

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Ханстантинов В.О.

ФІЛОСОФІЯ НАУКИ

КУРС ЛЕКЦІЙ

Миколаїв
2017

УДК 101 : 001
ББК 87
Х19

Автор В.О. Ханстантинов

Рекомендовано до друку рішенням науково-методичної ради
Миколаївського національного аграрного університету від «_____»
_____ 2017 року, протокол № _____

Рецензенти:

- М.Ф. Димитров – канд. філос. наук, доцент, доцент кафедри економічної теорії і суспільних наук, Миколаївський національний аграрний університет
- Н.В. Мірошкіна – канд. філос. наук, доцент кафедри психології, Миколаївський міжрегіональний інститут Відкритого міжнародного університету розвитку людини «Україна»

Ханстантинов В.О.

Х19 Філософія науки: курс лекцій / В.О. Ханстантинов. — Миколаїв: МНАУ, 2017. — 188 с.

Даний курс лекцій призначено для здобувачів вищої освіти ступеня «доктор філософії» та ступеня «магістр», які вивчають дисципліну «Філософія науки», і має на меті сприяти глибокому осмисленню філософських засад сучасного наукового знання, класичних та некласичних форм епістемологічних моделей наукового пізнання та дискурсу. У виданні наведено уривки з першоджерел, словник персоналій, термінологічний словник, список рекомендованої літератури, а також тести для самоперевірки знань.

УДК 101 : 001
ББК 87

© Миколаївський національний аграрний університет, 2017

© Ханстантинов В.О., 2017

Передмова

Людина осягає світ по-різному – вчені виділяють такі види пізнання як буденне, релігійно-містичне, філософське, художньо-мистецьке. Особливим спеціалізованим видом пізнавальної діяльності з притаманними їй формами і методами виступає наука, призначення якої полягає у виробництві нового знання про природу, суспільство і мислення. Для успішної реалізації цієї надважливої соціальної функції наука вступає у взаємодію з іншими видами пізнавальної активності, окреслює для себе межі своєї предметної зацікавленості і проводить демаркацію між науковим і ненауковим в масиві знань і векторів пізнавальних актів. Ця взаємодія також проявляється у процедурі включення наукових відкриттів у культуру, у впливі науки на решту видів пізнання. По мірі свого розвитку наукове знання диференціюється, виникають нові галузі, формуються і видозмінюються інституціональні структури виробництва наукової продукції, окреслюються і стають загально визнаними етичні норми і суспільні вимоги й очікування стосовно діяльності вченого.

Філософія науки має на меті виявити особливості наукового пізнання, його структуру, форми і методи наукового дослідження, концепції розвитку наукового знання, роль і місце науки в суспільному прогресі, взаємодії науки і техніки тощо. Власне наука розглядається як соціокультурний феномен, а її розвиток – як процес, на який справляють вплив глибинні соціально-економічні та культурно-історичні чинники.

Курс лекцій призначений для здобувачів ступеня доктора філософії на третьому освітньо-науковому рівні спеціальностей 051 «Економіка», 073 «Менеджмент», 201 «Агрономія», 204 «ТВППТ» і магістрантів (галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство» спеціальність 201 «Агрономія» кваліфікація: магістр 2213.1 «Агроном-дослідник»).

Автор висловлює вдячність Є.Г. Казачинському, О.К. Костюкову, за сприяння яких це видання побачило світ.

Модуль I. Наука як культурний феномен і соціальний інститут

ТЕМА 1. ЗМІСТ, ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТА ПРОБЛЕМИ ФІЛОСОФІЇ НАУКИ

План

1. Філософія науки в системі філософського знання.
2. Поняття науки.
3. Функції науки.

1.

Бурхливий розвиток науки в ХХ-ХХІ ст., поширення її впливу майже на всі галузі сучасного суспільства викликають потребу в аналізі науки як специфічного явища в системі культури. Комплексний підхід до вивчення науки повинна здійснювати філософія науки.

Філософія науки – це розділ філософії, предметом якого є цілісне і комплексне осмислення науки як специфічної галузі людської діяльності в усіх її аспектах – пізнавальному, методологічному, соціокультурному та ін. Це комплексна дисципліна. З нею органічно взаємодіє *історія науки*, що досліджує загальну логіку історичного розвитку науки, його періодизацію. Як зауважував свого часу І. Лакатос: «Філософія науки без історії науки пуста; історія науки без філософії науки сліпа». Однак, найбільш розвинутим підрозділом філософії науки є методологія науки. Якщо раніше поняття методології науки охоплювало переважно сукупність уявлень про філософські основи науково-пізнавальної діяльності, то зараз вона являє собою внутрішньо диференційовану і спеціалізовану галузь знання. Від епістемології, що досліджує пізнавальний процес у цілому, методологію науки відрізняє акцент на методах, шляхах досягнення істинного та ефективного в практичному застосуванні знання. Методологія науки характеризується своєю спрямованістю на вивчення внутрішніх механізмів, логіки руху й організації знання.

Методологія науки вивчає структуру пізнавального процесу та його елементів (наукових мов, теорій, гіпотез, наукових пояснень тощо), методи формування, організації й обґрунтування знання. Предметом методології науки є загальні закономірності та тенденції наукового пізнання як особливої діяльності з виробництва наукових знань в їх історичному розвитку і соціокультурному контексті. Головна мета методології науки – виявити й дослідити передумови, рушійні сили, закономірності зростання і функціонування наукового знання.

Особлива увага приділяється аналізу формування, структурі, розвитку і зміні наукових теорій.

Сучасна методологія науки не прагне розробити універсальний метод або систему методів, які могли б забезпечити успіх для всіх наук. Вона не формулює якихось спеціальних рецептів і приписів, які б нав'язувались ученим, а намагається всебічно, повніше описати й пояснити феномен науки на різних етапах її розвитку заради більш глибокого усвідомлення загального контексту науки як цілого та визначити її власне місце у системі наукового поступу.

В останні десятиліття потужно розвивається *філософія техніки*, яка все більше набуває характеру самостійної філософської науки, що зосереджується на дослідженні найбільш загальних закономірностей розвитку техніки, технології, інженерної і технічної діяльності, проектування, технічних наук, а також їхнього місця в людській культурі загалом, і у сучасному суспільстві зокрема; вивченні відносин між людиною і природою, а також екологічних, естетичних, глобальних аспектів і наслідків бурхливого розвитку сучасної техногенної цивілізації.

Соціокультурні аспекти функціонування і розвитку науки вивчає *соціологія науки*, до проблемного кола якої входить прояснення специфіки наукової діяльності; визначення соціальних чинників та особливостей її детермінації та мотивації; дослідження науки як складно організованої соціальної системи; вивчення соціальних аспектів дослідницької праці і наукових комунікацій; теоретична експлікація соціальних проблем, що виникають у зв'язку із процесами диференціації та інтеграції в науці; визначення сутності наукового етосу, відповідальності вчених, їхньої ролі розвитку наукової діяльності тощо.

Сучасна філософія науки за своїм змістом значно ширше традиційної епістемології, оскільки досліджує науку в різних структурних аспектах її буття:

а) як особливу підсистему культури;

б) специфічний соціальний інститут зі своїми правилами самоорганізації, управління, мотивації і комунікації членів наукового співтовариства;

в) фундамент інноваційної системи сучасного суспільства і його економіки;

г) специфічну форму практики не тільки з точки зору особливій технології виробництва наукового знання, але й самого широкого

використання результатів науки в освоєнні і перетворенні навколишньої людини природного і соціальної дійсності;

д) особливу форму життя значної кількості людей, для яких заняття наукою не просто професійна діяльність, а головний сенс існування.

Нарешті, важливим розділом сучасної філософії науки є дослідження філософських підстав і філософських проблем різних наук, породжених в ході їх взаємодії з філософією.

2.

Наука є досить складний, багатоплановий феномен у сучасній культурі. До того ж у своєму історичному розвитку її природа постійно змінюється. Ускладнює аналіз буття науки її неоднорідний характер. Наука складається з різноманітних наукових дисциплін, які суттєво відрізняються предметами, ідеалами і нормами наукового дослідження. Так, у сучасній науці можна виділити принаймні *чотири класи наук*, між якими важливо знайти спільні риси: 1) *логіко-математичні*; 2) *природознавчі*; 3) *інженерно-технічні*; 4) *соціально-гуманітарні*.

У загальному плані наука може бути визначена як раціонально-предметна діяльність свідомості. Її мета – утворення теоретичних моделей предметів на основі зовнішнього досвіду. Виділяють такі головні *властивості наукової раціональності*: об'єктивна предметність (емпірична або теоретична), однозначність, доведеність, перевірність (емпірична або аналітична), здатність до вдосконалення. Важливо зазначити, що реалізація кожної властивості наукової раціональності досягається суттєво різними засобами в різних класах наук.

У загальній характеристиці науки виділяють також *три її головні аспекти (підсистеми)*:

1) наука як пізнавальна діяльність.

Кожна діяльність – це цілеспрямована, процесуальна, структурована активність. Структура будь-якої діяльності складається з трьох головних елементів: мети, предмета, засобів діяльності. Мета наукової діяльності – здобути нове знання. Тільки в науці отримання нового знання є головною метою. Наука орієнтується на предмети й об'єктивне дослідження дійсності, об'єктивних законів зміни і розвитку об'єктів. Вивчаючи об'єкти, які перетворюються в процесі діяльності, наука не обмежується пізнанням тільки виявлених

предметних зв'язків. Мета науки полягає також у передбаченні можливих майбутніх змін цих об'єктів. Засоби – це наукова апаратура, методи, які використовуються в наукових дослідженнях, наукова мова.

Але власне наукова діяльність не зводиться до чисто пізнавальної. Вона є суттєвим аспектом інноваційної діяльності, спрямованої на розроблення нових товарів. Наукові інновації є первинним і головним ланцюгом сучасної наукоємної економіки. Як частина інноваційної діяльності наука являє собою послідовну реалізацію наступної структури: фундаментальні дослідження, прикладні дослідження, дослідно-конструкторські розробки. Тільки ланка «фундаментальні дослідження» має своєю безпосередньою метою одержання нових знань про об'єкти; при цьому в загальній структурі сучасної інноваційної діяльності вони займають не більше 10 відсотків від усього обсягу наукових досліджень. Решта припадає на ті елементи структури наукової діяльності, які спрямовані на утворення і масове виробництво нових товарів цивільного, військового та соціального призначення. Не просто пізнавальні новації, а максимально корисні інновації – головна вимога сучасного суспільства до наукової діяльності;

2) наука як специфічний тип знання.

У результаті безперервної праці вчених людство здобуває знання, масив якого швидко збільшується. Видатний філософ науки К. Поппер цей аспект науки назвав так – «це те, що знаходиться в бібліотеках». У процесі навчання в школі, коледжі, університеті, при засвоєнні різних наукових дисципліни утворюється наукова картина світу, яка суттєвою мірою визначає наш світогляд.

Науку як специфічний тип знання досліджує логіка і методологія науки. Головною проблемою тут є виявлення тих ознак, які є необхідними та достатніми для демаркації результатів наукового знання від інших видів пізнання – в мистецтві, релігії, в буденному й інтуїтивно-містичному досвіді тощо. Звичайно виділяють такі *особливості наукового знання*: предметність, об'єктивність, однозначність, визначеність, точність, системність, логічна доказовість, перевірність, практична корисність, здатність до безперервного самооновлення свого концептуального арсеналу і постійна методологічна рефлексія. Але дослідження філософів науки другої половини ХХ ст. переконливо показують, що в реальному функціонуванні науки ці стандарти частіше за все не виконуються не тільки в соціально-гуманітарних науках, але й у математичних теоріях. Ці

вимоги до наукового знання являють собою той науковий ідеал, до якого потрібно намагатись наблизитися;

3) наука як соціальний інститут.

Сучасна наука є достатньо складною системою наукових організацій, які забезпечують діяльність учених і підготовку молодих кадрів. Вона становить систему соціально підтримуючих структур, які спеціалізуються на одержанні об'єктивного суспільно корисного знання. Система наукових організацій утворює мережу дослідницьких, навчальних, просвітницьких, допоміжних закладів, які орієнтуються на збагачення та відтворення знань і наукових відносин, забезпечення функціонування механізму збереження й нарощування пошукової, дослідницької, технічної, кадрової бази науки.

В історії науки динамічно розвивається й її організаційна сторона. Найбільш архаїчний тип наукових об'єднань – *школа* (піфагорійська школа, платонівська Академія, аристотелівський Лікей, Болонська юридична школа та ін.), основу якої становить ідейний та творчий потенціал засновника як класичного зразка. На початку XIII ст. організація науки досягає нового етапу – *вищої школи*. Виникають перші в Європі університети (Болонський, Паризький, Оксфордський, Кембриджський тощо). У другій половині XVII ст. утворюються національні *академії наук* – Лондонське Королівське товариство (1662 р.), Паризька (1666 р.), Берлінська (1700 р.), Петербурзька (1724 р.). У XVIII ст. починають виходити *наукові журнали*. У цьому ж столітті утворюються перші спеціалізовані *наукові й навчальні заклади*: Паризька політехнічна школа (1747 р.), Петербурзьке гірське училище (1773 р.). У другій половині XIX – на початку XX ст. розпочинається формування галузевих і міжгалузевих центрів, міждисциплінарних груп, спеціалізованих та комплексних програм.

Центральне місце в системі наукових організацій в Україні посідає *Національна академія наук України (НАН України)* — вища наукова самоврядна організація України, що є найбільшим центром наукових досліджень в державі. У складі НАН України станом на 2016 р. діяли 168 наукових установ та 46 організацій дослідно-виробничої бази, в яких працювало 37447 співробітників, в тому числі 18346 наукових працівників, серед яких 2530 докторів наук та 7603 кандидатів наук. Крім Національної Академії наук в Україні діють галузеві академії наук: *Національна академія аграрних наук України, Національна академія медичних наук України, Національна академія педагогічних наук України, Національна академія правових*

наук України, Національна академія мистецтв України та інші самоврядні наукові асоціації. В системі галузевих академій наявні інститути, центри, лабораторії, дослідні станції, які проводять фундаментальні дослідження. Через свої провідні інститути галузеві академії здійснюють науково-методичне керівництво та координацію діяльності науково-дослідних установ, що входять до системи відповідного міністерства чи відомства. Все зростаючу роль відіграє *вузівська наука*, що охоплює більше 300 вищих навчальних закладів третього-четвертого рівня акредитації, а також *науково-дослідницькі інститути, конструкторські бюро* тощо. Зараз відбувається модернізація всіх підрозділів української науки з метою підвищення її ефективності і практичної віддачі.

3.

Оскільки головні зусилля вчених спрямовані на здобуття нових знань, то провідною виступає *пізнавальна функція* науки. Завдяки науці ми отримуємо різноманітну інформацію про світ, суспільство і людину, обсяг якої стрімко зростає (інформаційна підфункція). Наукові теорії в різних галузях наук є не тільки носіями інформації, але надають нам розуміння сутності подій у світі, пояснюють закономірності його розвитку (пояснювальна підфункція). На основі відкритих законів ми можемо не тільки пояснити об'єктивні процеси, але й передбачити явища в майбутньому (прогностична підфункція). В науці накопичено великий арсенал методів дослідження матеріальної дійсності, які дозволяють здобувати нові знання і використовувати їх в інтересах суспільства (методологічна підфункція).

Просвітницька функція науки. Сучасна система середньої і вищої освіти базується на вивченні різних наукових дисциплін, що дозволяє краще розуміти світ й орієнтуватися у ньому.

Світоглядна функція науки. Вивчення природознавчих і гуманітарних наук веде до формування загальної системи поглядів на світ в цілому та місце в ньому людини (світогляду). Характер сучасного світогляду так чи інакше, більшою або меншою мірою визначається наукою.

Технологічна функція науки. Сучасна наука стала провідною ланкою матеріального виробництва, яка забезпечує його ефективність, конкурентоспроможність і технічний прогрес. Зараз фінансування науки відбувається за принципом можливого комерційного ефекту від впроваджених наукових розробок.

Експертна функція науки. В ході життєдіяльності суспільства на рівні міста, регіону, країни в цілому постійно виникають проблеми, які потребують компетентного розв'язання. Утворюються комісії, до складу котрих входять провідні спеціалісти різних галузей науки, що покликані провести кваліфікований аналіз ситуації, дати експертну її оцінку і показати шляхи розв'язання проблеми.

Завдання для самостійного опрацювання і закріплення матеріалу з теми

1. У чому полягає специфіка науки як особливої сфери людської свідомості та світогляду?
2. Розкрийте основні напрямки та форми взаємодії науки з іншими типами й рівнями світогляду.
3. У чому полягає практична роль науки, її світоглядна, культуротворча і людинотворча функції?
4. На які класи поділяється сучасна наука? Охарактеризуйте взаємозв'язок та відмінності між науковим і ненауковим знанням.
5. Стисло охарактеризуйте основні варіанти філософського розуміння відмінностей та взаємодії філософії та науки.
6. Яким був історичний розвиток поняття «філософія науки» та в чому полягає його сучасний зміст?
7. Охарактеризуйте структуру і функції філософії науки.

ТЕМА 2. ГОЛОВНІ ЕТАПИ РОЗВИТКУ НАУКИ

План

1. Становлення переднауки у стародавніх цивілізаціях.
2. Антична наука.
3. Наука в епоху Середньовіччя.
4. Новоевропейський період розвитку науки:
 - а) класичний етап;
 - б) некласична наука;
 - в) постнекласична наука.

1.

В історії науки можна виділити такі періоди, як *архаїчний* (становлення переднауки в стародавніх цивілізаціях), *античний*, *середньовічний* і *новевропейський*. В останньому додатково виділяють класичний, некласичний та постнекласичний етапи.

Архаїчний період характеризується накопиченням знань у Стародавньому Єгипті, Месопотамії, Індії та Китаї до VI ст. до н. е. Історики науки розглядають цей період як підготовчий етап

становлення власне наукового знання і тому називають переднаукою. Розглянемо його особливості.

Розливи річок, необхідність кількісного оцінювання затоплених площ землі стимулювали розвиток геометрії. Активна торгівля, реміснича та будівельна діяльність зумовлювали розроблення засобів обчислення і розрахунку; морська справа, здійснення культів стимулювали розроблення астрологічних та інших знань. Таким чином, східна цивілізація володіла знаннями, які накопичувались, зберігались, передавались від покоління до покоління, що дозволяло їм оптимально організовувати свою діяльність. Але факт існування якогось знання сам по собі ще не конституює науку. Науку визначає цілеспрямована діяльність на вироблення нового знання.

Знання вироблялися шляхом індуктивних узагальнень безпосереднього практичного досвіду і функціонували в суспільстві згідно з принципом спадкового професіоналізму (передавання знань усередині сім'ї, цеху, каст). Процеси зміни знань проходили на Стародавньому Сході стихійно; була відсутня критично-рефлексійна діяльність; знання функціонувало на пасивній бездоказовій основі, нав'язувалося зовні як здобуте сакральне знання; воно функціонувало як набір готових рецептів діяльності, що було наслідком його тісного зв'язку з практико-технологічною діяльністю; була відсутня установка на критичне оновлення здобутого знання. Так, астрономія у Вавилоні виступала в якості прикладного мистецтва, яке обслуговувало потреби жертвопринесень.

Давньосхідна наука не була в повному розумінні слова раціональною. Перевага надавалась не раціональній аргументації, логічному доведенню, а авторитету. Носіями знань головним чином були жерці, які встановили загальний контроль над суспільством. Відсутність демократії, монополія жерців на знання визначили на Стародавньому Сході нераціональний, догматичний характер науки, що, по суті, перетворило її в політичне, сакральне знання, священнодійство.

Вузько практичний характер давньосхідної науки перешкоджав систематизації знань. Математики Єгипту і Вавилону вміли розв'язувати вправи на рівняння першого та другого ступеня, об'єму паралелепіпеда, знали формулу об'єму циліндра, конуса, піраміди та ін. Але ніяких доведень, обґрунтовуючих використання того чи іншого засобу у вавилонських текстах, ми не знаходимо. Увага давньосхідних учених зосереджувалась на конкретній практичній справі і не доходила

до узагальнюючого теоретичного дослідження предмета та його обґрунтування. Отже, історичний тип пізнавальної діяльності (і знання) на Стародавньому Сході відповідає донауковій стадії розвитку і його можна кваліфікувати як *переднауковий*.

2.

Саме культура античної Греції в період свого розквіту (VI – IV ст. до н. е.) породила науку. Демократизація суспільно-політичного життя Стародавньої Греції сприяла формуванню апарату логічного раціонального обґрунтування, який став універсальним засобом виробництва знання в цілому. Кожен грек мав право на особисту думку. У грецькому суспільстві склалась така інтелектуальна атмосфера, в якій кожне твердження потребувало обґрунтування і могло викликати заперечення та критичне зауваження.

Рабовласницький характер грецького суспільства визначив другу рису античної науки. Повсякденне використання рабської праці, звільнення вільних громадян від необхідності безпосередньо займатись матеріальним виробництвом сформувало в суспільній свідомості зневажливе ставлення до практичної діяльності, що призвело до панування абстрактно-споглядально-художнього ставлення до дійсності. Греки відокремлювали фізичну трудову діяльність, результатом якої було виробництво матеріальних предметів, від духовної, плодами якої були інтелектуальні продукти. Останньому виду діяльності вони віддавали безумовну перевагу.

Споглядальна установка давніх греків відіграла дуже важливу роль у формуванні античної науки. Вона стала обов'язковою умовою появи *ідеалізації* як початкової форми теоретичної діяльності. В межах матеріально-виробничої діяльності можлива лише операція абстрагування, узагальнення принципів зняряддево-трудової діяльності. Греки змогли відсторонитися від матеріально-практичного ставлення до дійсності і перейти на позиції споглядання, що дало можливість творити ідеальні об'єкти, які не існують в реальності, не можуть бути втілені в практичній діяльності.

Засновником античної науки вважається Фалес, який першим почав доводити геометричні теореми, що, по суті, являло собою здійснення операції з ідеальними об'єктами. В Єгипті геометри були практиками, які проводили свої дослідження виключно для розв'язання практичних задач. Греки перетворили геометрію в логіко-теоретичну систему знання. Парменід і Зенон зробили важливий

подальший крок у розробленні теорії доведення. Геракліт запровадив поняття *logos* (закон, правило, слово) для позначення того, що в світі не панує анархія процесів і явищ, а все відбувається через необхідність, тобто, у відповідності до певних закономірностей, які здатна завдяки своєму розуму пізнати людина. Це вказало на можливості логічного мислення як знаряддя пізнання світу і всіх речей в ньому. Пізніше Арістотель сформулював основні закони і категорії формальної логіки, здійснивши синтез прийомів логічного доведення.

Але споглядальне ставлення греків до дійсності мало і негативні наслідки. Для них істинне знання повинно було бути загальним доведенням, не пов'язаним із матеріально-речовою дійсністю, – ці знання були самодостатні, не потребували перевірки за допомогою фактів. Греки не намагалися співвідносити їх з матеріальною дійсністю. Головним методом пізнання в античній науці був метод споглядання. Вони не користувались експериментальним методом як штучним засобом дії на об'єкт із метою уточнити зміст прийнятих ідеальних, теоретичних моделей об'єктів.

Отже, дві умови сприяли виникненню античної науки: це формування абстрактної, теоретичної діяльності з ідеальними об'єктами і становлення апарату їх обґрунтування, логічного доведення. Ці обставини відіграють важливу роль у подальшому розвитку науки.

3.

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».

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.

4.

а) класичний етап

Перехід від феодального типу суспільства до капіталістичного, великі географічні відкриття в XVI–XVII століттях привели до кардинальних змін у ментальному просторі західноєвропейської культури. В цей період були суттєво оновлені античні і середньовічні пізнавальні установки, що дозволяє стверджувати про формування справжньої науки. В історії науки XVII ст. вважається часом першої

наукової революції, в результаті якої виникло теоретичне, математизоване, експериментальне природознавство.

Початок революційних перетворень у європейській науці поклала робота М. Коперніка «Про обертання небесних сфер» (1546 р.). Родоначальником наукової революції по праву вважається Г. Галілей. Публікація І. Ньютоном роботи «Математичні начала натуральної філософії» (1687 р.) завершила формування парадигми класичної науки. Розглянемо ці ментальні перетворення більш докладно.

Становленню **новоєвропейської науки** якісно іншого типу сприяли наступні **світоглядні установи**:

Натуралізм. Процес звільнення від релігійних уявлень Середньовіччя супроводжувався укріпленням ідеї самодостатності природи, що керується природними, об'єктивними законами. Цьому сприяли дві нетрадиційні теологічні концепції – пантеїзм і деїзм. *Пантеїзм* розчиняв Бога в природі й таким чином підвищував статус природи до буття Бога, а також привертав увагу до вивчення природи. Відповідно до *деїзму* вплив Бога на природу зводився лише до акту творіння, а подальше існування світу здійснювалось згідно з об'єктивними природними законами. Розвиток медицини, анатомії, фізіології також руйнував теологічні уявлення та зміцнював ідею щодо природного начала людини, єдності неживої і живої природи. Традиційний середньовічний аристотелізм зафіксував різноякісне уявлення про світ, що складався з п'яти стихій (землі, води, повітря, вогню і небесної стихії – ефіру). У XVII ст. набував розвитку геометричний підхід до вивчення природи. Галілей, Декарт, Спіноза, Гоббс пропонували досліджувати предмети як форми й фігури, які мають кількісні параметри і які можна виміряти. В той час популярним було кредо науковців: «Пізнати — означає виміряти». Ця обставина сприяла активному використанню математики, кількісних методів дослідження.

Детермінізм. Усе в природі взаємопов'язане причинно-наслідковими відношеннями. Кожне явище в світі має свою причину. Зв'язок між причиною і наслідком має однозначний характер. Тому треба вивчати ці зв'язки, виявляти їх закономірний характер. Утвердженню ідеології детермінізму активно сприяли Галілей, Гоббс, Спіноза, Ньютон, Гюйгенс та інші.

Аналітизм. Детерміністський підхід був тісно пов'язаний з аналітичним, згідно з яким у дослідженні потрібно було намагатись розчинити предмет на елементарні його складові. Засновником

елементаристського редукціонізму був Декарт. У «Міркуваннях про метод» він закликав поділяти предмети досвіду на найпростіші складові, вивчати їх зв'язки, а потім поступово підніматись до дослідження предмета в цілому.

Наївний реалізм. У класичній науці сформувалась пізнавальна концепція, яка походила від здорового глузду і, таким чином, значно спрощувала гносеологічну сторону наукової дослідницької діяльності. Вчені класичного періоду вважали, що світ речей віддзеркалюється в науковому знанні, яке є його точною копією. Треба відмітити, що у філософії XVII–XVIII ст. (Декарт, Лейбніц, Юм, особливо Кант та інші) пізнавальний процес уявлявся значно складнішим.

Механіцизм. Попередні пізнавальні установки сприяли формуванню механістичного стилю наукового мислення. Завдяки роботам Галілея, Ньютона, Гюйгенса й інших науковців механіка стала найрозвиненішою теорією. Ньютонівська механіка стала фундаментальною теорією класичного природознавства, взірцем для більшості дослідників. Тому вчені інших галузей науки намагались використати теоретичні схеми і поняття механіки в своїх дисциплінах. Згодом стадо зрозуміло, що використання понятійних засобів механіки в біології, антропології тощо було непродуктивним, оскільки значно спрощувало характер об'єктів пізнання цих наук. Простір ефективного використання понятійного апарату механіки виявився дуже обмеженим. Але це стало очевидним лише в другій половині XIX ст.

Слід повернути увагу до того, що саме в результаті наукової революції XVII ст. виникло експериментальне, теоретичне, математизоване природознавство. До того часу емпірична та теоретична діяльність, що пов'язувались із одержанням нового знання, були протиставлені і розділені. Теоретичні науки (астрономія, геометрія, риторика, музика та ін.) вважались вищими, самодостатніми науками. Досвід накопичувався в діяльності ремісників (наприклад, механістичні уявлення), до якої було зневажливе ставлення. Розвиток капіталізму, потреби товарного виробництва докорінно змінили ситуацію. Перед наукою ставились вимоги здобувати практичні знання. В епоху Відродження почався процес поєднання теоретичної й емпіричної діяльності, який по мірі розвитку промисловості все більше розгортався. В науковій діяльності вчених XVII ст. (перш за все Галілея) ми вже бачимо тісне поєднання цих двох видів наукового дослідження.

Г. Галілей справедливо вважається батьком наукової революції

XVII ст. Він не тільки першим почав проводити експерименти в своїх дослідах (вільного падіння речей, механічного руху), довів їх необхідність у науковій діяльності, але й дав зразок справді теоретичної діяльності, яка до нього мала абстрактно-спекулятивний характер. Від Арістотеля йде традиція якісного дослідження різноманітних форм існуючого світу. В ході вивчення механічного руху він першим утворив ідеальну теоретичну модель руху, в якій тіло не змінює швидкості і напрямку руху без дії додаткової сили.

На відміну від Арістотеля, Галілей закликав абстрагуватися від емпіричної реальності і спочатку вивчати процеси в ідеальному теоретичному вигляді, відкривати фундаментальні закони, активно застосовувати апарат математики. В методології науки теоретичну діяльність з ідеальними об'єктами називають мисленнєвим експериментом. Потім, на думку Галілея, потрібно теоретичні висновки з урахуванням впливу зовнішнього середовища перевірити у реальному експерименті. Таким чином, Г. Галілей довів необхідність послідовного емпіричного обґрунтування теоретичних, ідеально-логічних законів і тим самим універсальну методологію наукового пізнання.

Вказані зміни наукових уявлень і діяльності забезпечили швидкий розвиток науки в XVIII–XIX ст. В історії науки цей період називається класичним. У XVI–XVII ст. творцями науки були вчені-одинаки, яких у Європі було декілька десятків. Не було наукових журналів. Тому в листуванні між собою вони інформували один одного про свої наукові досягнення. У XVIII ст. наука формується як *соціальний інститут*, як сукупність наукових організацій. Виникають національні Академії наук. В університетах починають викладати природознавчі науки. З'являються перші наукові журнали. У XIX ст. більша частина наукових досліджень і підготовка молодих наукових кадрів проводиться в Академіях наук та університетах.

б) неklasична наука

Глобальна наукова революція пов'язана з утворенням нового стилю наукового мислення, стану неklasичного природознавства, який охоплює період із кінця XIX до середини XX ст. У цю епоху відбувається своєрідна ланцюгова реакція революційних змін у різних галузях знання: у фізиці (відкриття подільності атома, становлення релятивістської і квантової теорії), в космології (концепція нестационарного Всесвіту), в хімії (квантова хімія), в біології (розвиток

генетики). Виникає кібернетика і теорія систем, які відіграли важливу роль у розвитку сучасної картини світу.

У процесі всіх цих революційних перетворень формувались **ідеали і норми нової некласичної науки**. Вони характеризувались відмовою від примітивного онтологізму й розумінням *відносної істинності теорій*. Ідеалу єдиної істинної теорії, яка адекватно віддзеркалює об'єкти дослідження, протиставляється можливість декількох різних теорій, які описують одну і ту ж реальність. Стало зрозуміло, що в науковому дослідженні необхідна *взаємодія операційних засобів* (наукових приладів) з об'єктом. Якщо в класичній фізиці ідеал опису і пояснення передбачав характеристику об'єкта як такого, не враховуючи засоби дослідження, то в некласичній фізиці обов'язково фіксуються засоби спостереження, що взаємодіють з об'єктом.

В некласичній науці особлива увага приділяється *активності суб'єкта пізнання*. Він розглядається не як відокремлений від зовнішнього світу, а як розташований усередині. Стало зрозумілим, що відповіді природи залежать не тільки від влаштування самої природної реальності, але й від постановки питань, які визначають вибір засобів і методів пізнавальної діяльності.

Об'єкти пізнання стали розглядатись як складні, ієрархічно впорядковані цілісні системи. Тому на перший план наукового дослідження виходять *інтегруючі зв'язки* між елементами системи, проблема частини і цілого.

Нова система пізнавальних установок забезпечила значне розширення поля об'єктів дослідження, відкрила шляхи до опанування складних саморегулюючих систем. На відміну від малих систем, такі об'єкти характеризуються *багаторівневою організацією*, існуванням *автономних підсистем*, наявністю *зворотних зв'язків*. Включення таких об'єктів у процес наукового дослідження мало своїм результатом суттєву перебудову загальної картини світу, формування уявлень про природу як складну динамічну систему.

в) постнекласична наука

Інтенсивне використання наукових знань практично в усіх сферах соціального життя, зміна самого характеру наукової діяльності, що була пов'язана з революцією в засобах здобуття й збереження знань (комп'ютеризація науки, поява складних і коштовних комплексів приладів, які обслуговують дослідницькі колективи та функціонують

аналогічно засобам промислового виробництва тощо) змінило характер наукової діяльності. На перший план висуваються *міждисциплінарні і проблемно-орієнтовані форми дослідницької діяльності*. Якщо класична наука орієнтувалась на досягнення ізольованого фрагмента дійсності, який виступав у якості предмета тієї чи іншої наукової дисципліни, то специфіку науки кінця ХХ ст. – початку ХХІ ст. визначають комплексні дослідницькі програми, в котрих беруть участь спеціалісти різних галузей знань. Організація таких досліджень великою мірою залежить від визначення пріоритетних напрямів, їх фінансування, підготовки кадрів та ін. У самому процесі визначення науково-дослідницьких пріоритетів поряд із власне пізнавальними цілями все більшу роль починають відігравати цілі економічного і соціально-політичного характеру.

