів), а вивчення – на основі реальних фактів – самої природи, об'єктивної дійсності.

НОВИЙ СТИЛЬ МИСЛЕННЯ

У XVI-XVII ст. вкладається новий стиль мислення. Його характерні риси:

- ставлення до природи як самодостатнього природного, «автоматичного» об'єкта, позбавленого антропоморфно-символічного елемента, даного в безпосередній діяльності і практичного освоєння;
- відмова від принципу конкретності (наївно кваліативістське тілесно-фізичне мислення античності та середньовіччя);
- становлення принципу суворої кількісної оцінки (в галузі соціальної - процес становлення меркантилізму, лихварства, статистики тощо, в галузі наукової - з успіхами винахідництва, створенням вимірювальної апаратури, жорстко детерміністська причинно-наслідкова типологія явищ дійсності,
- введення каузалізму
- інструменталістське трактування природи та її атрибутів — простору, часу, руху, причинності тощо, які механічно комбінуються поряд із складовими будь-яку річ онтологічно фундаментальними формами;
- образ геометризованої гомогенно-унітарної дійсності, керованої єдиними кількісними законами;
- визнання в динаміці універсального методу опису поведінки навколишніх явищ (не речові моделі, а формальні геометричні схеми та рівняння).

- **Техніко-економічні умови**
- Епоха індустріалізму - посилення запровадження наукових знань у виробництво та виникненням потреб наукового управління соціальними процесами.
- Інтенсивний розвиток промислового виробництва породив потреби у конструюванні численних інженерних устаткувань і приладів, що створювало стимули і передумови становлення технічних наук.

Буржуазна революція

- Наприкінці XVI-початку XVII ст. відбувається буржуазна революція в Нідерландах, що відіграла важливу роль у розвитку нових, а саме капіталістичних відносин (які йшли на зміну феодальним) у ряді країн Європи. Із середини XVII ст. Буржуазна революція розгортається в Англії, найбільш розвиненою в промисловому відношенні до європейської країни. Якщо у феодальному суспільстві наукові знання, що формуються у вигляді «зачатків», були «покірною служницею церкви» (були «розчинені» в «ефірі» релігійної свідомості) і їм не дозволено було виходити за рамки, встановлені вірою, то новому класу, що народжується, — буржуазії — потрібна була «повнокровна» наука, тобто така система наукового знання, яка — насамперед для розвитку промисловості — досліджувала б властивості фізичних тіл та форми прояву сил природи.

Індустріальний розвиток

- Індустріальний розвиток спричинив відносно швидку трансформацію соціальних структур, руйнацію традиційних громадських зв'язків, які витіснялися відносинами «матеріальної залежності» (Карл Маркс).

- Буржуазні революції дали потужний поштовх для небаченого *розвитку промисловості та торгівлі, будівництва, гірничої та військової справи, мореплавання* тощо.
- Найважливішим чинником всіх цих змін виявляється *наука*, і перш за все експериментально-математичне природознавство, яке саме в XVII ст. переживає період свого становлення. Поступово складаються у самостійні галузі знання астрономія, механіка, фізика, хімія та інші приватні науки.
- Слід у зв'язку з цим сказати про те, що поняття «наука» та «природознавство» в той період (і навіть пізніше) практично ототожнювалися, оскільки формування суспільства (соціальних, гуманітарних наук) за своїми темпами відбувалося дещо повільніше.

- Виникають перші **програми побудови наук про суспільство** (К. А. Сен-Симон, О. Конт, К. Маркс).
- Спочатку виникла ідея побудувати соціальні науки як просте продовження природничих наук. К. А. Сен-Симон в О. Конт.
- Потім була установлена специфіка соціальних об’єктів як таких систем, що історично розвиваються. О. Конт, Г. Спенсер.

- Формування гуманітарних наук, основними об’єктами яких були стани культури, духовні феномени, що відображені в текстах, супроводжувалося виявленням низки специфічних процедур їх дослідження, а саме віднесення до цінностей, розуміння ідеографічний метод, наративний опис тощо. Установлення цих особливостей породило протиставлення **«наук про природу» і «наук про дух».**
- Це протиставлення мало певні підстави в науці XIX і початку XX століть.

Становлення науки як соціального інституту

- Як особливий соціальний інститут наука почала формуватися в XVII – XVIII століттях, коли в Європі виникли **перші наукові товариства** і академії
- Товариство природознавців конституюється в XVII ст. завдяки створенню академій і наукових товаристві в межах «Республіки вчених», що виникла як приватне **листування науковців латиною**

- Наприкінці XVIII – у першій половині XIX ст. поглиблення спеціалізації наукової діяльності привело до виникнення **дисциплінарних об'єднань дослідників**. Виникають наукові журнали, наприклад, журнал «Хімічні аннали», навколо якого консолідувалося єдине товариство німецьких хіміків.

- Основним продуктом наукової діяльності стає **наукова стаття поряд з монографією**. Латина поступається місцем національним мовам. На зміну «Республіці вчених» приходить множина дисциплінарно орієнтованих товариств. Поряд з академічними установами, що виникли в XVII – на початку XVIII ст. (Лондонське Королівське товариство – 1660 р.; Паризька академія наук – 1666 р.; Берлінська академія наук – 1770 р.) формуються нові асоціації вчених: «Французька національна консерваторія мистецтв та мистецтв» (1790), «Збори німецьких природознавців» (1822), «Британська асоціація сприяння прогресу» (1831) та ін.

- **Змінюється система освіти**.
- У XIX ст. освіта починає будуватися на основі спеціалізації за окремими галузями наукового знання, що відповідало конституюванню дисциплінарної організації науки. Продовжують відкриватися нові університети, наприклад, Харківський (1805), Київський (1834), Одеський (1865) та ін.

- У XX ст. наука перетворилася на **особливий тип продукування наукових знань**, який включав:

1. множину видів об'єднання вчених у тому числі і великі дослідницькі колективи,
2. цілеспрямоване фінансування та специфічну промислово-технічну базу, що обслуговувала науковий пошук;
3. складний поділ праці та підготовку кадрів.

- Дисциплінарно орієнтовані дослідження у цей час почали доповнюватися **міждисциплінарними і проблемно-спрямованими науковими пошуками**. Стаціонарні об'єднання вчених (науково-дослідні інститути, академії, наукові центри при університетах) об'єднуються з неформальними товариствами за зразком «незримого коледжу».

- Наприкінці XX ст. виникнення комп'ютерної мережі та INTERNETу зумовило появу **нових типів наукової комунікації** (комп'ютерні статті, монографії, комп'ютерні журнали, дискусії з використанням комп'ютерної мережі тощо). У межах INTERNETу виникають певні аналоги «Республіки вчених», ведеться широке обговорення результатів досліджень, ідей, гіпотез. Усе це відбувається з широким використанням англійської мови, подібно тому, як у XVII ст. виконувала свої функції латинь.