**Лекція 4. ОСНОВНІ ІСТОРИЧНІ ЕТАПИ РОЗВИТКУ НАУКИ**

1. Передумови виникнення науки

2. Основні етапи розвитку науки

3. Особливості класичної науки

4. Революція в природознавстві в кінці ХІХ ст. – початку ХХ ст. і формування некласичної науки

5. Постнекласична наука як прояв постмодерну

**1. Передумови виникнення науки**

Науковому знанню передувало донаукове знання, так зване стихійно-емпіричне, *буденне пізнання*, яке виникає разом з формуванням людського суспільства і здійснюється людьми в процесі всіх видів їхньої життєдіяльності. Його називають стихійним, оскільки воно не передбачає постановки будь-яких *пізнавальних завдань*, які б не стосувались безпосередньо *потреб практики.* Це пізнання, разом з тим, є емпіричним, оскільки воно не йде далі окремих тверджень про різні властивості та окремі відношення предметів повсякденного досвіду. Тут охоплюються певні закономірні взаємозв'язки і взаємозалежності, які яскраво відображені в народній мудрості, у прислів'ях, народних прикметах тощо. Донаукове стихійно-емпіричне пізнання одночасно є і формою практичної діяльності, воно безпосередньо вплетене в неї. Його мета – не пізнання світу, а саме виробництво предметів, яке, зрештою, неможливе без певного знання про предмети та знаряддя праці, способи їхньої зміни, застосування тощо. ***Характерними рисами*** донаукового стихійно-емпіричного пізнання є те, що, по-перше, даний рівень пізнання спирається, як правило, не на будь-які теоретично-пізнавальні концепції, а на багаторазове повторення поколіннями людей однакових операцій з речами та їхніми властивостями, що і дає змогу відібрати такі способи практичної діяльності, які враховують певні об'єктивні властивості цих речей і є достатньо ефективними для одержання необхідних практичних результатів. По-друге, донаукове, стихійно-емпіричне пізнання *не має своїх специфічних методів* і спеціальних засобів. Засобами цього рівня пізнання є знаряддя праці, які одночасно виконують як виробничі, так і пізнавальні функції. По-третє, результати цього рівня пізнання зазвичай виражаються та закріплюються у виробничому досвіді, у певних рецептурних правилах, які фіксують дії, необхідні для одержання корисного ефекту, забезпечення результативності людської діяльності. По-четверте, донаукове, стихійно-емпіричне пізнання не пов'язане з певним конкретним об'єктом пізнання. Об'єктом тут є ті різноманітні явища, з якими пов'язані люди в процесі своєї життєдіяльності. Зміни в характері життєдіяльності, розширення її сфери призводить до того, що люди стикаються з усе новими і новими явищами дійсності, тому об'єкт цього рівня пізнання є дуже широким і невизначеним.

На відміну від донаукового, стихійно-емпіричного пізнання наукове пізнання виникає лише на певному етапі історичного розвитку людства. Виникнення його пов'язане із суспільним розподілом праці, з відділенням розумової праці від фізичної і перетворенням розумової праці, духовної діяльності у відносно самостійну сферу.

Разом з тим, є точка зору, що на певному етапі існували форми знання, які можна назвати **протонауковими**, які також мали рецептурний характер, тобто були пов'язані з конкретними практичними завданнями: вимірюванням землі, розрахунками розливів річок, веденням календарів, будівлею різних споруд тощо, але в той же час вже мали певні ознаки науки. Ці знання характерні для ***Стародавніх цивілізацій*** Єгипту, Месопотамії, Індії та ін.