Реалізація комплексних програм породжує особливу ситуацію зрощування в єдиній системі діяльності теоретичних й експериментальних досліджень, фундаментальних знань, інтенсифікації прямих та зворотних зв'язків між ними. В цьому процесі посилення взаємозв'язків між різними галузями науки поступово ліквідуються жорсткі розподільні лінії між картинами реальності різних наук. Вони постають у якості фрагментів цілісної загальнонаукової картини світу. В міждисциплінарних дослідженнях виявляються ефекти *системності* складних об'єктів, які не проявляються при вузькоспеціалізованому, дисциплінарному підході. Об'єктами сучасних міждисциплінарних досліджень усе частіше стають унікальні системи, які характеризуються відкритістю і саморозвитком. Такого типу об'єкти поступово починають визначати й характер предметних галузей головних фундаментальних наук, які детермінують особливість сучасної постнекласичної науки.

Сучасне природознавство зіштовхнулося з необхідністю враховувати особливості історичного розвитку систем. Спочатку *ідея історизму* ввійшла в такі науки, як біологія, астрономія, геологія. В останні десятиліття на цей шлях ступила фізика. Ідея еволюції та історизму стає основою синтезу фундаментальних наук. Орієнтація сучасної науки на дослідження складних систем, які історично розвиваються, змінює ідеали і норми дослідницької діяльності. Історичність системного комплексного об'єкта й варіабельність його поведінки включає широке використання особливих методів опису і передбачення його станів (розроблення сценаріїв можливих траєкторій його розвитку, комп'ютерні моделі історичної реконструкції та ін.).

Завдання для самостійного опрацювання і закріплення матеріалу з теми

1. Якими були соціальні, світоглядні, гносеологічні причини виникнення та тривалого існування науки саме у складі філософії?
2. Стисло охарактеризуйте основні результати розвитку уявлень про єдність світу, закономірний та причинно детермінований характер його розвитку у філософії Стародавнього світу та їх значення для формування світоглядних, ціннісних, методологічних засад наукового знання.
3. Розкрийте основний зміст та наукове значення вчення про боротьбу та єдність протилежностей як основну рушійну силу розвитку світу у Східній та Західній філософії Стародавнього світу (Лао-Цзи, Геракліт та ін.).
4. Яким чином вирішувалася проблема існування загальних понять (універсалій) та духовної і матеріальної субстанції у філософії номіналізму та реалізму та яке значення цих суперечок для формування наукового світогляду і категоріального апарату?
5. Чому «лезо Оккама» й досі залишається однією із засад організації наукового пізнання?
6. Охарактеризуйте основні принципи та історичні варіанти взаємодії науки з релігією і теологією.
7. Чим, на Вашу думку, було зумовлене висунення представниками позитивізму тези про «звільнення науки від філософії»?

ТЕМА 3. СТРУКТУРА НАУКОВОГО ЗНАННЯ

План

1. Емпіричний рівень наукового знання.
2. Теоретичний рівень наукового знання.
3. Основи наукового знання:
 - а) ідеали і норми наукового дослідження;
 - б) наукова картина світу;
 - в) філософські основи науки.

1.

Досить чітка фіксація емпіричного та теоретичного рівнів була здійснена вже в позитивізмі 30-х років ХХ ст., коли аналіз мови науки виявив розходження в змістах емпіричних і теоретичних термінів. Таке розходження стосується засобів дослідження. Але, крім цього, розрізнити два рівні наукового пізнання можна, беручи до уваги специфіку методів і характер предмета дослідження. Для розгляду таких розходжень необхідно з'ясувати особливості засобів, які

використовуються у теоретичному й емпіричному дослідженні.

Емпіричне дослідження базується на безпосередній практичній взаємодії дослідника з досліджуваним об'єктом. Воно передбачає здійснення спостережень і експериментальну діяльність. Найважливішим елементом дослідження тут є збирання, систематизація та узагальнення фактів. Тому засоби емпіричного дослідження повинні містити у собі прилади, апарати й інші засоби реального спостереження та експерименту. У науковому пізнанні саме сукупність фактів утворює його емпіричну основу, без чого унеможлиблюється формулювання гіпотез і побудова теорій, а також їх подальше підтвердження або спростування. Емпіричний досвід ніколи не буває сліпим, він завжди планується, конструюється теорією. Тому вихідний пункт науки – це не факти самі по собі, а їх сукупності, підібрані за теоретичними принципами і постулатами, що несуть на собі певне концептуальне смислове навантаження.

Крім засобів, що зв'язані з організацією експериментів і спостережень, в емпіричному дослідженні застосовуються і понятійні засоби. Вони функціонують як особлива мова, яку часто називають емпіричною мовою науки. Вона має складну організацію, в якій взаємодіють власне емпіричні терміни та терміни теоретичної мови.

Змістом емпіричних термінів є особливі абстракції, які можна назвати емпіричними об'єктами, які відрізняються від об'єктів реальності. Емпіричні об'єкти – це абстракції, що виділяють у дійсності деякий набір властивостей речей і зв'язків між ними. Реальні об'єкти представлені в емпіричному пізнанні в образі ідеальних об'єктів, яким притаманний жорстко фіксований та обмежений набір ознак. Реальному ж об'єктові властива нескінченна кількість ознак. Будь-який такий об'єкт є невичерпний у своїх властивостях, зв'язках та відношеннях.

2.

У теоретичному дослідженні відсутня безпосередня практична взаємодія з об'єктами. На цьому рівні об'єкт може вивчатися тільки опосередковано, в уявному, а не в реальному експерименті. На цьому рівні застосовуються інші дослідницькі засоби. Тут немає засобів матеріальної, практичної взаємодії з досліджуваним об'єктом. Але і мова теоретичного дослідження відрізняється від мови емпіричних описів. В якості її основ виступають теоретичні терміни, змістом яких є теоретичні ідеальні об'єкти. Вони також мають назву ідеалізованих

об'єктів, абстрактних об'єктів або теоретичних конструктів. Це особливі абстракції, що виступають логічними реконструкціями дійсності. Жодна теорія не може будуватися без застосування таких об'єктів.

Ідеалізовані теоретичні об'єкти, на відміну від емпіричних об'єктів, наділені не тільки тими ознаками, які ми можемо відчутти в реальній взаємодії об'єктів досвіду, але й ознаками, котрих немає у жодного реального об'єкта. Наприклад, матеріальна точка визначається як тіло, позбавлене розмірів, що зосереджує в собі всю масу певного тіла. Таких тіл у природі не існує. Вони виступають як результат уявного конструювання: при абстрагуванні від несуттєвих зв'язків і ознак предмета й будуємо ідеальний об'єкт, що виступає носієм тільки сутнісних зв'язків. У реальності сутність не можна відокремити від явища. Завданням теоретичного дослідження є пізнання сутності в чистому вигляді. Тому введення в теорію абстрактних, ідеалізованих об'єктів дозволяє розв'язувати це завдання.

Емпіричний і теоретичний типи пізнання відрізняються між собою не тільки наявними засобами, але й методами дослідницької діяльності. На емпіричному рівні основними методами виступають реальний експеримент і реальне спостереження. Важливу роль також відіграють методи емпіричного опису, орієнтовані на максимально очищену від суб'єктивних нашарувань об'єктивну характеристику досліджуваних явищ.

Що ж стосується теоретичного дослідження, то тут застосовуються особливі методи:

- 1) *ідеалізація* – метод конструювання ідеалізованого об'єкта;
- 2) *уявний експеримент* з ідеалізованими об'єктами, який заміщує реальний експеримент із реальними об'єктами;
- 3) особливі методи побудови теорії – *рух від абстрактного до конкретного, аксіоматичний, гіпотетико-дедуктивний* методи;
- 4) *взаємозв'язаності логічного й історичного*.

Усі ці особливості засобів та методів пов'язані зі специфікою предмета емпіричного і теоретичного дослідження. На кожному із цих рівнів дослідник може мати справу з однією й тією ж об'єктивною реальністю, але він її вивчає в різних предметних розрізах та аспектах, а тому її бачення і репрезентація в знаннях будуть даватися по-різному. Емпіричне дослідження у своїй основі орієнтовано на вивчення явищ і залежності між ними. На цьому рівні пізнання

сутнісні зв'язки у чистому вигляді не виділяються. На рівні ж теоретичного пізнання відбувається виділення сутнісних зв'язків у чистому вигляді.

Сутність об'єкта являє собою взаємодію низки законів, яким підлягає даний об'єкт. Завдання теорії саме і полягає в тому, щоб, розчленувавши цю складну мережу законів на компоненти, потім відтворити крок за кроком їх взаємодію й у такий спосіб розкрити сутність об'єкта.

Вивчаючи явища і зв'язки між ними, емпіричне пізнання здатне знайти чинність об'єктивного закону. Але воно фіксує цю дію, як правило, у формі емпіричних залежностей, котрі варто відрізнити від теоретичного закону як особливого знання, який маємо в результаті теоретичного дослідження об'єктів. Емпірична залежність є результатом індуктивного узагальнення досвіду і являє собою ймовірно-істинне знання. Теоретичний закон – це завжди знання достовірне. Здобуття такого знання вимагає особливих дослідницьких процедур.

Але необхідно зазначити, що збільшення кількості дослідів саме по собі не робить емпіричну залежність достовірним фактом, тому що індукція завжди має справу з неповним досвідом. Яку б кількість дослідів не було зроблено, просте індуктивне узагальнення дослідних результатів не веде до теоретичного знання. У свою чергу, теорія не будується шляхом індуктивного узагальнення досвіду. Ця обставина в усій своїй глибині була усвідомлена наукою порівняно недавно, коли наука досягла досить високих ступенів теоретизації.

Отже, емпіричний і теоретичний рівні пізнання відрізняються предметами, засобами і методами дослідження. Однак виділення їх у самостійні галузі пізнання і самостійний розгляд кожного з них є абстракцією і може завести у безвихідну ситуацію. Тому в реальності теоретичний та емпіричний рівні пізнання завжди взаємодіють і взаємодоповнюють один одного. Емпіричне дослідження виявляє за допомогою експерименту нові дані про досліджуваний об'єкт та стимулює теоретичне пізнання. З іншого боку, теоретичне пізнання відкриває більш ширші горизонти для емпіричного пізнання, спрямовує його на пошук нових фактів.

3.

Можна виділити три головних компоненти основ наукового знання: ідеали і норми дослідження, наукову картину світу і філософські основи науки. Кожен із них у свою чергу внутрішньо структурований.

1) ідеали і норми наукового дослідження

Наукове пізнання регулюється визначеними ідеалами та нормативами, в яких виражені уявлення про цілі наукової діяльності й засоби їх досягнення. До ідеалів і норм науки відносять:

а) *пізнавальні установки*, які регулюють процес відображення об'єкта в різних формах наукового знання;

б) *соціальні нормативи*, які фіксують роль науки та її цінність для суспільного життя на визначеному етапі історичного розвитку, керують процесом комунікації дослідників, відносинами наукових товариств і закладів один із одним та суспільства в цілому й т. ін.

Ці два аспекти ідеалів і норм науки відповідають двом аспектам її функціонування: як пізнавальної діяльності та як соціального інституту. Пізнавальні ідеали науки мають достатньо складну організацію. В їх системі можна виділити наступні головні форми:

- 1) ідеали і норми пояснення та опису;
- 2) доведення та обґрунтування знання;
- 3) побудова та організація знань.

У сукупності вони утворюють своєрідну схему методу дослідницької діяльності. На різних етапах свого історичного розвитку наука утворює різні типи таких схем методу. Порівнюючи їх, можна виділити як загальні, так і особливі риси в змісті пізнавальних ідеалів та норм. Якщо загальні риси характеризують специфіку наукової раціональності, то особливі риси виражають її історичні типи і їх конкретні дисциплінарні особливості.

Ідеали й норми науки визначають загальну схему методу дослідження діяльності: регулюють будівництво різних типів теорій, здійснення споглядання і формування емпіричних фактів. Вони ніби втілюються в усі процеси дослідницької діяльності. Дослідник може не усвідомлювати панування цих нормативних структур. У процесі навчання вони безпосередньо засвоюються як зразки. Дослідник орієнтується на них як на еталонні форми наукового знання. Так, І. Ньютон розглядав евклідову геометрію як ідеал і норму організації теоретичного знання, як зразок. У свою чергу ньютонівська механіка стала еталоном для вчених XVIII ст. У процесі історичного розвитку

науки змінюються й ідеали і норми, які потрібно вивчати.

2) наукова картина світу

Другий блок основ науки становить *наукова картина світу*. У розвитку сучасних наукових дисциплін особливу роль відіграють загальні схеми – образи предмета дослідження, за допомогою яких фіксуються головні системні характеристики реальності, що вивчається. Ці образи називають спеціальними картинами світу. Термін «світ» визначає сферу дійсності, яка вивчається наукою («світ фізики», «світ біології» тощо).

Загальна характеристика предмета дослідження вводиться в картину реальності завдяки уявленням:

- 1) про фундаментальні об'єкти, які зумовлюють всі інші об'єкти відповідної науки;
- 2) про типології об'єктів, які вивчаються;
- 3) про загальні закономірності їх взаємодій;
- 4) про просторово-часову структуру реальності.

Усі ці уявлення можуть бути описані в системі онтологічних принципів, котрі виступають як основа наукових теорій відповідної дисципліни. Наприклад, принципи: світ складається із корпускул, корпускули і тіла рухаються в абсолютному просторі та часі й т. п. – описують фізичну картину світу, яка сформувалась у XVII ст. і дістала назву *механічної картини світу*. Перехід від неї до *електродинамічної* (остання чверть XIX ст.), а потім до *квантово-релятивістської* картини фізичної реальності (перша половина XX ст.) супроводжувався зміною системи онтологічних принципів фізики. В останньому випадку переглядалися принципи неподільності атомів, існування абсолютного простору-часу, лапласівської детермінації фізичних процесів). За аналогією з фізичною картиною світу виділяють картини реальності в інших науках (хімії, біології, астрономії тощо). У процесі розвитку науки ці картини реальності змінюються.

Картина дослідницької реальності скеровує пошук нових фактів, сприяє утворенню теоретичних моделей, що пояснюють ці факти, забезпечує систематизацію знань у рамках відповідної науки. В той же час вона функціонує в якості дослідницької програми, що визначає постановку завдань емпіричного й теоретичного пошуку та вибір засобів їх розв'язання.

Картина світу виступає в якості теоретичної моделі реальності, котра досліджується. Ідеальні об'єкти, які утворюють картину світу, й

абстрактні об'єкти, що у своїх зв'язках утворюють теоретичну схему, мають різний статус. Останні являють собою ідеалізації, нетотожність яких реальним об'єктам очевидна. Кожному фізику зрозуміло, що матеріальна точка в самій природі не існує, оскільки в природі немає тіл, які не мають розмірів. Але в ньютонівській механістичній картині світу ці ідеалізовані системи набувають онтологічного статусу, ототожнюються з неподільними атомами, що розглядались як «першоцеглини» матерії. Отже, зв'язок абстрактних об'єктів із картиною світу забезпечує їх об'єктивізацію. Сама система абстрактних об'єктів виражає сутність фізичних процесів «у чистому вигляді». Ця процедура відображення теоретичних схем на картину світу в методології науки називається концептуальною інтерпретацією теорії.

Картини реальності окремих наукових дисциплін впливають одна на одну і таким чином сприяють формуванню загальної картини світу, яка інтегрує найбільш важливі досягнення природознавчих, технічних та гуманітарних наук (уявлення про Великий вибух, про кварки, про гени, про біосферу, цивілізації тощо). Спочатку вони розвиваються як фундаментальні ідеї і уявлення відповідних дисциплінарних онтологій, а потім включаються в загальну наукову картину світу. Якщо дисциплінарні онтології (спеціальні наукові картини світу) репрезентують предмети кожної окремої науки (фізики, біології, соціальних наук і т. п.), то загальна наукова картина світу формує найбільш важливі системно-структурні характеристики предметної галузі наукового пізнання як цілого на визначені стадії історичного розвитку.

Революції в окремих науках (фізиці, хімії, біології тощо) змінюють бачення предметної галузі окремої науки, приводять до перегляду фундаментальних уявлень загальної картини світу.

3) філософські основи науки

Не можна ототожнювати філософські основи науки із загальним масивом філософського знання, з якого наука використовує лише деякі ідеї та принципи. Формування і трансформація філософських основ науки здійснюється шляхом вибірки й наступної адаптації ідей, які розроблені у філософському аналізі, до потреб визначеної сфери наукового пізнання, що веде до конкретизації вихідних філософських ідей, їх уточнення. Весь цей комплекс досліджень здійснюється спільно філософами та вченими-спеціалістами в певній науці. Цей

напряом дослідницької діяльності називають філософією і методологією науки. Особливу роль у формуванні і розвитку філософських основ науки в історії природознавства відіграли видатні вчені, які поєднували у своїй діяльності конкретно-наукові й філософські дослідження (Декарт, Ньютон, Лейбніц, Ейнштейн, Бор та інші).

У філософських основах науки можна виділити дві *підсистеми*: по-перше, *онтологічну*, мережа категорій якої служить матрицею усвідомлення об'єкта (категорії «рiч», «властивiсть», «причинність», «необхiдність», «випадковiсть», «простiр», «час» і т. ін.); по-друге, *епiстемологічну*, яку виражають категорiальні схеми пізнавальної діяльності (категорії «iстини», «методу», «знання», «теорії», «факту» і т. ін.). Розвиток науки, перехiд її до вивчення нових типiв об'єктiв веде до змін в обох підсистемах. Таким чином, філософські основи є необхідною передумовою функціонування і розвитку науки.

Завдання для самостійного опрацювання і закріплення матеріалу з теми

1. Охарактеризуйте основні варіанти філософського осмислення світу: об'єктивний ідеалізм, суб'єктивний ідеалізм, метафізичний матеріалізм, діалектичний матеріалізм. У чому полягає відносність протиставлення матеріального та ідеального та їх взаємоперехід?

2. Сформулюйте основні варіанти визначення поняття матерії та класифікації рівнів її організації.

3. Яким чином взаємодіють і чим відрізняються уявлення про простір і час в окремих науках та в загальнонауковій картині світу? У чому полягає специфіка біологічного та соціального простору і часу?

4. Охарактеризуйте рух як загальний спосіб існування світу, універсальність руху та причини його різноманітних інтерпретації в науково-філософській традиції, а також назвіть найбільш поширені класифікації форм руху.

5. Сформулюйте загальне поняття закону, охарактеризуйте діалектичні та синергетичні уявлення про закон, його об'єктивний та суб'єктивний вимір.

6. Розкрийте зміст та взаємозв'язок таких понять, як причинність, необхідність, випадковість, можливість.

7. Що таке наукова картина світу та якими є її основні функції?

Тема 4. РАЦІОНАЛЬНІСТЬ ЯК ОСНОВА НАУКОВОГО МИСЛЕННЯ І ПІЗНАННЯ

План

1. Поняття раціональності та її необхідність.
2. Наукова раціональність: сутність, зміст, критерії.
3. Дискурсивність мислення як особливість наукової раціональності.
4. Пояснення, обґрунтування, розуміння в акті наукової раціональності.

1.

Сучасні вчені, розмірковуючи про специфіку розвитку науки, підкреслюють, що вона перш за все відрізняється своєю раціональністю, являє собою розгортання раціонального способу освоєння світу. Раціональність у звичному вжитку асоціюється з образом думок і дій, яким притаманна розумність, доцільність, ясність, виразність. Раціоналіст хоче бачити світ як закономірний. Можна сказати, що раціональність – це передовсім певний спосіб вписування людини в світ, коли вона єднає себе з ним на основі показань розуму. Окрім цього, єдиною ланкою також можуть бути віра, любов, надія, передчуття, інші емоційні ірраціональні стани.

На відміну від них раціональність є завжди робота розуму, це таке вписування в світ, яке опосередковано попередньою роботою в ідеальному плані і яке пов'язане із обґрунтованими уявленнями про корисність, надійність, доцільність і загальнозначимість. Якщо індивіду властива раціональність, то він спочатку свої дії апробує в розумовому, ідеальному плані – для цього трансформує реальну ситуацію в ідеальний об'єкт, проведе попередні мисленеві експерименти і лише згодом, отримавши задовольняючу його схему діяльності, діятиме практично.

Раціональність постає як найбільш адекватний засіб проникнення на теоретичний рівень осягнення об'єкта світу і тим самим намагається розпізнати його сутність, основу, причину і закономірності. Але постає слушне запитання: як відрізнити рівень наукової роботи з теоретичними ідеальними об'єктами від нестримного фантазування і уяви? Останні навряд чи можуть віднесені до раціонального. Інтуїція, уява, фантазія завжди вважалися позараціональними способами осягнення світу. Виходить, що

раціональним може бути не будь-яке уявне конструювання ідеальних об'єктів, не будь-яке створення ідеальних світів, але лише те, що відповідає певним параметрами, критеріями, вимогами.

I. Кант говорив, що закони чистого розуму мають абсолютну общезначимість. Раціональність, як і стверджують словники та довідники, означає здатність мислити і діяти на основі розумних норм, а в широкому сенсі – це відповідність діяльності розумовим правилам.

Смисл раціональності може бути зведений до позначення:

1) природної впорядкованості об'єкта пізнання, відображеної в розумі;

2) способів концептуально-дискурсивного, понятійно-логічного мислення і осягнення світу людиною;

3) сукупності норм і методів наукового дослідження і діяльності вченого.

Раціональність найкоротшим шляхом веде до поставленої індивідом пізнавальної мети і тому пов'язується із доцільністю. Раціональність також розуміється як властивий суб'єкту універсальний засіб організації діяльності. За М. Вебером, раціональність – це точний розрахунок адекватних засобів для досягнення мети. За Л. Вітгенштейном – це найкраща адаптованість до обставин. На думку Ст. Тулміна, раціональність – це логічна обґрунтованість правил діяльності. Канадський філософ У. Дре раціональним називає будь-яке пояснення, що прагне встановити зв'язок між переконаннями, мотивами і вчинками людини. А. Нікіфоров звертає увагу на те, що раціональність можна розглядати у три способи: як відповідність «законам розуму», як «доцільність» і як мету науки. У першому випадку ядром поняття раціональності стануть закони логіки. Коли методологи розмірковують про раціональність, то вони мають на увазі перш за все наукову, або логіко-методологічну раціональність.

Мислення людини є різним не тільки в різні історичні епохи, а й в різних областях його застосування. Істотним є тому відмінність між двома рівнями раціональності: універсальною раціональністю, що охоплює цілу епоху або культуру, і локальною раціональністю, що характеризує особливості мислення в окремих областях теоретизування конкретної епохи чи культури.

Універсальна раціональність, що залишається незмінною в усі епохи, дуже бідна за своїм змістом. Вимоги раціональності, мінливої

від епохи до епохи, досить аморфні, навіть коли вони відносяться до логіки. Ці вимоги історичні; велика їх частина носить імпліцитний характер: вони не формулюються явно, а засвоюються як «дух епохи», «дух середовища» і т.п. Універсальна раціональність виростає з глибин культури своєї історичної епохи і змінюється разом зі зміною культури. Універсальна раціональність передбачає, зокрема, відповідність вимогам логіки і вимогам пануючого в конкретну епоху стилю мислення.

2.

Раціональність, якщо її розглядати широко, ми розуміємо як певну грань мовної діяльності. Наукове знання також виражається мовними засобами. Тому слід розуміти, що існування наукової раціональності зумовлюється раціональністю як такою, а науковій раціональності властиве все те, що й раціональності в широкому розумінні.

У наш час наукова раціональність розглядається як вищий і найбільш автентичний вимогам об'єктивного пізнання світу закономірний тип свідомості і мислення. У науковій раціональності виокремлюють два аспекти. Перший – логічний. Він охоплює характерні властивості, притаманні науковим теоріям. Другий аспект – правила і норми, що визначають специфічну поведінку вчених у процесі наукової діяльності. В цьому сенсі «наукова раціональність» стає професійною ознакою такої поведінки.

Наукова раціональність – це така смислова (інтелектуальна) діяльність, яка об'єктивно (тобто за своєю логічною формою) претендує на здобуття істинного знання і здійснюється за певними правилами і нормами, котрі можуть бути зафіксовані у загальнозначущій формі. Як бачимо, основою наукової раціональності є певні правила і норми мовної діяльності, які забезпечують її осмисленість. Щоб висловлювання відповідали вимогам наукової раціональності, необхідно, щоб вони:

- були лінгвістично осмисленими;
- логічно істинними;
- мали логічну форму, що забезпечує можливість принципової емпіричної перевірки;
- містили факти, які можна трактувати як її підтвердження;
- безпосередньо чи опосередковано вказували на можливі факти, які в разі їх появи спростовуватимуть зміст системи висловлювань.

В історії раціональності чітко виділяються чотири основні періоди її розвитку, відповідні основним етапам розвитку суспільства: античність, Середньовіччя, Новий час і сучасність. Первісне мислення не є раціональним і становить лише передісторію переходу в набагато більш пізній час від міфу до логосу. В часи античності вимоги розуму уявлялися зовсім інакше, ніж в Середні віки; раціональність сучасного мислення радикально відрізняється від раціональності мислення Нового часу.

З одного боку, наукову раціональність пов'язують з історією розвитку науки і природознавства, з вдосконаленням систем пізнання і з методологією. У цьому ототожненні раціональність немов «покривається» логіко-методологічними стандартами. З іншого боку, раціональність уявляється практично синонімом розумності, істинності. І тут на перший план висувуються проблеми з'ясування критеріїв, підстав та обґрунтувань істинного знання, вдосконалення мови пізнання.

Наукова раціональність прагне очистити пізнавальний акт від емоційно-вольових і ціннісних орієнтацій свідомості, при цьому керується принципом тотожності буття і мислення, а також критеріями доказовості і обґрунтованості. Наукова раціональність характеризується логічною і епістемологічною спрямованістю, методологічною систематизацією наукового дискурсу, висуває на передній план доводи розуму і досвіду, підкріплені доказовою аргументацією. Доказовість і системність є двома характерними раціоналістичними рисами наукового пізнання, в основі яких лежить логічна взаємозалежність понять і суджень. Тому передумовою наукової раціональності є понятійний спосіб освоєння світу наукою. Понятійна діяльність дозволяє виконувати основні пізнавальні функції: опис, пояснення і прогнозування явищ окресленої предметної області.

Сьогодні наукова раціональність розглядається в історичному і соціокультурному контексті. Судити про раціональність досліджень вченого можна тільки в контексті прийнятих в даний момент науковим співтовариством парадигмальних установок. Саме прийняття цих установок обумовлено історичними та соціокультурними факторами. Такий підхід феноменологічно встановлює кореляцію між науковою раціональністю і раціональністю інших видів людської діяльності.

У кожній галузі теоретичної діяльності складається своє

специфічне розуміння раціональності. Види наукової раціональності: логіко-математичний, природничо-науковий, інженерно-технічний, соціально-гуманітарний. Можна також говорити про локальні наукові раціональності, наприклад, про політичну раціональність, теологічну раціональність, медичну раціональність і т.д.

В сучасних постіндустріальних суспільствах поняття наукової раціональності продовжує залишатися зразком для інших різновидів локальної раціональності. В античності таким зразком служила специфічна філософська раціональність, під час Середньовіччя – теологічна раціональність. У Новий час значення наукової раціональності як еталону, яким потрібно слідувати в інших галузях теоретичної діяльності, помітно переоцінювалося. У новітній час помітно посилюється скептицизм щодо можливостей наукового мислення вирішувати гострі проблеми соціального розвитку, не завдаючи шкоди природі та культурі. Однак скептицизм не досяг поки позначки, після якої могло б настати повне розчарування в здібностях розуму, що діє за аналогією з науковим розумом.

Які є критерії раціональності? Обґрунтування критеріїв раціональності є доволі складною проблемою, а її вирішення ускладнюється тим, що існує багато підходів до того, що слід розуміти під самою раціональністю. Критерій раціональності, сформульований логічним емпіризмом, в найзагальнішому вигляді може бути охарактеризований як емпіричний сенсуалізм, який в якості своєї основної методологічної вимоги вважає емпіричне обґрунтування.

Критерій раціональності, сформульований представниками Львівсько-Варшавської філософської школи, більшою мірою стосується двох аспектів. З одного боку, висувається безумовна вимога до мови: ясність і визначеність вираження думки; комунікативність, тобто зрозумілість для інших і відкритість для обговорення; інтелектуальна контрольованість. Крім того, ними вказано було на необхідність обґрунтованості з боку предмета дослідження і з боку гносеологічної складової процесу наукової діяльності (розуміння, факт, метод, теорія і т.д.). Цим критеріям раціональності було надано нормативного характеру.

Сукупність запропонованих критеріїв раціональності у сучасних дослідників отримала назву стандартна модель раціональності. Проте, кожен з висунутих постулатів не є жорстким; він відкритий для подальшого методологічного уточнення або навіть критики. Так,

основний критерій наукової раціональності в концепції «критичного раціоналізму» К. Поппера – це принципова спростованість знання. З точки зору К. Поппера, індукції взагалі не існує. Тому виведення теорій з одиничних висловлювань, підтверджуваних досвідом (що б це не означало), логічно неприпустимо. Отже, теорії ніколи емпірично не підтверджувальні. Нам, стверджує К. Поппер, слід вибрати такий критерій, який дозволяв би допускати в область емпіричної науки навіть такі висловлювання, підтвердження яких неможливе. Разом із тим, він, звичайно, визнає деяку систему емпіричною, або науковою, тільки в тому випадку, якщо є можливість її дослідної перевірки. Ці міркування К. Поппера приводять його до переконання в тому, що не підтверджувальність (верифікованість), а спростованість (фальсифікованість) системи слід розглядати як критерій розмежування (демаркації). Це означає, що ми не повинні вимагати можливості виділити певну наукову систему раз і назавжди в позитивному сенсі, але зобов'язані вимагати, щоб вона мала таку логічну форму, яка дозволяла б за допомогою емпіричних перевірок виділити її в негативному сенсі: емпірична система повинна допускати спростування досвідом.

Т. Кун розвиває «парадигмальну модель» наукового знання, в рамках якої наукова раціональність продукується, коли вчений спирається на певну дисциплінарну парадигму, що розуміється як сукупність наукових досягнень, які визнаються науковим співтовариством як основа для його подальшої діяльності. Наукова раціональність функціонує в рамках парадигми і володіє регулятивним впливом на наукове співтовариство за допомогою ідеалів, норм і стандартів, які мають історичну, соціокультурну і соціально-психологічну обумовленість.

Згідно з поглядом І. Лакатоса, вчений діє раціонально, якщо в своїй діяльності дотримується певної дослідницької програми, яка трактується як конвенція, в основі якої лежать раціональні міркування логіко-методологічного та емпіричного характеру.

Отже, твердження, що претендують на вираження раціональних переконань, повинні бути відповідним чином обґрунтовані. Це задовольняє нашим уявленням про те, що ступінь довіри, з якою ми сприймаємо ті чи інші твердження і з якими ми повсюдно стикаємося в звичайному житті, не має перевищувати міри їх обґрунтованості.

3.

Можна сказати, що сама суть наукової раціональності передбачає певну упорядкованість мислення, всієї пізнавальної діяльності. Йдеться, зокрема, про такі вимоги:

- впорядкування тлумачень істини, відповідно до якого універсальним ідеалом науки є відповідність наукових положень описуваним ними реальності (істина як кореспонденція), в то час як внутрішня узгодженість тверджень (істина як когеренція), їх практична корисність і інші тлумачення істини мають лише частковий, допоміжне значення;

- впорядкованість застосовуваних в науці способів обґрунтування знання, згідно з якою емпіричне обґрунтування краще теоретичного, а теоретичне обґрунтування краще (або «надійніше») контекстуальних, ефективних лише в деяких випадках способів обґрунтування;

- впорядкованість типів наукових теорій, що ставить пояснювальні теорії вище описових теорій і, відповідно, передбачає, що теорія має не тільки описати, але й пояснити досліджувані явища;

- впорядкованість типів наукового пояснення, що припускає, що пояснення на основі наукового закону краще каузального пояснення, що спирається на виявлені причинні зв'язку;

- впорядкованість при побудові і організації знання, виділення серед наукових положень, що відносяться до істинних, тих, які є просто істинними, далі тих, які, за висловом Л. Вітгенштейна, «міцно утримуються нами», і, нарешті, тих, які особливо «міцно утримуються нами» і відкидання яких загрожує руйнуванням певної галузі наукової «практики»;

- впорядкованість видів наукових суперечок, відповідно до якої такі суперечки повинні мати форму дискусії (суперечки про істину із застосуванням тільки коректних прийомів) або, в крайньому випадку, – форму полеміки (коректного спору про цінності), але не форму еkleктики (спору про істину з використанням некоректних прийомів) і, тим більше, не форму софістики (спору, метою якого є перемога, тобто утвердження власної системи цінностей за всяку ціну).

