

Тема 1. НАУКА В ІСТОРІЇ ЦИВІЛІЗАЦІЇ.

План:

1. Поняття про науку. Періодизація розвитку науки. Переднаука. Антична наука. Середньовічна магічна наука. Класична наука. Неокласична наука. Псевдонаука.
2. Основні риси та поняття науки.
3. Протиріччя сучасної науки. Значення науки у НТР.
4. Критерії і принципи об'єктивності наукових знань.
5. Верифікація, фальсифікація, детермінізм та проблема демаркації в науці. Сучасна класифікація наук. Спеціалізація та інтеграція в науці.

1. Поняття про науку. Періодизація розвитку науки. Переднаука. Антична наука. Середньовічна магічна наука. Класична наука. Неокласична наука. Псевдонаука.

Терміни «**наука**» – science і «**учений**» – scientist уперше були введені Уїльямом Уевеллом (1794–1866) у його роботі «Філософія індуктивних наук» (1840).

Наука – галузь людської діяльності, функцією якої є вироблення і теоретична систематизація об'єктивних знань про дійсність. Разом з тим, – це складова частина духовної культури суспільства, одна з форм суспільної свідомості.

Основою **наукової діяльності** є збір наукових фактів, їх постійне оновлення і систематизація, критичний аналіз, синтез нових наукових знань або узагальнень, які не тільки описують спостережувані природні або суспільні явища, але і дозволяють побудувати причинно-наслідкові зв'язки, прогнозувати, створювати.

Зазвичай, з найдавніших часів виділяють такі періоди розвитку науки:

– **Переднаука** – зародження науки в цивілізаціях Стародавнього Сходу: астрології, геометрії, писемності, нумерології.

– **Антична наука** – формування перших наукових теорій (атомізм) і складання перших наукових трактатів в епоху Античності: астрономія Птолемея, ботаніка Теофраста, геометрія Евкліда²⁷², фізика Аристотеля²⁷³, винаходи Герона²⁷⁴ а також появу перших протонаучних співтовариств у вигляді академій.

²⁷⁰ Клавдій Птолемей (біля 87–165) – давньогрецький астроном, математик, оптик, теоретик музики і географ. У період з 127 по 151 роках жив в Александрії, де проводив астрономічні спостереження. Птолемей сформулював складну геоцентричну модель світу з епіциклами, яка була прийнята у західному і арабському світі і проіснувала більше тисячоліття до створення геліоцентричної системи Миколи Коперника.

²⁷¹ Теофраст, або Феофраст, або Тіртамос, або Тіртама (біля 370–285 до н. е.) – давньогрецький філософ, природодослідник, теоретик музики. Написав дві книги про рослини: «Історію рослин» і «Причини рослин».

²⁷² Євклід або Евклід (біля 300 р. до н. е.) – давньогрецький математик. Основний твір Евкліда називається Початки і складається з тринадцяти книг. Першій книзі передують список постулатів і аксіом. Як правило, постулати задають базові побудови, а аксіоми – загальні правила висновку при операції з величинами.

²⁷³ Аристотель (384–322 до н. е.) – давньогрецький філософ і учений. Учень Платона. З 343 до н. е. – вихователь Олександра Македонського. У 335/4 р. до н. е. заснував Лікей (Ліцей, або перипатетичну школу). Основоположник формальної логіки. Створив понятійний апарат, який до цього часу використовується у філософській науці. __

– **Середньовічна магічна наука** – формування експериментальної науки на прикладі алхімії Джабіра²⁷⁵, інших містичних, нематеріалістичних теорій.

– **Класична наука** – виникнення та формування науки в сучасному матеріалістичному розумінні: відкриття законів існування та розвитку природи: праці Галілео Галілея²⁷⁶, Ісаака Ньютона²⁷⁷, Карла Ліннея²⁷⁸, ін.

– **Неокласична наука** – наука епохи кризи класичної раціональності: теорія еволюції Ч.Дарвіна²⁷⁹, теорія відносності А.Ейнштейна²⁸⁰, гіпотеза Великого Вибуху²⁸¹, теорія катастроф Рене Тома²⁸², фрактальна геометрія Б.Мандельброта²⁸³, ін.