**Наукове пізнання** являє собою відносно самостійну, цілеспрямовану пізнавальну діяльність, яка складається із взаємодії таких компонентів: **1)** пізнавальної діяльності спеціально підготовлених груп людей, які досягли певного рівня знань, навичок, розуміння, виробили відповідні світоглядні та методологічні установки з приводу своєї професійної діяльності; **2)** об'єктів пізнання, які можуть не збігатися безпосередньо з об'єктами виробничої діяльності, а також практики в цілому; **3)** предмета пізнання, який детермінується об'єктом пізнання і проявляється в певних логічних формах; **4)** особливих методів та засобів пізнання; **5)** уже сформованих логічних форм пізнання та мовних засобів; **6)** результатів пізнання, що виражаються головним чином у законах, теоріях, наукових гіпотезах; **7)** цілей, що спрямовані на досягнення істинного та достовірного, систематизованого знання, здатного пояснити явища, передбачити їхні можливі зміни і бути застосованим практично. **Наукове пізнання,** таким чином, - це цілеспрямований процес, який розв’язує чітко визначені пізнавальні завдання, що визначаються цілями пізнання. Цілі пізнання, у свою чергу, детермінуються, з одного боку, практичними потребами суспільства, а з іншого − потребами розвитку самого наукового пізнання.

Щодо виникнення саме такого знання то існують різні точки зору з цього приводу. Згідно з однієї з них, наукові знання з’явилися **близько 2,5 тис. років** тому назад в **Стародавній Греції.** Вони вирізнялись теоретичністю, тобто побудовою логічних, пов'язаних і узгоджених систем. Однак наукові знання зароджувались в надрах філософії та носили *світоглядний характер.* Основним мотивом перших учених було бажання зрозуміти висхідні начала і принципи світобудови. Основна мета дослідника − споглядання і його осмислення. У структурі натурфілософії народжувались деякі математичні та природничі поняття. Так, піфагорійська школа заклала теоретичні основи математики. Перша геометрична модель Космосу була розроблена Евдоксом (ІУ ст. до н. е.). Останнім етапом у побудові гомоцентричної моделі космосу була теорія Аристотеля, згідно з якою Космос складається із кількох сфер, що постійно рухаються і мають спільний із Землею центр. В античності сформувались ідеї атомістики та елементаризму (Левкіпп, Демокріт, Емпедокл, Платон). **Арістотеля** можна назвати першим філософом науки. Він створив систему знань про світ, проаналізував і ***класифікував різні види знання***, розмежував філософію і метафізику, математику, науки про природу, теоретичне знання про людину. Усе це він відокремив від практичного знання, включивши до нього всі види майстерності, технічні знання, здоровий глузд.

В Арістотеля можна знайти уявлення про те, як треба правильно бу­дувати наукові дослідження та їх викладати. Робота вченого, на його думку, повинна включати чотири основних етапи:

* виклад історії - питання, що досліджується, з аналізом та критикою точок зору попередніх дослідників;
* чітка постановка проблеми, яку треба дослідити;
* висунення власного рішення – гіпотези;
* обґрунтування цього рішення за допомогою логічних аргументів і емпіричних даних.

Ще й сьогодні більшість досліджень будується за цією схемою. Оцінюючи позитивно “арістотелівську науку”, треба вказати на її обмеженість. Перш за все, вона розглядала *Космос як обмежений і замкнений*, у центрі якого знаходилась Земля. Математика вважалась наукою про ідеальні форми. Античні філософи базувались на досвіді, що давався безпосередньо у відчуттях у природному середовищі.

**У середні віки** наукові знання продовжували розвиватись в рамках філософії та античної традиції. Для них також характерні такі риси, як споглядальність, абстрактні теоретичні висновки, принципова відмова від досвідного пізнання, визнання пріоритету універсального над унікальним. З іншого боку, з'являються нові тенденції, що базуються на ***експериментальному пізнанні:*** алхімія, астрологія.

У теологічному світогляді, який визначав особливість середньовічної науки, можна виділити наступні головні пізнавальні установки:

**1) універсалізм.**

Походячи з ідеї Божественного творіння, середньовічний інтелектуал намагався осягнути божественний промисел. Згідно зі середньовічним мисленням божественна креаціоністська діяльність мала універсальний характер. Тому проникнення в сутність Божественного творіння потребувало утворення загальної, універсальної концепції Всесвіту;

