

1.

Наука як система уявлень про світ (дійсність)

Сутність науки

Наука є найвищим шаблоном розумового розвитку людини, вершинним і найспецифічнішим досягненням людської культури. Вона може сформуватися тільки за певних умов. Поняття «наука» в цьому специфічному значенні існує лише з часів великих давньогрецьких мислителів Платона (428 чи 427 — 348 чи 347 до н. е.) й Арістотеля (384 — 322 до н. е.). Та вже в середньовіччі воно було відтиснуте на периферію людського буття. В епоху Відродження науку знову відновили в правах. Відтоді її позиції були непохитними. Жодна сила сучасного світу не може зрівнятися з силою наукової думки.

Можна сперечатися про найважливіші принципи чи наявні результати науки, але ніхто не наважиться заперечити її роль. До науки можна застосувати слова Архімеда (прибл. 287 — 212 до н. е.): «Дайте мені точку опори і я переверну Всесвіт». У мінливому Всесвіті наукова думка фіксує сталі точки, полюси. У давньогрецькій мові навіть термін «episteme» (пізнання) походив від кореня, що означав твердість і усталеність. Розвиток науки призвів до більш-менш стійкої рівноваги, стабілізації, сталості світу в сприйнятті й мисленні людини.

***Наука** — сфера людської діяльності, функцією якої є вироблення і систематизація об'єктивних знань про дійсність; одна з форм суспільної свідомості.*

У процесі історичного розвитку наука перетворилася на продуктивну силу і важливий соціальний інститут. Вона впливає на державне, соціальне і громадське життя. Поняття «наука» охоплює як діяльність, спрямовану на отримання нового знання, так і результат цієї діяльності — суму здобутих на певний час знань, сукупність яких створює наукову картину світу.

Наука як діяльність є процедурою узагальнення реальності, а наука як система знань — це сума суджень, що узагальнюють. У першій своїй іпостасі вона завжди дорівнює собі, у другій — постійно перебуває в розвитку.

Визначення будь-якого феномену зводиться до вказівки на те незмінне, що зберігається в ньому протягом усього часу існування незалежно від усіх його метаморфоз. Тому при визначенні науки необхідно звертати увагу насамперед на стійке в ній, тобто не на конкретні характеристики для її історичного стану судження (знання), а на «вічні» особливості пізнавальної процедури. Отже, наука є узагальненням реальності, сумою знань-суджень, що відповідають конкретному (історично зумовленому) масштабу узагальнення.

Науці протистоїть *антинаука* — вид діяльності, відмінної від наукової, результати якої претендують на визнання, авторитетність. Антинаука захищає способи пізнання світу, які суперечать науковому узагальненню дійсності.

На роль науки намагається претендувати і *лженаука* — вид діяльності, яка оперує меншим обсягом факторів, що піддаються узагальненню, порівняно з кількістю накопичених. Лженаука визнає наукову процедуру пізнання, але штучно обмежує її масштаби, домагаючись того, щоб внаслідок цієї процедури загальні судження відповідали бажаному змісту.

Наука є однією з продуктивних сил суспільства. Її мета, як стверджував німецький філософ Готфрід-Вільгельм Лейбніц (1646—1716), — благоденство людства, досягнення всього, що корисне для людей.

Наука завжди розвивається у конкретних історичних умовах, які зумовлюються передусім рівнем розвитку суспільства. Властиві йому засоби виробництва і технології ставлять перед наукою конкретні завдання, створюють можливості реалізації її досягнень. Історії відомо чимало прикладів, коли суспільні відносини гальмували розвиток науки, перешкоджали викорис-

тання її відкриттів. У свою чергу, досягнення науки, технічний прогрес сприяють розвитку суспільства.

Наука передбачає процес отримання нового знання і результат цього процесу (систему об'єктивних знань, що адекватно відображають реальність). Вона наділена суттєвими ознаками, що принципово відрізняють її від інших можливостей пізнання світу.

На відміну від міфології та релігії наука є об'єктивною, має апарат дослідження та певні схеми доведень, здатна відрізнити істинне знання від помилкового або суб'єктивного. Наука прагне до пізнання внутрішньої сутності явищ і до побудови системи знань, на противагу об'єктивному емпіричному знанню, отриманому на основі практичного досвіду, яке описує лише зовнішні аспекти явища.

Систему наукових знань утворюють виявлені факти, їх понятійний, якісний і кількісний опис, а також емпіричні закономірності, що були встановлені шляхом їх аналізу. Проте для цілісного наукового уявлення про дійсність необхідно визначити те загальне або спільне, яке стосується всього світоутворення чи окремих його частин — закон або групу законів.