Умови і компоненти наукової діяльності:

- розділення (розподіл) і кооперацію наукової праці;
- наукові установи, експериментальне і лабораторне устаткування;
- методи науково–дослідної роботи;
- понятійно–категоріальний апарат;
- систему наукової інформації, а також суму накопичених раніше наукових знань.

Псевдонаука – уявна або помилкова наука – сукупність переконань про оточуюче середовище, матеріальний світ, що не підтверджуються фактами реальної дійсності.

Головна відмінність псевдонауки від науки – це використання неперевіраних даних, сумнівних і часто помилкових відомостей, а також заперечення можливості їхнього спростування.

Псевдонаука – це така теоретична конструкція, зміст якої не відповідає ні нормам наукового знання, ні якій-небудь галузі дійсності, а її предмет або не існує в принципі, або істотно сфальсифікований. Таку відмінність можна встановити у ході незалежної наукової експертизи, застосовуючи загальновизнані методи наукового пізнання.

Псевдонаука може існувати як результат несвідомої помилкової діяльності вчених і як свідомих дій, спрямованих на вирішення корисливих політичних і бізнесових завдань.

предметів, має і в інших сферах послуг і торгівлі.

2. Характерні риси науки. Для того щоб зрозуміти що таке природознавство і його предмет більш логічним буде розглянути найвідоміші поняття, що часто зустрічаються в побуті. До таких популярних понять відноситься і наука, як найбільш цікава частина загальнолюдської культури. Отже, про таке багатофункціональне явище як наука можна сказати, що це: 1) галузь культури; 2) спосіб пізнання світу; 3) спеціальний інститут (у поняття інституту тут входить не тільки вищий навчальний заклад, але і наявність наукових суспільств, академій, лабораторій, журналів і т.п.).

По кожній з даних номінацій наука співвідноситься з іншими формами, способами, галузями, інститутами. Для того, щоб ці взаємини прояснити, потрібно виявити специфічні відмінні риси науки. Ці риси такі:

1. Наука УНІВЕРСАЛЬНА — у тому змісті, що вона надає знання, пристосовані для усього універсума при тих умовах, при яких вони добути людиною.

2. Наука ФРАГМЕНТАРНА — у тому змісті, що вивчає не буття в цілому, а різні його фрагменти, реальності чи параметри, а сама поділяється на окремі дисципліни. Узагалі поняття буття як філософське не застосовне до науки, яка представляє собою приватне пізнання. Кожна наука як така є визначеною проекцією на світ, ніби прожектор, що висвітлює області, які являють інтерес для вчених у даний момент.

3. Наука ЗАГАЛЬНОЗНАЧУЩА — у тому змісті, що одержувані нею знання придатні для всіх людей, і її мова — однозначна, оскільки наука прагне як можна більш

чітко фіксувати свої терміни, що сприяє об'єднанню людей, які живуть у самих різних куточках планети.

4. Наука БЕЗОСОБИСТИСНА — у тому змісті, що ні індивідуальні особливості вченого, ні його національність чи місце проживання ніяк не представлені в кінцевих результатах наукового пізнання.

5. Наука СИСТЕМАТИЧНА — у тому змісті, що вона має певну структуру, а не є довільним набором частин.

6. Наука НЕЗАВЕРШЕНА — у тому змісті, що хоча наукове знання безмежно росте, воно все-таки не може досягти абсолютної істини, після якої вже нічого буде досліджувати.

7. Наука СПАДКОЄМНА — у тому змісті, що нові знання певним чином і за певними правилами співвідносяться зі старими знаннями.

8. Наука КРИТИЧНА — в тому змісті, що завжди готова поставити під сумнів і переглянути свої навіть самі основні результати.

9. Наука ДОСТОВІРНА — у тому змісті, що її висновки вимагають, допускають і проходять перевірку за певними, сформульованим у ній правилами.

10. Наука РАЦІОНАЛЬНА в тому змісті, що одержує знання на основі раціональних процедур і законів логіки і доходить до формулювання теорій і їхніх положень, що виходять за рамки емпіричного рівня.