**2) символізм.**

На думку середньовічних мислителів, існування кожної речі визначалось верховним планом Божественного творіння, відтворювало, втілювало утаємничену фундаментальну сутність, яку треба було осягнути. Джерела середньовічного символізму йдуть до новозавітного вислову: «Спочатку було Слово, і Слово було у Бога, і Слово було Бог». 14 Слово розглядалось не тільки як знаряддя творіння, онтологічна стихія, але і як універсальний засіб осягнення божественних творчих актів. Реалістичне мислення вело до ототожнення світу речей із світом понять. При цьому вважалось, що поняття виражають сутність речей. Світ понять – це фундаментальна реальність промислу Бога. Тому головна увага діячів європейського Середньовіччя зосереджувалась на тлумаченні понять. Замість пізнання речей досліджувались поняття. Пізнавальний процес набув суто книжкового, текстового характеру. Оскільки Святе Письмо було найбільш авторитетним текстом, то пізнавальна діяльність зосереджувалась навколо його тлумачення;

**3)телеологізм.**

Кожна річ, як творіння Бога, втілювала його мету. Вважалось, що існування кожної речі було доречним, тобто для чогось призначалось. У загальній ієрархії цінностей кожна річ займала певне місце. Відповідно до середньовічного мислення на вершині піраміди речей-цінностей знаходилась людина як центр творіння. Відповідно тому і Земля розглядалась як центр Всесвіту. Таким чином, на основі антропоцентризму складався геоцентризм. Як видно, в середньовічній науці панував містично-текстовий характер, коли операції з поняттями заміщували операції з речами. Оскільки схоластична середньовічна наука не мала безпосереднього доступу до матеріального світу, то споглядання, позадосвідність стали її невід’ємними рисами. Треба відмітити ще одну обставину. Теологічна спрямованість середньовічного мислення готувала важливе для подальшого розвитку науки уявлення, що в глибині світу речей існує фундаментальна реальність, яка визначає їх поведінку. В класичній науці у подальшому ця реальність позбудеться теологічних і телеологічних властивостей та набуде номологічного, детерміністичного характеру, що виражає сутність усього існуючого. Отже, середньовічна наука не була провалом в історії розвитку науки, а стала важливим етапом для подальшого її розвитку.

Згідно з іншою точкою зору, наука формується в період зародження і розвитку буржуазних відносин (ХVІ – ХVІІ ст). Початок цієї науки заклав **М. Коперник,** який запропонував геліоцентричну картину світу і нову методологію наукового пізнання. **Г. Галілей** остаточно зруйнував арістотелівську методологію, розробив і запропонував метод точного експериментального дослідження, в основі якого − математика. Принцип пояснення явищ на основі їх "сутностей" і "якостей", що була характерна для арістотелівської науки був замінений на принцип, згідно з яким усі якісні відмінності зумовлюються кількісними відмінностями в масі, вазі, формі. І ці кількісні характеристики можуть втілюватись у точних математичних закономірностях.

**2. Основні етапи розвитку науки**

Сучасна історія науки виділяє такі основні етапи її розвитку

1. **Класична наука** − (ХУІІ − ХІХ ст.) Домінує лінійний і об'єктивний стиль мислення, бажання пізнати об'єкт сам по собі, безвідносно до умов його пізнання суб'єктом, реальність підпорядкована універсальним законам. Класична раціональність розглядає процеси шляхом причинно-наслідкових зв’язків, сформувалась механістична картина світу, яка набула статусу універсальної наукової онтології.
2. **Некласична наука** (перша половина ХХ ст), її виникнення пов'язано з розробкою релятивістської та квантової теорії, що дозволяє характеризувати корпускулярні або хвильові властивості мікроб’єктів, робить акцент на незворотності природних процесів, відкидає об'єктивізм класичної науки, уявлення про реальність, яка не залежить від засобів пізнання і суб'єктивного фактора.
3. **Поснекласична наука** ( друга половина ХХ початок ХХІ ст. ) базується на принципах нової раціональності − нерівноважності, несталості, становлення, досліджує відкриті, складні системи, здатні до самоорганізації, враховує співвідношення характеру отриманих знань про об'єкт не тільки з особливостями засобів і операцій діяльності суб'єкта пізнання, а і з її ціннісними і цільовими структурами.

Кожний етап має свою парадигму, свою картину світу, свої фундаментальні ідеї. Класична наука має своєю парадигмою механіку, її картина світу будується на принципі жорсткого лапласівського детермінізму, їй відповідає образ світобудови як *годинникового механізму.*

З некласичною наукою позв'язана парадигма відносності, дискретності, вірогідності, додатковості.