Вказане наголошує на важливості впорядкованості при побудові і організації знання, на притаманному науці прагненні вибудувувати свої твердження в ланцюжки, де завжди є «верх» і «низ», є положення, які повинні бути прийняті, положення, які можуть бути прийняті, і, нарешті, положення, які ні за яких умов не повинні

прийматися.

Кожне твердження або відповідає реальності, або не відповідає їй, і ніяких проміжних граней тут немає. І разом з тим в науці виділяються більш фундаментальні і менш фундаментальні принципи і факти. Ця ієрархія – один з наслідків того, що наука є людською діяльністю, яка розгортається, як і будь-яка діяльність, в часі і вимагає відділення головного від другорядного. У середині минулого століття в науці склалася так звана ієрархічна модель обґрунтування наукових теорій. Її основним призначенням було пояснення процесу вироблення згоди наукового співтовариства з важливих питань і зняття періодично виникають в співтоваристві розбіжностей.

Ієрархічна модель, прихильниками якої були К. Поппер, К. Гемпель, Г. Рейхенбах і ін., виходила з того, що в розвинених науках є високий ступінь консенсусу щодо базисних теоретичних принципів і методів. Виділялися три рівня наукового знання: фактуальну (нижній) рівень, теоретичний (середній) рівень та методологічний (вищий) рівень. В останній включалися правила і принципи, що регулюють ставлення до теорії і фактів. Передбачалося, що диссенсус наукового співтовариства щодо фактів усувається завдяки консенсусу в теорії, а диссенсус в теорії знімається консенсусом в методології.

Ієрархічна модель добре відповідає інтуїтивним уявленням вчених про розвиток науки. Зазвичай вченому здається, що, якщо в науковому співтоваристві виникли розбіжності з приводу фактів, потрібно звернутися до теоретичних уявлень про досліджувану область явищ, і це дозволить в процесі дискусії дійти згоди щодо тлумачення фактів. Якщо не вдається досягти консенсусу щодо теоретичних положень, залишається звернутися до правил і принципів методології та таким способом усунути диссенсус.

Незважаючи на всю привабливість ієрархічної моделі в останні десятиліття вона стала піддаватися все більш наполегливою критиці. Перш за все виявилось, що між фактичним і теоретичним знанням немає чіткої межі. Факти теоретично навантажені, кожна теорія є одночасно і поясненням фактів, і їх тлумаченням, тобто наданням їм певного сенсу. Далі поступово було виявлено, що методологічні норми і правила не є чимось константним – вони історично мінливі.

Ці дві обставини змусили відмовитися від ієрархічної моделі. Знову виявився відкритим питання про те, завдяки чому в багатьох наукових дисциплінах тривалі періоди панує консенсус, а якщо диссенсус все ж виникає, він досить швидко усувається. Були

запропоновані нові більш тонкі тлумачення ієрархізації положень наукових теорій. Зокрема, Л. Лаудан модифікував ієрархічну модель, об'єднавши в один рівень емпіричне і теоретичне знання. У фактуальне входять «не тільки твердження про безпосередньо спостережувані події, а й твердження про те, що відбувається в світі, в тому числі, і твердження про теоретичні і не спостережувані сутності». Консенсус наукового співтовариства реалізується на трьох рівнях: фактуальному, методологічному та аксіологічному. Дискусії щодо емпіричних даних і фактів, а також теорій, прийнятих науковим співтовариством, є, таким чином, «фактуальними розбіжностями» і «фактуальним консенсусом». До методологічного рівня відносяться регулятивні правила і приписи, що визначають стратегію і тактику прийняття науковим співтовариством фактів і теорій. Ці правила і приписи історично мінливі, в силу чого можливі суперечки про їх ефективність. Аксіологічний рівень визначає фундаментальні цілі і цінності наукового пізнання. Передбачається, що фактуальні розбіжності усуваються на методологічному рівні, а методологічні розбіжності – на аксіологічному рівні.

Однак ця модифікація ієрархічної моделі не бере до уваги того, що суперечки можливі не тільки щодо фактів і теорій, а й з приводу розуміння цілей і цінностей науки. Крім того передбачається, що не можна вирішити розбіжності на більш низькому рівні, не маючи консенсусу на більш високому рівні. З огляду на це, Лаудан відкинув і модифіковану ієрархічну модель, а замість неї запропонував «сітчасту модель» наукової раціональності. Обґрунтування здійснюється як вгору, так і донизу по ієрархії, пов'язуючи мету, методи і фактуальне підтвердження. Тому аксіологія, методологія і фактуальне підтвердження неминуче переплітаються у відносинах взаємної залежності.

4.

Пояснення – функція наукового пізнання, розкриття суті досліджуваного об'єкта, що здійснюється за допомогою досягнення закону, якому підпорядковується цей об'єкт, або шляхом встановлення тих зв'язків і відносин, які визначають його істотні риси. По своїй суті пояснення є включення знань про об'єкт (того, що підлягає поясненню) в більш широкий контекст знання. Пояснення передбачає в якості попереднього етапу – опис цього об'єкта і аналіз останнього в системі його зв'язків, відносин і залежностей. У

структурі пояснення як пізнавальної процедури розрізняють наступні елементи: вихідне знання про об'єкт; знання, що використовується в якості умови і засоби пояснення; пізнавальні дії, пов'язані із застосуванням знання і підстав пояснення даного об'єкта. Найбільш розвинена форма наукового пояснення об'єкта – це пояснення на основі теоретичних законів, що мають стосунок до осмислення об'єкта, загалом – в системі теоретичного знання про досліджуваний фрагмент реальності.

У науці широко використовується форма пояснення, яка полягає у встановленні причинних, генетичних, функціональних та інших зв'язків між об'єктом і відповідними умовами, факторами і т.п. Підставою в таких поясненнях виступають загальні категоріальні схеми, що відображають різні зв'язки і залежності, а самі пояснення нерідко служать вихідним пунктом розвитку уявлень про об'єкт. Розкриваючи сутність об'єкта, пояснення також сприяє уточненню і розвитку знань, які використовуються в якості підстави пояснення. Процеси пояснення в науці не зводяться до простого підведення об'єкта під ту чи іншу концептуальну схему, а передбачають введення проміжних компонентів знання і уточнення умов і передумов пояснення.

Розуміння – універсальна форма освоєння дійсності, осягнення і реконструкція смислового змісту явищ, що передбачає використання методологічних правил і постає як інтерпретація (тлумачення). Розуміння – це пізнавальний процес, який утворює з процесом пояснення взаємодоповнюючу структуру. На всіх етапах пізнавальної діяльності постійно доводиться стикатися з чимось невідомим, тобто, з тим, про що у нас відсутнє знання. У цих випадках ми і говоримо, що дане явище незрозуміло, що ми про нього нічого або майже нічого не знаємо. Ми можемо, наприклад, не розуміти ті чи інші стародавні тексти, тому що нам невідома мова, якою вони написані. Розуміння – це не одиничний акт, а тривалий і складний процес. Ми постійно переходимо від одного рівня розуміння чогось до іншого, більш багатого за змістом.

При цьому здійснюються такі процедури, як інтерпретація – первісне приписування змісту та значення стосовно інформації; реінтерпретація – уточнення і зміна змісту і значення; конвергенція – об'єднання, злиття раніше розрізнених смислів і значень; дивергенція – роз'єднання раніше єдиного смислу на окремі підсмисли; конверсія – якісна зміна змісту і значення, їх радикальне

перетворення і т.д. Отже, розуміння являє собою реалізацію багатьох процедур і операцій, що забезпечують багаторазове перетворення інформації при переході від незнання до знання. Процес розуміння полягає не тільки в засвоєнні вже вироблених іншими людьми або епохами знань, але і в конструюванні на основі ряду складних перетворень принципово нових знань, які не існували раніше. У таких випадках розуміння носить творчий характер і являє собою перехід від інтуїтивного мислення до раціонального пізнання.

Аналіз раціональності нерозривно пов'язаний з пошуком способів обґрунтування. Відомо, що обґрунтування може бути дедуктивним, індуктивним і редуктивним. Дедуктивні форми міркування аналізуються в строгих рамках дедуктивної логіки, яка містить в собі чітко кодифіковані норми регулювання процесу мислення. Кожен крок дедукції зазвичай зведений до застосування одного з обумовленого ситуацією правил логіки. В той же час редуктивне міркування включає в собі в якості істотного елемента випадкове вгадування, тобто крок, що непідвладний строго визначеним правилам – наведенням тих переконливих аргументів, або доводів, в силу яких слід прийняти якесь твердження або концепцію.

Обґрунтування зазвичай включає цілу серію розумових дій, що стосуються не тільки розглянутого положення, але і тієї системи тверджень, тієї теорії, складовим елементом якої воно є. Істотну роль в механізмі обґрунтування відіграють дедуктивні умовиводи, хоча лише в рідкісних випадках процес обґрунтування вдається звести до висновку або до ланцюжку умовиводів.

Виділяють *абсолютне обґрунтування* – це наведення тих переконливих або достатніх підстав, в силу яких має бути прийняте якесь положення; *порівняльне обґрунтування* – систему переконливих доводів на підтримку того, що краще прийняти те положення, що наразі обґрунтовується, аніж інше, протилежне йому положення. Сукупність доводів, наведених на підтримку положення, що обґрунтовується, називається підставою обґрунтування.

Вимоги абсолютної і порівняльної обґрунтованості знання відіграють провідну роль як у системі теоретичного і практичного мислення, так і в сфері аргументації. У цих вимогах перетинаються і концентруються всі інші теми епістемології, і можна сказати, що обґрунтованість і раціональність є синонімами стосовно здатності розуму осягати дійсність і виводити висновки, що стосуються

практичної діяльності.

Обґрунтування – необхідний момент наукового мислення, що відрізняє його від різних форм донаукової і позанаукової свідомості. Вірі, традиції, авторитету наука протиставляє вільне обговорення різних пізнавальних альтернатив і обґрунтоване прийняття рішень. В сучасній логіці і методології науки розробка критеріїв і норм обґрунтування наукового знання органічно поєднується з дослідженням процесів формування і розвитку теоретичних систем, що втілюються у теоріях, концепціях, гіпотезах.

Потреба в обґрунтуванні – це найважливіша потреба наукового мислення. Доведення і обґрунтування співвідносяться між собою скоріше як логіка і аргументація. Обґрунтування – це акт мислення, споріднений доведенню, але з більш широким і більш інтуїтивно значущим класом аргументів.

Завдання для самостійного опрацювання і закріплення матеріалу з теми

1. Охарактеризуйте поняття раціональності та поясніть її необхідність для людини.
2. В чому полягає зміст наукової раціональності та визначте її критерії.
3. Сформулюйте сучасне розуміння наукового дискурсу і окресліть основні вимоги до нього?
4. В чому полягає сутність пояснення як функції наукового пізнання?
5. Чому для наукового мислення органічно властива потреба в обґрунтуванні і як вона реалізується?
6. Які пізнавальні процедури звичайно здійснюються в акті розуміння?
7. Що необхідно робити вченому, аби його висловлювання відповідали вимогам наукової раціональності?

Тема 5. ПОЗАРАЦІОНАЛЬНІ ЧИННИКИ У НАУКОВОМУ ПІЗНАННІ

План

1. Наукова творчість: сутність, зміст, критерії.
2. Інтуїція в науковому пізнанні.
3. Роль особистісних якості вченого-дослідника у науковому пізнанні.

1.

На наукове дослідження справляє значний вплив сукупність позараціональних чинників, пов'язаних із індивідуальними особливостями мислення вченого – схильність до інноваційно-творчого ставлення до своєї діяльності, наявність розвиненої інтуїції,

здатність до уяви, фантазії, обізнаність із суміжними галузями знання, рівень довіри до отриманих колегами результатів у розв'язанні актуальних проблем тощо. При цьому позараціональне слід розуміти не як протилежне раціональному, не як його антипод, а скоріше, як те, що одночасно і обумовлює раціональність, і виходить за її межі. Розглянемо деякі з таких чинників.

На основі пізнавальних здібностей людини розгортається її творча діяльність. *Творчість* – це процес людської діяльності, в результаті чого створюються якісно нові матеріальні і духовні цінності. Творча активність є властивістю відображення і розвивається разом з ним. У розумі людини виникають унікальні образи, які, матеріалізуючись у процесі практичної діяльності, спричиняють появу предметів, процесів і систем, що не існували раніше, наприклад, створення лікувальних препаратів, виведення нових порід сільськогосподарських тварин і сортів рослин, конструювання оригінального технічного обладнання, розроблення нових принципів землевпорядкування тощо.

Творчість пронизує весь пізнавальний процес, її компоненти містяться і в змісті чуттєвих уявлень, і в системі понятійних образів як у живому спогляданні, так і на рівні емпіричного та теоретичного пізнання. Творчість не протилежна раціональності, а є її природним і необхідним доповненням. Одне без іншого не може існувати. Творчість, протікаючи підсвідомо, не підпорядковується певним правилам, врешті-решт на рівні результатів може бути консолідована з раціональною діяльністю, включена до неї, стати її складовою або у конкретних випадках – спричинити появу нових видів раціональної діяльності.

Першопричиною творчості є пристосування людини до нескінченно різноманітного і постійно мінливого світу з метою забезпечення виживання та подальшого розвитку. На сьогодні об'єктом творчості стає не тільки природа і суспільство, а й сама людина в її єдності з предметними умовами, формами спілкування і самореалізації, які їй необхідно відтворювати або змінювати, зберігати чи оновлювати. Альтернативи творчості ні в історії, ні в суспільстві, ні в самій особистості немає.

Джерелом творчості є суперечності між потребами людини і засобами їх задоволення. Вирішення цих суперечностей становить зміст творчості, а задоволення потреб – її мету. Досягають мети у процесі діяльності. Розрізняють стереотипну й оригінальну

діяльність: стереотипна передбачає копіювання, повторення існуючого, його тиражування; оригінальна спричинює виникнення нових предметів і речей.

Існують різні види творчості: виробнича, політична, соціальна, історична, наукова, технічна, художня та ін. Розуміння процесу наукового пізнання як когнітивної творчості виходить із ідеї активного характеру вченого як суб'єкта науки – як носія здатності не лише адекватно відобразити вплив з боку об'єкта, що ним пізнається. Наукова творчість пов'язана з діяльністю вчених з виробництва принципово нового знання, з пошуком істини та з її доказом, з висуванням нових гіпотез і побудовою на їх основі теорій. *Сутність наукової творчості* проявляється в науковому відкритті – встановлення нових, раніше невідомих фактів, властивостей і закономірностей реального світу. *Новизна і соціальна значимість результатів наукової праці* найчастіше розглядаються в якості *критеріїв творчості*.

У розробленні проблеми наукової творчості значне місце відводиться аналізу структури творчого процесу, виділення основних етапів (стадій) наукової творчості. Найпоширенішим є погляд, що включає такі п'ять етапів:

1) постановка проблеми, формулювання цілей і завдань дослідження;

2) збір інформації, свідомий пошук шляхів вирішення проблеми з опорою на логічні методи;

3) етап дозрівання (виношування) ідеї, який називають також «інкубаційним періодом» і який пов'язаний з несвідомою роботою розуму;

4) народження нової ідеї в формі припущення, знаходження принципу вирішення проблеми через інтуїтивне осяяння або «інсайт»;

5) оформлення знайденого рішення, обґрунтування знайденої здогадки до рівня гіпотези і переростання гіпотези в теорію за допомогою логічного доказу і перевірки гіпотези.

За методами, які покладено в основу творчості, розрізняють раціоналістичну, інтуїтивну та раціоналістично-інтуїтивну творчість.

Раціоналістична творчість ґрунтується на неупереджено-раціональному мисленні. Головною її ознакою є осмислена цілеспрямованість діяльності, що має два різновиди: практико-емпіричний і науково-теоретичний.

Інтуїтивна творчість є логічним наслідком значної підготовчої роботи розуму, напруженого обґрунтування проблеми, ідеї, задуму. Протягом століть наукова і філософська спільноти мало просунулися у розумінні природи і механізмів виникнення інтуїції. Саме тому її і пов'язану з нею творчість не можна описати за допомогою системи правил у більш менш повній і задовільній формі. Однак практика свідчить, що саме цей тип творчості характеризується інтегративністю, цілісністю, закінченістю її результатів, солідним і реалістичним рівнем прогнозів, що надає інтуїтивній творчості природного характеру.

Раціоналістично-інтуїтивна творчість є результатом поєднання раціоналістичного та інтуїтивного типів творчості.

2.

Інтуїтивне пізнання є одним з найважливіших проявів наукової творчості. *Інтуїція* – це здатність досягнення істини шляхом прямого її сприйняття без обґрунтування за допомогою доказів.

Під інтуїцією стародавні мислителі розуміли безпосереднє споглядання (в буквальному сенсі – «розглядання») реально існуючого стану речей. Такого роду знання отримало згодом найменування чуттєвої інтуїції. Простота і наочний характер цієї форми знання позбавляли її всякої проблемності. Неповному і недостовірному чуттєвому і розумовому знанню Н. Кузанський протиставляв інтелектуальне споглядання, що дає розуміння «збігу протилежностей» в єдності. Йдеться, отже, про інтелектуальну інтуїцію – «досягнення незбагненого», пізнання «невидимим чином», що не ототожнюється з містичним екстазом, а в якому, навпаки, підкреслюється його інтелектуальний характер. Інтелектуальна інтуїція постає як отримання умоглядного знання, що, однак, слід відрізняти від інстинктивно-фізіологічних мисленнєвих проявів.

Рене Декарт є одним з «першовідкривачів» філософської проблеми інтуїції. Декарт тісно пов'язував її з логічним процесом, вважаючи, що останній просто не може початися без деяких вихідних, гранично ясних положень. При цьому не робиться ніякого протиставлення інтуїтивного і дискурсивного знання.

Інтуїція не є несвідомим процесом, хоча вона заснована на неусвідомленому відображенні. Запас набутих знань створює необмежений резерв людського пізнання. В результаті цього джерело інтуїтивного пізнання виступає в формі прихованого від самого

суб'єкта, але вже наявного у нього знання. Під *інтуїтивним пізнанням* розуміється сфера пізнання, де процес накопичення і перетворення знання здійснюється за допомогою різних форм інтуїції, що діють на рівні неусвідомленої взаємодії чуттєвого і логічного пізнання. При цьому необхідно відзначити, що інтуїція як форма пізнавального процесу виражається в двох основних моментах.

По-перше, інтуїція – це здатність людської свідомості до прискореного, раптового переходу від старих форм знання до нових, в основі якої лежить попередня історична практика і індивідуальний досвід дослідника.

По-друге, інтуїція – це специфічний спосіб взаємодії чуттєвого і логічного в пізнанні, заснованого на використанні раніше нагромаджених знань.

До числа найбільш характерних *рис* наукової інтуїції, на нашу думку вчених, відносяться:

- 1) принципова неможливість отримання шуканого результату за допомогою чуттєвого пізнання навколишнього світу;
- 2) принципова неможливість отримання шуканого результату за допомогою прямого логічного висновку;
- 3) несвідома впевненість в абсолютній істинності результату (це жодним чином не знімає необхідності подальшої логічної обробки і експериментальної перевірки);
- 4) раптовість і несподіваність отриманого результату;
- 5) безпосередня очевидність результату;
- 6) неусвідомленість механізмів творчого акту, шляхів і методів, що призвели вченого від початкової постановки проблеми до готового результату;
- 7) надзвичайна легкість, неймовірна простота і швидкість пройденого шляху від вихідних посилок до відкриття;
- 8) яскраво виражене почуття самозадоволення від здійснення процесу інтуїції і глибокого задоволення від отриманого результату.

Важливою прикметною ознакою інтуїції є споглядання істини без необхідності її обґрунтування за допомогою доказів, що демонструє її творчий характер, який полягає у поєднанні наочних образів досліджуваного об'єкта і абстрактно-понятійного, концептуального осмислення його.

До умов формування і прояву інтуїції відносять такі:

- 1) ґрунтовна фахова підготовка вченого, глибоке знання ним досліджуваної проблеми;

- 2) пошукова ситуація, що стимулює концентрацію уваги вченого саме на цій проблемі;
- 3) попередні численні спроби вченого розв'язати цю проблему;
- 4) наявність своєрідного «підказу» щодо її вирішення, наштовхнувшись на який, вчений крок за кроком осягає увесь ланцюг складових наукової проблеми.

Оскільки інтуїтивна робота мислення над проблемою відбувається у сфері підсвідомості і триває навіть тоді, коли людина займається зовсім іншими справами, то часто буває бажано відключити свою увагу від неї на певний проміжок часу. Але перед тим вченому радять підбити підсумок проведеного пізнання проблеми, відмітити те, що вже вдалось прояснити і спробувати чітко накреслити шляхи подальшого її вивчення. Така аналітична робота стимулюватиме підсвідомість продовжувати активний пошук розв'язання цієї наукової проблеми.

3.

Вивчення особистості вченого завжди викликало інтерес в силу її певної несхожості, специфічності в порівнянні з іншими людьми. Науковці мають деякі подібні психологічними особливостями, які специфічні для них і відрізняють їх від представників інших видів діяльності. Ці особливості необхідні для успішної наукової діяльності та лежать в основі високих досягнень в науці.

У США на основі комплексного емпіричного вивчення дійшли висновку, що продуктивним вченим властиві певні риси, завдяки яким вони досягли помітних успіхів у своїй фаховій діяльності. До них належать такі: високорозвинена допитливість і сильна захопленість дослідницькою діяльністю, старанність у роботі, прагнення вибирати для вивчення неоднозначні проблеми.

У подальшому були зроблені спроби визначити інваріантні характеристики особистості вченого. Пропонувалися такі параметри, як автономія, гнучкість і відкритість, захопленість роботою і естетична чутливість, спостережливість, вміння поглянути на об'єкти з незвичного боку, незалежність у судженнях, висока мотивація отримання наукового знання, великі розумові здібності, психологічна сприйнятливність, незалежність.

Вказувалося на значення для вчених також широти інтересів, неординарності поведінки, емоційності, розвиненою інтуїції, багатоталентності, розвиненого естетичного почуття, цілісності натури, оптимізму,

вміння вирішувати складні ситуації, здатності оперувати невизначеними поняттями, схильності надавати перевагу складному, сумніви в загальноприйнятих істинах, неприйняття традицій аж до бунтарства, підвищеного прагнення до самоствердження.

До цього переліку додають фактор везіння, а також соціальні характеристики особистості, які проявляються в реалізації творчого потенціалу особистості в соціальному контексті, розуміючи креативність в цьому контексті як форму переконання оточуючих на користь власної позиції. Різні вчені відрізняються між собою за ступенем розвитку у них цих властивостей.

М. Бунге відповідно до особливостей творчих здібностей запропонував розрізнити такі типи мислителів:

1) критики-руйнівники, тобто особистості, які здатні виявити недоліки в чужих роботах, але не спроможні замінити застарілі уявлення новими і кращими;

2) практики – індивідууми, які здатні використовувати існуючі теорії і методи для вирішення конкретних проблем, будь то пізнавальних або практичних;

3) розробники – це критики-творці, які здатні удосконалювати відомі знаряддя або розширювати їх застосування, зберігаючи, проте, незмінним один і той же генеральний напрямок;

4) творці нових проблем, нових понять, нових теорій, нових методів і навіть нових шляхів мислення.

Г. Сельє класифікував особистісні якості вченого за такими найважливішими категоріями:

1) інтерес і наполегливість;

2) оригінальність, що означає незалежність мислення, уяву, інтуїцію, обдарованість;

3) інтелект, що передбачає наявність логіки, пам'яті, досвіду, здатності до концентрації уваги, до абстрагування;

4) етична поведінка, яка проявляє себе, насамперед, як чесність перед самим собою;

5) контакт з природою, спостережливість, технічні навички;

6) контакт з людьми, тобто, розуміння себе та інших, сумісність з оточуючими людьми, здатність організувати групи, переконувати інших і прислухатися до їхніх аргументів.

На питання «Яка з наведених якостей найбільш важлива?», Г. Сельє відповідав, що це залежить від наукового середовища, від предмета вивчення, від технічних навичок вченого, його дару

спостереження або здатності взаємодіяти з колегами. Але у будь-якому разі в наведеному списку «на першому місці стоїть ентузіазм, оскільки без мотивації до дослідницької роботи інші якості втрачають сенс. Втім, на практиці брак ентузіазму рідко становить проблему: лінощі вельми незвична річ серед вчених. Що ж стосується оригінальності, то тут справедливо зворотне. Незалежність мислення, ініціатива, уява, інтуїція і обдарованість – головні прояви оригінальності в науці – є, безсумнівно, найбільш рідкісними якостями, характерними для наукової еліти. Просто дивно, до якої міри одна ця якість може компенсувати нестачу всіх інших».

В той же час, як писав Г. Сельє, існує низка негативних якостей, здатних зробити молодого вченого нестерпним для своїх колег. Серед них: відсутність люб'язності по відношенню до товаришів по роботі; прояв зверхності, що виражається в тенденції применшувати внесок в роботу інших і перебільшувати свій власний; приховування досягнутих результатів, що позбавляє автора не тільки задоволення поділитися ними з колегами, але і цінних критичних зауважень на його адресу; «пріоритетоманія» як звичка говорити або, частіше, натякати, що він, мовляв, це вже передбачав (говорив) раніше; навмисна демонстрація своєї ерудиції і т. д. і т. п.

Завдання для самостійного опрацювання і закріплення матеріалу з теми

1. Дайте визначення поняття «творчість».
2. Що є джерелом творчості?
3. В чому полягає сутність наукової творчості і які її головні критерії?
4. Що таке інтуїція і чому вона пов'язана із творчістю?
5. Назвіть риси наукової інтуїції.
6. Які риси властиві продуктивному вченому?
7. Які особливості особистості вченого сприяють його творчості, а які заважають?

Тема 6. ОСНОВНІ ФОРМИ НАУКОВОГО ЗНАННЯ

План

1. Факт.
2. Наукові поняття.
3. Наукова проблема.
4. Наукова ідея і науковий закон.
5. Гіпотеза.
6. Теорія.

1.

Результатом наукового пізнання є знання, до форм якого належать факти, поняття, наукові проблеми, наукові ідеї, гіпотези, закони і теорії.

Дані спостереження утворюють первинну інформацію, яку ми одержуємо безпосередньо в процесі спостереження за об'єктом. Ця інформація надана в особистій формі – безпосередньо чуттєвих даних вченого як суб'єкта спостереження, які фіксуються ним у формі *протоколів спостереження*. В них завжди є вказівка на те, хто здійснював спостереження, за допомогою яких приладів. Але об'єктивна інформація протоколів спостереження може бути викривлена випадковими зовнішніми діями, помилками, котрі дають прилади тощо. Тому дані спостереження ще не є вірогідними знаннями і на них не може опиратися теорія.

Потрібно відмітити, що базисом теорії виступають не протоколи спостереження, а емпіричні факти. *Факти* – це завжди вірогідна, об'єктивна інформація, яка отримана завдяки перевірці, раціональній обробці й інтерпретації з точки зору теорії. Це такий опис явищ та зв'язків між ними, де зняті суб'єктивні нашарування. Тому перехід від протоколів спостереження до емпіричного факту – достатньо складна процедура. Факт завжди являє собою єдність емпіричного і теоретичного в пізнанні. У процесі розвитку науки зміст факту постійно змінюється, оскільки дані спостереження набувають тлумачення з точки зору нової теорії.

Раніше вже відмічалось, що в науковому пізнанні сукупність фактів утворює емпіричну базу для висунення гіпотез і утворення теорії. Завданням наукової теорії є опис фактів, їх пояснення, а також передбачення раніше невідомих фактів. Факти відіграють велику роль під час перевірки, підтвердження або спростування теорій: відповідність фактам – одна із суттєвих вимог, які висуваються до нової теорії. Розбіжність теорії з фактами розглядається як найважливіший недолік теоретичної системи знання. Якщо теорія суперечить одному або декільком окремим фактам, то немає підстав вважати, що подібна суперечність може бути усунена в процесі розвитку теорії або вдосконалення експериментальної техніки. Тільки коли всі спроби усунення суперечності між теорією й фактами виявляються безуспішними, доходять висновку про хибність теорії і відмовляються від неї.

В розумінні природи факту необхідно уникати таких двох

крайнощів. *Фактуалізм* наполягає на незалежності фактів стосовно різних теорій, а *теоретизм* стверджує, що факти повністю залежать від теорії, зміна котрих ніби веде до зміни всього фактуального базису науки. Слід пам'ятати, що науковий факт є відносно незалежним від теорії, що у формуванні факту беруть участь знання, які перевірені незалежно від теорії і що самі факти виступають в ролі стимулу для напрацювання нових теоретичних знань. А ці знання, своєю чергою, здатні продукувати формування новітніх фактів і т.д.

2.

Відображення дійсності за допомогою мислення необхідно пов'язане з використанням понять. У поняттях відображуються властивості та відношення об'єктів дійсності. Слід мати на увазі: наукове пізнання характеризується тим, що кожна наукова теорія має свою специфічну наукову термінологію. Від того, як будуть запроваджені в теорію наукові поняття (або наукові терміни), суттєво залежатиме структура, обґрунтування істинності та науково-практичне значення теорії.

Поняття з гносеологічної точки зору відображає ознаку об'єкта. Науки фактично мають справу з абстрактними об'єктами, котрі являють собою об'єкти дійсності тільки з боку тих якостей, які суттєві для даної науки, відвертаючи увагу від усіх інших їх якостей як несуттєвих. Звідси об'єкти науки значною мірою являють собою абстрактні об'єкти, що і фіксується науковими поняттями. В даному випадку наукове поняття є абстракцією, тому що виділяє у відображуваному об'єкті специфічні й суттєві (для даної науки) ознаки, відсторонюючись від усіх інших. Тому поняття дуже часто звуть абстракціями.

Науковий термін є словесним оформленням поняття, яке є змістом даного терміна. Термін іноді може мати декілька значень, тобто може виражати декілька понять. Для розвитку науки важливо, аби наукові терміни мали достатньо точні визначення.

Кожну теорію можна уявити як систему понять (термінів), у якій одні поняття є вихідними, а інші похідні. Вихідне (в даній теорії) поняття (термін) є поняттям, яке не визначається через поняття цієї теорії. Похідне (в даній теорії) поняття – це поняття, яке логічно визначене через інші поняття цієї теорії.

Власні і допоміжні поняття можуть визначитись або *остенсивно* (нелогічно), або *вербально* (за допомогою логіки). *Остенсивне*

визначення є роз'ясненням змісту або значення терміна завдяки вказівці визначених ним об'єктів. Вербальне (логічне) визначення – роз'яснення змісту терміна через інші терміни, зміст яких вважається відомим. Похідні абстракції завжди визначаються тільки вербально, через вихідні власні абстракції, а вихідні абстракції можуть визначатись й остенсивно, й логічно, але тільки не за допомогою власних для даної теорії абстракцій.

Методологічні умови слухного запровадження до обігу наукових абстракцій. Слушне введення абстракцій є необхідною умовою наукового мислення. Неможливо строго мислити, коли немає вміння правильно вводити абстракції. Тому вивчення методики правильного введення абстракцій є першим і головним завданням методології науки, яка вивчає процес наукового мислення.

Найважливішою вимогою при введенні понять є дотримання умов доцільності й необхідності, які виражають необхідність використання запроваджуваного поняття для розв'язання суттєвих проблем науки. Ефективне визначення терміна (поняття) є визначенням, яке дає метод достатньо чіткого розпізнання позначених цим термінів об'єктів.

Виділяють явні і контекстуальні визначення понять. *Явне визначення поняття* є визначенням, яке дається за допомогою вказівки на специфічні ознаки відображуваного цим поняттям об'єкта. Надто поширеним типом явних визначень є визначення через родові та видові відмінності. *Контекстуальне визначення поняття* – це визначення поняття через специфічні ознаки відображуваного цим поняттям об'єкта, які неявно задаються сукупністю істинних тверджень контексту цього поняття.

3.

Наукова проблема означає труднощі, подолання яких можливе тільки за допомогою дослідження. У вузькому значенні поняття «наукова проблема» – це форма мислення, яка характеризує протиріччя між рівнем наявного в нашому знанні про об'єкт дослідження і рівнем належного, необхідного для досягнення мети наукового пізнання.

Наукове дослідження має справу не з окремими ізольованими, а із системними проблемами, які торкаються різноманітних галузей дійсності. Вибір проблем у науці, як правило, збігається з вибором напряму дослідження. Пошук, формування і розв'язання проблем –

головна риса наукової діяльності. Проблеми відрізняють одну науку від іншої, задають характер наукової діяльності. Виникнення проблеми зумовлено попереднім знанням і пануючими ціннісними установками вчених. Необхідною умовою формулювання проблеми є наявність емпіричного матеріалу, теорії і методів дослідження.

Для правильної постановки проблеми необхідні такі умови:

- наявність вихідного наукового знання;
- формально правильна її побудова;
- коректність проблеми, тобто її передумови не повинні бути неправильними;
- достатня обмеженість, а не її глобальна неозорість;
- вказівки на умови її вирішення.

Наукові проблеми слід відрізнити від ненаукових. Не всі наукові проблеми розв'язуються швидко або в оглядній перспективі; деякі з них потребують для свого вирішення надто тривалого часу. Поряд із теоретичними існують і практичні проблеми. В ході розв'язання певної наукової проблеми виникають нові проблеми, висувуються ті чи інші концептуальні ідеї, гіпотези, і таким чином все разом взяте сприяє розвитку наукового знання загалом.