11. Наука ПОЧУТТЄВА — у тому змісті, що її результати вимагають емпіричної перевірки з використанням сприйняття, і тільки після цього визнаються достовірними. |

Основні поняття науки:

– Наукове дослідження – це процес вивчення певного об'єкта (предмета або явища) з метою встановлення закономірностей його виникнення, розвитку і перетворення в інтересах раціонального використання у практичній діяльності людей. У методології наукових досліджень розрізняють поняття «об'єкт» і «предмет» пізнання. *Об'єктом* пізнання прийнято називати те, на що спрямована пізнавальна діяльність дослідника, а *предметом* пізнання – досліджувані з певною метою властивості, ставлення до об'єкта. Наприклад, усі суспільні науки в принципі пізнають один об'єкт – суспільство, але мають різні предмети; політична економія – систему виробничих відносин, економічна статистика – кількісну сторону економічних явищ; бухгалтерський облік, аналіз і аудит – господарську діяльність підприємців та ін.

– **Науковець** – знавець щонайменше однієї галузі науки, котрий у своїх дослідженнях застосовує винятково наукові методи.

– **Науковий ступінь** – рівень кваліфікації науковця. В Україні існують два наукових ступеня – доктор наук, та кандидат наук. У США, Великобританії і цілій низці інших європейських країн, що приєдналися до Болонського процесу, проводиться гармонізація номенклатури вчених ступенів, що припускає встановлення єдиних вимог для трьох мір у кожній галузі знань: бакалавра або ліценціата (Ліценціат – викладач без наукового ступеня, якому рішенням вченої ради надано право читати лекції у вищому навчальному закладі), магістра, доктора філософії (тут під філософією розуміються науки взагалі, а не власне філософія; паралельно існують аналогічні ступені доктора права, медицини, теології та ін.), присуджуваних акредитованим вищим навчальним закладом.

– **Вчене звання** – показник наукового рівня, що присвоюється за певні досягнення у науковій діяльності. В Україні існують основні вчені звання:

- *Доцент* (від лат. *docere* «навчати») – в Україні і інших країнах вчене звання викладачів вищих навчальних закладів, що виконують функцію університетських лекторів; вчене звання співробітників наукових установ; посада у вищих навчальних

зкладах. Учене звання доцента присвоюється ученими радами, звання доцента засвідчується атестатом, що видає Міністерство освіти України.

- *Професор* (лат. *professor* – викладач, вчитель) – вчене звання (науково–педагогічне), посада викладача вищого навчального закладу чи співробітника наукової установи. Професор веде навчальну та методичну роботу, читає лекційні курси, проводить наукові дослідження, керує самостійною підготовкою та науково–дослідною роботою студентів, підготовкою наукових та педагогічних кадрів.

- *Науковий співробітник* – вчене звання старшого наукового співробітника присвоюється докторам і кандидатам наук із стажем наукової роботи не менше трьох років, які працюють у вищих навчальних закладах III–IV рівня акредитації або наукових установах та організаціях.

– **Наукова праця** – письмовий виклад основних результатів наукового дослідження. Основні види наукових праць:

- *Наукова стаття* – письмова робота обсягом від 0,5 до 1 умовного друкарського аркуша (20–40 тис. знаків).

- *Монографія* – це наукова праця у вигляді книги з поглибленим вивченням однієї або декількох (тісно пов'язаних між собою) тем.

- *Дисертація* (від лат. «*dissertatio*» – твір, обговорення) – наукова праця, яку підготовлено для прилюдного захисту на здобуття наукового ступеня. В Україні розрізняють дисертації для здобуття наукового ступеня кандидата наук (кандидатська) та доктора наук (докторська). Як правило, докторська включає висвітлення стану вивчення проблеми (огляд та аналіз), результати теоретичних та експериментальних досліджень автора, висновки та рекомендації. У дисертації з технічних наук окремим розділом подаються авторські розробки технології або технічних конструктивних рішень.

- *Автореферат дисертації* – стислий виклад кандидатської та докторської дисертації, який виконується після її фактичного завершення. Виконується, як правило, накладом 100–150 прим. і розсилається відповідно до спеціальних списків розсилки у спеціалізовані наукові організації з метою апробації та отримання відгуку на автореферат.

– **Спеціалізована вчена рада** – основна ланка в системі атестації наукових і науково–педагогічних кадрів вищої кваліфікації та присвоєння вчених звань. Спеціалізовані вчені ради утворюються за рішенням Вищої атестаційної комісії України у вищих навчальних закладах третього та четвертого рівнів акредитації, у інших установах, які проводять наукові, науково–технічні дослідження, а також мають високий рівень кадрового та матеріально–технічного забезпечення для підготовки наукових і науково–педагогічних кадрів вищої кваліфікації.