Постнекласичній стадії відповідає парадигма становлення і самоорганізації.

При цьому зміна класичної науки некласичною, а останньої − постнекласичною не означає, що кожний новий етап повністю заперечує попередній. Навпаки, вони співіснують і тісно взаємодіють, доповнюючи одне одного.

**3. Особливості класичної науки**

Завдяки зусиллям провідних вчених і філософів ХУІІ ст. (Декарта, Коперника, Галілея, Ньютона та ін.) сформувалась нова форма пізнання природи − ***математизоване природознавство,*** що базується на точному експерименті. У ХУІІ ст. формуються перші об'єднання вчених, такі як Парижська ака­демія наук, Лондонське товариство вчених.

*Перша наукова революція* відбувалась в епоху Відродження, її зміст визначило геліоцентричне вчення Коперника. *Другу наукову революцію* пов'язують з іменами Галілея, Кеплера, Ньютона.

***Зміст наукового методу Ньютона:***

1. Провести досліди, спостереження, експеримент.
2. Завдяки індукції виділити в чистому вигляді окремі сторони природного процесу і зробити їх такими, що безпосередньо спостерігаються.
3. Зрозуміти, які закономірності, принципи, основні поняття які лежать в основі цих процесів.
4. Здійснити математичне втілення цих принципів, законів, тобто математично сформулювати взаємозв'язки природних процесів.
5. Побудувати цілісну теоретичну систему шляхом дедуктивного розгортання фундаментальних принципів.
6. Використати сили природи і підкорити їх конкретним технічним завданням.

***Основний зміст механістичної картини світу, створеної Ньютоном:***

1. Увесь світ, Всесвіт (від атомів до людини), уявлявся як сукупність величезного числа неподільних і незмінних корпускул, які рухаються в абсолютному просторі й часі, взаємопов'язані силами тяжіння, які миттєво передаються від тіла до тіла через пустоту.
2. Згідно з цим принципом будь-які події наперед чітко визначені законами класичної механіки.
3. Світ складається з речовини, у якій елементарним об'єктом є атом, а всі тіла побудовані із абсолютно твердих, однорідних, незмінних і неділимих корпускул − атомів. Головним поняттям при описуванні механічних процесів були поняття “тіло” і “корпускула”.
4. Рух атомів і тіл уявлялись як переміщення в абсолютному просторі в певному абсолютному часі.
5. Природа розумілась як проста машина, частини якої підпорядковані жорсткій детермінації. Звідси − зворотність часу.
6. Важлива особливість функціонування механічної картини світу як фундаментальної дослідної програми − синтез природничого знання на основі редукції (зведення різноманітних процесів і явищ до механічних).

**Особливості класичної науки:**

* світ явищ, який вивчає наука, розглядається як існуючий реально і у своїх характеристиках не залежить від суб'єкта пізнання;
* у науковому пізнанні вчений починає з фактів, що існують у природі об'єктивно;
* світ характеризується незмінними постійними залежностями, які пов'язують факти. Вони виражаються законами різного рівня: емпіричними та теоретичними;
* емпіричні закони описують об'єкти, що спостерігаються безпосередньо або за допомогою простих приладів;
* теоретичні закони виводяться шляхом формування теоретичної гіпотези.
* мета науки – формулювання цих законів, і тому числі мета соціальних наук – відкрити соціальні закони;
* емпіричні дослідження вільні від ціннісних оцінок і базуються на дослідному спостереженні та експерименті, які передбачають кількісні вимірювання, які здійснюються за допомогою приладів та інструментів;
* простір і час розглядаються як окремі незалежні субстанції;
* процеси розуміються як лінійні та підпорядковані механізму рівноваги, причому розбалансована система прагне повернутися до рівноваги;
* ідея балансу є центральною і в соціальній думці;
* якщо відомі закони і висхідні умови, то можна визначити якими були чи будуть просторово-часові та кількісні характеристики будь-якого процесу в тому числі соціального.