4.

Формою наукового знання є *наукова ідея*, яка являє собою інтуїтивне пояснення явищ без усвідомлення всієї сукупності зв'язків, на ґрунті яких робиться висновок. Вона базується на деякому знанні, але відкриває нові закономірності. Свою специфічну матеріалізацію ідея знаходить в гіпотезі.

Закон – це необхідне, суттєве, загальне, об'єктивне, повторюване відношення між явищами, в якому частіше за все проявляються причинно-наслідкові залежності між ними. Виділяють закони *часткові*, які діють у обмеженій галузі і вивчаються окремими науками (закон Ома в електротехніці, закони генетики в біології й ін.), та *загальні*, універсальні, котрі вивчаються багатьма галузями знань (закон збереження енергії, закони діалектики).

Залежно від характеру передбачень розрізняють *динамічні* та *статистичні* закони. У законах динамічного типу передбачення мають точно визначений, однозначний характер. *Динамічні закони* характеризують поведінку відносно ізолюваних систем, які складаються з великої кількості елементів, коли можливо абстрагуватися від цілого ряду випадкових факторів. У *статистичних*

законах передбачення носять не вірогідний, а лише ймовірний характер. Подібний характер передбачень зумовлений дією великої кількості випадкових факторів, які мають місце у масових діях (напр., великої кількості молекул у газі, тварин у біологічній популяції, людей у соціальних колективах). Статистична закономірність виникає як результат взаємодій великої кількості елементів, які становлять колектив, і тому характеризує не стільки поведінку окремого елемента, скільки колективу в цілому. Статистичні закони хоча й не дають однозначних та вірогідних передбачень, але є єдино можливими при дослідженні масових явищ випадкового характеру.

Необхідно чітко розуміти специфічність та рівноправність динамічних і статистичних закономірностей, неможливість зведення їх один до одного.

5.

Гіпотеза – це наукове припущення, істинність якого ще не визначена. Розрізняють гіпотези як структурний елемент наукової теорії і як метод розвитку наукового знання, який передбачає висунення й подальшу експериментальну їх перевірку.

Наукова гіпотеза завжди висувається в контексті розвитку науки для розв'язання конкретної проблеми з метою пояснення нових експериментальних даних або усунення суперечностей теорії з негативними результатами експериментів. Висунення нової гіпотези спирається переважно на результати перевірки старої. Тому висунення гіпотези у кінцевому підсумку стає необхідним історичним і логічним етапом становлення іншої, нової гіпотези.

У ході наукового дослідження використовують гіпотези, щоб пояснити існуючі факти та передбачити нові, невідомі. При розв'язанні однієї і тієї проблеми може бути висунуто декілька гіпотез.

Не всяке припущення може претендувати на статус наукової гіпотези. Гіпотеза має задовольняти такі вимоги:

1) наукова гіпотеза не повинна мати суперечностей, тому що за допомогою суперечливої гіпотези можливо пояснити все що завгодно, але тому ця гіпотеза не надає нам ніякої інформації про явища певної галузі дослідження;

2) наукова гіпотеза має узгоджуватися з фактами у своїй галузі. Якщо існуюча теорія задовільно пояснює встановлені факти, то нові гіпотези, як правило, не висуваються. Гостро постає потреба нового пояснення, коли з'являються факти, які суперечать визнаним теоретичним уявленням. Висунуті гіпотези повинні в цьому випадку

узгоджуватися з тими фактами, які суперечили старій теорії, а також і з тими фактами, які успішно пояснювала стара теорія. Тільки тоді, коли гіпотеза узгоджується з усіма фактами у своїй галузі, вона набуває інтересу для вчених;

3) наукова гіпотеза має узгоджуватися з теоретичним знанням. Гіпотеза висувається у межах існуючої системи знання, й вона не повинна суперечити прийнятим у науці теоріям і законам. Разом із тим, лише у деяких випадках нова гіпотеза узгоджується зі всіма визнаними законами та теоріями. Звичайно, прийняття нової гіпотези пов'язано з відмовою від деяких законів або з їх уточненням і викривленням;

4) найважливішою з вимог до наукової гіпотези є її принципова перевіряльність (верифікованість): наслідки гіпотези повинні бути безпосередньо перевірені за допомогою спостереження або експерименту.

Наукові гіпотези обґрунтовуються і перевіряються. Обґрунтованість гіпотези є необхідною умовою її застосування. Зіставлення отриманих з гіпотези наслідків із досвідом є процесом перевірки гіпотез.

Якщо наслідки не підтверджуються досвідом, то роблять висновок про неправдивість гіпотези. Головний шлях перевірки гіпотези – практика, експериментування у поєднанні з логіко-математичними операціями.

6.

Теорія є найбільш складною і розвинутою формою наукового знання; інші його форми – закони, класифікації, типології, первинні пояснюючі схеми, гіпотези – генетично можуть передувати теорії, становлячи базу її формування; з іншого боку, вони входять до теорії в якості її елементів. Теорія надає цілісне уявлення про закономірності і суттєві зв'язки певній галузі дійсності. Теорія – це цілісна система знання, яке постійно розвивається. Тому потрібно особливу увагу приділити вивченню цього питання.

Якщо теоретичне мислення взагалі обов'язково супроводжує всіляку науку, то теорія в строгому сенсі з'являється на достатньо високих етапах розвитку науки. Перехід від емпіричної стадії науки, яка обмежується класифікацією та узагальненням дослідних даних, до теоретичної стадії, коли появляються і набувають розвитку теорії у власному сенсі, відбувається через низку проміжних форм теоретизації, в рамках яких формуються первинні теоретичні конструкції. Її

виникнення пов'язано з можливістю побудови багаторівневих конструкцій, що розвиваються, конкретизуються та внутрішньо диференціюються в процесі діяльності теоретичного мислення. Розвинута теорія являє собою не просто суму пов'язаних між собою знань, але й має механізм побудови знання, внутрішнього розгортання теоретичного змісту, являє собою деяку програму досліджень; усе це і становить цілісність теорії як єдиної системи знань. Подібна можливість розвитку апарату наукових абстракцій у рамках та на основі теорії робить останню могутнім засобом розв'язання фундаментальних проблем пізнання дійсності.

Завдання для самостійного опрацювання і закріплення матеріалу з теми

1. Назвіть основні етапи пізнавального циклу і відповідні їм форми наукового пізнання.
2. У чому Ви вбачаєте єдність, а в чому відмінність етапів пізнавального циклу й форм наукового пізнання?
3. Що таке форма наукового пізнання?
4. Чи фактичний сам факт? У чому полягає відмінність факту і явища?
5. Розкрийте відношення теоретичної системи та факту. Чи згодні Ви, що факти – «вперта річ»?
6. Чи правильна думка Г. Гегеля: «Якщо факти суперечать теорії, то тим гірше для фактів»?
7. В якому відношенні знаходяться дві попередні думки?
8. Що таке проблема як пізнавальна форма науки?
9. Охарактеризуйте співвідношення понять «проблема», «ідея» та «гіпотеза».
10. Чому концепція та теорія як етапи пізнавального циклу є стійкими формами пізнання?

Модуль II. Методологічні, структурні, світоглядно-ціннісні засади та особливості наукового пізнання

ТЕМА 7. СТРУКТУРА, РОЗВИТОК І ЗМІНА НАУКОВИХ ТЕОРІЙ

План

1. Структура та особливості наукової теорії.
2. Функції наукової теорії.
3. Розвиток наукової теорії.
4. Зміна наукових теорій.

1.

Твердження наукової теорії безпосередньо відсилають не до реальних об'єктів, а до об'єктів ідеалізованих. За своєю структурою теорія є внутрішньо диференційована, цілісна система знання, яку характеризує логічна залежність одних елементів від інших. Із деякої сукупності тверджень і понять (вихідного базису теорії) можна вивести зміст теорії за визначеними методологічними принципами і правилами.

У сучасній методології науки виділяють такі *головні компоненти теорії*: 1) *вихідну емпіричну основу*, яка складається із сукупності фактів, отриманих під час експериментів, і які потребують теоретичного з'ясування; 2) *вихідну теоретичну основу* – сукупність первинних припущень, постулатів, аксіом, загальних законів теорії, які разом утворюють ідеалізований об'єкт теорії; 3) *логіку теорії* – множину припустимих у межах теорії правил висновку та доведення; 4) сукупність виведених у теорії тверджень із їх доказами, які утворюють *головний масив теоретичного знання*.

Методологічно головну роль у формуванні теорії відіграє ідеалізований об'єкт, що становить її основу, – теоретична модель суттєвих зв'язків реальності, наведених за допомогою гіпотетичних припущень та ідеалізацій. Утворення ідеалізованого об'єкта теорії є необхідним етапом формування будь-якої теорії, що здійснюється в специфічних для різних галузей знання формах. Ідеалізованим об'єктом теорії у класичній механіці є система матеріальних точок, у молекулярно-кінетичній теорії – безліч замкнених у визначеному обсязі хаотично молекул, які стикаються й уявляються у вигляді абсолютно пружних матеріальних точок. К. Маркс у «Капіталі» розвинув теорію вартості і проаналізував структуру капіталістичного виробництва, розробив його ідеалізований об'єкт, котрий виступав як теоретична модель капіталістичного засобу виробництва.

Ідеалізований об'єкт теорії може виступати у різних формах, передбачати або не передбачати математичний опис, мати чи не мати момент наочності, але він обов'язково повинен функціонувати як конструктивний засіб розгортання всієї системи теорії. Цей об'єкт, таким чином, являє собою не тільки теоретичну модель реальності, він разом із тим неявно містить у собі певну програму дослідження, яка реалізується в процесі розвитку теорії. Співвідношення елементів ідеалізованого об'єкта – як вихідні, так і похідні – становлять теоретичні закони, які, на відміну від емпіричних законів, формуються

не безпосередньо на основі вивчених дослідних даних, а шляхом виконання певних розумових дій з ідеалізованим об'єктом.

Різноманітності форм ідеалізації та типів ідеалізованих об'єктів відповідає і різноманітність видів теорій. У теорії описового типу при розв'язанні, головним чином, власне визначення й упорядкування емпіричного матеріалу, відбудова ідеалізованого об'єкта фактично зводиться до виділення вихідної понятійної схеми. У сучасних математизованих теоріях ідеалізований об'єкт виступає у вигляді математичної моделі або сукупності таких моделей. У дедуктивних теоретичних системах будівництва ідеалізованого об'єкта збігається з побудовою вихідного теоретичного базису.

Виділяють такі типи наукових теорій:

1) *описові (якісні) наукові теорії* (еволюційна теорія Ч. Дарвіна, психоаналітична теорія З. Фрейда та ін). Вони безпосередньо описують визначену групу об'єктів, мають досить великий емпіричний базис, розв'язують завдання впорядкування фактів та їх пояснення. Теорії формулюються природними мовами із застосуванням спеціальної термінології. Твердження теорії мають якісний характер, що визначає їх обмеженість, недостатню точність.

2) *математизовані наукові теорії* (сучасні фізичні, хімічні теорії тощо), які активно використовують апарат математики. В математичній моделі конструюється особливий ідеальний об'єкт, який заміщує і представляє реальний об'єкт. Специфіка математизованих теорій полягає в тому, що вони легко адаптуються до різних галузей знання.

Особливості наукової теорії:

1) теорія – це не окремо взяті достовірні наукові положення, а їх сукупність, що поєднуються спільністю предмета вивчення;

2) не кожна сукупність наукових положень утворює теорію, а лише ті, що описують і пояснюють факти, розкривають причини і закономірності явищ;

3) для теорії визначальним є наявність доказовості її положень;

4) положення теорії повинні мати здатність до безперервного поглиблення знань про досліджувані явища. Тому теорія являє собою не лише отримане наявне знання, але й є одночасно процесом його виникнення та розвитку.

2.

Теорія як цілісна система знань виконує такі *функції*:

1) *синтетична* – об'єднання окремих достовірних знань у єдину, цілісну систему;

2) *пояснювальна* – виявлення причинних та інших залежностей, зв'язків даного явища;

3) *прогностична* – на ґрунті теоретичних уявлень робляться висновки про існування невідомих раніше фактів, об'єктів, їх властивостей та ін.;

4) *методологічна* – на основі теорії формулюються різноманітні методи, засоби тощо дослідницької діяльності;

5) *практична* – кінцеве призначення теорії все ж таки полягає у тому, аби бути корисним підґрунтям для практичних потреб людини, виступати своєрідним компасом у виробничій та інших видах її діяльності.

Важливу роль у розвитку теорії виконує метод теоретичного дослідження – *мисленнєвий експеримент*. Процес розгортання змісту теорії передбачає максимальне виявлення можливостей, які закладені у вихідних посилках теорії, у структурі її ідеалізованого об'єкта. В теоріях, у яких математичний формалізм не набув розвитку, на перший план виходить міркування, що спирається на аналіз змісту вихідних посилок теорії, на мисленнєвий експеримент з ідеалізованими об'єктами. Поряд із цим розгортання теорії передбачає утворення нових рівнів і шарів змісту теорії на основі конкретизації теоретичного знання про реальний предмет. Це пов'язано з включенням до складу теорії нових припущень, із побудовою більш змістовних ідеалізованих об'єктів.

Цей процес постійно стимулюється необхідністю охоплення в межах та на основі вихідних положень теорії різноманіття емпіричного матеріалу, який стосується предмета теорії. Тому розвиток теорії не є іманентним логічним рухом теоретичної думки. Це активна переробка емпіричної інформації і збагачення її понятійного апарату. Саме цей розвиток змісту теорії обмежує можливості логічної формалізації процесів її побудови.

Теорія може розвиватися певною мірою незалежно від емпіричного дослідження завдяки знаково-символічним операціям згідно з правилами математичних або логічних формалізмів, завдяки введенню різних гіпотетичних допущень або теоретичних моделей (особливо математичних гіпотез та математичних моделей), а також

шляхом мисленнєвого експерименту з ідеалізованими об'єктами. Подібна відносна самостійність теоретичного дослідження утворює важливу перевагу мислення на рівні теорії, тому що надає йому великі евристичні можливості. Але реальне функціонування й розвиток теорії в науці здійснюється в органічній єдності з емпіричним дослідженням.

Теорія виступає як реальне знання про світ тільки тоді, коли вона супроводжується емпіричною інтерпретацією. Емпірична інтерпретація сприяє здійсненню дослідної перевірки теорії, виявленню її пояснювально-прогностичних можливостей стосовно реальної дійсності. Як підтвердження теорії окремими емпіричними прикладами не може служити бездоганним свідченням на її користь, так і суперечність окремим фактам не є підставою для відмови від неї. Але подібна суперечність дає могутній стимул до вдосконалення теорії аж до перегляду й уточнення її вихідних принципів. Рішення про остаточну відмову від теорії завжди пов'язано із загальною дискредитацією фактично основи програми досліджень і появою нової програми, яка виявляє більш широкі пояснювально-прогностичні можливості відносно сфери реальності, котру вивчає дана теорія.

3.

У сучасній методології науки велике значення надається проблемі розвитку наукового знання, тому потрібно розібратися в механізмі розвитку теорії та зміні старої – новою.

Сутність розвитку наукової теорії полягає в тому, щоб привести її у більш повне і точне співвідношення з об'єктивною дійсністю. Це здійснюється різними засобами та шляхами, перш за все *вдосконалюється концептуальний апарат теорії*, уточнюються її головні поняття; вводяться нові поняття; поступово якісні поняття замінюються кількісними. Це дає можливість надати законам теорії більш строге і точне кількісне формулювання. Виявляються логічні зв'язки між законами теорії, з'ясовується їх взаємозалежність. Теорія поступово набуває стрункої дедуктивної форми. Розроблення концептуального апарату теорії відбувається одночасно з уточненням та вдосконаленням її ідеалізованого об'єкта, завдяки якому інтерпретуються поняття і твердження теорії.

Розроблення концептуального апарату теорії та її ідеалізованого об'єкта готує теоретичну основу для створення нових приладів й інструментів. Використання нових приладів дозволяє ставити нові

експерименти та уточнювати поняття і закони теорії.

Взаємовідношення теорії з фактами здійснюється у таких напрямках. По-перше, поступово *збільшується кількість фактів*, з'ясованих теорією (відомі факти та передбачувані нові факти). По-друге, по мірі розвитку теорії *відповідність її фактам набуває все більшої повноти і досконалості* (спочатку якісні пояснення й передбачення замінюються кількісними). Нова теорія поступово оволодіває неузгодженими з нею фактами, перетворюючи їх на підтверджуючі приклади, надає *фактам новий зміст*.

Як свідчить історичний досвід, заміна старої теорії на нову проходить через такі етапи:

а) поява аномалій

У процесі розвитку теорії кількість пояснювальних фактів збільшується. Розбіжність теорії з деякими фактами, як правило, розглядається як упевненість, що розвиток теорії приведе до усунення таких розбіжностей.

Поступово накопичується все більша кількість фактів, із якими не вдається впоратися, незважаючи на всі зусилля її прихильників. Якщо в перший період існування теорії на ці факти вчені не звертають уваги, то чим більше розвинута теорія, тим більш різким здається її розходження з фактами. Частина таких розходжень усувається за допомогою допоміжних гіпотез, приєднання котрих до теорії веде до її ускладнення й до втрати логічних зв'язків між окремими її частинами. Факт, який не збігається з теорією та який теорією не вдається пояснити, незважаючи на неодноразові спроби вчених, називають аномальним фактом, або *аномалією*.

Панування теорії у будь-якій науковій галузі ніколи не буває абсолютним. Завжди існують ідеї та гіпотези, альтернативні по відношенню до прийнятої теорії. Ці альтернативні гіпотези надають значущості деяким із фактів, що не збігаються із теорією, і ведуть учених до думки про те, що їх розходження з теорією не є випадковим та не може бути усунене у процесі подальшого розвитку теорії, але являє собою свідчення фундаментальної неадекватності панівної теорії.

б) криза

Кризою називають той період у розвитку будь-якої наукової галузі, коли віра вчених у панівну теорію підірвана, коли виникає

швидке зростання кількості аномальних фактів, і вчені починають шукати пояснення й фактам за межами визнаної теорії. Криза закінчується перемогою однієї з альтернативних гіпотез, якій вдається з успіхом пояснити деякі важливі факти та відновити перспективу для подальших наукових досліджень.

в) наукова революція

Науковою революцією у найбільш загальному змісті називають зміну наукових теорій, перехід учених від старої теорії до якісно нової. Прикладами наукових революцій є: перехід від геоцентричної системи Птолемея до геліоцентричної системи Коперніка; від фізики Арістотеля до фізики Галілея і Ньютона; від теорії флогістону в хімії до теорії Лавуазьє; від класичної фізики до квантової теорії тощо. Заперечення старої теорії у процесі наукової революції має діалектичний характер, тобто нова теорія не просто відкидає стару, але в той же час зберігає досягнення старої теорії.

Факти, які були отримані на ґрунті старої теорії, можуть бути уточнені або інтерпретовані з точки зору нової теорії, але вони цілком не відкидаються. Поняття і закони старої теорії зберігають частину свого змісту під час переходу їх у нову. Наступність наукових теорій яскраво проявляється в галузі техніки. Технічні прилади, пристрої, які збудовані на ґрунті старої теорії, приймаються й новою.

Завдання для самостійного опрацювання і закріплення матеріалу з теми

1. Які головні компоненти входять до складу наукової теорії?
2. Чи може наука обійтись без формулювання теорій?
3. Які типи наукових теорій виділяють і які особливості їм притаманні?
4. Чому мисленнєвий експеримент відіграє важливу роль у розвитку наукової теорії?
5. Які функції наукової теорії Ви можете назвати?
6. В чому полягає зміст вдосконалення концептуального апарату наукової теорії?
7. Які основні риси наукової революції?
8. Яка роль в розвитку теорії відведена «кризі»?

ТЕМА 8. МЕТОДИ НАУКОВОГО ПІЗНАННЯ

План

1. Емпіричні методи наукового пізнання.
2. Теоретичні методи наукового пізнання.
3. Загальнонаукові методи наукового пізнання.

1.

Пізнавальна діяльність можлива, якщо людина володіє знаннями про методи наукового дослідження. Без знання методів наукового дослідження неможливо уявити кваліфікованого спеціаліста в будь-якій галузі. Для сучасної постнекласичної науки характерне широке використання комплексних міждисциплінарних досліджень. Усякий принципово новий підхід до наукових проблем (що завжди має місце в комплексних міждисциплінарних дослідженнях) обов'язково вимагає розроблення нових методів і способів дослідження.

Головна функція методу – організація та регулювання процесу пізнання або практичного перетворення того чи іншого об'єкта. Тому метод передбачає сукупність певних правил, прийомів, способів, норм пізнання та дій. Правильний метод упорядковує і дисциплінує пошук істини, заощаджує час і сили вченого на шляху до неї. Методи або їх сукупність у комплексному дослідженні є одночасно і передумовою, і знаряддям, і результатом досліджень.

В ідеальному вигляді метод включає такі *компоненти*:

- 1) сформульовану мету дослідження (проблемний аспект);
- 2) опис об'єктивної ситуації, в рамках якої розв'язується задача (онтологічний аспект);
- 3) перелік операцій, необхідних для досягнення мети в заданих умовах (процедурний аспект).

До методу наукового пізнання ставляться такі вимоги:

1) детермінованість методу, тобто його зумовленість закономірностями як самого об'єкта, так і пізнавальної діяльності. Детермінованість методу виключає довільний набір прийомів і операцій, але не виключає активності суб'єкта у використуванні методу;

2) заданість методу метою дослідження, що впливає із зумовленості методу закономірностями самої діяльності. Дана вимога передбачає відповідність усіх компонентів методу меті дослідження і підкреслює активність суб'єкта пізнання;

3) результативність і надійність методу: він повинен бути таким, щоб міг давати результат із високим ступенем вірогідності;

4) економічність методу, тобто витрати на його створення і використання повинні бути завжди менше від величини, що окупається результатами дослідження, що показує зумовленість методу кадровими, економічними й соціально-організаційними чинниками;

5) ясність і ефективне розпізнавання методу. Метод повинен бути

таким, щоб ним могла скористатися при відповідній підготовці будь-яка людина, яка побажає це зробити.

б) відтворюваність методу, тобто можливість його використання необмежену кількість разів, а це залежить від відтворюваності всіх компонентів даного методу.

Існують *два шляхи формування методу*: стихійний і цілеспрямований. У рамках людської діяльності стихійно складається певний набір дій, за допомогою чого можна вийти на потрібний результат. Потім знайдений набір дій усвідомлюється і цілеспрямовано використовується. Прийнято вважати, що «правильний метод» та «науковий метод», по суті, збігаються, оскільки правильний метод впливає з достовірної, перевіреної практикою наукової теорії. Метод тоді буде науковим, коли правильно відображає об'єктивні закони світу, визначається особливостями предмета дослідження, законами його розвитку.

Існує тісний взаємозв'язок між теорією і науковим методом. Будь-який конкретний метод – це специфічна форма знання про те, як у певних умовах діяти з метою пізнання. Можна сказати: науковий метод – це теорія в дії. Система методів, що використовується в сучасному науковому пізнанні, така ж багатоманітна, як і сама наука. Прийнято виділяти *загальнонаукові і спеціальні наукові методи*. Загальнонаукові методи застосовуються в будь-якій сфері наукового пізнання. Загальнонаукова значущість останніх робить їх предметом вивчення й систематизації в рамках методології. Досить поширена класифікація методів наукового пізнання за рівнем пізнання, до якого вони належать.

Характеристика емпіричних і теоретичних методів наукового дослідження. До емпіричного рівня наукового пізнання відносять усі ті методи, прийоми, способи пізнавальної діяльності, які є змістом практики або безпосереднім результатом її, їх можна розділити на дві підгрупи: методи дослідження емпіричного об'єкта та методи обробки і систематизації здобутого знання.

Спостереження є первинним й елементарним пізнавальним процесом на емпіричному рівні пізнання. Це спосіб пізнання об'єктивного світу, який полягає в безпосередньому сприйнятті предметів і явищ за допомогою органів чуття без втручання в процес із боку дослідника.

Особливості наукового спостереження такі: зв'язок з вирішенням певного теоретичного завдання і перевіркою гіпотези; планомірний і

організований характер; систематичність, що виключає помилки випадкового походження.

Активність спостереження може бути істотно підвищена за рахунок *вимірювання* об'єкта, його властивостей та відносин. Вимірювання є процедурою встановлення однієї величини за допомогою іншої, прийнятої за еталон. Спосіб вимірювання складається з трьох компонентів: 1) вибору одиниці вимірювання й одержання набору відповідних мір; 2) встановлення правил порівняння вимірювальної величини з мірою і правил складання мір; 3) опис процедури вимірювання як експериментальної дії. Для цього необхідні деякі масштаби, еталони, правила, пристрої вимірювання.

Вимірювання також визначають як процедуру порівняння вимірних величин з одиницею виміру. А порівняння, в свою чергу, визначається як установа схожості й відмінності між предметами і явищами дійсності. Не можна порівнювати заздалегідь непорівнянні речі (наприклад, творчі здатності людини з її гардеробом). Отож, вимірювання — це спостереження, яке фіксує не тільки кількісні характеристики об'єктів і явищ, але також і якісні. Їх поєднання здійснюється шляхом опису. *Опис* — це фіксація певними засобами суттєвих ознак об'єкта дослідження або результатів спостереження, вимірювання, порівняння, експерименту.

Спостереження як метод пізнання застосовується там, де неможливий або дуже утруднений експеримент (астрономія, гідрологія і т. д.), або там, де було поставлено завдання дослідження природного функціонування або поведінки об'єкта (психологія, соціологія і т. д.). Спостереження передбачає наявність програми дослідження, що формується на основі минулого досвіду, установлених фактів, прийнятих концепцій тощо.

Прийнято вважати, що цей метод передбачає такі процедури:

- 1) визначення завдання (для чого?, з якою метою?);
- 2) вибір об'єкта, предмета і ситуації (що спостерігати?);
- 3) вибір способу спостереження (як спостерігати?);
- 4) вибір способів реєстрації спостережуваного явища (як вести запис?);
- 5) обробка й інтерпретація одержаної інформації (який результат і як його оцінити?).

Спостережувані ситуації поділяються на природні та експериментальні, керовані й некеровані спостерігачем, спонтанні та організовані, стандартні та нестандартні, нормальні й екстремальні і

т. д.

Спосіб спостереження визначається завданням, об'єктом та ситуацією. В гуманітарних дисциплінах виділяється особливий тип – включене спостереження, коли спостерігач стає членом групи, яку вивчає. Крім того, спостереження може бути відкритим та прихованим. За впорядкованістю спостереження можуть бути випадковими і систематичними, суцільними і вибірковими; за характером фіксації – констатуючими, оцінюючими і змішаними. В психології як метод дослідження використовується самоспостереження.

Спостереження як метод пізнання має недоліки. Особисті особливості дослідника, установки, інтереси, психологічні стани можуть значно впливати на результати спостереження. Спотворення об'єкта, що сприймається, тим значніше, чим сильніше дослідник орієнтований на підтвердження своєї гіпотези. В результаті відбувається сприйняття тільки частини події.

Для досягнення об'єктивності результатів спостереження необхідне дотримання низки нормативних вимог. Передовсім йдеться про необхідну (хоча і недостатню) умову отримання об'єктивних даних – вимогу інтерсуб'єктивності. Це означає, що дані спостереження мають бути також одержані і зафіксовані будь-якими іншими спостерігачами.

Іноді в науці вживається словосполучення «дані спостереження». Може показатися, що вони дані досліднику в готовому вигляді. Як правило, вони є результатом наукового дослідження. Дані спостереження повинні бути очищені від усіляких нашарувань: науку цікавлять тільки об'єктивні, інтерсуб'єктивні дані. Обробка даних відбувається як шляхом їх переробки з позицій теоретичних уявлень, так і за допомогою статистичної теорії помилок спостереження. Дані піддаються стандартизації і систематизації, зводяться в таблиці, діаграми, графіки.

У науковому пізнанні від спостереження очікується таке:

- 1) забезпечення емпіричною інформацією, необхідною для постановки проблем і висунення гіпотез;
- 2) перевірка гіпотез і теорій;
- 3) у термінах спостереження відбувається зіставлення результатів, одержаних у ході теоретичного дослідження, перевіряється їх адекватність та істинність.

На відміну від спостереження, експеримент характеризується дією на об'єкт дослідження. Експеримент є однією із сфер людської

практики, в якій піддається перевірці істинність гіпотез, що висувуються, або виявляються закономірності об'єктивного світу. *Експеримент* – це метод наукового пізнання, який характеризується активним утручанням дослідника в процес, що вивчається.

Експериментальне вивчення об'єкта або явища має певні переваги порівняно зі спостереженням, оскільки дозволяє вивчати явища в «чистому вигляді» за допомогою усунення побічних чинників. За необхідності випробування можуть повторюватися й організовуватися так, щоб досліджувати окремі властивості об'єкта, а не їх сукупність. Основна мета експериментального дослідження – отримання принципово нової інформації. Експеримент складніший за спостереження, він відкриває більші пізнавальні можливості для дослідника, ніж спостереження.

До числа важливих проблем, що вимагають залучення експериментального методу, належить перш за все досвідна перевірка гіпотез і теорій. Це найістотніша функція експерименту в науковому дослідженні. Не менш важливу роль експеримент відіграє при формуванні нових гіпотез та теоретичних уявлень.

Який би експеримент не здійснювався, він завжди виступає лише певною ланкою в процесі наукового дослідження. План проведення експерименту, інтерпретація його результатів вимагають звернення до теорії. Без теорії неможливе ніяке експериментальне дослідження.

Єдиної класифікації експериментів не існує. Однак виділено й описано безліч типів і видів експериментального дослідження. За характером досліджуваного об'єкта прийнято розрізняти фізичні, біологічні тощо експерименти. За основною метою розрізняють *перевірні* (емпірична перевірка деякої гіпотези, теорії) та *пошукові* (збір необхідної емпіричної інформації для побудови або уточнення якої-небудь здогадки, гіпотези).

Експеримент називають прямим, якщо об'єктом служить безпосередньо реально існуючий предмет або процес. У тих випадках, коли пряме експериментальне дослідження самого об'єкта неможливе або утруднене, економічно недоцільне або чомусь небажане, вдаються до так званого модельного експерименту, в якому дослідженню піддається вже не сам об'єкт, а модель, що замінює його.

Модель – це реально існуюча або уявна система, заміщаючи в пізнавальних процесах оригінал, знаходиться з ним у відносинах схожості (подібності). Моделі можуть бути матеріальними й уявними. Результати, одержані при вивченні моделей (наприклад, випробування

моделей турбін, дамб і т. д.), надалі узагальнюються і переносяться на самі предмети.

Останнім часом значного поширення набули експерименти з використанням комп'ютерної техніки. Вони важливі тоді, коли реальні системи не допускають ні прямого експериментування, ні експериментування за допомогою матеріальних моделей. За її допомогою відтворюються ситуації завдяки побудові логіко-математичної моделі системи, що вивчається.

За методом і результатом експерименти поділяють *на якісні та кількісні*. Якісні експерименти, як правило, проводяться для виявлення дії тих або інших чинників на досліджуваний процес без встановлення точної кількісної залежності між ними; звичайно вони носять пошуковий характер. Кількісні експерименти проводяться для забезпечення точного вимірювання всіх істотних чинників, що впливають на поведінку об'єкта, що вивчається, або хід процесу. Звичайно якісні й кількісні експерименти представляють послідовні етапи в пізнанні явищ і характеризують їх ступінь.

2.

Теоретичні методи дослідження відбуваються на основі і в процесі логіко-раціонального осягнення об'єкту вченим. Прийнято виділяти такі прийоми логічного мислення:

1) *аналіз* – метод пізнання за допомогою розчленовування або розкладання предметів дослідження (об'єктів, властивостей і т. д.) на складові частини. Розкладання має на меті перехід від вивчення цілого до дослідження його частин та здійснюється за допомогою абстрагування від зв'язків частин одна з одною, тобто від структури об'єкта. Але аналіз не є кінцевою метою наукового дослідження, яке прагне відтворити ціле, зрозуміти його внутрішню структуру, характер його функціонування, закон його розвитку. Ця мета досягається подальшим теоретичним і практичним синтезом;

2) *синтез* – метод дослідження, який полягає в з'єднанні, відтворенні зв'язків окремих частин, елементів складного явища і осяганні цілого в єдності. Аналіз та синтез мають свої об'єктивні основи в будові й закономірностях самого матеріального світу. В об'єктивній дійсності існують ціле і його частини, єдність і відмінності, безперервність і дискретність, процеси розпаду і з'єднання, руйнування і створення, що постійно відбуваються. В усіх науках здійснюється аналітико-синтетична діяльність, при цьому в

природознавстві вона може відбуватися не тільки в думках, але й практично.

Аналіз і синтез взаємно передбачають та доповнюють один одного. Кінець кінцем, аналіз передбачає синтез, а синтез неможливий без попереднього аналізу системи. Просте розкладання яких-небудь об'єктів на окремі частини, що не має на меті розуміння об'єкта як цілого, строго кажучи, не є аналітичним процесом. Дитина, що розбиває іграшку для того, щоб з'ясувати, що у неї в середині, не здійснює аналізу, а робить можливим тільки доступ до об'єкта пізнання. Інша справа, коли дослідник здійснює розчленовування зразка для вивчення його хімічного складу. Склад зразка виступає вже як цілісна його характеристика. В цьому випадку доречно говорити про процес аналізу.