– **Методологія науки** (від метод і грец. *λόγος* – вчення) – термін, що в залежності від контексту може сприйматися в різних значеннях: або як сукупність прийомів дослідження, що застосовуються в певній науці, або як вчення про методи пізнання й перетворення дійсності. Розробка проблем методології науки виникає в зв'язку з необхідністю усвідомлення наукою своєї власної природи, принципів і методів, що лежать в основі пізнання дійсності та відтворення її в мисленні.

– **Загальнонаукові методи дослідження** – емпіричні (експеримент, спостереження, опис) та теоретичні (аналіз, синтез, абстрагування, узагальнення, індукція, дедукція, пояснення, систематизація, класифікація, ін.). Спеціальні методи дослідження ґрунтуються на вивченні конкретних фізичних та хімічних властивостей речовини й фізичних властивостей та параметрів фізичних полів.

– **Компіляція** (лат. *Compilatio* – букв. крадіжка, грабіж, від лат. *compilo* – грабую) – неоригінальний, несамостійний твір; праця, побудована на використанні інших творів.

– **Плагіат** – навмисне привласнення авторства на чужий твір науки, літератури, мистецтва або на чуже відкриття, винахід чи раціоналізаторську пропозицію, а також використання у своїх працях чужого твору без посилання на автора.

Сучасні наукові дослідження, як правило, здійснюються у трьох основних напрямках: _

– *Фундаментальні наукові дослідження* – це глибоке і всебічне дослідження предмету з метою отримання нових основоположних знань, а також з метою з'ясування закономірностей явищ, які вивчаються, результати яких не передбачаються для безпосереднього промислового використання. Термін *фундаментальність* (лат. *fundare* – «засновувати») відображає спрямованість цих наук на дослідження первопричинних, основних законів природи.

– *Прикладні наукові дослідження* – це такі дослідження, які використовують досягнення фундаментальної науки, для вирішення практичних завдань. Результатом дослідження є створення і вдосконалення нових технологій.

– *Науково–дослідні і дослідно–конструкторські розробки* – тут з'єднується наука з виробництвом, забезпечуючи тим самим, як наукові, так і технічні і інженерні опрацювання, що іноді приводять до науково–технічних революцій.

3. Протиріччя сучасної науки.

Характерні властивості науки, про які говорилося раніше, визначають її протиріччя й обмеження. Так фрагментарність науки означає, що наука — це певна проекція на певну частину світу. Наука вирішує приватні проблеми і дає відносні відповіді на приватні питання, які (відповіді) підтверджуються досвідом. Наука не відповідає на питання: з чого складаються кварки? Звідкіля взліся першоречовина? Що було до космосу? Що за межами розширюваного Всесвіту? Чи дійсно нескінченний простір і час?

Неможливість одержати відповіді на ці питання в рамках концепцій сучасного природознавства і створює протиріччя сучасної науки.

Ще древні філософи поділяли усі твердження на знання і думку. Знання, чи наука, за Аристотелем, може бути двох родів — або демонстративним, або інтуїтивним. Демонстративне знання являє собою знання причин. Воно складається з тверджень, які можуть бути доказами, тобто демонстративне знання – це висновки за допомогою силлогістичних доказів, чи демонстрацій. Інтуїтивне знання складається в «схоплюванні» «неподільної форми», сутності чи сутнісної природи речей. Інтуїтивне знання є первісним джерелом усієї науки, оскільки воно формує первісні «базисні посилки» для всіх доказів (демонстрацій).

Сучасна наука розвивається не шляхом поступового нагромадження енциклопедичної інформації, а рухається значно більш революційним шляхом. Вона прогресує завдяки сміливим ідеям, висуванню нових, усе більш дивних і поваленню колишніх теорій. Проте, такий підхід до наукового методу означає, що в науці немає «знання» у тому змісті, у якому воно спричиняє еквіфінальність. У науці ми ніколи не маємо достатніх основ для впевненості в тому, що ми вже досягли істини. Те, що ми називаємо «науковим знанням», як правило, являє собою інформацію, що стосується різних суперечливих гіпотез, і способу, за допомогою якого вони витримують різноманітні перевірки. Це, інформація, що стосується самої останньої і якнайкраще перевіреної наукової «думки». Такий погляд означає також, що в науці не існує доказів (за винятком, звичайно, чистої математики і логіки). В емпіричних науках, а тільки вони

і можуть постачати нас інформацією про світ, у якому ми живемо, узагалі немає доказів, якщо під «доказом» мається на увазі аргументація, що раз і назавжди встановлює істинність теорії. До цього додаються ще і протиріччя, що мають місце усередині самого процесу пізнання. Природа єдина, а науки розділені на окремі дисципліни.