Закон — необхідне, суттєве, стале співвідношення, що повторюється між окремими явищами.

Серед багатьох сформованих наукою законів виокремлюють спільні (фундаментальні), загальні та часткові. *Спільні закони* виявляються в усіх сферах буття (закони і принципи самоорганізації та еволюції). *Загальні закони* стосуються деякою мірою суміжних наукових галузей. Наприклад, закони збереження, спрямованості процесів, періодичності виявляються в усіх природничих науках і частково в гуманітарних. *Часткові закони* діють в окремій галузі, наприклад, закон вектора історичного розвитку — в історії, закон генетики — в біології, закони Ньютона, Ейнштейна — у фізиці.

Знання, понятійний і якісний опис фактів, що ґрунтуються на емпіричних закономірностях, є передумовою формулювання вихідних, основоположних ідей, теорій або групи теорій. Завдяки ним уможливується адекватне відображення в мисленні стану природи та людського буття, наукове бачення картини світу як загального об'єктивного образу реальності (сукупності об'єднаних загальними концептуальними ідеями об'єктивних

знань, принципів і законів, що функціонують у різних галузях пізнання).

Розкриття законів пов'язане з пошуком та усвідомленням причинно-наслідкових зв'язків між окремими явищами. У процесі становлення науки, філософського осмислення її результатів склалося вчення, що отримало назву «детермінізм».

Детермінізм (лат. determino — визначаю) — вчення про всезагальний об'єктивний закономірний взаємозв'язок і причинну зумовленість явищ соціоприродного середовища.

У системі причинно-наслідкових відношень, законів і закономірностей виокремлюють динамічний і статистичний (імовірнісний) рівні.

Динамічні закони відображають об'єктивну закономірність як однозначний зв'язок між середніми значеннями параметрів, що характеризують стан системи. Наприклад, закони класичної механіки встановлюють взаємозв'язок між параметрами руху окремих макротіл. Знаючи їх, завжди можна достовірно і однозначно передбачити, якими будуть параметри стану (руху) тіла в будь-який момент часу. У реальності завжди трапляються випадкові відхилення від середнього значення, флуктуації (лат. fluctuatio — хвилювання, безперервний рух). Випадковість є фундаментальною властивістю, яка перебуває в основі всіх явищ і керує їх розвитком. Але, зокрема, за класичного опису руху окремих макротіл вона здебільшого не відіграє суттєвої ролі, сприймається як похибка і не береться до уваги.

Статистичні закони описують поведінку складних систем, утворених із багатьох частинок, наприклад, закон розподілу молекул газу за швидкостями. У цьому разі спрогнозувати поведінку системи можна лише з певною вірогідністю. У мікросвіті ймовірнісні уявлення застосовують при описі стану навіть окремої елементарної частинки, а закони мікросвіту уявляються принципово статистичними. При описі стану таких систем флуктуації відіграють визначальну роль. За одночасної наявності різноманітних флуктуацій завжди існуватиме багато варіантів розвитку системи. Будь-який випадковий зовнішній вплив, внутрішні причини за певного збігу обставин можуть суттєво вплинути на її розвиток. За таких умов причинно-наслідкові зв'язки є нелінійними та багатозначними, відчутніше виявляється детермінізм.

У сучасній науці склалось уявлення, що динамічні закони не є абсолютно точним відображенням дійсно-

ті. Оскільки випадковість тимчасова, то статистичні закони — найглибша і найзагальніша форма опису процесів соціоприродного середовища; вони об'єктивніше, ніж динамічні закони, віддзеркалюють природні взаємозв'язки. Детермінованість подій виявляє себе при переході від мікроопису поведінки систем до макроопису, коли необхідно усереднити вимірювані величини.

Найважливішою ознакою науки є *метод дослідження* — сукупність прийомів і операцій, способів обґрунтування системи знань, контролю об'єктивності отриманих результатів, побудови моделей дійсності. Він не довільний, а зумовлений об'єктивними можливостями науки, особливостями об'єкта пізнання. На позначення сукупності методів, які застосовують у конкретній науці, використовують поняття «*методологія*», яке означає також і вчення про наукові методи пізнання світу.

У ХХІ ст., як вважають дослідники, наука має роз'язувати такі головні завдання:

- проблему ризиків і використання нових технологій;
- формування альтернативної історії і стратегічного планування;
- проблему людини та її еволюції;
- вивчення властивостей речовини на субатомному рівні;
- дослідження глибокого космосу й освоєння найближчих планет Сонячної системи.

Є, безумовно, й інші важливі питання, на які наука покликана дати відповідь.