**4. Революція в природознавстві в кінці ХІХ ст. – початку ХХ ст. і формування некласичної науки**

Уже в перші десятиліття ХІХ ст. були підготовлені умови до руйнування механістичної картини світу. Цьому, перш за все, *сприяли три великі відкриття:* створення клітинної теорії, відкриття закону збереження і перетворення енергії, розробка Дарвіним еволюційної теорії. Кінець ХІХ, початок ХХ ст. століття характеризувались революційними відкриттями в багатьох галузях науки, що призвели до зміни картини світу: відкриття променів Рентгена, радіактивності (Беккерель), електрона (Дж. Томсон) радію (М. і П. Кюрі); створення квантової теорії (Планк), теорії відносності (Енштейн), квантової механіки (Шредінгер, Гейзенберг, Борн).

Фундаментальні зміни в уявленнях про матерію, простір, час, причинність вимагали формування нових філософсько-методологічних підходів. Вони базувались перш за все на квантово-механічному описуванні реальності. Їх можна сформулювати таким чином:

1. Нерозривність об'єкта і суб'єкта пізнання, залежність знання від методів і засобів, які використовують для його отримання. Процедура спостереження, свідомість спостерігача разом з вимірювальною процедурою створюють „фізичну реальність” об’єктів.
2. Визнання важливості процедури розуміння та інтерпретації у всіх пізнавальних актах.
3. Поширення ідеї єдності природи та незворотності природних процесів, підвищення ролі цілісного і субстанційного підходів.
4. Формування нового образу детермінізму і його “ядра” – причинності. Визнання існування нового класу теорій − статистичних, які включають вірогідність, невизначеність, неоднозначність.
5. Визначальне значення статистичних закономірностей по відношенню до динамічних.
6. Визнання *суперечності* як суттєвої характеристики об'єктів природознавства і як принципу їх пізнання.
7. Витіснення метафізичного стилю мислення діалектичним.
8. Зміна уявлення про виникнення наукової теорії. Наукові дослідження у квантовій фізиці виявили обмеженість спрощеного підходу до побудови теорії як простого індуктивного узагальнення досвіду. Теорія може будуватись за рахунок побудови гіпотетичних моделей, які потім огрунтовуються досвідом.

**5. Постнекласична наука як прояв постмодерну**

В останній четверті XX ст. наука вступила в нову фазу свого розвитку − постнекласичну, яка характеризується новими рисами і новою методологією дослідження. Ці риси часто називають постмодерністськими змінами в науці, поскільки постмодернізм, як нова течія в європейській культурі, поставив у центр своєї філософії невизначеність, нелінійність, багатоваріантність і плюралізм.

Перш за все, наука звернулась до більш складних об'єктів дослідження, таких як складні системи в їх історичному розвитку (наприклад, Земля як система взаємодії геологічних, біологічних і технічних процесів, Всесвіт, як система взаємодії мікро-макро-і мегасвітів тощо). У зв'язку з цим значно посилилась роль *міждисциплінарних комплексних підходів і програм*, у яких беруть участь спеціалісти різних галузей знань. Усе це призводить до взаємодії різних методів, норм та ідеалів пізнання.

При дослідженні таких складних об'єктів наочність стає умовною, широко використовується історична реконструкція як тип теоретичного знання. У зв'язку з цим у сучасній науці особлива роль відводиться *моделюванню*. Побудова моделі дозволяє вивчати та аналізувати об'єкти без втручання в навколишній світ. Найбільш перспективним у цьому відношенні є *математичне моде­лювання.*

*Зростаюча математизація наукових теорій*, їх рівень абстрактності та складності тісно пов'язані з підсиленням значення ролі філософських методів. Ідеться про все більше значення герменевтики, ціннісного та інформаційного підходів, методу соціально-гуманітарних експертиз, семіотичних методів, кількісних та статистично-ймовірнісних засобів пізнання.

Для сучасної науки характерно формування концепції ***цілісності (холізму).*** Як методологічна установка вона орієнтує дослідника на свідоме врахування феномена неподільності світу на множинність елементів.