У природі усе зв'язано з усім, кожна наука займає свою полицку. Об'єкти дійсності функціонують як цілісні утворення, а наука розвивається шляхом абстрагування деяких властивостей цих об'єктів, прийнятих за найбільш важливі. Основою структури наукового пізнання (що особливо характерно для найбільш розвинутих галузей природознавства) є аналіз предмета дослідження, тобто виділення абстрактних елементарних об'єктів і наступний синтез з цих абстрактних елементів єдиного цілого у формі теоретичної системи. Ситуація в області дослідження екологічної проблеми в практичному плані, як і ситуація в квантовій механіці в теоретичному, ставить під сумнів правомірність абсолютизації процесу штучної ізоляції й аналізу, і багато вчених саме ці риси науки вважають відповідальними за екологічну проблему.

В областях, що найбільш доступні аналітичному розчленовуванню, як, наприклад, фізика, наука досягла найбільшого успіху, і ці області стають як би еталонами знання. Програма зведення всього наукового пізнання до фізичного, що одержала назву редукаціонізму, не могла бути втілена в життя, оскільки кожна область реальності має свою специфіку і не може бути зведена ні до якої іншої. Тому не слід забувати про відносний характер наукових істин, що знаходить своє вираження в наступному парадоксі пізнання: знання в найбільш чіткій і логічній формі досягається через науку і, у більш загальному плані, через раціональне мислення, але воно у значній мірі і відповідальне за руйнування світу.

Отже, один із гносеологічних коренів екологічної кризи — надмірний аналітизм наукового мислення, що у прагненні усе далі проникнути в глиб речей таїть у собі небезпеку відходу від реальності, від цілісного погляду на природу. Аналітизм визначає головну особливість структури наукової діяльності - розділення науки на відособлені одна від іншої дисципліни. Роз'єднаність наук особливо заважає зараз, в епоху швидкоплинної диференціації наукового знання.

Значення науки в епоху науково-технічної революції (НТР).

НТР (науково-технічна революція)

характеризується, по-перше, зрощенням науки з технікою в єдину систему, у результаті чого наука стає безпосередньою продуктивною силою, а, по-друге, небувалими успіхами в справі підкорення природи і самої людини як частини природи.

В авангарді науки йдуть фундаментальні дослідження, пов'язані з великими капіталовкладеннями. У розвинутих країнах на науку сьогодні витрачається 2-3% валового національного продукту. Наука розвивається по експоненті: обсяг наукової діяльності, у тому числі світової наукової інформації в ХХ столітті, подвоювався кожні 10-15 років. У 1900 році у світі було 100 тис. учених, зараз — 5 млн. 90% усіх учених, що коли-небудь жили на планеті, - наші сучасники. Процес диференціації наукового знання привів до того, що зараз нараховується 15 тисяч наукових дисциплін.

Наука не тільки вивчає світ і його еволюцію, але і сама є продуктом еволюції, складаючи слідом за природою і людиною особливий, «третій» світ — світ знань і навичок. У концепції трьох світів — світу фізичних об'єктів, світу індивідуально-психічного і світу інтерсуб'єктивного (загальнолюдського) знання — наука перемінила «світ ідей» Платона. Третій, науковий світ став таким же еквівалентом філософському «світу ідей», як «град божий» блаженого Августина в Середньовіччі.

У сучасній філософії існують два погляди на науку в її зв'язку з життям людини: наука — продукт, створений людиною (К.Ясперс) і наука як продукт буття, що відкривається через людину (М.Хайдеггер). Останній погляд ще ближче підводить до платонівсько-августинівських уявлень, але і перший не заперечує фундаментального значення науки.