За своєю суттю аналіз завжди виступає як метод пізнання цілого, а не просто окремих його елементів. Тому він не тільки неможливий без синтезу, а з самого початку його передає. Вивчення ж окремих елементів є тільки момент у процесі пізнання цілого;

3) *індукція* – метод переходу від знання окремих фактів до знання загального, до емпіричного узагальнення і встановлення загального положення, що відображає закон або інший істотний зв'язок. Характерним для дослідних наук методом дослідження є індукція. В основі індукції лежать індуктивні висновки.

Безпосередня основа індуктивного висновку – циклічність ознак у ряді предметів певного класу. Висновок щодо індукції є висновком про загальні властивості всіх предметів, що належать до даного класу, на підставі спостереження досить широкого кола одиничних фактів. В індукції використано положення про те, що в усякому науковому явищі є щось загальне, виступаюче як об'єктивна закономірність. Індуктивний висновок направлений на виявлення цієї закономірності.

Прийнято розрізняти повну і неповну індукцію. У свою чергу, остання підрозділяється на наступні види: а) індукція через простий перелік; б) індукція через відбір фактів із загальної маси за певним правилом; в) наукова індукція здійснюється на основі знання причинних зв'язків явищ в рамках класу, що вивчається.

Оскільки вивченню підлягає повний набір предметів із заданого класу, то одержаний висновок має характер достовірного висновку. Суть перелічувальної індукції полягає в наступному: загальний висновок будується на основі спостереження обмеженого кола фактів, якщо серед останніх немає таких, які суперечать індуктивному

узагальненню. Тому досягнута таким шляхом істина неповна, бо завжди залишається можливість натрапити на факт, що спростовує висновок.

Індукція через відбір фактів за наперед заданим правилом знаходить широке використання в статистичних методах оцінювання. Так, при оцінюванні якості партії товарів, як правило, немає необхідності перевіряти всі речі, які входять до партії. Для цього за визначеними правилами формують контрольну групу і за результатами її вивчення роблять висновок про якість всієї партії товарів;

4) *дедукція* – метод переходу від загальних суджень до часткових, а також необхідне слідування від одних висловлювань (посилок) до інших висловлювань за допомогою законів та правил логіки. Необхідний характер слідування робить здобуте знання вірогідним. Дедуктивний умовивід відбувається за наступною схемою: всі предмети класу M мають властивість P ; предмет B відноситься до класу M ; значить, B має властивість P . Не зовсім правильно зводити дедуктивний метод лише до дедуктивного умовиводу. Спрямованість думки від загального до часткового може характеризувати цілу систему наукових досліджень. Так, уся класична механіка з її залученнями до явищ природи і техніки побудована на основі трьох законів І. Ньютона.

Зростання ролі дедукції в науковому пізнанні пов'язано з тим, що наукове дослідження все частіше стикається з явищами, які недоступні безпосередньому сприйняттю (мікросвіт, метagalактики, минулі епохи в розвитку людства і т. ін.). У процесі дослідження такого роду явищ усе частіше звертаються до постулювання деяких загальних положень, наукових гіпотез і теорій, щоб дедуктивно виведені з них результати можна було зіставити з накопиченими фактами. В подібних випадках дедукцію не можна замінити. Вона вигідно відрізняється від інших методів тим, що при істинності вихідного знання, представленого у формі посилок, вона дає можливість здобути нове істинне знання.

Хоча в сучасному науковому пізнанні спостерігається розширення застосування дедуктивних методів, їх роль не треба переоцінювати, як і індуктивних методів. Роль дедуктивних методів обмежена тим, що не дозволяє здобути змістовного нового знання. У дедуктивному висновку, по суті, немає нічого, чого б не було в посилках. Дедукція являє собою лише спосіб логічного розгортання деякої системи положень на базі вихідного знання, спосіб виявлення конкретного змісту прийнятих посилок.

У процесі наукового пізнання індуктивні і дедуктивні методи тісно пов'язані. Якщо індуктивні методи мають велике значення в науках, які безпосередньо спираються на досвід, то дедуктивні методи мають першочергове значення в теоретичних науках як засіб їх логічного впорядкування й будування, як метод доведення та передбачення;

5) *класифікація* дозволяє розв'язувати цілу низку пізнавальних завдань: а) звести різноманіття матеріалу до порівняно невеликої чисельності утворень (класів, типів, форм, видів, груп і т. д.); б) виявити початкові одиниці аналізу й розробити систему відповідних понять та термінів; в) знайти регулярності, стійкі ознаки і відносини, емпіричні закономірності; в) підбити підсумки попередніх досліджень; г) передбачити існування раніше невідомих об'єктів або їх властивостей; д) розкрити нові зв'язки і залежність між уже відомими об'єктами. Сучасною класифікацією можна вважати ту, яка об'єднує в один клас об'єкти, максимально схожі один з одним в істотних ознаках, яка є стійкою і гнучкою для свого збереження в умовах появи нових об'єктів дослідження. Одночасно вона повинна бути зручною у використанні і забезпечувати порівняно легкий пошук потрібних об'єктів або потрібної інформації про них.

Класифікації виражаються у вигляді текстів природною мовою, різного роду таблиць, схем. Значення класифікації велике в науках, пов'язаних з різноманітним досліджуваних об'єктів (біологія, географія, геологія і т. д.). За допомогою класифікації фіксуються закономірні зв'язки між класами об'єктів для визначення місця об'єкта в системі, узагальнюються результати в розвитку певної галузі знання, здійснюється перехід від емпіричного етапу в розвитку науки до теоретичного, передбачаються властивості ще не знайдених насправді елементів;

б) *аналогія* – за допомогою якої досягається знання про предмети і явища, на основі того, що вони мають схожість з іншими. Ступінь вірогідності (достовірності) висновків аналогічно залежить від кількості схожих ознак у порівнюваних явищ (чим їх більше, тим більшу вірогідність має висновок). Вживання методу аналогії в пізнавальному процесі вимагає певної обережності. Чітке виявлення умов його ефективного функціонування зовсім не просте. Історія науки свідчить про різне ставлення до висновку за аналогією як методу здобуття нових знань із боку дослідників. Одні вчені бачили в ньому надійний засіб отримання достовірних знань, тим більше, що

стикатися з аналогією, по суті справи, доводиться в будь-якому науковому дослідженні. Інші дослідники відмовлялися висновку за аналогією в ролі надійного засобу пізнання. Негативне ставлення до нього зумовлено відсутністю жорстких процедур, що дозволяють здійснити перенесення знання з одного порівнюваного об'єкта на іншій. Нагода їх розробки для будь-яких пізнавальних ситуацій є проблематичною і понині.

Аналогія знаходиться в основі методу моделювання. Модель є аналогом свого прототипу, і при перенесенні знання з моделі на прототип, по суті справи, використовується висновок за аналогією. У тих випадках, коли можлива розробка чітко сформульованих правил перенесення знань із моделі на прототип, висновок за аналогією знаходить доказову силу. Як така система правил у технічних науках широко використовується теорія подібності. Тому в деяких галузях знання стосовно певних типів задач метод аналогії може бути строгим і достовірним. Загалом же цього сказати не можна, але необхідно намагатися виявляти умови аналогії, за яких коректність висновку за аналогією підвищується.

У науковому пізнанні виділяються якісна, структурно-логічна аналогія. Цінність методу аналогії істотно зростає, коли його використовують разом із іншими методами наукового дослідження;

7) *абстрагування* – це мислене відсторонення від несуттєвих властивостей, зв'язків, відношень предметів і відокремлення сторін, які цікавлять дослідника. Воно, як правило, здійснюється в два етапи. На першому етапі визначаються суттєві властивості, зв'язки й т. ін.; на другому – об'єкт, що досліджується, замінюють іншим, більш простим, який є спрощеною моделлю, яка зберігає головне. Жодне дослідження не відбувається без абстракцій, тому що абстракція надає можливість дослідити об'єкт як ідеальний, який став представником класу об'єктів, та перенести отримані дані на весь клас. Залежно від мети, предмета, а також похідної концепції дослідника утворюються різні абстракції того чи іншого об'єкта. У таких випадках ми маємо справу з різними засобами ідеалізації реальних об'єктів. У методології науки існує метод ідеалізації, який базується на абстрагуванні, але передбачає мислене (в думках) конструювання таких об'єктів, у яких та чи інша властивість уявляється у крайньому значенні;

8) *ідеалізація* – це уявне конструювання об'єктів, які практично невідтворювані (наприклад, ідеальний газ, абсолютно тверде тіло). В результаті ідеалізації реальні об'єкти позбавляються деяких

притаманних їм властивостей і наділяються гіпотетичними властивостями;

9) *уявний експеримент* – специфічний теоретичний метод, що конструює ситуації та стани, що ідеалізуються, нездійсненні, досліджуючи процеси в «чистому вигляді». Особливість цього методу в тому, що він дозволяє вченому опертися на чуттєві уявлення, зробити наочним об'єкт і процес, що ідеалізується, поняття теорії наповнити чуттєвим змістом. В уявному експерименті, наприклад, може брати участь візок, що рухається без опору навколишнього середовища; ракети, що летять із швидкістю світла; ліфти, падаючі в безповітряний простір і т. п.

10) *моделювання* – застосовується у тих випадках, коли об'єкт, що вивчається, недоступний для прямого втручання дослідника або таке втручання з низки причин є недоцільне. Сутність моделювання як методу пізнання полягає в заміщенні об'єкта дослідження моделлю. Як модель можуть бути використані об'єкти як природного, так і штучного походження. Моделювання припускає перенесення дослідницької діяльності на інший об'єкт, що виступає в ролі замітника об'єкта, що вивчається. Об'єкт-замінник називається моделлю, а об'єкт дослідження – оригіналом (прототипом).

Універсальність методу моделювання означає можливість його застосування щодо всіх галузей і етапів наукового дослідження. Уявні моделі поділяють на образні і знаково-символічні. Прикладом образної моделі може служити планетарна модель атом, а знаково-символічної – структурні формули класичної хімії. Уявні моделі виконують одночасно функції спрощення, ідеалізації й заміщення реально існуючих складних об'єктів. У процесі доведення ці моделі стають основою наукової теорії (моделі газів і атомів т. д.). Подібні моделі застосовуються і в суспільних дисциплінах (модель простого товарного господарства і т. д.).

Математична модель – знакова структура, що має справу з абстрактними об'єктами – математичними величинами, поняттями, відношеннями, які допускають різні інтерпретації. Одна і та ж модель може застосовуватися в різних науках. Значення математичної моделі при розробленні теорії визначається тим, що вона, відображаючи певні властивості й відношення оригіналу, заміщає його в певному відношенні і дає нову, більш глибоку та повну інформацію про оригінал. Математична модель, як правило, має вид рівняння або системи рівнянь різного типу разом із необхідними для її розв'язання

початковими і граничними умовами значеннями коефіцієнтів рівнянь та іншими параметрами;

11) *формалізація* – відображення об'єкта або явища в знаковій формі якої-небудь штучної мови (математики, хімії і т. д.) та забезпечення можливості дослідження реальних об'єктів та їх властивостей через дослідження відповідних знаків. Уведення символіки забезпечує повноту спостереження певного кола проблем, стислість і чіткість фіксації знання, дозволяє уникнути багатозначності термінів;

12) *аксіоматичний метод* – спосіб побудови теорії, за якого в її основу кладуться деякі положення – аксіоми або постулати, з яких уся решта положень теорії виводиться шляхом міркувань, званих доказами. Правила, за якими повинні проводитися ці міркування, розглядаються в логіці. Всі поняття, з якими мають справу в доказах, окрім невеликої кількості первинних понять, уводяться на основі визначень, що роз'яснюють їх значення через раніше введені або відомі поняття. В аксіоматичному методі деякі твердження (аксіоми) приймаються без доведень і потім використовуються для здобуття знань за визначеними логічними правилами. Аксіоматичні системи побудовані для всіх головних розділів сучасної математики й логіки. Якщо аксіоматичний метод використовується до емпіричного природознавчого та суспільно-гуманітарного знання, то в якості вихідних положень застосовують гіпотези, тобто твердження, відносно яких у ході розвитку теорії може бути доведена істинність або хибність.

При використанні щодо емпіричного знання аксіоматичний метод виступає як *гіпотетико-дедуктивний метод*. Його широко застосовують у біології, психології, лінгвістиці. Сутність гіпотетико-дедуктивного методу розгортання й обґрунтування теорії полягає в тому, що пояснення причин і закономірностей емпіричних явищ спочатку виражається у формі гіпотез. Умови перевірки гіпотези передбачають її дедуктивне розгортання: з положень-посилок гіпотези за правилами виведення отримують результати, які принципово перевіряються в експерименті. Необхідність таких процедур пояснюється тим, що робляться судження про суттєві відношення, які безпосередньо недоступні спостереженню, що потребують здогадки, уявлення.

Доведеність – головна вимога наукового знання. Під *доведеністю* в широкому значенні слова розуміють будь-яку

процедуру встановлення істинності деякого судження за допомогою послідовного логічного аналізу або емпіричних методів. У вузькому значенні доведеність передбачає встановлення об'єктивної істини завдяки всьому апарату методологічних засобів. Доведеність у широкому значенні часто використовується в гуманітарних науках. У природознавчих науках застосовуються як теоретичні, так і емпіричні доведення, які ґрунтуються на даних спостереження й експериментів. Доведеність у вузькому значенні слова звичайно використовується в логіці, математиці, теоретичній фізиці. Такі доведення являють собою ланцюжки правильних умовиводів, які ведуться від істинних посилок (вихідних для даного доведення суджень) до тез, які потрібно довести. Істинність посилок при цьому не обґрунтовується в самому доведенні, а якимось чином установлюється раніше.

3.

У сучасному науковому пізнанні особливого значення набувають *загальнонаукові підходи*. Вони задають визначену спрямованість наукового дослідження, фіксують визначений його аспект, але жорстко не вказують на специфіку конкретних дослідницьких засобів. Такими підходами є системний, структурний, функціональний, інформаційний та ін. Аспект, що досліджується кожним з цих підходів, тісно пов'язаний з відповідною загальнонауковою категорією (система, структура, функція, вірогідність, інформація) і таким чином дає уявлення про те, яка саме форма дійсності цікавить дослідника. У понятті підходу завжди акцентується головний напрям дослідження, своєрідна «точка зору» на об'єкт вивчення. Важлива риса названих підходів – можливість використання при дослідженні будь-яких явищ і будь-якої сфери дійсності. Вони можуть працювати в усіх без винятку наукових дисциплінах. Це зумовлено загальнонауковим характером категорій, які лежать в основі даних підходів.

Кожний із загальнонаукових підходів, узятий сам по собі, не повинен абсолютизуватися. Підходи базуються на якійсь певній категорії, яка відображає лише одну (хоча і суттєву) сторону об'єкта пізнання. Загальнонаукові підходи найбільш ефективні й адекватні за умови їх комплексного використання, а також із традиційними засобами. *Структурний підхід* орієнтує на вивчення внутрішнього устрою системи, виявлення закономірностей процесу впорядкування елементів системи, аналіз характеру і специфіки зв'язків між елементами. *Структурний підхід* у науковому дослідженні ви-

користовується там, де характер поставлених задач вимагає розчленування предмета вивчення на окремі складові. Розчинення предмета тимчасово порушує цілісність його, дозволяє науковцю абстрагуватися від неї.

Функціональний підхід орієнтує на виявлення особливостей функціонування систем. Система в рамках даного підходу розглядається з позиції зовнішнього аспекту. Функціональний підхід дає змогу абстрагуватися від змісту, структури системи і зосередитись на виявленні функціональних залежностей між вхідними та вихідними параметрами системи. Функціональний підхід є загальнонауковим підходом, тому що його можна застосовувати в будь-якій галузі знання. Але найбільш ефективно його використання проявляється при дослідженні відношень із навколишнім середовищем, що дозволяє виявити механізм гомеостазу й оптимального розвитку об'єктів. Функціональний підхід є необхідною умовою дослідження процесів управління і пов'язаних із ним інформаційних процесів. Управління й інформація проявляються як типово функціональні властивості систем.

У сучасній науці широкого розповсюдження набув *системний підхід* – це напрямок дослідження, вивчення світу, в основі якого лежить розгляд об'єктів як системи, орієнтація на розкриття цілісності об'єкта, виявлення різноманітності зв'язків у ньому і приведення їх до єдиної теоретичної картини.

Основними принципами системного підходу є:

1) принцип взаємозв'язку – система вивчається як частина певної макросистеми. Вона зв'язана безліччю зв'язків з іншими системами, взаємодіє та існує в єдності з ними;

2) принцип багатоплановості – система як деяка самостійна одиниця вивчається з різних сторін зі своїми особливостями.

3) принцип багатомірності, який полягає в тому, що вивчаються різні характеристики систем, які об'єднують в групи (кластери): об'єкт описується як сукупність деяких характеристик та взаємозв'язків між ними.

4) принцип ієрархічності – система розглядається як складна структура з різними рівнями, між якими встановлюються певні зв'язки.

5) принцип різнопорядковості – полягає у тому, що різні ієрархічні рівні системи породжують закономірності різного порядку. Одні закономірності властиві тільки всім елементам або деякій групі елементів, а інші тільки окремим елементам.

Різноманітність зв'язків і відносин природних, технічних, соціальних процесів потребує їх вивчення не окремо, а як єдиного цілого, з використанням знань із різних галузей. Такий підхід дозволяє забезпечити системне дослідження, яке відрізняється такими прикметними рисами:

1) системне дослідження спирається не на одну наукову дисципліну, а використовує знання з різних галузей для цілісного вивчення об'єктів. Вони мають міждисциплінарний характер, вивчають складні об'єкти, відношення між якими підлягають різним законам і не можуть бути з'ясовані за допомогою якої-небудь однієї науки;

2) кінцевим пунктом системного дослідження є формування цілісної, інтеграційної моделі об'єкта, що вивчається. В його ході окремі компоненти аналізуються не ради їх власного пізнання, а з метою подальшого їх зведення в єдине ціле, з'ясування ролі цих компонентів в утворенні цілісного об'єкта, підтримки його стійкості та стабільності;

3) системні дослідження мають справу з виділеними з навколишнього середовища відносно самостійними об'єктами. Тому і пізнання має розчленовану, двоєдину спрямованість. З одного боку, дослідженню підлягають внутрішні зв'язки і залежності, що характеризують даний об'єкт як автономне ціле. З другого боку, всякий цілісний об'єкт, взаємодіючий із зовнішнім світом, залежить від інших систем. Це робить необхідним дослідження впливу навколишнього середовища на цілісність системи, її збереження або руйнування. Глибокий аналіз внутрішніх і зовнішніх зв'язків об'єкта дозволяє створити про нього цілісну наукову картину;

4) специфічною є логіка системного дослідження. При аналітичному дослідженні здійснюється розщеплювання предмета, а потім вивчається кожний із його компонентів. Причому кожний з елементів пізнається до безкінечності вглиб від одного єства до іншого. Логіка системного дослідження інша. Тут розділення об'єкта й аналіз його компонентів здійснюється вглиб не до безкінечності, а до певної межі. Критерієм є така глибина проникнення в структурні компоненти, яка необхідна для наукового пояснення та опису об'єкта як певної цілісності.

Системні дослідження досягають своєї мети тільки тоді, коли самопізнавальний процес організований за законами цілісності, підпорядкований здобуттю інтеграційного знання. Вживані

методологічні принципи, категоріально-понятійний апарат, дослідницькі процедури, методи і прийоми повинні бути підібрані так, щоб вони забезпечували створення інтеграційної моделі.

Таким чином, системні дослідження є особливим видом пізнавальної діяльності, яка вивчає об'єкт як цілісність, що має у своєму розпорядженні власний арсенал пізнавальних засобів, котрі мають міждисциплінарний характер. Системний підхід є методологією системного дослідження. Він зосереджує увагу на здобутті універсального знання про системні об'єкти, їх якісну визначеність, закономірності існування, механізми взаємодії, створюючи цілісність компонентів, характер і зміст їх зв'язків та відносин.

Основні положення системного підходу визначаються в загальній теорії систем, яка вивчає закономірності, принципи й методи функціонування і розвитку цілісних об'єктів реального світу. Теорія систем уключає системологію. *Системологія* – специфічний напрям загальної теорії систем, що представляє конкретні процеси й явища як системи, обґрунтовує наявність певних системоутворюючих ознак у конкретних об'єктів, класифікує та описує їх.

Теорія систем у даний час розвивається в декількох напрямках:

- теорія жорстких систем, що мають міцні й стійкі зв'язки і відносини. До таких систем належать системи неживої природи;

- теорія м'яких систем, які мають власну структуру, що реагує на зовнішні дії, але зберігає внутрішнє єство та здатність до функціонування і розвитку;

- теорія самоорганізації систем, яка досліджує системи, що самоорганізуються, до яких належать усі живі системи, котрі самовідновлюються.

Вивченням систем, що самоорганізуються, займається перспективна галузь наукового знання – *синергетика*. Термін цей іноді використовується як узагальнена назва наукових напрямків, в рамках яких досліджуються процеси самоорганізації і еволюції, упорядкованої поведінки складних нелінійних систем.

Суть синергетичного підходу полягає в тому, що складноорганізовані системи, що включають велику кількість взаємодіючих один з одним елементів, які мають величезну кількість ступенів свободи, можуть бути описані невеликим числом істотних типів руху (параметрів порядку), а всі інші типи руху виявляються «підлеглими» (принцип підпорядкування) і можуть бути досить точно виражені через параметри порядку.

У замкнених, ізольованих і близьких до рівноваги системах протікають процеси, які відповідно до другого закону термодинаміки ведуть до теплового хаосу, тобто до стану з найбільшою ентропією. У відкритих системах, що знаходяться далеко від станів термодинамічної рівноваги, можуть виникати впорядковані просторово-тимчасові структури, тобто в них протікають процеси самоорганізації. Структури-атрактори показують, куди еволюціонують процеси у відкритих і нелінійних системах. Для будь-якої складної системи, як правило, існує певний набір можливих форм організації, дискретний спектр структур-атракторів еволюції. Критичний момент нестійкості, коли складна система здійснює вибір подальшого шляху еволюції, називають точкою *біфуркації*. Поблизу цієї точки різко зростає роль незначних випадкових збурень, або *флуктуацій*, які можуть призводити до виникнення нової макроскопічної структури. Структури самоорганізації, що володіють властивістю самоподібності, або масштабної інваріантності, називають *фрактальними структурами*.

Будучи міждисциплінарним напрямком досліджень, синергетика сприяє появі якісно відмінної від класичної науки картини світу. Формується нова парадигма, змінюється вся концептуальна матриця мислення. Відбувається переосмислення концепції хаосу, вводиться поняття динамічного (або детермінованого) хаосу як якоїсь надскладної впорядкованості, яка існує неявно, потенційно, і що може проявитися у величезному різноманітті впорядкованих структур.

У новій синергетичній картині світу акцент робиться на становленні, коеволюції, когерентності, скооперованості елементів світу, нелінійності і відкритості (до різних варіантів майбутнього), на зростаючій складності формоутворень та на їх поєднанні в еволюціонуючі цілісності.

Алгоритмічний підхід тісно пов'язаний із кібернетикою і конструктивним напрямом у математиці. Він широко використовується при описі процесів функціонування систем управління, інформаційних процесів, складних систем тощо. Особливо важливу роль він відіграє в науках про поведінку, в психології. В науках, що вивчають інтелект, алгоритмічний підхід виступає як система приписів, згідно з котрими дослідник підходить до вивчення процесу обробки інформації людиною, а також як засіб, мова, що використовується в межах самого дослідження (спостереження,

експеримент, моделювання). При описі процесів обробки інформації людиною можна говорити про алгоритм лише у формі алгоритмічного припису. Для алгоритмів, які використовуються в математичній логіці, характерне відсторонення від людського фактора і формалізація прийомів судження. Застосування алгоритмічного підходу доцільне в тих випадках, коли існує можливість уявити явище, що досліджується, у вигляді процесу, який підлягає строгим правилам.

Вірогіднісний підхід базується на понятті вірогідності й орієнтує на вивчення процесів як деяких статистичних ансамблів. Використання цього підходу спрямовано на виявлення статистичних закономірностей. Велика кількість випадкових обставин часто веде до результатів, які практично не залежать від випадку, що дає право говорити про статистичні закономірності.

Інформаційний підхід – виявлення і дослідження інформаційного аспекту різних явищ дійсності. Наукою все більше усвідомлюється факт, що без вивчення феномена інформації пізнання світу не може вважатися більш-менш повним та адекватним. У рамках інформаційного підходу живі системи вивчаються як пристрої для переробки інформації. Головні завдання дослідження полягають у визначенні потоків інформації, їх обсягів, способів кодування, алгоритмів переробки.

У сучасній науці все більше застосовується *історичний підхід*. Якщо раніше він використовувався переважно в соціально-економічних і гуманітарних науках, то зараз він усе більше поширюється в природознавчих і технічних науках. Цей підхід передбачає вивчення того, як виникають, формуються і розвиваються об'єкти в хронологічній послідовності, в результаті чого дослідник здобуває додаткові знання про них. Історичний підхід потребує мисленнєвої реконструкції конкретного історичного процесу розвитку. Його специфіка зумовлюється особливостями самого історичного процесу: послідовністю подій в часі і проявом історичної необхідності через множинність випадкових подій.

Завдання для самостійного опрацювання і закріплення матеріалу з теми

1. Сформулюйте визначення поняття наукового методу та окресліть головні відмінності між природничо-науковою і гуманітарно-науковою методологією.

2. Якими є основні теоретичні підходи до побудови методології пізнання як форми організації ефективної діяльності людини та методології прийняття

рішень?

3. Розкрийте основні відмінності та напрямки взаємодії емпіричного і теоретичного рівнів наукового пізнання.

4. Розкрийте сутність та опишіть головні різновиди наукового спостереження й експерименту. У чому полягають особливості експерименту в різних галузях сучасної науки?

5. Охарактеризуйте такі методи наукового пізнання як аналіз і синтез, аналогія та абстрагування, індукція і дедукція, аксіоматизація.

6. Чому метод моделювання є одним із найпопулярніших у сучасному науковому пізнанні? Якими є його головні різновиди та в чому полягає його сутність, перспективи і межі?

7. Розкрийте теоретичні засади, можливості, окресліть межі та проблеми комп'ютерного моделювання процесу мислення.

ТЕМА 9. СУЧАСНІ КОНЦЕПЦІЇ СТРУКТУРИ І РОЗВИТКУ НАУКОВОГО ЗНАННЯ

План

1. Концепція наукового знання неопозитивізму.
2. Фальсифікаціонізм К. Поппера.
3. Модель розвитку науки Т. Куна.
4. Методологія дослідницьких програм І. Лакатоса.
5. Епістемологічний анархізм П. Фейєрабенда.

1.

Найбільш відомими в методології науки ХХ століття є концепції логічного позитивізму, К. Поппера, Т. Куна, І. Лакатоса та П. Фейєрабенда. До головних представників логічного позитивізму (логічного емпіризму) відносять Р. Карнапа, О. Нейрата, Х. Рейхенбаха та інших). На їх думку, основу наукового знання становлять *протокольні речення*, які виражають чуттєві сприйняття суб'єкта. Істинність цих речень абсолютно незаперечна і вірогідна. Сукупність протокольних речень утворює твердий *емпіричний базис науки*. Для методології логічного емпіризму характерне різке розшарування емпіричного та теоретичного знання. Логічні емпіристи вважали, що всі речення науки, подібно протокольним реченням, свідчать про чуттєві дані. Тому кожне наукове речення можливо звести до протокольних речень. Вірогідність протокольних речень передається всім науковим реченням, тому наука складається тільки з вірогідно істинних речень.

Їх модель наукового знання мала певну схожість із деякими математичними теоріями, а оскільки логіка та математика тією або іншою мірою включається до всіх наукових дисциплін і є для них зразком вірогідності й точності, вважалось незаперечним, що ядром загальної методології науки повинні бути поняття та принципи, які включені до дедуктивної моделі науки. З точки зору логічного емпіризму діяльність ученого повинна складатися з двох головних актів: 1) визначення протокольних речень; 2) узагальнення цих речень. Наукова теорія розглядалась у вигляді піраміди, на вершині якої знаходяться головні поняття, визначення й аксіоми; нижче розташовуються речення, які виведені з аксіом; уся піраміда спирається на сукупність протокольних речень, узагальненням яких вона є. Прогрес науки виражається у будівництві таких пірамід (теорій конкретних галузей науки) і послідовності їх злиття у більш крупні піраміди, доки всі вони не зіллються в одну велику піраміду (єдину, загальну наукову теорію). У цій примітивно-кумулятивній моделі розвитку наукового знання немає ніяких втрат: кожне встановлене протокольне речення назавжди входить до фундаменту науки, а також всі речення, які обґрунтовуються за допомогою протокольних речень.

Проблемою демаркації в західній методології науки називають проблему проведення розподілу між наукою й іншими формами суспільної свідомості – філософією, релігією, мистецтвом тощо. Згідно з логічними емпіристами *принцип верифікації* виконує функцію головного критерію демаркації, відповідно до якого речення дістає статус наукового тільки тоді, коли воно має емпіричне підтвердження. Речення філософії (метафізики) не можуть бути верифіковані, тому вони не мають змісту.

Таким чином, первинна модель науки і наукового прогресу утворювала спрощений образ науки та її історії. Неопозитивісти намагались удосконалити свою концепцію науки шляхом пом'якшення вимог основних положень їх концепції (виникнення в науковому знанні твердої емпіричної основи; різка дихотомія емпіричного й теоретичного та їх протиставлення; абсолютизація логічних методів аналізу; негативне ставлення до філософії і т. п.). Але в кінці 60-х років ХХ ст. логічні емпіристи (Р. Карнап) змушені були визнати свою модель науки безпідставною.

2.

Принципу *верифікації* (обґрунтуванню тверджень науки за допомогою емпіричних даних) логічні емпіристи відводили провідну роль. Вважалося, що такого обґрунтування можливо досягнути або завдяки виведенню тверджень науки з емпіричних речень, або за допомогою їх індуктивного обґрунтування. Але це виявилось неможливим. Наприклад, для верифікації загального твердження «Всі дерева взимку втрачають листя» треба оглянути мільярди дерев, у той же час заперечити речення можна лише одним прикладом дерева, яке зберегло листя серед зими. Ця асиметрія підштовхнула Карла Поппера до *фальсифікаціонізму*.

Але у нього були й більш глибокі, філософські основи для того, щоб зробити фальсифікаціонізм ядром своєї методології. Поппер виходить з об'єктивного існування фізичного світу й визнає, що людське пізнання прагне до істинного опису цього світу. Але Поппер відкидає існування такого критерію істини, який дозволяв би виділити її з усієї сукупності тверджень. Коли ми в науковому пошуку випадково натрапимо на істину, ми не зможемо впевнено сказати, що це істина. Ні суперечності, ні емпіричні дані не можуть служити критеріями істини. Будь-яку фантазію можна уявити у несуперечливому вигляді, а помилкові вірування часто знаходять підтвердження. Коли люди намагаються зрозуміти світ, вони висувають гіпотези, утворюють теорії, формулюють закони, але вони не можуть з упевненістю сказати, що зі створеного є хибним і відкинути його. Коли ми виявляємо і відкидаємо хибне, ми таким чином можемо наблизитися до істини.

Вихідною проблемою методології Поппера є *проблема демаркації*. Логічні емпіристи бачили головну особливість науки у верифікованості її тверджень. Поппер вважав, що фактами можна підтвердити все, що завгодно. У цьому відношенні наука не відрізняється від псевдонауки. Відмінність науки Поппер бачить у тому, що її твердження можуть бути заперечені досвідом, тобто фальсифікуватися. Звідси випливає *критерій демаркації Поппера*: лише те знання є науковим, яке може бути фальсифіковане; якщо ж деякі твердження в принципі не можуть бути заперечені, то вони не є науковими.

Оскільки фальсифіковані теорії відкидаються, то в науці не відбувається ніякого накопичення знання. Кожний раз, коли висувають нову теорію, ми працюємо ніби на пустому місці, тому що

ми не можемо спертися на попереднє знання. Тому всі наші теорії є не більше ніж здогадки про світ, які ми без жалю відкидаємо після фальсифікації. Спроби та помилки – ось із чого складається метод науки. Метод спроб та помилок характерний не тільки для наукового, але і для будь-якого пізнання взагалі. Й амеба, й Ейнштейн користуються ним у своєму пізнанні навколишнього світу.

Підсумком і концентрованим виразом фальсифікаціонізму є *схема розвитку наукового знання Поппера*. Наукові теорії розглядаються як необґрунтовані здогади, які ми намагаємося перевірити, щоб виявити їх помилковість. Фальсифікована теорія відкидається як непридатна спроба, що не залишає після себе ніяких слідів. Наступна теорія не має з попередньою ніяких зв'язків, навпаки, нова теорія повинна максимально відрізнятись від старої. Розвитку в науці немає, а є тільки зміна. Послідовність теорій, що замінюють одна одну, не виражає ніякого накопичення знання. Тому основою розвитку наукового знання Поппер приймає не теорію, а проблему. Для розв'язання проблем ми створюємо теорії, спростування яких породжує нові проблеми і т. п.