Етапи розвитку науки

Історичний розвиток науки був нерівномірним. Стадії швидкого і навіть стрімкого прогресу змінювались періодами застою, а іноді й занепаду. Наприклад, в античні часи фізико-математичні науки особливого розвитку набули на теренах Давньої Греції та Давнього Риму, а в середньовіччі їх центр перемістився на Схід, передусім в Індію та Китай. У Нову добу ініціативою в розвитку фізико-математичних наук знову заволоділа Європа.

Кожна галузь знань послідовно долає три стани:

1. Теоретичний (стан вимислу).
2. Метафізичний (абстрактний) стан.
3. Науковий (позитивний) стан.

Протягом усієї історії науки взаємодіяли дві тенденції, які доповнювали одна одну — до поглиблення спеціалізації й посилення прагнення до інтеграції. Одночасно з диференціацією науки, її поділом на нерідко дуже спеціалізовані дисципліни відбувається і її поступова інтеграція, яка ґрунтується на поєднанні наукових методів, ідей та концепцій, а також на необхідності з єдиної точки зору розглянути зовні різнорідні явища. До найважливіших наслідків інтеграції науки належать спрощення оброблення і пошуку інформації, звільнення її від надлишку методів, моделей та концепцій. Головним шляхом інтеграції є формування «міждисциплінарних наук», які пов'язують традиційні спеціальності й завдяки цьому уможливають виникнення універсальної науки, покликаної створити своєрідний каркас, який об'єднував би окремі науки в єдине ціле. Чим інтегрованіша наука, тим більше вона відповідає критерію простоти й економії, сформульованому англійським схоластом Вільямом Оккамом (прибл. 1285 — 1349) і названому «бритва Оккама».

З розчленуванням науки на окремі дисципліни між ними залишається менше зв'язків, ускладнюється обмін інформацією. Аналізуючи подібні об'єкти, вдаючись до однакоких методів, галузі часто послуговуються різною мовою, що ускладнює міждисциплінарні дослідження. Якщо англійський природодослідник Чарльз-Роберт Дарвін (1809—1882) міг однаково успішно здійснювати дослідження в галузі зоології, ботаніки, антропології й геології, то наприкінці XIX ст. це вже було неможливим, особливо для людей менш обдарованих. Якщо за його часів спеціалістів, які вивчали живу природу, називали біологами, то згодом у біології не тільки виокремилися ботаніка, зоологія, протистологія (розділ зоології, що вивчає життя найпростіших тварин) та мікологія (розділ ботаніки, що вивчає гриби), а й вони, в свою чергу, поділились на окремі спеціальності. Кожна з цих дисциплін переповнена фактичним матеріалом, опанування яким заповнює життя вченого, і лише особливо обдаровані науковці здатні одночасно або почергово працювати у двох або кількох галузях. Майже неминучим результатом вузької спеціалізації є професійна обмеженість, котра проявляється у звуженні світогляду, зниженні здатності розуміти те, що передбачає за межами спеціалізації вченого. Вузька спеціалізація, безперечно, має специфічні переваги, але загальному прогресу науки не сприяє.

Інтеграційні тенденції в науці активно виявляються у постіндустріальну (інформаційну) епоху, що значною мірою пов'язано з розвитком комп'ютерно-комунікаційної технології і виникненням світової інформаційної мережі — Інтернету. Відчутнішим є прагнення до формування нових завдань вищого рівня узагальненості, навіть універсальних, які часто об'єднують віддалені галузі знань. Триває процес творення загальних понять, концепцій, наукової мови. Характерною ознакою сучасної науки вважають посилення інтересу до пошуків принципової структурної узагальненості найрізнорідніших систем і загальних механізмів найрізноманітніших явищ, які сприяють інтеграції науки, її логічній стрункості та єдності, що забезпечує глибше розуміння єдності світу. Сучасним науковим поглядам властива ідея існування загальних моделей різноманітних явищ, ізоморфізму (однаковості) структур різних рівнів організації. Утверджується усвідомлення того, що наявність загальних принципів і моделей в різних галузях знань дає змогу переносити їх з однієї галузі в іншу, що сприяє загальному прогресу науки. При цьому вважається, що інтеграція науки є не редукцією (поверненням) наук до фізики (редукціонізм), а ізоморфізмом систем з різною природою їх елементів, структур різних рівнів організації. Наявність ізоморфізмів найрізнорідніших систем відіграє певну евристичну роль, оскільки вони не лише характеризують концептуальний каркас сучасної науки, а й полегшують вибір напрямів конкретних досліджень, дають змогу уникнути дублювання теоретичних досліджень та ін.