Наука, не тільки приносить безпосередню користь суспільному виробництву і добробуту людей, але також учить думати, розвиває розум, заощаджує розумову енергію. За словами Ясперса наука — елемент людської гідності, свого роду чари, що приводили і до перебільшеного уявлення про можливості науки, до спроб поставити її вище інших галузей культури і перед ними. Створилося своєрідне наукове «лобі», що одержало назву сциєнтизму (від лат. «сциєнція» — наука).

Саме в наш час, коли роль науки воістину величезна, з'явився сциєнтизм з уявленнями про науку, особливо природознавство, як вищої, якщо не абсолютної цінності. Ця наукова ідеологія заявила, що лише наука здатна вирішити всі проблеми, що стоять перед людством, включаючи безсмертя.

У рамках сциєнтизму наука розглядається як єдина в майбутньому сфера духовної культури, що поглине її нераціональні області. На противагу цьому антисциєнтистські висловлення прирікають її або на вимирання, або на вічне протиставлення людській природі. Антисциєнтизм виходить з положення про принципову обмеженість можливостей науки в рішенні корінних людських проблем, а у своїх проявах оцінює науку як ворожу людині силу, відмовляючи їй у позитивному впливі на культуру. Реальність нашого часу полягає в тому, що наука з однієї сторони підвищує добробут населення, але вона ж збільшує небезпеку загибелі людства і Землі від атомної зброї і забруднення природного середовища.

4. Критерії і принципи об'єктивності наукових знань.

Виділяють **4 критерію наукових знань**:

1) системність знання; 2) наявність відпрацьованого механізму для отримання нових знань; 3) теоретичність знання; 4) раціональність знання.

Системність знання

Першим з наукових критеріїв є системність знання. Система на відміну від суми деяких елементів характеризується внутрішньою єдністю, неможливістю вилучення або додавання без вагомих підстав будь-яких елементів в її структуру.

Наукове знання завжди виступає в якості певних систем: в цих системах є вихідні принципи, фундаментальні поняття (Аксіоми), а також знання, що виводяться з цих принципів і понять за законами логіки. Крім того, система включає в себе важливі для даної науки інтерпретовані досліди, експерименти, математичний апарат, практичні висновки і рекомендації. Хаотичний набір вірних висловлювань сам по собі наукою вважатися не може.

Наявність відпрацьованого механізму для отримання нових знань

Другим критерієм науки є наявність відпрацьованого механізму для отримання нових знань. Іншими словами, наука – це не просто система знань, але і діяльність по їх отриманню, що передбачає не тільки відпрацьовану методіку практичного і теоретичного досліджень, а й наявність людей, які спеціалізуються на цій діяльності, відповідних організацій, які координують дослідження, а також необхідних матеріалів, технологій і засобів фіксації інформації. Це означає, що наука з'являється лише тоді, коли для цього створюються об'єктивні умови в суспільстві, тобто є досить високий рівень розвитку цивілізації.

Теоретичність знання

Третім критерієм науковості є теоретичність знання, визначає цілі наукового пізнання. Теоретичність знання припускає одержання істини заради самої істини, а не заради практичного результату. Якщо наука спрямована тільки на рішення практичних завдань, вона перестає бути наукою в повному сенсі цього слова. В основі науки лежать фундаментальні дослідження, чистий інтерес до навколишнього світу, а потім вже на їх основі проводяться прикладні дослідження, якщо їх допускає існуючий рівень розвитку техніки. Так, на Стародавньому Сході наукові знання використовувалися лише в релігійних магічних ритуалах і церемоніях або в безпосередній практичній діяльності, тому в даному випадку ми не можемо говорити про наявності науки як самостійної сфери культури.

Раціональність знання. Наявність експериментального методу дослідження

Четвертим критерієм науковості є раціональність знання. В основі раціонального стилю мислення лежить визнання існування універсальних, доступних розуму причинних зв'язків, а також формального докази в якості головного засоби обґрунтування знання. Сьогодні це положення здається тривіальним, однак пізнання світу переважно за допомогою розуму з'явилося тільки в Древній Греції. Східна цивілізація так і не прийняла цього специфічно європейського шляху, віддаючи пріоритет інтуїції і надчуттєвого сприйняття.

Для науки, починаючи з Нового часу, вводиться додатковий, п'ятий критерій науковості - це наявність **експериментального методу** дослідження, а також математизація науки. Цей критерій пов'язав сучасну науку з практикою, створив сучасну цивілізацію, орієнтовану на свідоме перетворення навколишнього світу в інтересах людини.