3.

Слід звернути увагу на центральне поняття концепції Томаса Куна – «парадигма». *Парадигмою* він називає сукупність ідей, способів та зразків розв'язання проблем, прийнятих науковою співдружністю в деякий період розвитку науки. Ядром парадигми є група фундаментальних законів або рівнянь. До цих законів приєднується певна онтологічна інтерпретація, тобто деяка картина світу, котра являє собою систему уявлень про світ на основі ідей, законів парадигми. Особливу роль, згідно з Куном, відіграють зразки розв'язання проблем. Далеко не весь зміст парадигми виражається в наявному вигляді в законах і інтерпретаціях. Коли дослідник розв'язує подібного роду проблеми, він оволодіває цим наявним змістом парадигми.

Коли вчений засвоює зміст парадигми, він звикає бачити світ очима парадигми, виділяти факти, проблеми, які потребують розв'язання, оволодівати відомими методами розв'язання. Проблеми, розв'язанням яких зайняті вчені, коли вони працюють у рамках деякої парадигми, Кун називає «*головоломками*». Таку назву він використовує тому, що прихильники парадигми зовсім не намагаються переглядати її основи. Учені займаються розв'язанням тільки тих

проблем, які мають зміст із точки зору прийнятої парадигми, і які можуть бути розв'язані звичайними науковими методами. Таким чином, розв'язання проблеми в рамках парадигми полягає у тому, щоб за допомогою визначених правил розв'язати стандартну вправу, яка має рішення. Це схоже на розв'язання головоломок.

Період панування парадигми Кун називає періодом «*нормальної науки*». В цей період всі об'єднані прихильністю до однієї парадигми, всі розв'язують головоломки і не мають розбіжностей із принципових питань. Наука розвивається прогресивно, накопичуючи нові факти, розв'язуючи проблеми, уточнюючи й удосконалюючи парадигму. Якщо з'являються які-небудь розбіжності парадигми з фактами, то це не розглядається як ознака хибності парадигми. До таких розбіжностей вчені ставляться як до чергових головоломок, які розв'язуються шляхом усунення розбіжностей. У нормальний період у вчених не виникають ідеї, альтернативні по відношенню до фундаментальних положень парадигми. Тому в нормальній науці зовсім відсутня критика пануючої парадигми. Якщо сумніви відносно основоположень парадигми і виникають, то не в середовищі професійних учених, а у колі філософів та вчених із суміжних галузей знання. Поки парадигма з успіхом справляється з головоломками, ці сумніви не знаходять відгуку між професіоналами.

Але положення різко змінюється в *період «кризи»*, коли пануюча парадигма перестає справлятися з головоломками. Численні невдачі спроб розв'язати якусь головоломку наводять учених на думку, що вона являє собою серйозну аномалію, усунення якої потребує модифікації парадигми. Перетворення зростаючої кількості таких головоломок в аномалії збільшує кількість допоміжних гіпотез та модифікацій основоположень парадигми. Невдачі у розв'язанні проблеми й збільшення варіантів, законів і принципів підбивають довіру вчених до парадигми та спонукають деяких із них до пошуку нової теорії, яка б могла служити більш надійною основою нормального наукового дослідження. В цей період з'являються альтернативні теорії, починається їх обмірковування і взаємна критика. Підсумком кризи є висунення нової парадигми й поступовий перехід до неї. Це і є те, що Кун називає «*науковою революцією*».

Треба звернути увагу на те, що, за Куном, перехід від однієї парадигми до іншої неможливо розглядати просто як заміну постулатів або аксіом однієї теорії постулатами другої при збереженні всього іншого змісту. Мова йде про значно більші фундаментальні зміни.

Пануюча парадигма не тільки формулює деякі загальні твердження. Вона визначає, які проблеми мають зміст і можуть бути розв'язані в її межах. *Парадигма* задає методи розв'язання проблем, установлює, які з них наукові, а які – неприпустимі. Вона виробляє стандарти розв'язань, норми точності, допустиму аргументацію і т. п. Парадигма детермінує зміст наукових термінів та тверджень. За допомогою зразків розв'язань проблем парадигма виховує у своїх прихильників уміння виділяти визначені факти, а все те, що не може бути визначене її засобами, відкидати як шумовий фон. Усе це Кун виражає однією фразою: парадигма утворює світ, у якому живе і працює вчений. Тому перехід від однієї парадигми до іншої означає для вченого перехід від одного світу до іншого, повністю відмінного від першого, – специфічними проблемами, методами, фактами, з іншим світоглядом і навіть з іншим чуттєвим сприйняттям.

Якби існували загальні для обох парадигм факти або нейтральна мова спостереження, то можна було б порівнювати їх і вибирати ту з них, яка краще відповідає фактам. Але факти будуть різними у різних парадигмах, а нейтральна мова спостереження неможлива. Крім того, нова парадигма звичайно гірше відповідає фактам, ніж попередня: за тривалий період свого існування пануюча парадигма достатньо добре пристосовується до величезного масиву фактів, і для того, щоб наздогнати її в цьому відношенні, її молодій суперниці потрібен час. Таким чином, факти не можуть служити загальною основою порівняння парадигми, а якби вони могли це робити, то вчені завжди були б змушені зберігати стару парадигму, незважаючи на всю її недосконалість.

Але панування парадигми ніколи не буває таким повним. У науці завжди існують ідеї і гіпотези, з позиції яких парадигма піддається критиці. Тому наукові революції не носять руйнівного характеру. Стара парадигма не відкидається цілком, деякі її елементи включаються в нову парадигму.

4.

Імре Лакатос називає *дослідницькою програмою* (ДП) послідовність теорій, що змінюють одна одну і що об'єднані певною сукупністю базисних ідей і принципів. ДП складається з чотирьох головних елементів: ядра програми, захисного поясу, негативної евристики й позитивної евристики.

Ядро програми являє собою сукупність головних конкретно-

наукових та онтологічних допущень, які приймаються більшістю вчених за правильні й які зберігаються без змін у процесі подальшого розвитку і реалізації програми. Наприклад, ядро Ньютонової ДП становлять три закони динаміки та закон тяжіння разом з онтологічними припущеннями, що лежать у їх основі.

Захисний пояс, або оболонка, складається із сукупності допоміжних гіпотез, які оточують ядро та приймають на себе удари дослідних спростувань. У процесі розвитку ДП захисний пояс змінюється. Ці зміни зумовлені так званими правилами евристики програми.

Негативна евристика складається з методологічної установки не допускати емпіричного спростування ДП та правил, які дозволяють ці завдання реалізувати. Функція негативної евристики міститься у відхиленні емпіричних спростувань від ядра програми у захисний пояс.

Позитивна евристика складається із сукупності правил, які сприяють позитивному розвитку ДП, головна функція якої міститься в орієнтуванні вченого в океані емпіричних аномалій та перетворенні останніх із контр-прикладів у підтверджуючі приклади. Саме позитивна евристика, а не емпіричні спростування є рушійною силою розвитку ДП.

Конкретна реалізація ДП здійснюється в розвитку послідовних серій, які зберігають загальне ядро й правила негативної і позитивної евристики, але мають різний захисний пояс, який змінюється з метою поглинення емпіричних аномалій за правилами позитивної евристики. Кожна наступна теорія повинна за своїм емпіричним змістом перевершувати попередню.

Лакатос пов'язує ефективність ДП із мірою її прогресивності. ДП має вважатися прогресивною до тих пір, доки її теоретичне зростання випереджає її емпіричне зростання, тобто до тих пір, доки вона передбачає нові факти з деяким емпіричним успіхом. Вона спиняється у своєму розвитку, якщо її теоретичне зростання відстає від емпіричного зростання, коли вона дає лише запізнілі пояснення випадково відкритим фактам або фактам, передбаченим чи відкритим за допомогою конкуруючої ДП. Лакатос вважає принципово важливим існування конкуруючої ДП, тому що тільки в конкурентній боротьбі різних ДП досвід стає вирішальним фактором їх оцінювання.

5.

Згідно з Полем Фейєрабендом, якщо вчені бажають досягнути прогресу в пізнанні, вони повинні керуватися *принципом проліферації*: винаходити теорії, не сумісні з прийнятими теоріями, навіть якщо останні добре обґрунтовані і здаються бездоганними. Коли ми розробляємо альтернативні теорії, ми викликаємо їх суперництво і взаємну критику, а ця критика є рушійною силою наукового розвитку.

До принципу проліферації Фейєрабенд приєднує *принцип міцності*: можливо і потрібно розробляти теорію, не звертаючи уваги на усілякі труднощі. У своєму аналізі концепції Куна Фейєрабенд на відміну від багатьох його критиків відмічає, що його ідея нормальної науки в багатьох відношеннях є правильною. Помилка Куна, на його думку, полягає в тому, що дві одночасно співіснуючі в науці тенденції (прагнення до тривалості та до проліферації) він вважав різними етапами розвитку науки й розділив їх у часі. В реальній же науці ці дві тенденції діють одночасно і є джерелом її розвитку, вираженням протиборства двох протилежних прагнень: з одного боку, зберегти існуюче, а, з іншого, – запровадити нове.

Фейєрабенд приймає також *принцип зміни значення*. Представники логічного емпіризму вважали, що коли наукові терміни переходять від старої теорії до нової, вони зберігають свій зміст у новій теорії. Цьому Фейєрабенд протиставляє *контекстуальну теорію значення*, згідно з якою значення термінів теорії визначається всім контекстом, зокрема її основними постулатами. Якщо зміст термінів залежить від основних положень теорії, то при переході терміна від однієї теорії до іншої його значення, очевидно, повинно замінитися, оскільки основні положення та весь контекст у цілому в різних теоріях будуть різними. Це стосується і термінів, які використовуються для опису спостережень. Значення термінів спостереження також визначається контекстом тієї теорії, до якої вони входять. Логічні емпіристи вважали, що значення термінів спостереження детермінуються тими спостереженими ситуаціями, в яких вони використовуються. Це робило терміни спостереження незалежними від теорії. Фейєрабенд стверджує, що для опису спостереження ситуацій можна використовувати які завгодно терміни. *Значення всіх термінів визначається тільки теоретичним контекстом*. Спостережувана ситуація дає лише привід висловити деяке припущення, але вона не впливає на значення його термінів. *Кожна теорія утворює свою власну мову для опису спостережених ситуацій*, тому не існує

загальної для різних теорій емпіричної мови. Принцип зміни значення і заперечення нейтральної мови привели Фейєрабенда до тези *непорівнянності альтернативних теорій*. Непорівнянність двох теорій означає, що у нас немає ніякого засобу порівняти їх, щоб оцінити їх вартість і недоліки, немає ніякої загальної для них міри, використання якої дозволяє нам сказати, що одна теорія краща від іншої. Загального для них фактичного базису не існує, тому ми не можемо порівняти альтернативні теорії, в їх відношенні до фактів. Прикладом можуть служити твердження фізика та хіміка про воду. Фізик буде говорити про щільність води, про її в'язкість, про температуру кипіння й т. п. Хіміка цікавить хімічний склад, здатність вступати в хімічні сполучення тощо. Факти і поняття, якими вони користуються, будуть різними, але вони говорять про одне й те ж явище.

Відповідно до принципу проліферації, треба розробляти наукові теорії, що несумісні з існуючими теоріями і концепціями. Це означає, що кожен учений може розробляти свою власну концепцію, якою б абсурдною вона не здавалася оточуючим. Принцип непорівнянності захищає будь-яку концепцію від зовнішньої критики з боку інших концепцій. Якщо хто-небудь розробить фантастичну концепцію і не бажає з нею розставатись, то з цим нічого не можна зробити: немає фактів, які можливо було б протипоставити цій концепції, тому що вона формує свої власні факти. Таким чином, поєднання принципу поліферації з принципом непорівнянності утворює методологічну основу анархізму: кожен може (навіть повинен) відтворити свою власну концепцію; її неможливо порівняти з іншими концепціями, тому що немає ніякої основи для такого порівняння; отже, все припустиме та все виправдане. Це і є *епістемологічний анархізм*.

Згідно з ним у науці не може й не повинно бути ніяких жорстких регламентацій, самого поділу ідей та концепцій на наукові і ненаукові. Оскільки наука не відрізняється від міфу або релігії, треба здійснити розмежування науки й держави, як це було відносно релігії. Кожен має право працювати в межах визначених теорій або утворити свої власні концепції; ставити експерименти або вигадувати нові міфи; дотримуватися законів логіки або порушувати їх. Є тільки один загальний принцип – *«усе дозволено»*. Епістемологічний анархіст не має ні постійної ворожнечі, ні незмінної відданості ні до чого, ні до однієї спільної організації або ні до однієї форми ідеології. У нього немає жорсткої програми. Епістемологічний анархіст може підтримувати релігійного фанатика в його критиці науки, але може й

захищати науку і наукову чесність.

Таким чином, можна зробити висновок, що в сучасній методології науки немає пануючої концепції структури й розвитку наукового знання. Кожна з концепцій виявляє специфічні, суттєві властивості складного феномена науки, які треба врахувати в дослідницькій роботі.

Завдання для самостійного опрацювання і закріплення матеріалу з теми

1. Яким є сучасне осмислення світоглядного компоненту творчої спадщини позитивістів?

2. Яку роль відіграли у формуванні гносеологічного, методологічного, онтологічного, світоглядно-ціннісного компонента сучасного некласичного і постнекласичного наукового пізнання погляди представників першого позитивізму (Конт, Спенсер та ін.) та другого позитивізму (Мах, Авенаріус)?

3. Якими методами і критеріями пошуку та доведення істинності людських знань пропонували, насамперед, керуватися представники конвенціоналізму (А. Пуанкаре), логічного позитивізму, неопозитивізму та аналітичної філософії (М. Шлік, Р. Карнап та ін.)?

4. Поясніть, чому позиція К. Поппера йменується як критичний раціоналізм?

5. Охарактеризуйте основні ідеї вітчизняних представників позитивізму (В. Лесевич, О. Потебня та ін.).

6. У чому специфіка уявлень про науку, її закономірності і принципи розвитку у представників прагматизму (Ч. Пірс, У. Джемс, Дж. Дьюї)?

7. Окресліть сутність проліферації в біології і чому це поняття було використано для позначення процесу зростання наукового знання?

ТЕМА 10. НАУКА В СУЧАСНОМУ СВІТІ

План

1. Концепції сцієнтизму і антисцієнтизму про місце і роль науки у розвитку суспільства.

2. Діалектичний взаємозв'язок філософії і науки.

3. Етика науки.

4. Особливості та форми наукової комунікації.

1.

Наука виникає із практичних потреб і розвивається на їх основі. Тому є підстави стверджувати, що головною її рушійною силою є суспільні потреби і, в першу чергу, потреби матеріального

виробництва. З часом вони все зростають, ускладнюються й навіть диференціюються. Заради їх задоволення людина змушена взаємодіяти з природою, отримуючи при цьому певні знання. Розвиток науки, у значній мірі, обумовлений рівнем розвитку економічних факторів та соціально-політичним ладом країни, які впливають на її розвиток, визначають її цілі та напрями. Від них, врешті решт, залежить використання наукових досягнень, матеріалізація теоретичних здобутків тощо. Тому суспільство, його стан завжди були потужним чинником впливу на розвиток науки. Можна констатувати, що сучасне суспільство не може ні існувати, ні функціонувати, ні розвиватися без науки. Воно ставить перед наукою все нові завдання: пошук ефективних форм її організації та діяльності, інтенсифікації циклу «наука – техніка (технології) – виробництво».

Виклики, з якими зіштовхується людство, заставляють людину по-новому ставитись до науки, рішучіше повертаючи її до потреб виробництва, а виробництва – до неї. З цією метою створюються науково-технічні комплекси, центри та інститути при виробничих корпораціях та концернах. Зрозумілою є економічна ефективність коштів, вкладених у науку. Їх віддача у десятки разів вища, аніж безпосередньо у виробництво. Водночас нинішній стан розвитку цивілізації характеризується всезростаючим впливом економічних, політичних, правових, філософських, соціальних та інших наук на розвиток суспільства. Сьогодні очевидно, що розбудова правової держави, громадянського суспільства, в кінцевому рахунку, формування духовно багаті особистості, немислимі без глибоких суспільних і гуманітарних теорій та підходів.

Передові країни світу усвідомлюють роль науки – зростання витрат на її потреби з 2007 по 2013 р склало 30,7%, випередивши темпи зростання глобального ВВП (20%). При цьому слід відмітити, що на долю розвинених країн припадає близько 70% всіх світових витрат на науково-дослідні і конструкторські роботи. Країни Південно-Східної Азії в наш час найбільш стрімко нарощують свою активність і питома вага їх внеску збільшилась з 29 до 37%. На 21% зросла чисельність науковців в світі, на 23% збільшилась кількість наукових публікацій.

Інша важлива тенденція – глобалізація науки. Університети перетворюються в інтернаціональні інституції, мобільність студентів і міжнародне співробітництво набувають небачених масштабів.

У розвинених країнах все більше значення по мірі усвідомлення

бізнесом і промисловістю ролі інновацій набуває недержавне фінансування науки. У країнах, що розвиваються, можна говорити про успіхи державної політики щодо її підтримки. У Китаї (на другому місці в світі за часткою витрат на науку після США) число публікацій за п'ять років зросло вдвічі. Помітні успіхи роблять Південна Корея, Бразилія, Іран.

Згідно з експертними оцінками ООН, якщо країна в сучасних умовах глобалізованого світу фінансує менше 1% від річного ВВП на потреби розвитку науки і наукової інфраструктури, то виникає реальна загроза руйнування її економіки. Саме тому провідні в науково-технічному відношенні країни світу проводять послідовну політику все більш пріоритетного фінансування наукової сфери. У рейтингу ЮНЕСКО (2015 р.) витрати на науково-дослідні і конструкторські роботи (відсоток від внутрішнього валового продукту, в тому числі – від бізнесу) склали:

1.	Південна Корея	4,3	(78,2)
2.	Ізраїль	4,1	(84,5)
3.	Японія	3,6	(77,8)
4.	Фінляндія	3,2	(67,7)
5.	Швеція	3,2	(67,0)
6.	Данія	3,1	(64,0)
7.	Австрія	3,6	(70,8)
8.	Швейцарія	3,3	(69,3)
9.	Німеччина	2,9	(68,1)
10.	США	2,7	(70,6)

Така увага до науки дозволяє цим країнам інтенсивно нарощувати інноваційний потенціал власних економік і прискореними темпами збільшувати суспільне багатство, в значній мірі підвищувати стандарти якості життя власного населення.

В Україні низькі в порівнянні з розвиненими країнами витрати бізнесу на науку. Але відповідальність за такий стан справ навряд чи можливо цілком покласти на вчених. Є цілий пласт проблем: погана якість державного управління і роботи бюрократії, відчуття нестабільності, що заважає бізнесу здійснювати довгострокові вкладення, слабкість заходів державного стимулювання вкладення коштів у дослідження і розробки, широко застосовуваних на Заході (податкові пільги і т.д.).

Відомий афоризм англійського філософа Френсіса Бекона

«Знання – сила» є актуальним і для сучасного розвитку суспільства. Зростаюча роль науки в суспільстві, однак, має і своїх прихильників, і критиків. Така суперечлива оцінка науки породила в середині ХХ ст. дві позиції – *сцієнтизм* та *антисцієнтизм*. З погляду сцієнтистів, проникнення науки в життя робить його організованим, керованим, раціональним, доцільним. Саме ці якості розглядаються як основне надбання «сцієнтизації» суспільства. Науково-технічний прогрес не лише звільняє людину від природної залежності, але й створює передумови для її «інтелектуального звільнення» (Ж. Фураст'є). Світоглядно-методологічною засадою сцієнтизму є впевненість, що лише за допомогою науки можна досягти раціоналізації життя. Звідси — абсолютизація ролі науки в усіх сферах людської діяльності; розгляд наукового знання як еталону усіх інших видів людської духовної діяльності, а науки – як вищої культурної діяльності, звідси й заперечення соціально-гуманітарної і світоглядної проблематики як такої, що ніби не має пізнавального значення.

Аргументується це твердження тим, що у другій половині ХХ століття *науково-технічний прогрес* прискорився у всіх розвинених країнах. Поступово відбувалося підвищення наукоємності продукції. Технології міняли способи виробництва. Якщо до середини ХХ ст. фабричний спосіб виробництва був домінуючим, то з другої половини ХХ ст. великого поширення набула автоматизація. З кінця ХХ – на початку ХХІ ст., коли розвинулися високі технології, розпочався перехід до *інформаційного суспільства та економіки знань*. Все це відбулося завдяки розвитку науки і техніки.

Це мало кілька важливих соціальних наслідків. По-перше, підвищилися вимоги до працівників. Від них стали вимагати великих знань, а також розуміння нових технологічних процесів. По-друге, збільшилася частка працівників розумової праці, науковців, тобто людей, робота яких вимагає глибоких наукових знань. По-третє, викликане науково-технічним прогресом зростання добробуту і вирішення багатьох нагальних проблем суспільства породили віру широких верств в здатність науки розв'язувати проблеми людства і покращувати якість життя. Ця нова віра знайшла своє відображення в багатьох областях культури і громадської думки. Такі досягнення, як освоєння космосу, створення атомної енергетики, вражаючі успіхи в області робототехніки, породили віру в неминучість науково-технічного і соціального прогресу, викликали надію швидкого вирішення і таких проблем, як голод, хвороби і т.д.

Для *антисциєнтизму* характерне визнання обмеженості науки у вирішенні корінних проблем буття людини. Вказується, що вторгнення науки у життя згубно впливає на традиційні цінності та ідеали, культивує бездуховність, міщанство, конформізм, що наука поступово відвойовує чимдалі значнішу частину «життєвого світу» людини. Нівелювання людської особи, на думку автора концепції «одномірної людини» Г. Маркузе, — це прямий трагічний наслідок раціоналізації життя, що запроваджує наука.

Як бачимо, ця альтернатива акцентує увагу на суперечності між наукою і цінностями. Вказана суперечність у сприйнятті науки, і більш широко — суперечність між гуманітарною і науковою культурою, проникла у сучасну філософію науки завдяки працям німецького соціолога М. Вебера. На його думку, наука — лише засіб досягнення мети. Джерело її формування, а також цінності, що її обґрунтовують, перебувають поза наукою.

Нині вказаний постулат зазнав деякої модифікації. Вона пов'язана з усвідомленням цінності самої науки і генеруванням нею власних цінностей. Веберова дихотомія ціле- і ціннісно-раціональної дії у філософії витлумачується як дихотомія двох способів утворення цінностей: на основі науки (сциєнтизм) і на основі позанаукової сфери — філософії, мистецтва, буденного життя (антисциєнтизм). Тому останній є не лише поза- чи антинауковим, але й до деякої міри — постнауковим напрямом розвитку сучасної філософії саме як реакції на кризу принципів класичного раціоналізму. Антисциєнтисти не просто відкидають науку, а твердять про необхідність створення нової науки.

Неоднозначна оцінка науки як соціальної цінності, посилена критика науки з позицій гуманізму в умовах зростаючої екологічної кризи, загрози ядерної війни, наслідків зміни клімату та інших глобальних проблем ініціювали у науці саморефлексію, активний перегляд цінностей. До ціннісних настанов науки належать ідеали і норми науки, етос науки, гуманістичний зміст, об'єктивність, прагнення до істинного знання, ідеалу науковості. Ціннісні настанови особистості вченого можуть бути різними. На формування ціннісних орієнтацій вчених впливають такі фактори, як норми науки (ідеали науковості та ін.); конкретно-історична ситуація в суспільстві; місце науки в духовній структурі суспільства, особистісні переваги; визнання або невизнання колег та ін. Все це актуалізувало питання про взаємозв'язок філософії і науки.

2.

За багатовікову історію співіснування філософії і науки як самостійних форм пізнавальної діяльності людини було реалізовано такі типи їх взаємовідносин. Історично перший тип, який називають *метафізичною (трансценденталістською) концепцією*, відповідає першому етапу взаємовідносин між ними. Він охоплює тривалий період до середини ХІХ ст. Коротко цю концепцію можна виразити формулою: «Філософія – наука наук» (або «Філософія – цариця наук»). Гносеологічні підстави для такого висновку були такі:

Філософія	Окремі науки
Філософія формулює найбільш загальні закони про світ, людину і пізнання. Філософія мала мету досягти об'єктивно істинного, доведеного (епістемного) знання (перших принципів і аксіом). Джерелом філософських істин є мислення, Логос, Розум. Істини філософії за своєю суттю необхідні, очевидні, вірогідні.	Окремі науки (в античну епоху: геометрія, механіка, оптика, фізика, астрономія та ін.) вивчають тільки окремі фрагменти світу. Наукове знання окреме й імовірне. Джерелом окремих наук є емпіричний досвід та його раціональна обробка. Ймовірно, істини досвіду не мають доведення у формі умовиводу.

Таким чином, істини філософії вірогідніші за істини окремих наук за своїм гносеологічним походженням і статусом; окремі науки своїми методами не здатні досягти необхідно істинного, тим більше загального знання. Тому вони повинні спиратися на філософське знання як на свій фундамент.

Після наукової революції ХVІІ ст. починається стрімкий розвиток окремих наук, експериментально-математичного природознавства, утворення нової системи вищої освіти. Окремі науки починають відігравати все більшу роль у розвитку виробництва, загальній системі культури. Поступово вони оформляються у відносно самостійну підсистему, розвиток якої все більшою мірою починає визначатися її внутрішніми потребами і закономірностями. Наука все більше усвідомлювала себе в якості особливого, самостійного відносно філософії раціонального пізнання.

У 30-х роках ХІХ ст. незадоволеність учених менторською оцінкою з боку філософів, яка стала гальмом у розвитку науки,

привела до формування позитивістської концепції співвідношення філософії і науки (О. Конт, Г. Спенсер, Д. Мілль). Її сутність висловив О. Конт: «Наука – сама по собі філософія». Згідно з О. Контом, філософія відіграла свою позитивну роль у період становлення науки. Коли наука міцно стала на власні ноги, уможливила, філософські спекуляції стали руйнувати точну емпіричну мову наукових теорій.

Головним критерієм і надійною основою наукових теорій XIX ст. вважався ступінь відповідності даним спостереження і експерименту. Соціальною базою негативного ставлення значної частини вчених до філософії як необхідної і важливої умови розвитку науки є те, що більшість учених (приблизно 97 %) займаються емпіричними і прикладними дослідженнями, які безпосередньо не потребують професійного знання філософії. Як показує досвід розвитку науки, лише 3 % учених-теоретиків активно використовують когнітивні ресурси філософії, знаходяться з нею в постійному контакті, утворюють нові фундаментальні напрями і програми наукових досліджень. Як відомо, наукові теорії логічно не виводяться з емпіричного досвіду, один і той же емпіричний досвід у принципі можна сполучити з різними теоретичними схемами. Таким чином, емпіричний досвід має локальний характер, не може обґрунтувати остаточний вибір на користь тієї чи іншої гіпотези. Філософія допомагає вписати, асимілювати ту чи іншу наукову концепцію в систему культури.

У сучасній культурі поширена концепція, яка пропагує дуалізм у взаємовідношенні філософії і науки. На думку представників цієї концепції, функціонування філософії і науки відбувається незалежно одна від одної. Існує нібито дві суттєво різні культури, дві ментальні реальності. Природознавча, головним чином, ґрунтується на прагматичній меті, виконує утилітарні функції для виживання людства за рахунок розвитку матеріального виробництва. Поряд із релігією, мистецтвом, історією, філософія належить до гуманітарної культури. Для філософії предметом дослідження є не світ і його закони, а людина і її ставлення до оточуючих подій. Ставлення людини до світу задається системою цінностей. Світ цінностей є головним предметом філософії. Екзистенціалісти вважають, що зв'язок науки з філософією несе шкоду останній, тому що відволікає від дослідження внутрішнього досвіду переживання цінностей. Вивчення життя, мистецтва, історії набагато важливіше, ніж знання законів і наукових теорій.

Найбільш коректною і прийнятною є діалектична концепція взаємовідношення філософії і науки, згідно з якою оптимальний розвиток філософії і науки потребує їх внутрішнього, необхідного, суттєвого взаємозв'язку на принципах рівності. Як відносно самостійні теоретичні системи вони взаємно доповнюють одна одну. Підтвердженням того є діяльність мислителів (Р. Декарта, Г. Лейбніца, Б. Паскаля, А. Ейнштейна, В. Гейзенберга та інших), які зробили великий внесок у розвиток філософії науки і розв'язання важливих філософських проблем.

Звернення вчених до філософії зумовлено тим, що їх творча діяльність відбувається під постійним впливом культурних процесів свого часу. В науці безпередумовного знання не існує. Важливим фактором розвитку науки є культурний фон, одним з головних складових якого є філософія. Філософські підстави науки є тою посередницькою ланкою, котра пов'язує філософське знання з конкретно-науковим. Вони являють собою межове знання, що пов'язує філософію і науку.

У методології науки розрізняють онтологічні, гносеологічні і методологічні філософські основи науки. До *онтологічних основ науки* відносять уявлення про картину світу, типи матеріальних систем, характер їх детермінації та ін. *Гносеологічні основи науки* включають положення про характер наукового пізнавального процесу, співвідношення емпіричного й теоретичного, про статус теоретичних понять тощо. Уявлення про методи наукового дослідження, способи доведення та обґрунтування окремих компонентів теорії та інше входять до *методологічних основ науки*.

Зв'язок із філософією потрібен науковій теорії як на етапі її формування, так і на етапі її обґрунтування. Саме теоретики науки часто звертаються до філософії, коли виникає потреба у висуванні, аналізі й обґрунтуванні базових абстракцій та ідеалізацій. В еволюційні періоди розвитку науки вплив філософії має опосередкований характер. У періоди наукових революцій (революції в природознавстві в XVII ст., революції у фізиці і математиці в кінці XIX – на початку XX ст., сучасна науково-технологічна революція), коли відбувається зміна наукових теорій, переглядаються фундаментальні теоретичні уявлення, різко активізується потреба у філософських напрацюваннях. У той же час ефективна робота філософів науки потребує від них глибоких, професійних знань історії науки та її окремих галузей.

Таким чином, аналіз природи філософського та конкретно-наукового знання, механізмів їх функціонування і розвитку показує, що, незважаючи на якісні відміни між ними, філософія й конкретні науки змушені звертатися одине до одного. Взаємозв'язок між ними має характер діалектичної єдності якісно різних рівнів у межах загального раціонального способу пізнання як цілого. Як і всіляка діалектична єдність, єдність філософського та конкретно-наукового знання має опосередкований характер.

Знаменно, що розвиток науки в другій половині ХХ ст. показує, що розкол між природознавством і гуманітарними науками починає невпинно долатися. Цей процес іде на різних рівнях і в різних формах: на рівні чистої логіки, утворення теоретичних моделей виникнення, функціонування і еволюції складних систем, теоретичних ідей та ін. Наприклад, ідея еволюції, яка набула розвитку в біології і соціальних науках, прийшла в сучасну фізику.

3.

У наш час прискореними темпами йде утворення і вдосконалення механізмів етичного регулювання наукової діяльності. Необхідність такого регулювання зумовлена різноманітним впливом науки на життя людини і суспільства. Сьогодні для всіх стало очевидним, що прогрес науки і техніки дає людям не тільки блага, але й несе загрозу для існування людства та життя на Землі. Етика як наука про належне повинна впливати на розвиток науки в позитивному напрямі.

Можна виділити зовнішні і внутрішні засоби морального регулювання наукової діяльності. До зовнішніх факторів відносять негативні й позитивні *моральні санкції*. *Негативні моральні санкції* оцінюють як неприйнятні, небезпечні та негуманні напрями наукових досліджень (клонування людей, проведення експериментів над людьми та ін.). *Головною позитивною санкцією* є визнання вченого, його праць з боку колег, сучасної спільноти (наукові премії, цитування в наукових роботах, назва іменем ученого закону або теорії тощо). Коли зовнішній контроль інтерналізується особистістю, стає її переконаннями й цінностями, то він набуває характеру внутрішнього контролю, який походить ніби з середини. Людина робить вільний, свідомий вибір із деяких альтернатив і сама несе відповідальність за його наслідки.

Взаємовідносини в науковій спільноті значною мірою базуються

на довір'ї між її членами. За відсутністю довіри до результатів, про які повідомляють колеги, була б неможлива будь-яка наукова діяльність. Кожен член наукової спільноти несе відповідальність перед своїми колегами, перед своєю галуззю наукового знання, перед наукою в цілому за вірогідність, за якість результатів, які він оприлюднює. 40-х рр. XX століття американським філософом і соціологом науки Робертом Мертоном була запропонована нормативна концепція *етосу науки*. В її основу вчений поклав чотири принципи (імперативи): універсалізм, загальність або колективізм, незацікавленість (безкорисливість) і організаційний скептицизм. Справді науковою, з його точки зору, слід визнати лише ту поведінку вченого і ту його професійну діяльність, що відповідають цим імперативам.

Принцип універсалізму вимагає від вченого бути у своїй професійній діяльності повністю вільним від своїх суб'єктивних схильностей і керуватися виключно критерієм обґрунтованості наукового знання.

Імператив загальності (колективізму) вимагає, щоб наукові досягнення розглядалися не як результат особистих зусиль окремого вченого, а як підсумок спільних дій і колективних заслуг багатьох вчених. І тому вони становлять загальне надбання наукового співтовариства і всього людства в цілому.