***Постнекласична наука*** відкидає положення класичної науки про чітке розмежування об’єкта і суб’єкта пізнання. Визнається, що людина є невід'ємною частинкою тієї реальності, що пізнається. Неможливо виокремити дослідника від об'єкта дослідження, це лише абстракція, яка не завжди є корисною. Так, згідно з концепцією, яка отримала назву реляційного холізму, природа і людина виявились тісніше пов'язаними, ніж це будь-коли уявлялось, світ фізично-множинний (фізично-причинний) і ментальний (логічний) складають нерозривну єдність, нескінченно різноманітну і невичерпну в кожному експерименті чи акті пізнання. Таким чином, у постнекласичній науці по-новому поставлена проблема об'єктивності. Об'єктивність наукового знання тепер розглядається як обумовлений особливостями об'єкта (які повною мірою нам невідомі) характер його відповідної реакції на пізнавальні дії суб'єкта.

Визнання суб'єктивності наукового знання ставить проблему відповідальності людини за навколишній світ. Науковець, який пізнає об'єкт, не є стороннім спостерігачем – він учасник світового еволюційного процесу, він − у середині системи, що вивчається. Його знання і безжалісне ставлення до неї можуть стати загрозою людству.

Кардинально змінюється стратегія наукового пошуку. Наукове знання набуває вигляду безперервного потоку іновацій. ***Ядром сучасної філософії науки*** стає *аналіз процесу наукового дослідження*, який в умовах постнекласичної науки набуває проблемно-орієнтованого характеру. Крім того, сучасна філософія науки визнає ідею багатоваріантності описувань і пояснень, наполягаючи лише на ясності та прозорості висхідних принципів і посилань, послідовності та аргументованості наукового пошуку. Ідея істини замінюється ідеєю правдоподібності гіпотез і теоретичних контрукцій. Наукове знання розуміється як побудова вірогідних гіпотез, на перше місце виходять нові критерії науковості – узгодженості, переконливості, продуктивності, евристичності гіпотез.

Філософія науки по-новому розуміє статус наукового знання: воно є тільки наближенням до істини, тому в ньому є **значна доля омани.** Все більше значення набуває сценарне мислення, що передбачає багатоваріантність шляхів еволюції та нелінійної динаміки складних систем. Прогноз майбутнього стану системи стає вірогідним.

Сучасна філософія науки включає в аналіз знання соціологічні фактори, такі як наукове співтовариство в його різних формах.

За сучасних умов формується особлива галузь філософського знання, етика вченого, до наукового обігу входять поняття **“етос науки”,** що позначає сукупність сталих, загальнопринятих у науковому товаристві установок, вимог, ціннісних орієнтирів, моральних імперативів, норм, що зумовлюють діяльність учених.

У постнекласичній науці широкого розвитку набуває такий інтегративний напрям дослідження, який отримав назву ***глобального еволюціонізму.*** Він базується на ідеї єдності світобудови і уявлення про універсальність еволюції. Глобальний еволюціонізм охоплює чотири етапи еволюції***: космічну, хімічну, біологічну і соціальну*** і розглядає їх у єдності. Обґрунтуванню глобального еволюціонізму сприяли три найважливіших наукових підходи: теорія нестаціонарного Всесвіту, концепція біосфери і ноосфери, ідеї синергетики. Метою глобального еволюціонізму є не тільки поєднання уявлень про живу, неживу природу, соціальне життя і техніку, а й потреба інтегрувати науково-природниче, соціальне, гуманітарне і технічне знання. Глобальний еволюціонізм претендує на створення нового цілісного знання, яке поєднує наукові, методологічні та філософські основи.

Важливим для становлення концепції глобального еволюціонізму стало дослідження механізмів виникнення впорядкованих структур у відкритих нелінійних системах, що призвело до формування нового наукового напряму і методу міждисциплінарних досліджень – синергетики. **Синергетика** виходить із *ідеї єдності та системної організації світу*, з наявності загальних законів розвитку всіх матеріальних об'єктів та систем, нелінійності (тобто багатоваріантності та незворотності процесів, які проходять на усіх рівнях буття), а також положення про тісний взаємозв'язок хаосу і порядку). Як сучасна теорія самоорганізації вона орієнтована на пошук законів еволюції відкритих несталих природних, соціальних чи когнітивних систем (для останніх є кілька альтернативних шляхів розвитку, а хаос може бути креативною засадою і конструктивним механізмом еволюції).

Таким чином, для сучасної науки характерний методологічний плюралізм, усвідомлення обмеженості та односторонності будь якої одної методології, формується багаторівнева концепція методологічної теорії та нові стратегії наукового пошуку.