На думку французького філософа Гастона Башлара (1884 — 1962), формування наукового духу (науки) охоплює такі стани (етапи):

- донауковий стан (від класичної античності до XVII—XVIII ст.);
- науковий стан (останні десятиліття XVIII — початок XX ст.);
- стан нового наукового духу (починається в 1905 р. теорією відносності).

Радикальні якісні зрушення в розвитку науки визначені як наукові революції. Саме так оцінено виникнення у XVII ст. природознавства. Воно засвідчило, що наука набула історичної сили, а наукові знання за значенням випередили значення техніки. Відтоді наукові уявлення про навколишній світ стали змагатися з побутовими уявленнями. Будучи закономірним етапом у

розвитку науки, наукова революція XVII ст. докорінно змінила уявлення про будову Всесвіту і місце в ньому людини. Вона спричинила злам у людському мисленні, спонукала до наукової творчості, спрямувала погляд і думку вчених у раніше недоступні сфери.

До найголовніших особливостей наукової революції належать:

1. Яскравий творчий характер. Здобуті раніше знання не руйнувались, а інтерпретувалися у контексті нового їх розуміння.

2. Зміна відповідно до нових уявлень, нове тлумачення раніше здобутих знань. У період наукової революції нове створюється на ґрунті вже існуючого. Несподівано виявляється, що в наявній інформації давно визрівали елементи нового. Тому наукова революція не є миттєвим переворотом, оскільки нове не відразу отримує в науці визнання.

3. Поява протягом 1—3 поколінь великої кількості талановитих осіб. Вони піднімають цілий пласт знань на небувалу висоту і тривалий час не мають собі рівних.

4. Бурхливий розвиток фізико-математичних наук.

Як особливий соціальний інститут, наука започатковується у XVII ст., з виникненням перших наукових товариств й академій. Її історія охоплює три наукові революції.

Перша наукова революція (XVII—XVIII ст.). У цей період відбулося становлення класичного природознавства. Основні його критерії і характеристики полягають в об'єктивності знання, достовірності його походження, вилученні з нього елементів, що не стосуються пізнавального суб'єкта і процедур його пізнавальної діяльності. Головною вимогою до науки було досягнення чистої об'єктивності знання. Наука швидко набувала престижу й авторитетності, претендуючи разом із філософією на єдино адекватне втілення розуму. Зростаючий авторитет науки прислужився виникненню першої форми сцієнтизму (лат. *scientia* — знання, наука), прихильники якого абсолютизували роль і значення науки. В його лоні сформувався так званий *сцієнтичний (ідеологічний) утопізм* — теорія, згідно з якою суспільні відносини можуть бути цілком пізнаними, і прозорими, а політика ґрунтується на винятково наукових законах, що збігаються з законами природи. До таких поглядів схилився французький філософ, письменник Дені Дідро (1713—1784), який розглядав суспільство і людину

крізь призму природознавства і законів природи. Відповідно, людину він ототожнював з усіма іншими природними об'єктами, машинами, роль свідомого начала в ній звужувалася, а то й ігнорувалася. Такий погляд на людину простежується у книзі французького філософа Жюльєна-Офре Ламетрі (1709—1751) «Людина-машина», в якій людина розглядається як механізм, що сам заводиться, подібно до годинника. Оскільки головною наукою періоду була механіка, загальнонаукова картина світу класичного природознавства мала яскраво виражений механістичний характер.

Наприкінці XVIII ст. перша наукова революція переросла у промислову, наслідком якої була розбудова капіталістичного індустріального суспільства й індустріальної цивілізації. Відтоді розвиток науки значною мірою зумовлений потребами економіки й виробництва.

У XIX ст. наука зазнала істотних змін. Її диференціація спричинила формування багатьох самостійних наукових дисциплін з відповідними сферами компетенції. У цьому процесі механіка втратила монополію на тлумачення загальнонаукової картини світу, зміцніли позиції біології, хімії, геології. Істотно змінився стиль наукового мислення, у якому важливого значення набула ідея розвитку. Об'єкт пізнання, в тому числі й природа, відтоді розглядався не як завершена і стійка річ, а як процес. Загалом наука продовжувала розвиватися в межах класичної форми, і надалі претендуючи на абсолютність вичерпного бачення картини світу. Неухильно зростав її суспільний авторитет і престиж.

Друга наукова революція (кінець XIX — початок XX ст.). Вона спричинила появу нової, неklasичної науки, якій належать відкриття електрона, радіо, перетворення хімічних елементів, створення теорії відносності і квантової теорії, проникнення у мікросвіт і пізнання великих швидкостей. Радикальні зміни відбулися в усіх сферах наукового знання. Заявили про себе нові наукові напрями, зокрема кібернетика і теорія систем.