Принцип незацікавленості (безкорисливості) перш за все покликаний стримати прагнення вченого до пріоритету. Даний принцип зобов'язує його переслідувати в своїй професійній діяльності одну тільки правду як єдину цінність. Отже, будь-який відступ вченого від істини заради особистої вигоди або будь-яких інших амбітних спонукань, практично ставить його поза межами науки.

Імператив «організований скептицизм» визначає розум і досвід вищими авторитетами в науковій діяльності. Зазначений імператив зобов'язує вченого бути в певних межах скептично налаштованим по відношенню до себе самого і до інших вчених, тобто бути самокритичним в оцінці досягнень – як власних, так і своїх колег.

Розроблена Мертоном концепція етосу науки піддавалася серйозній критиці і тому в роботі «Амбівалентність вченого» (1965) вчений вирішує внести до неї коригування і уточнення. Він вводить поняття «амбівалентність ученого», під чим розуміє взаємовиключні один одного норми, яких змушений дотримуватися вчений у своїй

професійній діяльності. Так, наприклад, вчений повинен бути готовий якнайшвидше поділитися зі своїми колегами отриманим ним новим знанням, але він повинен також чинити опір тенденції якнайшвидше публікувати свої роботи.

Надалі відбувалося уточнення поняття етосу науки шляхом додавання до вказаних імперативів ще ряду норм, таких як оригінальність, інтелектуальна скромність, раціоналізм, емоційна нейтральність і т.д.

Норвезький вчений Гуннар Скірбекк фактично звів зміст етосу науки до імперативу «шукай істину». «Будучи діяльністю, спрямованою на пошук істини, наука регулюється нормами: «шукай істину», «уникай нісенітниць», «висловлюйся ясно», «шукай цікаві гіпотези», «старайся перевіряти свої гіпотези якомога ґрунтовніше».

Крім того, слід дотримуватися загальнолюдських норм моралі (вимоги до вченого вищі, бо ж значнішою є його відповідальність), виявляти інтелігентність, уникати нечесних, недосконалих результатів, фальсифікацій чи плагіату. До важливих етичних норм слід також віднести обстоювання прав на інтелектуальну власність.

Мораль не може спиратися на однозначні наукові положення чи закони. В сфері моралі людина діє на основі вимогливості до себе і приречена завжди робити свій власний моральний вибір. Тому спроби заборонити проводити ті чи інші дослідження, наприклад, пов'язані із генною інженерією або клонуванням людини, визначити межі допустимого в цих дослідженнях, очевидно, є недостатніми і не завжди ефективними, тим більше, що в умовах комерціалізації такі розробки затребувані. Отже, саме моральність виявляється більш надійним засобом збереження живої природи. Так виникає «етика відповідальності» (Г. Йонас), імператив якої звернений до кожної людини і у першу чергу до вчених-природознавців: «Дій так, щоб наслідки твоєї діяльності були сумісними з підтриманням достоменно людського життя на Землі».

Моральну відповідальність вченого за наслідки його діяльності слід розглядати сьогодні крізь призму Хартії основних прав Європейського Союзу (грудень, 2000 р.), в якій стаття 3 гарантує кожній людині право на особисту недоторканність. Це право передбачає те, що кожна людина має право на фізичну недоторканність і недоторканність психіки. В області медицини і біології для забезпечення такої недоторканності перш за все Хартія передбачає таке:

- добровільну і вільну згоду на маніпуляції зацікавленої особи у відповідності до встановленого законом порядку;
- заборону евгенічної практики, перш за все тієї, яка спрямована на селекцію людини;
- заборону використання тіла людини та його частин як таких, що є джерелом наживи;
- заборону репродуктивного клонування людських істот.

Сьогодні стирається межа між дослідженням, експериментом і використанням, і більше того, між «суспільством» і «лабораторією». Слід зазначити, що із зміною типів раціональності ціннісні установки діяльності вчених не змінюються автоматично. Моральна свідомість – це структура досить громіздка, повільно змінювана. Ціннісні установки попередніх типів раціональності не з легкістю втрачають статус домінуючих, залишаючись дієвими – вони можуть значно відставати в інтенсивності актуалізації від розгортання типів раціональності. Піднесені в ідеал класичного наукового дослідження цінності вільного пошуку істини й незацікавленості продовжують відігравати суттєву роль у моральній свідомості суспільства ризику. У сучасному світі змінилися умови свободи дослідження, що відкриває широкий простір для безконтрольного, з точки зору громадськості, розвитку науки, застосування технологій в суспільстві і подальших неконтрольованих техногенних випадковостей.

Німецький мислитель У. Бек називає сучасне суспільство «суспільством ризику». Згідно з Беком, ризики – це не тільки невідворотна складова нашого світу, вони були породжені власне добою технологій. Ризики – засаднича властивість ери технологій, що виступають систематично обумовленими, статистично фіксованими сигналами тривоги. Ризики були створені у процесі становлення і розвитку індустріальної цивілізації і в такій якості вони враховуються при прийнятті рішень на глобальному рівні. Ризики – це прогнозовані побічні ефекти розвитку в добу технологій, в той час як випадковості – приписувані долі чи Богу непередбачувані наслідки людської діяльності. Моральна відповідальність вченого має бути пов'язана із усвідомленням всього кола ризиків, що спричиняються або посилюються його дослідженнями.

Соціальна відповідальність охоплює більший простір проблемних питань, що за структурою перевищують можливості особистої відповідальності окремої людини. Більше того, вчені дійшли необхідності доповнити ціннісні установки наукового пошуку

такими принципами, як принцип самозбереження, незаподіяння шкоди, обачливості, сталого розвитку, соціальної справедливості і росту суспільного добробуту.

У наш час наукові знання не виробляються в кабінетах окремих вчених, а виступають продуктом колективної творчої роботи. Тому постає питання колективної відповідальності за результати досліджень. Відповідно до Рекомендації ЮНЕСКО щодо статусу наукових працівників (1974 р.) у наукових організаціях слід створювати умови для того, щоб вчені мали можливість працювати в дусі інтелектуальної свободи, могли розвивати і захищати наукову істину у тому вигляді, як вони її розуміють у руслі гуманних цілей досліджень. Така свобода і демократичність наукового колективу може сприяти прийняттю колективних рішень із урахуванням позицій окремих його членів. А такий стан справ сам по собі є підтвердження необхідності і важливості колективної відповідальності науковців.

Розгортання цих положень міститься у Декларації про науку і використання наукових знань (1999 р.), де, зокрема, прямо підкреслено, що вчені разом з іншими основними партнерами несуть особливу відповідальність за протидію таким прикладним аспектам науки, які є збиткові в етичному плані і які чреваті згубними наслідками, і наголошено на тому, що наукова діяльність і використання наукових знань повинні ґрунтуватися на повазі і збереженні життя у всьому його різноманітті, а також підтриманні систем життєзабезпечення нашої планети.

У Загальній декларації про біоетику та права людини, прийнятій ЮНЕСКО у 2005 р., держави і наукові спільноти закликаються до сприяння належним чином оцінювати ризики у питаннях, що стосуються медицини, наук про життя і пов'язаних з ними технологій та здійснювати їх регулювання. Органи державної влади повинні ініціювати як на національному, так і на міжнародному рівнях, належні заходи для боротьби з біотероризмом і незаконним обігом органів, тканин, зразків генетичних ресурсів та генетичних матеріалів. Ясна річ, що підставою для таких дій має бути активна громадянська моральна позиція науковців і усвідомлений ними професійний обов'язок щодо збереження біологічних основ буття.

Сфера етичного регулювання в сучасній науці постійно розширюється. Науково-технічний прогрес веде до утворення нових матеріалів, предметів одягу, засобів косметики та іншого, які потребують випробувань і етичного контролю. Розвиток сучасної

науки показує, що етичні аспекти наукового дослідження стають усе більш актуальними в суспільстві. В наш час наукова спільнота, отримуючи значну частину ресурсів суспільства, поставлена перед необхідністю постійно демонструвати суспільству і те, що блага, які несе людям прогрес науки, перевищують її негативні наслідки, і те, що вона намагається попередити їх, нейтралізувати їх негативні ефекти. Приміром, у питаннях біомедичних досліджень зараз у зв'язку із застосуванням біоінженерної технології необхідним є проведення попередньої експертизи, аби запобігти негативні наслідки.

Створено етичні комітети (або *комітети з біоетики*) – структури, до складу яких входять вчені-спеціалісти в данній галузі знань, які не пов'язані з дослідженнями, представники медперсоналу, юристи, священники, філософи-етики, інші зацікавлені особи. Етичний комітет повинен бути незалежним від дослідників, проект котрих піддається експертизі, і від адміністрації закладу, в якому планується проведення дослідження. Схвалення етичного комітету є необхідною умовою для таких досліджень. Таким чином, прямий, безпосередній вплив етичних норм на наукове дослідження є буденною реальністю, а етична сторона – необхідною складовою наукового дослідження.

4.

Одним із головних механізмів розвитку науки, способу здійснення взаємодії дослідників і експертизи отриманих результатів є *комунікація* в науці, розмаїття видів професійного спілкування між вченими. Виділяють такі головні комунікативні принципи і норми наукового дискурсу та наукової спільноти: раціональний характер аргументації і емпіричний характер обґрунтування; орієнтація на досягнення консенсусу і готовність змінювати свою позицію в силу пропонованих аргументів і підстав; інформаційна відкритість та прозорість; відсутність в будь-кого монопольного права на істину і взаємна повага.

Розрізняють формальний і неформальний процеси наукової комунікації. Основною перевагою формальних процесів наукової комунікації є те, що більшість наукових документів (дисертації та автореферати, статті, монографії, доповіді на конференціях, тези тощо) публікується. Під час їх підготовки автори повинні дотримуватись деяких чітко визначених вимог і правил і тим самим забезпечується самоконтроль за якістю, достовірністю і цінністю

такого роду інформації. Крім того, оскільки продукти наукової творчості поширюються мережею спеціалізованих установ (видання наукових журналів, збірників конференцій, розсилка авторефератів тощо), то з боку цих установ також здійснюється відповідний контроль.

До неформальних процесів наукової комунікації належать особисті контакти вчених і безпосередній обмін результатами наукових досліджень, а також дискусії в ході обговорень дисертаційних робіт, у зв'язку з виходом нових публікацій, обмін думками на конференціях і симпозіумах і т.д.

Загальноприйнятою формою комунікації, методом вирішення спірних проблем і водночас своєрідним способом пізнання є *дискусія*. Вона дозволяє краще зрозуміти те в науковому продукті, що виявилось недостатньо чітким і ясним, не знайшло переконливого обґрунтування. За формою дискусія являє собою послідовно висловлювані твердження декількома особами з предмету обговорення, що виявляють зацікавленість в ньому. Тема дискусії формулюється в деякому вихідному твердженні і саме воно виступає джерелом обговорення між всіма учасниками. Мета дискусії полягає в тому, аби досягти між ними певної міри згоди щодо одного чи кількох дискутованих положень.

Однак, як свідчить досвід, під час дискусії деякі її учасники, так захоплюються обговоренням і викладом власних позицій з даного питання, що перетворюють її на полеміку. В «Трактаті про людську природу» визначний англійський філософ Девід Юм (1711 – 1776) писав: «Не існує нічого такого, що не було б предметом спору і стосовно чого науковці не достримувались би протилежних поглядів». Вся історія людства свідчить, що боротьба думок, ідей, течій і шкіл невід'ємна від науки і саме через зіткнення різних, іноді протилежних точок зору, відбувається її розвиток.

Полеміка, хоча багато в чому є подібна до дискусії, все ж істотно відрізняється від неї як своєю метою, так і застосовуваними засобами. Мета полеміки – не досягнення згоди, а перемога над іншою стороною, утвердження власної точки зору. Суперечливість наукових поглядів впливає із суперечливого характеру пізнання, яке зумовлюється протиріччям між пізнанням сутності і явища, досвідом і теорією, усталеними концепціями і новітніми напрацюваннями. Саме в ході обміну думками, в процесі порівняння аргументації вимальовується напрям пошуку істини, яка врешті-решт

встановлюється завдяки колективним зусиллям всіх причетних до пошуку науковців. Отже, полеміка в процесі пізнання має велике конструктивне, евристичне значення, виступає складовою діяльністю вченого-дослідника.

Засоби, що застосовуються в полеміці, не обов'язково повинні бути настільки нейтральними, щоб з ними погоджувалися всі учасники. Кожен з них застосовує ті прийоми, які знаходить потрібними для досягнення перемоги, і не зважає на те, наскільки вони відповідають уявленням інших учасників полеміки про допустимих прийомах спору.

Полеміка як і дискусія належать до *діалогових форм комунікації* і тому мають засновуватись на *принципах* поваги до кожного з учасників, визнання рівності їх всіх перед регламентом, взаємної ввічливості. Для уникнення проявів безкультур'я і хамства необхідно, в першу чергу, дотримуватись *загальних принципів полеміки*: демократизму, об'єктивності, неприпустимості перекручування думок, ідей, висловлювань опонента, замовчувань його аргументів, підмінювань відповіді на його конкретні питання беззмістовними загальними міркуваннями, ретельного відбору слів і виразів, запобігання хибних і неперевіраних аргументів, витримки і холоднокривності.

Часто причиною непорозуміння між вченими виступають відмінності у сприйманні ними змісту понять, а також недовіра до результатів проведених дослідів, виявлених фактів і т.п. Доказовість позиції забезпечується відповідною аргументацією, яка має бути чітко сформульованою, логічно побудованою, емпірично обгрунтованою, математично підкріпленою. Кожна висловлена під час спору теза (положення) повинна спиратися на струнку аргументацію і завершуватись конкретним логічним висновком.

Під час спору неприпустимим є прийом «апеляції до людини», коли замість негативної оцінки висловленого нею твердження дається публічна негативна оцінка її самої. Не можна таврувати опонента політичними, релігійними, національними та іншими знаками, не можна спростовувати його погляди, посилаючись при цьому на їх необгрунтованість у зв'язку світоглядно-філософською позицією їх автора («буржуазною» або «комуністичною»), належністю до певного віку («ще дуже молодий» або «надто старий, щоб зрозуміти нове»).

Емоційна нестриманість учасника спору лише посилює сумнів щодо достовірності, правильності й обгрунтованості його аргументів.

Не рекомендується прагнути спростовувати всі положення опонента. Варто погодитись з окремими його думками і перед тим, як сказати «ні», краще сказати «так». Це продемонструє беспристрасність, зорієнтованість на об'єктивний, діловий розгляд проблеми, більшу обізнаність у предметі спору, що сприятиме кращому моральному клімату процесу спільного наукового пошуку.

Людина не може знати усе. Однак в обраній галузі науки вона може й повинна знати достатньо. Потрібно демонструвати вміння наукового дискурсу в обраній галузі знання, бачити міждисциплінарні зв'язки, знати і розуміти значення здобутків суміжних наук. Теоретична широта розгляду об'єкта, предмета завжди сприяє більшій переконливості позиції вченого.

Прикро, коли науковець у той чи інший спосіб звертається до представників влади, засобів масової інформації, до широкого загалу, очікуючи підтримки своїх поглядів з їхнього боку і використовуючи їхні непрофесійні уявлення як вагомий аргумент у науковій дискусії. Наприклад, серйозно зашкодили здоров'ю дітей факти масових відмов від профілактичного щеплення, яку спричинили «сенсаційні» виступи журналістів про його шкідливість, що час від часу з'являлись у різних засобах масової інформації.

Одним із традиційних каналів наукової комунікації залишається видання монографій, підручників, навчальних посібників, словників і довідників. Аби залишатися в академічному співтоваристві, вчений повинен орієнтуватися на доволі чіткі правила, які зобов'язують його відповідати стандартам і діяти відповідно до прийнятих академічних стандартів. Помилки, неточності, поспіхом скомпоновані тексти в окремих виданнях є неприпустимі.

Історично у вищій школі сформувалася *академічна культура*, одним із елементів якої є *академічні стандарти* – сукупність норм, дотримання яких забезпечує затребувану суспільством якісну підготовку фахівців. Академічна свобода, з одного боку дозволяє створювати комфортні умови для педагогічної творчості та інтелектуальної самореалізації людини за університетською кафедрою, але, з іншого боку, передбачає належний рівень як викладання, так і видання наукових і навчально-методичних праць. Слід пам'ятати, що після виходу у світ підручник або інша навчальна книжка починає жити своїм життям – саме до неї, а не до автора звертаються у разі потреби дізнатися про щось нове або призабуте. Зафіксована словом думка, що була оприлюднена на сторінках видання, привчає мислити,

пізнавати реальність та її окремі фрагменти та формує певну культуру дискурсу.

Так само абсолютно неприйнятним є *плагіат* – коли фактично відбувається присвоєння чужої інтелектуальної праці. У такому разі жодного просування в науковому пізнанні не відбувається. Наукова спільнота вводиться в оману стосовно конкретного авторського внеску у розвиток тієї чи іншої ідеї. Перевірка на плагіат дисертаційних досліджень, статей, інших видів наукової продукції стала практично звичною процедурою, що стоїть формально на сторожі наукової чесності, об'єктивності, високих норм академізму.

Свобода наукової творчості, ідейний плюралізм як риса сучасної науки, насамперед, соціально-гуманітарного спрямування, можливість для вченого вільного вибору особистіних духовних орієнтирів лише посилюють його відповідальність перед суспільством за результати власної праці, за можливий вплив на майбутнє, на молоде покоління, зокрема.

Останніми роками завдяки діяльності відомого американського наукознавця Д. Дж. Прайса і його школи була розвинена особлива область досліджень науки, яка отримала назву «наукометрія». Основним завданням наукометричних досліджень вважається розгляд і аналіз структури і особливостей інформаційних фондів науки, а також основоположних напрямків професійної комунікації в науці, специфіки інформаційно-комунікаційних потоків в ній. При цьому відповідну інтерпретацію отримали практично всі основні інформаційні процеси в науці, починаючи з масиву дисциплінарно орієнтованих публікацій і найважливіших інформаційних заходів (конференції, симпозіуми, конгреси та ін.) і закінчуючи функціонуванням розгалуженої системи науково-технічної інформації, а також неформальними міжособистісними контактами вчених, інтегрованих в рамках окремих дисциплінарних спільнот і дослідницьких груп.

Завдання для самостійного опрацювання і закріплення матеріалу з теми

1. Назвіть та охарактеризуйте основні історичні типи взаємовідносин філософії і науки.
2. Окресліть онтологічні, гносеологічні і методологічні філософські основи науки.
3. У чому полягають суперечності між наукою і цінностями, між гуманітарною і науковою культурою?

4. Які науки найзначніше загострили морально-етичні проблеми ?
5. В чому полягає небезпека плагіату для розвитку науки?
6. Дайте характеристику світоглядним позиціям сцієнтизму й антисцієнтизму. Чи є можливості їх принципового примирення?
7. Дайте коротку характеристику головним проблемам етики науки.
8. Розкрийте відмінність цінностей науки, в науці, для науки.
9. Чи варто науці робити предметом дослідження архаїчні, міфологічні або релігійні світоглядні побудови?
10. Чи може наука бути етично нейтральною у сучасному суспільстві?
11. Що має пріоритет для прогресу людства: наука чи мораль?
12. Чи можна забороняти істину в ім'я торжества моралі?

ТЕМА 11. НАУКА І ТЕХНІКА

План

1. Проблема співвідношення науки і техніки.
2. Специфіка природознавчих і технічних наук.
3. Фундаментальні і прикладні дослідження в технічних науках.
4. Мовні особливості науково-технічного стилю.

1.

У співвідношенні науки і техніки очевидним є їх взаємний вплив. У донауковий період формуються три типи технічних знань: практико-методичні, технологічні і конструктивно-технічні. Але в той час техніка більшою мірою була мало пов'язана з наукою. Люди робили необхідні їм пристрої, не розуміючи, чому вони так роблять. Лише після наукової революції XVII ст. наука і техніка почали поєднуватись. Природознавство до XIX ст. розв'язувало головним чином свої власні завдання, хоча часто відштовхувалось від техніки. З другої половини XVIII ст. (після промислової революції) до кінця XIX ст. відбувається формування науково-технічних знань на ґрунті використання в інженерній практиці знань природознавчих наук, з'являються перші технічні науки. В середині XIX ст. відбувається формування фундаментальних технічних теорій. У кінці XX – на початку XXI ст. здійснюється інтеграція технічних наук не тільки з природознавчими, але й із суспільними науками. Одночасно відбувається подальший процес диференціації технічних, природознавчих і суспільних наук. Як видно, тільки в XIX ст. зв'язок між наукою й технікою став плідним, і лише в XX ст. наука

перетворилась на головне джерело нових видів техніки та технології. Осмислення особливостей цього зв'язку здійснювалось на основі таких двох моделей:

1) *лінійної моделі*, яка до 60-х рр. ХХ ст. була найбільш поширеною. Ця модель розглядала техніку як простий додаток до природознавчих наук – як прикладну науку. Технічні проблеми розглядалися як більш вузькі, більш специфічні. Але в дійсності наука і техніка становлять різні співтовариства, кожне з яких по-різному усвідомлює свої цілі й систему цінностей. Така спрощена модель технології як прикладної науки, що стверджує лінійний, послідовний перехід від наукового знання до технічного відкриття та інновації, сьогодні більшістю спеціалістів визнана неадекватною;

2) *еволюційної моделі*, відповідно до якої процеси розвитку науки і техніки часто розглядаються як автономні, незалежні один від одного, але скоординовані. Наука на деяких стадіях свого розвитку використовує техніку в експериментах, і в той же час техніка застосовує наукові результати в якості інструментів для досягнення своїх цілей. У цій моделі наука, техніка і виробництво розглядаються як взаємопов'язані, але самостійні сфери, кожна з котрих має власну внутрішню логіку розвитку.

Сьогодні визнається, що індустріальне суспільство ХІХ-ХХ ст. вимагало від науки тіснішого зв'язку з виробництвом, орієнтації на розвиток технічних ідей. У свою чергу, наука отримала від виробництва найпотужніший імпульс для розвитку у вигляді технічного обладнання. Зв'язок між наукою і виробництвом став не просто безпосередній, але й необхідний – і для техніки, і для науки. Багато наукових ідей, що розглядаються перш за все як ідеальні і умоглядні, отримали можливість перевірки та підтвердження в результаті розвитку техніко-технологічних можливостей суспільства. Шлях від наукової ідеї до її втілення в технічній пристрій помітно скоротився. Фактично багато наукових центрів стали шукати способи наближення своїх нових досягнень до безпосереднього виробництва.

Технічні системи утворюють «техносферу» як світ створених людиною штучних систем. *Техносфера* – це сфера, яка містить штучні технічні споруди, які виготовляються та використовуються людиною:

1) частина біосфери (за деякими уявленнями, – з часом вся біосфера), корінним чином перетворена людиною за допомогою опосередкованого впливу технічних засобів заради якнайкращої відповідності її соціально-економічним потребам;

2) найскладніша частина антропосфери, що охоплює взаємодію технічних засобів виробництва з природно-ресурсним потенціалом території на основі науково-технічного прогресу;

3) практично замкнута регіонально-глобальна майбутня технологічна система утилізації і реутилізації, що залучаються до господарського обороту природних ресурсів, розрахована на ізоляцію господарсько-виробничих циклів від природного обміну речовин і потоку енергії.

Техносфера, як цілісна система, включає в себе:

- власне самі технічні артефакти, тобто техніку як об'єкт та її соціокультурне значення;

- специфічне технічне знання, уміння, правила, теорії, їх культурну цінність;

- технічну діяльність;

- специфічну техноментальність;

- систему відносин між людиною та природою, де техніка виступає як певний посередник.

Розвиток сучасної техногенної цивілізації в значній мірі визначався становленням і прогресом техносфери, використанням її перетворювальних можливостей.

Науково-технічний прогрес розгортається в контексті генезису нових елементів техносфери, характерних і для ХХ, і для ХХІ століття. *Регіон науки* – це одна або декілька адміністративно-територіальних одиниць, в економіці яких головну роль відіграють науково-виробничі комплекси. Такий комплекс включає в себе дослідницькі центри, що розробляють нові технології, і засновані на їх застосуванні структури виробництва. Прикладами є Кремнієва долина в США, Коридор М-IV в Великобританії, регіон Цукуби в Японії і т.д.

Основними елементами регіону науки є *технополіси* і *наукові парки* різних типів. *Технополіс* – це місто або кілька зливаються невеликих містечок, в економіці яких провідну роль відіграють дослідницькі центри нових технологій і підприємства, що використовують ці технології. Вперше процес створення технополісів почався в США, причому стихійно. А в Японії він став основою науково-технічної політики, коли в 70-ті роки ХХ ст. була розроблена «Стратегія технополісів» – перспективна комплексна програма розвитку, в основі якої лежить державно організований процес створення своєрідних «центрів зростання», тобто науково-технологічних комплексів, здатних сприймати основні відкриття,

перетворювати їх у науково-технічні розробки прикладного характеру і забезпечувати конкурентне виробництво.

Етапами створення технополісів стали такі форми науково-виробничої інтеграції, як дослідницький парк, технологічний парк, грюндерний центр, промисловий парк, інкубатори. Розглянемо детальніше таку плідну формою співпраці науки і виробництва, як *технопарки*.

Початок технопаркам було покладено в США на початку 50-х рр. ХХ ст., коли був організований науково-виробничий парк Стенфордського університету (штат Каліфорнія). Університет вирішив землю і приміщення здавати в оренду автономним малим підприємствам і компаніям, що бурхливо розвивалися за рахунок військових замовлень федерального уряду, для розміщення ними своїх підрозділів, що працювали в галузі високих технологій. Фірми-орендатори встановили тісні робочі контакти з університетом. Знадобилося 30 років, щоб завершити будівництво, формування інфраструктури і здати в оренду всю вільну землю (майже 32 га) у межах новоствореного наукового парку. Цей проект був довгостроковим, він вимагав терпіння і відданості справі. В результаті цей науковий парк – більш відомий як Кремнієва долина – прославився феноменальними досягненнями в розвитку наукоємного сектора промисловості. Тут починали своє життя багато відомих тепер фірм.

Сучасний науково-технічний розвиток породжує потребу у високому загальноосвітньому рівні, в координації і спеціалізації наукових досліджень, у постійному реагуванні на зміни на ринку товарів, послуг, пропозицій, очікувань. А відтак, техніка постає не просто як своєрідний пасивний споживач наукової новизни, а як замовник, що ставить певні завдання. І це особливо помітно для сучасної доби, коли саме на науку покладається все більше надій як на провідну силу суспільного виробництва, як на засіб розв'язання нагальних суспільних проблем. Разом з тим виявляється все більше ознак того, що наука і техніка відіграють неоднозначну роль в житті людини і суспільства, привносять в нього нові проблеми і виклики.

Різноманітні теорії, що абсолютизують роль науково-технічного чинника, отримали назву *технократичних*. До них належать такі: єдиного індустріального суспільства (Р. Арон), стадій росту (У. Ростоу), нового індустріального суспільства (Дж. Гелбрейт), постіндустріального суспільства (Д. Белл), технотронного суспільства

(З. Бжезінський). Всі вони оцінюють науково-технічний прогрес як такий фактор, що діє визначальним чином стосовно решти сфер суспільного життя, в тому числі і духовної, сам по собі, породжуваний ним тип суспільства постає як принципово новий, який дозволяє досягати нового рівня і якості життя. Ознаками цього є наявність і поширеність знань, високих технологій і послуг, впровадження інтелектуально-комп'ютерних мереж в виробничу та інші сфери і повсякденне життя. На основі цього відбулися зміни в соціальній структурі, в організації бізнесу, в стилі комунікації і спілкування, в ціннісних орієнтаціях людей, в їхньому світогляді і вихованні молоді. Такі погляди концентровано і виразно містить в собі *концепція технологічного детермінізму*.

Зі свого боку, прибічники антисцієнтизму вказують на те, що науково-технічний прогрес не тільки не посприяв прогресу моральному, але й, навпаки, призвів до поширення етичного нігілізму, до знецінення одвічних людських цінностей. Антисцієнтизм проявляє себе як прямо, так і опосередковано – через поширення форм ірраціонального позанаукового знання – міфотворчості, нетрадиційної релігійності, альтернативних способів життя, незвичних буденних практик, ідеї так званої «*зеленої революції*» тощо. Отже, породжуваний антисцієнтизмом різноманітні *технофобії* постають як реакції на зростаючу присутність науки і техніки в житті людини, на побоювання її можливих негативних впливів на безпеку соціуму та на його майбутнє. Одним із запропонованих способів розв'язання протиріччя між зростанням техногенного тиску на природу і необхідності підтримання гармонії у відносинах «суспільство – природа» стала концепція *сталого розвитку суспільства*.

Ще 1972 р. на Конференції ООН з навколишнього середовища в Стокгольмі було ухвалено історичне рішення про право людини жити «в навколишньому середовищі такої якості, яка передбачає життя, повне гідності та добробуту». Тому в центрі концепції сталого розвитку стоїть людина, бо вона сама з її потребами є метою суспільної діяльності, і водночас – рушійною силою її досягнення. Основними завданнями сталого розвитку є:

- 1) відновлення і подальше збереження в потрібному обсязі на необхідній площі природних екосистем та їхньої здатності до самовідтворення;

- 2) забезпечення при цьому випереджального розв'язання проблем економічного, соціального, демографічного і духовного

розвитку;

3) узгодження темпів економічного розвитку з господарською ємністю екосистем.

Виділяють чотири рівні сталого розвитку: індивідуальний, локальний, національний, глобальний.

Основними принципами сталого розвитку є:

- повага і турбота щодо всіх живих співтовариств;
- поліпшення якості людського життя;
- збереження життєздатності і розмаїтості Землі;
- забезпечення сталого використання відновлюваних ресурсів;
- мінімізація виснаження невідновлюваних ресурсів;
- зміна індивідуальних позицій і діяльності.

З екологічної точки зору, сталий розвиток має забезпечувати стабільність біологічних і фізичних систем. Особливе значення має життєздатність локальних екосистем, від яких залежить глобальна стабільність всієї біосфери в цілому. Більш того, поняття природних систем і ареалів проживання можна розуміти широко, включаючи в них створене людиною середовище, таке, наприклад, як міста. Основна увага приділяється збереженню здатності таких систем до змін, а не до збереження їх в деякому «ідеальному» статичному стані. Головні зусилля мають спрямовуватись на збереження здатності природи до самоновлення і самовідтворення при забезпеченні подальшого розвитку самого суспільства на основі екологоорієнтованого використання людьми природних ресурсів.

2.

Технічні науки нерідко ототожнюються з прикладним природознавством, але в умовах сучасного науково-технічного розвитку таке уявлення не відповідає дійсності. Сьогодні все більше філософів техніки доходять думки, що технічні й природознавчі науки повинні розглядатися як рівноправні наукові дисципліни. Технічна наука обслуговує техніку, але перш за все є наукою, яка спрямована на здобуття нового, об'єктивного знання і його розповсюдження. Дослідники-інженери в лабораторіях промислових фірм та корпорацій, учені в технічних університетах і академічних центрах здійснюють наукові прориви й технологічні відкриття.

Технічні та природознавчі науки мають одну й ту ж предметну область, яку досліджують за допомогою технічних приладів під різним кутом зору. У природознавчих науках технічні явища в

експериментальному обладнанні відіграють вирішальну роль. Більшість фізичних або хімічних експериментів є штучно утвореними ситуаціями. Об'єкти технічних наук також являють собою своєрідний синтез «природного» і «штучного». Штучність об'єктів технічних наук полягає в тому, що вони є продуктами свідомої цілеспрямованої людської діяльності, а їх природність виявляється в тому, що всі штучні об'єкти в кінцевому підсумку утворюються з природного матеріалу. Експерименти в природознавчих науках є артефактами, а технічні процеси – видозміненими природними процесами. Здійснення експерименту – це діяльність з виробництва технічних ефектів, котра може розглядатися як частково інженерна, коли конструюють машини, щоб утворити штучні процеси і стани з метою отримати нові наукові знання про природу.

З природознавчих у технічні науки були трансльовані головні вихідні теоретичні положення, поняття, а також був запозичений ідеал науковості, установка на теоретичну організацію науково-технічного знання, на розроблення ідеальних моделей, математизацію. В той же час у технічних науках все запозичене було суттєво трансформовано, в результаті чого виник новий тип організації теоретичного знання. Крім того, технічні науки, зі свого боку, значною мірою стимулюють розвиток природознавчих наук. Але сьогодні констатація цього стану вже недостатня. Перед сучасною філософією техніки стоїть завдання дослідити глибше і повніше структуру технічного знання й технічних наук, їх функціонування та розвиток.

Наприкінці XIX ст. технічні науки, засновані на практиці, вже набули якості справжньої науки, ознаками якої є систематична організація знань, опора на експеримент і побудова математизованих теорій. Технічні науки склали складну ієрархічну систему знань – від вельми систематичних наук до низки правил в інженерних посібниках; в їх рамках з'явилися також особливі фундаментальні дослідження.

В результаті філософського аналізу технічних наук виявилися три підходи до визначення їх сутності:

- 1) ототожнення технічних наук з прикладним природознавством;
- 2) розгляд природничих і технічних наук як рівноправних наукових дисциплін;
- 3) виділення в технічних науках як фундаментальних, так і прикладних досліджень.