5.Поняття науково-технічної революції і науково-технічного прогресу. Верифікація, фальсифікація, детермінізм та проблема демаркації в науці. Сучасна класифікація наук. Спеціалізація та інтеграція в науці.

Як же відрізнити справжню науку від підробок під неї? Для цього методологами науки, крім вже названих нами критеріїв науковості, сформульовано кілька найважливіших принципів.

Перший з них - це **принцип верифікації**, який стверджує, що якщо будь-яке поняття або судження зводиться до безпосереднього досвіду, то воно має сенс. Розрізняють *безпосередню верифікацію*, коли відбувається пряма перевірка тверджень, і *непряму верифікацію*, коли встановлюються логічні відносини між побічно верифіковані твердженнями.

Оскільки поняття розвиненою наукової теорії, як правило, важко звести до даних досліду, то для них використовується *непряма верифікація*, яка стверджує, що якщо неможливо дослідним шляхом підтвердити якесь поняття або судження теорії, то можна обмежитися експериментальним підтвердженням висновків з них. Так, хоча поняття «кварк» було введено в фізиці ще в 30-і рр. ХХ ст., Проте в експериментах такої частки виявити не вдалося. Разом з тим кваркова теорія передбачила ряд явищ, які дозволяли дослідну перевірку. В ході неї і були отримані очікувані результати. Тим самим було побічно підтверджено і існування кварків.

Однак принцип верифікації лише в першому наближенні відокремлює наукове знання від ненаукового. Більш точно працює **принцип фальсифікації**, сформульований найбільшим філософом і методологом науки ХХ ст. К. Поппером. Відповідно до цього принципу, науковим може вважатися тільки принципово спростовне (фальсифікації)

знання. Давно відомо, що ніяка кількість експериментальних підтверджень не є достатнім для доказу теорії. Так, ми можемо спостерігати скільки завгодно прикладів, які щохвилини підтверджують закон всесвітнього тяжіння. Але досить лише одного прикладу (наприклад, каменя, що впав не на землю, а відлетів геть від землі), щоб визнати даний закон хибним. Тому вчений повинен спрямовувати всі свої сили не на пошуки ще одного експериментального доказу сформульованої ним гіпотези або теорії, а на спробу спростувати своє твердження. Тому критичне прагнення спростувати наукову теорію є найбільш ефективним шляхом для підтвердження її науковості та істинності. Це не дає їй застоюватися, є найважливішим джерелом її розвитку, хоча і робить будь-яке наукове знання гіпотетичним, позбавляючи його закінченості і абсолютності.

Тільки справжня наука не боїться помилитися і визнати свої колишні висновки помилковими. В цьому - сила науки, її відмінність від псевдонауки, яка позбавлена цього найважливішого властивості.

Детермінізм (від лат. *Determino* - визначаю) - загальне вчення про взаємозв'язок і взаємозумовленості явищ і процесів реальності. Уявлення про детермінізм входять до структури наукового методу - вони націлюють дослідження на аналіз і розкриття умов, причин і закономірностей, будь-яких змін в природі, суспільстві і мисленні. Основу детермінізму складають концепції причинності і закономірностей.