Неklasична наука вже не висувала претензій на повну чи й абсолютну об'єктивність знання, на відсутність у ньому суб'єктивного аспекту. У ній різко зросла роль суб'єктивного чинника. Дедалі більше вона враховувала вплив методів, способів і засобів пізнання. Безперечним було для неї і те, що пізнання зумовлене не тільки природою пізнавального об'єкта, а й багатьма іншими чинниками, її знання неухильно позбавлялося емпіризму,

втрачало дослідницьке походження, стаючи суто теоретичним. Особливого значення у пізнанні почали набувати теорії і моделі, вибудовані пізнавальним суб'єктом за допомогою математичного, статистичного, комбінаторного та інших підходів.

У сфері пізнання й у координатах кожної з наук посилюється процес диференціації, наслідком якого стало збільшення кількості наукових дисциплін і шкіл. Завдяки цьому окреслилась тенденція до плюралізму. Прийнятним стало існування у межах науки різноманітних шкіл і напрямів, різних поглядів на одну проблему. На вищих рівнях пізнання виявив себе і плюралізм загальних картин світу, що претендували на істинність. Актуальності набув *принцип релятивізму* (лат. *relativus* — відносний) — відносності людських знань, відповідно до якого кожна теорія визнається істинною лише у конкретній системі даних або координат. У науковому обігу поняття «істинність» дедалі частіше поступається поняттю «валідність», яке означає обґрунтованість, прийнятність. Подібна доля спіткала і такі поняття класичної науки, як «причинність», «детермінізм», що поступилися місцем поняттям «можливість» та «індетермінізм».

Третя наукова революція (середина ХХ ст. — сьогодні). Оскільки вона була продовженням другої наукової революції, її також називають науково-технічною, або науково-технологічною. Головним її результатом було виникнення постнекласичної науки. Подібно до того, як перша наукова революція переросла у промислову революцію, що породила індустріальну цивілізацію, третя наукова революція перетворилась у технологічну, яка формує постіндустріальну цивілізацію. Їй відповідає постіндустріальне, інформаційне, постмодерне суспільство. Основою цього суспільства є новітні високі й тонкі технології, які ґрунтуються на нових джерелах і видах енергії, нових матеріалах і засобах управління технологічними процесами. Виняткову роль при цьому відіграють комп'ютери, засоби масової комунікації й інформатики, розвиток і поширення яких набули гігантських масштабів.

Під час третьої наукової революції у науки з'являється якість безпосередньої й основної продуктивної сили, головного чинника виробництва і громадського життя. Прямим і нерозривним став її зв'язок із виробництвом, у взаємодії з яким вона перебрала на себе провідну роль,

продовжуючи відкривати, відроджуючи новітні та високі технології, нові джерела енергії, матеріали.

Наука зазнала глибоких змін. Передусім ускладнилися елементи процесу пізнання — суб'єкт, що пізнає, засоби і об'єкт пізнання, змінилося їх співвідношення. Суб'єктом пізнавального процесу рідко є один учений, що самотужки досліджує якийсь об'єкт. Найчастіше його утворює колектив, група, чисельність яких залишається невизначеною. Суб'єкт пізнання перестає перебувати поза його об'єктом, протиставлятися йому, а включається у процес пізнання, стає одним з елементів системи координат цього процесу. Для вивчення об'єкта пізнання часто не потрібні безпосередній контакт і взаємодія з ним. Його дослідження нерідко здійснюються на великій відстані. Наприклад, розвідування родовищ нафти, інших природних копалин з космосу за допомогою високочутливих приладів і телекомунікаційних технологій. Часто об'єкт пізнання позбавлений будь-яких обрисів, будучи частиною або фрагментом умовно виокремленого явища. Постійно зростає, набуваючи вирішального значення, роль засобів (особливо комп'ютера) і способів пізнання.

Постнекласична наука відчуває посилення впливу зовнішніх чинників. Вона дедалі більше долучається до контексту культури історичної епохи з її світоглядними установками, релігійними, моральними, естетичними ціннісними орієнтаціями тощо. На наукову діяльність завжди впливають соціально-економічні і політичні умови, але в епоху Постмодерну їх вплив посилюється.

В епоху постмодерну цивілізація вступає з величезним запасом знань. Вони створюють передумови для довгострокових соціальних, економічних, політичних, геостратегічних трансформацій. Наукові знання стануть головним чинником, який визначатиме порівняльні й конкурентні переваги націй і країн у системі світогосподарських зв'язків.