Наука – ненаука: проблема демаркації Чим відрізняється “наука” від “ненауки”, “наукова теорія” від “ідеології”, від “поглядів”, від “художнього вимислу”, від “релігії”? Крім чисто академічного інтересу, що проявляють до цього питання філософи, іноді він переводиться в чисто практичну площину, а це відбувається завжди, коли від відповіді на нього залежать певні суспільні відносини. Знайомим ще зі школи історичним прикладом є доля великого італійського мислителя Джордано Бруно (1548 – 1600). Його припущення про існування безлічі населених світів, до якого й зараз існує різне відношення, не без підстав здалося керівництву такої потужної організації, як католицька церква того часу, небезпечним для існуючого порядку речей, у якому ця організація відігравала панівну роль. Домисли Бруно були оголошені злочинними, а його самого – страчено. Відмітимо, що не так давно сучасне католицьке керівництво у Римі визнало спалення Д. Бруно помилкою. Більш близьким історичним прикладом є боротьба з кібернетикою та генетикою в Радянському Союзі. Ці науки були оголошені владою “ненауковими”, а люди, що займалися ними, – агентами імперіалізму. Багато кого з них було заслано до концентраційних таборів. Зазіхання на створення – нехай навіть у дуже віддаленій перспективі – штучного інтелекту або оголошення незалежності – хоча б неповної – наслідуваних властивостей від навколишнього середовища становило загрозу існуючому порядку речей, і носії загрози були нейтралізовані. У наш час, як втім і в усі минулі часи, боротьба з носіями радикальних ідей не припиняється в рамках самого наукового середовища. І аргумент “ненауковості” найчастіше є вирішальним. І це також пов'язане з тим, що поява і загальне визнання нових наукових ідей може зруйнувати існуючий порядок речей, у якому є загально визнані авторитети. Справа ускладнюється тим, що неможливо займатися наукою поза суспільством і суспільними відносинами, а це означає, що завжди існували і будуть існувати люди, для яких заняття наукою є засобом зміцнення свого матеріального становища й просування по суспільних щаблях. З іншого боку, певний консерватизм у науці, звичайно, необхідний. Він є тим фільтром, який необхідно перебороти новій теорії, новій концепції для доказу своєї життєздатності. Поспішне прийняття будь-якої нової теорії стало б іншою крайністю, що не дозволяє просунутися хоч по якому-небудь шляху хоч скільки-небудь. Крім того, і нововведення також

привабливі для тих, хто хотів би зіграти на них, та й просто недостатньо освічених і при цьому недостатньо самокритичних людей, які щиро прагнуть облагодіяти людство, вистачає. Тому проблема “науковості” або, як її називають, проблема демаркації (розмежування) відіграє важливу роль.

За своєю суттю **наукова картина світу** - це особлива форма систематизації знань, якісне узагальнення і світоглядний синтез різних наукових теорій. Вона включає в себе в якості складових частин *загальнонаукову картину світу* і *картини світу окремих наук* (фізична, біологічна, геологічна і т.п.). Картини світу окремих наук, в свою чергу, включають в себе відповідні численні *концепції* – певні способи розуміння і трактування будь-яких предметів, явищ і процесів об'єктивного світу, що існують в кожній окремій науці.

Основою сучасної наукової картини світу є фундаментальні знання, отримані, перш за все, в області фізики. Однак в останні десятиліття ХХ століття все більше стверджувалося думка, що в сучасній науковій картині світу лідируюче положення займає біологія. Це виражається в посиленні впливу, який чинить біологічне знання на зміст наукової картини світу. Ідеї біології поступово набувають універсальний характер і стають фундаментальними принципами інших наук. Зокрема, в сучасній науці такої універсальної ідеєю є *ідея розвитку*, проникнення якої в космологію, фізику, хімію, антропологію, соціологію і т.д. призвело до істотної зміни поглядів людини на світ.

Система наукових поглядів і установок, що розділяється переважною більшістю вчених, називається **науковою парадигмою**.

Сучасну класифікацію наук можна представити таблицею:

Фізико– технічні і математичні науки	Хімічні і біологічні науки	Аграрні науки	Соціальні і гуманітарні науки
Математика	Хімічні науки	Ґрунтознавство	Економічні науки
Інформатика	Молекулярна біологія, біохімія, фізіологія	Рослинництво	Історичні науки
Механіка	Загальна біологія	Зоотехнія	Соціологічні науки
Фізика і астрономія		Ветеринарна медицина	Політико– правові науки
Науки про Землю		Механіко– технологічні проблеми	Філософські науки

		сільського господарства	
Фізико–технічні проблеми матеріалознавства		Проблеми зберігання і переробки сільськогосподарської сировини та якості харчової продукції	Науки про людину (гуманітарний блок)
Фізико–технічні проблеми енергетики			Мовознавство
Ядерна фізика та енергетика			Літературознавство
			Культурологічн і дослідження
			Сходознавство
			Наукова інформація

Природничі науки – науки, що вивчають явища навколишнього світу у живій та неживій природі. Історично склалося, що до основних природничих наук відносяться:

- астрономія — наука про Всесвіт;
- фізика — наука про склад і структуру матерії, а також про основні явища в неживій природі;
- хімія — наука про будову й перетворення речовин;
- біологія — науку про живу природу;
- науки про Землю: географія, геофізика, геологія;
- медицина — наука про людське тіло та його хвороби.