У даний час стало звичайною справою, коли цільові дослідження, що проводяться в промислових лабораторіях дослідниками, які отримали інженерну освіту, призводять до серйозних наукових проривів, або коли вчені, які працюють в університетах або академічних центрах, роблять важливі технологічні відкриття. Тому технічні науки повинні повною мірою розглядатися як самостійні наукові дисципліни. Разом з тим вони істотно відрізняються від інших наук за специфікою свого зв'язку з технікою.

Виявлення специфіки технічних наук зазвичай здійснюється на основі їх зіставлення з іншими науками – природничими, соціально-гуманітарними, математичними. *Головна специфічна особливість технічних наук обумовлена принциповою відмінністю технічних і технологічних закономірностей від природних, які є предметом вивчення природознавства.* Той факт, що в основі функціонування технологій лежать закони, розкриваються природознавством, аж ніяк не свідчить про те, що ці закони в узагальненій, абстрактній, природній формі можуть служити достатньою базою для створення, опису, дослідження штучних технологічних об'єктів.

Технічні об'єкти – це реальні об'єкти, які створюються для виконання певних доцільних функцій. Техніка, будучи об'єктом творчості, не є простою реалізацією природничонаукових знань: вона має свої специфічні закони розвитку, які також виступають основою технічної творчості. Більше того, закони, розкриті природознавством, служать лише вихідною основою для технічної творчої діяльності. Дія загальних природничонаукових законів проявляється у специфічній формі, пов'язаній з тим, що реальні умови їх функціонування накладають масу обмежень конструкторського, технологічного, економічного, естетичного плану. Технічні закономірності відображають специфічну форму прояву природних законів, обумовлену стійкою, цілеспрямованою, штучно організованою взаємодією природних процесів, що дозволяє використовувати до застосування сили природи в придатній, безпечній для людини формі.

Специфіка пізнавальної діяльності, здійснюваної в процесі створення технологічних об'єктів, визначається тим, що вона спрямована на виявлення структурно-функціональних залежностей і вигадкування (конструювання) на їх основі структур, що виконують задані функції. Тому, щоб матеріалізуватися в технічних об'єктах, природничі закони повинні бути трансформовані в технічні закони.

Розвиток природничих наук – необхідна, але недостатня умова для створення нових технологій. Саме тому, для того щоб ставити й успішно вирішувати сучасні технологічні завдання, необхідною попередньою умовою є вивчення не тільки процесів природи і відкриття законів, а й вивчення всіляких умов дії самих цих законів.

У ХХ ст. бурхливо розвиваються електротехніка, радіотехніка, теплотехніка, електроніка, космонавтика, інформаційні технології, ергономіка, технічна естетика, інженерна психологія, дизайн, інженерна екологія, створюються науково-технічні організації та суспільства, часто проводяться з'їзди, конференції, виставки, зростає науково-технічна періодика та т.д.

Прийнято виділяти три великі групи технічних наук:

- 1) науки, що вивчають технічні властивості матеріалів;
- 2) науки, що вивчають технологічні способи виробництва, тобто технологічні науки;
- 3) науки про пристрої.

Всередині кожної з цих великих груп технічних наук виділяють загальні та спеціальні технічні науки. До загальних наук відносяться науки про процеси (технічна термодинаміка, гідравліка та ін.). Спеціальні ж технічні науки виникають на перетині загальних наук про процеси та наук про структурно-функціональні властивості (наприклад, теорія парових генераторів і парових турбін, промислова теплоенергетика – на перетині гідравліки та металургії).

Формування технічної теорії пов'язане з переходом від «ідеальних» природничих об'єктів до «ідеальних» технічних, які є моделлю технічних об'єктів певного класу та імітують основні процеси та конструктивні особливості цих об'єктів. По суті поняття і закони природничих наук переносять у сферу технічних. Зважаючи на це, технічні знання можна вважати своєрідним прошарком знань між природничими знаннями та виробничим досвідом. Певні розділи природознавства стають методологічним підґрунтям для конкретних технічних наук, наприклад: фізика і хімія – для матеріалознавства, теоретична механіка – для теорії машин і механізмів, термодинаміка – для теплотехніки тощо. Окремі технічні дисципліни (технічна механіка, опір матеріалів, теорія машин і механізмів, теоретичні основи електротехніки) мають всі ознаки теоретичного знання – власні поняттєвий апарат, закони та принципи. Ці дисципліни стають методологічним підґрунтям інших технічних дисциплін, наприклад: технічна механіка, опір матеріалів, теорія машин і механізмів – для

машинознавчих і машинобудівних дисциплін, а теоретичні основи електротехніки – для системи електротехнічних дисциплін тощо.

Основними загальнотехнічними поняттями (категоріями) є машина, механізм, ефективність, продуктивність, надійність, безпечність, корисність, доцільність, здійсненність, перспективність, екологічність, користувацькі властивості тощо. У технічних науках також широко використовують фундаментальні економічні поняття: вартість, собівартість, рентабельність, економічна ефективність тощо. Такі технічні науки як прикладна геометрія, інженерна графіка, стандартизація, сертифікація та метрологічне забезпечення, технічна естетика, ергономіка також часто відносять до загальнотехнічних, оскільки їхні поняття, методи, закони та принципи використовують як інструментарій у багатьох технічних науках.

3.

Сучасна техніка є втіленням наукових розробок. Різні технічні науки досліджують процеси функціонування структурних елементів техніки як громадської матеріальної системи, побудови, виробництва та експлуатації нових технічних об'єктів внутрішньогалузевого, галузевого і міжгалузевого призначень. Звідси – різний ступінь їхньої спільності і фундаментальності. Технічні науки розкривають закономірності, принципи і методи реалізації всіх зазначених процесів, тому, як і багато інших, мають свої фундаментальні та прикладні області.

У методологічному плані технічне дослідження не дуже сильно відрізняється від наукового. Для сучасної інженерної діяльності потрібні не тільки короткострокові дослідження для розв'язання спеціальних задач, але й тривала програма фундаментальних досліджень. Для сучасного стану розвитку науки та техніки характерне виконання прикладних проблем. У науково-технічних дисциплінах треба чітко розрізняти дослідження, які безпосередньо включені в інженерну діяльність і відносно самостійні теоретичні дослідження. Ласичні технічні науки, як відомо, генетично тісно пов'язані із природничими науками. Вони відчувають вплив останніх і в процесі свого функціонування, отримуючи від них вихідні теоретичні уявлення: ідеальні об'єкти і поняття, способи математичних описів, а також самі ідеали науковості. У той же час в технічних науках всі ці взаємопов'язані в нову технічну теорію елементи істотно трансформуються, в результаті чого формується новий тип організації

теоретичних знань. Ось чому з повним правом можна стверджувати, що і технічні науки, у свою чергу, стимулюють розвиток природознавства, ставлячи перед ним нові проблеми і теми для дослідження.

Особливість науково-технічних дисциплін полягає в тому, що в них інженерна діяльність часто не тільки доповнює експериментальну, а й виконує функцію експерименту, замінюючи його. Саме в інженерній діяльності перевіряється адекватність теоретичних висновків і виявляється новий емпіричний матеріал для дослідження. Таким чином, науково-технічні дисципліни повинні доводити теоретичні знання до рівня практичних інженерних рекомендацій. Специфіка технічної теорії виражається не стільки у використанні її висновків для пояснення природних процесів, що відбуваються в технічних пристроях або навіть необхідності доказів застосовності її результатів на практиці, скільки в їх регулярному практичному використанні для створення цих технічних пристроїв. У технічних науках проводяться спеціальні теоретичні (або специфічні фундаментальні) дослідження, аналіз яких стає одним із важливих завдань сучасної методології та історії науки. Ось чому так важливо провести розрізнення теоретичного та емпіричного рівнів знання.

Емпіричний рівень технічної теорії включає в себе знання:

а) практико-методичні, пов'язані з діяльністю суб'єкта щодо створення певного продукту;

б) технологічні, що представляють собою знання про взаємодію перетворюваного об'єкта і використовуваних для цього знарядь праці, тобто в широкому сенсі про методи створення артефактів і принципи їх застосування;

в) конструктивно-технічні, що відображають структурні та функціональні особливості різних конструктивних елементів технічного пристрою.

Теоретичний рівень технічних знань залежить від розвитку власне технічної теорії. У структурі технічної теорії можна виділити три типи теоретичних схем:

1) функціональні, що мають на меті математичний опис;

2) процесуальні, які виділяють в технічному пристрої протікають в ньому природні (особливо фізичні) процеси, тобто процеси функціонування;

3) структурні, що представляють собою параметри і розрахунки конструкції, тобто структури даного пристрою.

У процесі становлення технічної теорії функціональні схеми виникають на основі вихідних теоретичних моделей математики, а процесуальні схеми будуються на базі уявлень відповідної базової природничо-наукової теорії.

Формування технічної теорії, як правило, відбувається наступним чином. Спочатку виникає інженерне завдання створення технічного пристрою певного типу, яка на перших порах постає у вигляді певної структурної схеми, а потім перетворюється в картину природного фізичного процесу, що відображає функціонування даного пристрою. Інженерне завдання переформулюється в наукову проблему, що має вирішуватись дедуктивним шляхом. Цей шлях (знизу догори) називається *аналізом схем*, а протилежний йому – *синтезом схем*. Він дозволяє на базі вже наявних конструктивних елементів, точніше, відповідних їм ідеальних об'єктів, синтезувати новий технічний пристрій (вірніше, його ідеальну модель або теоретичну схему) за певними правилами дедуктивного перетворення, розрахувати його основні параметри і проімітувати його функціонування.

Вироблене на основі ідеальної моделі рішення потім послідовно переноситься на рівень інженерної практики. Головне завдання технічної теорії полягає в розробленні різних типів структурних схем для різних (усіляких) вимог і умов. Тим самим заздалегідь теоретично забезпечується створення відповідних технічних пристроїв.

Математичні моделі виконують в технічній теорії різні функції, насамперед, щодо інженерних розрахунків. У розвинутій технічній теорії такі моделі використовуються для аналізу та синтезу теоретичних схем. Застосування математичних методів для верифікації ідеальних об'єктів сприяє саморозвитку технічної теорії.

За допомогою маніпуляції математичними параметрами отримують нові знання про процеси, що протікають в технічних пристроях, без звернення до інженерної практики, хоча математичні методи в ході їх застосування самі зазнають певних змін, пристосовуючись до вирішення специфічних науково-технічних завдань. Саме таким чином, зокрема, виникло операційне числення, спочатку – для вирішення практичних інженерних задач та отримало свою досконалу логічну форму значно пізніше.

Застосування математики в рамках проведення інженерних розрахунків вимагає певної ідеалізації технічних систем. Дослідник – представник технічної науки – працює одночасно з теоретичними схемами як фізичної, так і технічної теорії, а також з математичними

моделями, які інтерпретуються, з одного боку, з точки зору їх фізичного сенсу, а, з іншого, – з позицій змісту інженерної діяльності.

Власна діяльність дослідника полягає в пошуку наукового обґрунтування для засобів ідеального опису стоять перед ним пізнавальних завдань, які виявляються в процесі інженерної діяльності. При цьому подібна ідеалізація будується таким чином, щоб були можливі переходи між шарами теоретичних схем, які в якості кінцевого результату припускають використання їх у розрахунках проектувальників нової техніки.

Розподіл технічних наук на фундаментальні й прикладні дозволяє виявити особливості різних типів технічних теорій, відмінності їх внутрішньої структури і функціонування. В сучасній філософії техніки в цьому напрямі проведена значна робота. В останні десятиліття виникла велика кількість технічних теорій, які базуються не тільки на фізиці (системотехніка, інформатика, теорія проектування), які мають суттєво іншу структуру. Як комплексні утворення вони включають економічні, гуманітарні знання, а також в них представлено екологічний аспект.

4.

Мова науки повинна бути ясною і точною. Ясність у даному разі означає однозначний опис фактів і причинно-наслідкових залежностей. Мова науки повинна містити найбільшу кількість семантичних одиниць для того, щоб бути здатною описувати всі аспекти досліджуваного об'єкта, всі фактори, що впливають на нього і всі умови певної системи, в якій цей об'єкт перебуває. Вимога однозначності полягає в тому, що кожне слово в описі повинно мати одне і тільки одне значення, а висловлювання в цілому могло б інтерпретуватися лише одним єдиним способом.

Ясність і точність в мові науки досягається за допомогою створення особливої термінології. Наукова мова користується не словами природної мови, але термінами даної науки, навіть якщо ці терміни звучать так само, як слова звичайної мови. Різні дослідники при використанні того самого терміну повинні вважати, що йдеться про ту ж саму річ. Термін повинен мати точно визначену область значень, має існувати чітко визначена множина якостей і ознак об'єктів, описуваних цим терміном.

Науково-технічні тексти належать до наукового стилю, сферою використання якого є наукова діяльність, науково-технічний прогрес

суспільства, освіта, навчання. Головне призначення цього стилю – систематизація знань, пізнання світу, повідомлення про результати досліджень, доведення теорій, обґрунтування гіпотез, класифікацій, роз'яснення явищ, виклад матеріалу, презентація наукових даних суспільству. Характерні риси наукового і технічного стилю: інформативність, логічність, точність і об'єктивність, а також ясність та зрозумілість. Крім того виділяють такі ознаки, як предметність, узагальнення, однозначність, лаконічність, доказовість, переконливість та ін.

До головних мовних засобів належать абстрактна лексика, символи, велика кількість термінів, схем, таблиць, графіків, зразків-символів, іншомовних слів, наукова фразеологія, цитати, посилання, загальнонавчана лексика, безсуб'єктність, безособовість синтаксису, відсутність всього того, що вказувало б на особу автора, його уподобання (емоційно-експресивні синоніми, суфікси, багатозначні слова, художні тропи, індивідуальні неологізми) .

Стиль науково-технічної літератури – один із стилів, який здійснює суттєвий і різнобічний вплив на літературну мову. Сфера його застосування дуже широка. Основне завдання наукової і технічної літератури – просто і доступно довести певну інформацію до читачів. Це досягається логічно обґрунтованим викладенням фактичного матеріалу без застосування емоційно забарвлених слів, висловів і граматичних конструкцій. Оскільки науковій та технічній літературі притаманний формальний, логічний, майже математично строгий виклад матеріалу, є всі підстави назвати подібний стиль формально-логічним. Особа, яка пише на наукові та технічні теми, уникає неточних визначень, необґрунтованих узагальнень, сенсацій. У таких працях завжди присутня ясність і акцент робиться на логічній, а не на емоційній стороні інформації. Виклад матеріалу зазвичай ведеться не від першої особи і використовується особливий, «колективний» стиль.

Виникнення науково-технічного стилю пов'язане з розвитком різних галузей наукових знань, різних сфер діяльності людини. Для лексичного складу наукової та технічної літератури характерним є, перш за все, вживання великої кількості термінів, тобто слів, що позначають наукові та технічні поняття.

Широкий та інтенсивний розвиток науково-технічного стилю призвів до формування в його рамках численних жанрів, таких, як стаття, монографія, підручник, патентний опис, реферат, анотація,

документація, каталог, довідник, специфікація, інструкція, реклама (яка має і ознаки публіцистики). Кожному жанру притаманні свої індивідуально-стильові риси, однак вони не порушують єдності науково-технічного стилю, наслідуючи його загальні ознаки і особливості.

Серед лінгвістичних характеристик, що відрізняють науково-технічні тексти від інших типів тексту, більшість авторів називають такі: складність синтаксичних конструкцій, лексична, синтаксична та композиційна стереотипізація; підпорядкованість естетичних властивостей прагматичним установам та інтенції автора; регламентований характер використання емоційних можливостей; використання синтаксичних і лексичних штампів; переважання об'єктивності у викладі; поєднання безсуб'єктного способу викладу з вираженням суб'єктивної думки автора; широке використання символів, формул, таблиць та ін.

Специфікою науково-технічного стилю є більш широке використання абстрактних та загальних понять: розвиток, рух, зміна, явища; значно частіше використовуються логічні засоби зв'язку. Манера викладу характеризується переважанням сполучень, ядром яких служить іменник. У науковому стилі української мови широко використовуються однорідні члени, дієприкметникові і дієприслівникові звороти. Часто використовуються ланцюжки з кількох іменників у родовому відмінку (наприклад, визначення зміни напрямку руху частинок).

Розглянуті характеристики показують, що загальна характеристика мовних засобів науково-технічного стилю універсальна для зіставлення мов. У порівнюваних мовах дана характеристика орієнтується на основне функціональне завдання і відповідає основним вимогам, які пред'являються до стилю, таким як логічність, аргументованість, точність і об'єктивність викладу. Дані ознаки наукового стилю організовують всі мовні засоби в систему, яка формує науково-функціональний стиль.

Отже, мова науково-технічної літератури відрізняється від розмовної мови або мови художньої літератури певними лексичними, граматичними та стилістичними особливостями. Для мови науково-технічної літератури характерна наявність великої кількості термінів, різних видів скорочень, перевага одних синтаксичних скорочень над іншими, особливість перекладу ряду граматичних конструкцій, еліптичний характер вираження думки тощо.

Основною стилістичною рисою науково-технічної літератури є стислість викладення матеріалу та чіткість формулювань. Однією з головних відмінностей мови технічної літератури від мови художньої літератури є значна насиченість тексту спеціальними термінами, які часто відсутні не лише у звичайних, а й у термінологічних словниках. З розширенням людських знань зростає потреба у нових визначеннях понять, тобто розширюється словниковий склад, причому розширення відбувається переважно за рахунок нових термінів.

Для мови науково-технічної літератури характерна відсутність емоційної насиченості образних порівнянь, метафор, елементів гумору, іронії тощо. Для науково-технічного стилю характерними рисами вважають композиційну організацію тексту, логічну послідовність, експліцитність, чіткість, точність, повнота, неемоційність, загальненість, ясність, описовість. Усі ці характеристики функціонального стилю науки і техніки мають екстралінгвістичне підґрунтя, що вказує на комунікативні завдання наукового викладу.

Під час перекладу науково-технічної літератури необхідні знання нової термінології та вміння точно передавати її рідною мовою. У цьому полягає одна з головних труднощів під час такого перекладу. В основі такого виду перекладу лежить формально-логічний стиль, який характеризується точністю, не емоційністю та безособовістю. Специфіка англійського науково-технічного стилю полягає в заміні підрядних речень прикметниками в постпозиції (e.g. *the materials available*) та у використанні форм інфінітива у функції означення (e.g. *the temperature to be obtained*). Характерною рисою англійського наукового стилю є поширене використання еліптичних конструкцій (e.g. *low-pressure producers*), випадки опущення артикля (e.g. *general view, biological engineering*). Широко використовуються конструкції з прийменником «of» (e.g. *the oxidizer of liquid oxygen*) та численні атрибутивні групи (e.g. *medium-power silicon rectifiers*). Також відзначається частотне використання експресивних мовних засобів, зокрема, порівнянь та метафор.

Завдання для самостійного опрацювання і закріплення матеріалу з теми

1. Які типи технічних знань сформувались у донауковий період?
2. В чому полягає відмінність лінійної моделі зв'язку між наукою й технікою від еволюційної моделі?

3. Визначте поняття техносфери. Які елементи прийнято виділяти в її структурі?
4. Охарактеризуйте технополіси і наукові парки як складові регіону науки.
5. Чим відрізняються технічні науки від природничих?
6. Чому концепція технологічного детермінізму є породженням думки ХХ ст.?
7. Як концепція сталого розвитку суспільства пов'язана з надією людства на збереження природного довкілля?
8. Чим визначається специфіка пізнавальної діяльності, здійснюваної в процесі створення технологічних об'єктів?
9. Яким чином відбувається формування технічної теорії?
10. Які функції в технічній теорії виконують математичні моделі?
11. Сформулюйте вимоги до мови науки.

Тема 12. ФІЛОСОФІЯ БІОЛОГІЇ

План

1. Феномен життя: сутність, властивості, структурні рівні організації.
2. Історичний розвиток пізнавальних установок в біології.
3. Принципи та методи біологічного пізнання.
4. Суб'єктно-ціннісний аспект та творча природа біологічного пізнання.

1.

Філософія біології намагається розкрити сутність живого. Її предметом виступають фундаментальні біологічні проблеми, розв'язання яких потребує концептуально-методологічних засобів філософії. Поняття *життя*, яке в наш час набуває статусу багатозначної філософської категорії, ключового принципу розуміння сутності світу і людського існування у ньому, є концептуальним ядром філософії біології.

Жива матерія виступає своєрідним продовженням неживої матерії, вона вийшла з неї і спирається на неї в своєму існуванні. Вона виступає верхнім шаром у структурі матеріального буття і, відповідно, їй властиві всі сутнісні ознаки нижчого, як і всієї матерії загалом (рух, час, простір, наявність причинно-наслідкових зв'язків, відображення внаслідок взаємодій тощо).

Для філософії жива матерія – це єдність загального (якостей

неживої матерії) і особливого (властивого тільки для живих форм). Таке особливе в живій матерії – це наявність в ній життя як визначальної її ознаки. Вченими *життя* визначається як усталений стан речовини, що застосовує для забезпечення збереження своїх систем інформацію, яка продукується і зумовлюється станом окремих молекул. Важливими *атрибутами* життя є:

- здатність до самовідтворення;
- самоформування складових, їх підсистем та елементів;
- узгодженість, єдність, взаємозв'язок всіх форм життя;
- відкритість живих систем для активного обміну речовиною, енергією та інформацією з довкіллям;
- структурна і функціональна упорядкованість процесів, властивих живим системам;
- редуплікація;
- стан безперервної змінюваності;
- наявність потенційних можливостей;
- високий рівень організованості живої речовини біосфери.

В філософсько-методологічному плані життя – це таке явище природи, якому властивий спрямований розвиток від простого до складного, від нижчого до вищого. Якщо явищам неживої природи притаманне існування, то живій природі властивий спрямований розвиток, в ході якого вона здійснює своє проживання і виживання. В неживій природі усі процеси відбуваються під впливом фізичних законів. В живій природі до них додаються впливи нервово-психічних і біосоціальних чинників. Цей факт спонукає нас розглядати життя лише у зв'язку з філософським розумінням його сутності і змісту, витоків, механізмів і спрямованості еволюції.

Жива істота відрізняється від неживої тим, що вона виживає, тобто, функціонує через причину і заради мети власного існування. Живий процес від неживого відрізняється не складністю, швидкістю або ж змістом, а саме – спрямованістю на суб'єкт, тому живі процеси проживаються. Переживання являє собою активність суті живої істоти, яка проявляє небайдужість до своєї долі. Живий організм є живим у цілому, і його функціонування об'єднується під єдиним началом. Усі елементи, усі складові будь-якої живої істоти функціонують заради життєздатності її як цілісності, що живе.

В онтологічному плані життя – найважливіший компонент буття, зразок досконалості його структурної та функціональної організації. Життя – це процес, в якому потенційні якості буття

перетворюються на його актуальні значення, в різноманітних формах розкриваються можливості буття. Екологічні реалії сьогодення перетворюють життя з безпосередньої даності на проблему.

Світ живого надзвичайно різноманітний і має складну структуру. Поняття «структурні рівні» організації живого започаткували у 1920 роках американські філософи Г. Браун і Ф. Солларс. Крім відмінностей за класами складностей і закономірностей функціонування, вони висунули ідею ієрархічної співвідпорядкованості рівнів живого через входження кожного наступного в попередній з утворенням єдиного цілого.

Відповідно до такого підходу на доорганізменному рівні прийнято виділяти молекулярно-генетичний ступінь. Одним з найбільших проривів науки в пізнанні структури живої матерії на молекулярно-генетичному рівні стався 27 квітня 1953 р. Була надрукована стаття Д. Уотсона, Ф. Кріка, в якій розкривається структура носія спадковості всього живого на землі – молекули ДНК. Ділянка молекул ДНК виступає матрицею для синтезу білка, це внутрішньоклітинна молекулярна структура, за хімічним складом – це нуклеїнові кислоти.

Гени знаходяться в ядрах клітин, це мозкові центри клітин. У вищих організмів гени входять до складу хромосом – структур, які самовідтворюються і які постійно присутні в ядрах клітин тварин і рослин. Самоподвоєння і розподіл хромосом у клітинах забезпечує передачу спадкових властивостей організму від покоління до покоління. Сукупність генів, що містяться в одинарному наборі хромосом даної рослинної або тваринної клітини, називається геномом.

На організмовому рівні організації життя йдеться про ті системи, які забезпечують цілісну роботу всього живого організму. Прийнято виділяти такі:

1. Клітинний рівень живого. Клітина є основною елементарною одиницею життя, здатною до відтворення. Саме в ній протікають всі найголовніші обмінні процеси (біосинтез, енергетичний обмін і ін.).

Найранішими з виниклих на Землі одноклітинних організмів були бактерії, що не мали ядра (прокаріоти). Ймовірно, вони жили за рахунок споживання органічних сполук. Організми, в яких є ядро (еукаріоти), виникли пізніше (приблизно 1,5 млрд. років назад). Перші жили в будь-якому, навіть безкисневому середовищі, а другі – лише в кисневому.

Великим кроком еволюції стало виникнення в організмів фотосинтезу. Йдеться про азот фіксуючі синьо-зелені водорості, здатні існувати в середовищі, повністю позбавленому органічних сполук. Автотрофне живлення, що розвинулось за допомогою фотосинтезу, а також запас готових поживних речовин в рослинних тканинах стали умовами для появи величезного розмаїття організмів.

2. Тканинний рівень. Тут основна увага варто приділити будові, особливостям і функціонуванню різного роду тканин, з яких, власне, і складаються органи. Дослідженнями цих структур займаються гістологія і гістохімія.

3. Органний рівень. Багатоклітинні організми характеризуються новим рівнем організації. Тут деякі групи тканин об'єднуються, утворюючи цілісну структуру із специфічними функціями. Кожен орган є частиною живого організму, але не може самостійно існувати поза ним. Цей рівень вивчають такі науки, як фізіологія, анатомія і в деякій мірі ембріологія

На надорганізменному рівні організації життя до уваги беруться вже не організми та їх структурні частини, а певна сукупність живих істот. Тут виділяють такі ступені:

1. Популяційно-видовий. У другій половині ХХ ст. було визнано, що елементарною одиницею еволюції живого є популяція – співтовариство особин одного виду, що населяє певну територію. Термін «популяція» (від лат. *populis* – народ, населення) був введений датським генетиком В. Югансоном. Популяція – сукупність організмів одного виду, що займають обмежений ареал (територія поширення якогось об'єкта або явища), мають спільне походження за фенотипом та географічно ізольовані від інших популяцій даного виду, можуть вільно схрещуватися і дають плодюче потомство.

В еволюційній теорії популяція – група особин, яка здатна до більш-менш сталого самовідтворення (як статевого, так і безстатевого). Вона відособлена (зазвичай географічно) від інших груп, з представниками яких (при статевій репродукції) потенційно можливий генетичний обмін. З точки зору популяційної генетики популяція – це група особин, в межах якої ймовірність схрещування у багато разів перевершує ймовірність схрещування з представниками інших подібних груп. Зазвичай говорять про популяції як про групи в складі виду або підвиду. В сучасних еволюційних теоріях популяція вважається елементарною одиницею еволюційного процесу.

2. Екосистемний – тут до уваги береться стійке співтовариство

різних популяцій, існування яких тісно пов'язане між собою і залежить від неживої природи, кліматичних умов і т. д. В основному вивченням такого рівня організації займається екологія.

3. Біосферний – це вища форма організації життя, яка являє собою глобальний комплекс біогеоценозів всієї планети. Вона являє собою глобальну планетарну екосистему (населена живими організмами). Маса біосфери — близько 0,05% маси Землі. Перші уявлення про біосферу як «область життя» та зовнішню оболонку Землі належать Ж.-Б. Ламарку. Термін «біосфера» вперше застосував австрійський геолог Е. Зюсс (1875), називаючи ним окрему оболонку Землі, наповнену життям. Детально вчення про біосферу розробив В. І. Вернадський. У його наукових працях термін «біосфера» вперше з'явився у 1911 році. У 1926 році він видав книгу «Біосфера», в якій виклав вчення про біосферу як особливу сферу Землі, що включає сферу поширення живої речовини.

Життя в біосфері залежить від потоку енергії і кругообігу речовин між біотичних і абіотичних компонентів. Кругообіг речовин називається біогеохімічними циклами. Існування цих циклів забезпечується енергією Сонця. Близько 40% цієї енергії випромінюється назад у космос; 15% поглинається атмосферою, ґрунтом і водою; інша енергія – це видиме світло, первинне джерело енергії для всього життя на Землі. Фотосинтез, хемосинтез, дихання і бродіння – основні процеси, завдяки яким потік енергії проходить через організми. Перші два складові цього процесу забезпечують синтез органічних речовин за рахунок енергії світла (фотосинтез) і окислення неорганічних речовин (хемосинтез).

Підсумовуючи сказане, відмітимо, що сучасна наука сформулювала такі критерії, які дозволяють доволі чітко відрізнити живе від неживого:

- живі організми характеризуються впорядкованої складною структурою, рівень їх організації значно вище, ніж в неживих системах;

- живі організми отримують енергію з навколишнього середовища, причому більшість з них прямо або побічно використовують сонячну енергію;

- всі живі організми, як рослини, так і тварини, реагують на зміни в навколишньому середовищі (подразливість);

- живі організми не тільки змінюються, а й ускладнюються;

- все живе розмножується. Здатність до самовідтворення – це

основоположна ознака життя, оскільки при цьому виявляється дія механізму спадковості і мінливості, які визначають еволюцію всіх видів живої природи;

- живі організми передають у спадок закладену в них інформацію, необхідну для розвитку і розмноження потомства. Ця інформація закладена в генах. Генетичний матеріал визначає напрямок розвитку організму. Інформація в процесі передачі дещо змінюється, тому потомство не тільки схоже на своїх батьків, але й відрізняється від них;

- живі організми добре пристосовані до середовища проживання, що відповідає їх способу життя.

- будь-який живий організм постає як система відкритого типу, що самоорганізується, тобто здійснює обмін речовин, енергії та інформації з навколишнім середовищем.

2.

Пізнання живого, його властивостей і якостей, тобто біологічне пізнання, безпосередньо вплетено в повсякденне практичне життя людини, в її господарську діяльність, в її ціннісні, релігійні, естетичні та моральні уявлення.

Біологічна реальність, що пізнається, включає в себе: як об'єктивне існування світу живого, так і активність самого суб'єкта. При цьому критерії пізнавальної діяльності визначаються як безпосередніми характеристиками об'єкта, так і соціокультурним впливом, нормами і ідеалами, якими керується вчений. Дана обставина зумовлює історичність розуміння предмета біології, зміна в його змісті.

В ході розвитку біології відбувалося розширення її предмета дослідження і збільшення ролі в системі наукового пізнання, поширення специфічних біологічних підходів дослідження на інші галузі знання. Основними етапами історичного розвитку пізнавальних установок в біології можна вважати такі:

1) починаючи з античності, знання про живу природу склалися в рамках медицини, тваринництва та рослинництва, які нерідко мали загальний характер та існували у вигляді натурфілософських умоглядних міркувань про принципи організації і розвитку світу живого. Була характерна біоморфна пізнавальна модель живого організму, по аналогії з якої мислився весь світ;

2) В добу Середньовіччя утвердилася семіотична пізнавальна

модель Книги природи, відповідно до якої світ розглядався як книга, як текст, тобто як шифр, який треба прочитати, розшифрувавши його;

3) Новий час призвів до становлення механістичної пізнавальної моделі, до погляду на світ і природу як на годинник, тобто як на складний механізм. Одночасно до гносеологічних засобів біології запроваджується емпірично-експериментальне підґрунтя. Антоні ван Левенгук, спорудивши мікроскоп 300-кратного збільшення, першим відкрив еритроцити, описав бактерії (1683), дріжджі, найпростіших, волокна кришталіка, лусочки (засохлі клітинки) шкірки, замалював сперматозоїди (1677), будову очей комах і м'язових волокон. Знайшов і описав ряд коловерток, брунькування гідр і т. п. Відкрив інфузорії і описав багато їх форм.

4) переломним моментом стала середина XVIII століття, коли К. Ліннеєм (1735) було здійснено першу спробу класифікації всіх відомих на той час рослин і тварин. Важливо підкреслити, що Лінней помістив в загальну систематику і людину, назвавши її « *homo sapiens*». Набули подальшого поширення методи спостереження, опису, порівняння та систематизації на основі виділених ознак об'єктів;

5) про біологію як про комплексну науку можна говорити, починаючи з 1802 р. – з моменту одночасного і незалежного запровадження терміна «біологія» Ж.Б. Ламарком і Л.Х. Тревіранусом. Біологія стала на шлях теоретизування: запропоновано теорію клітинної будови живих організмів Т. Шванном і М. Шлейденем; було сформульовано першу цілісну концепцію еволюції Ж.Б. Ламарком;

6) Ч. Дарвін (1809 – 1882) одним із перших дійшов висновку і обґрунтував ідею про те, що всі види живих організмів еволюціонують у часі і походять від спільних предків. У своїй теорії, розгорнутий виклад якої було опубліковано в 1859 році в книзі «Походження видів», основним механізмом еволюції Дарвін назвав природний відбір. Пізніше розвивав теорію статевого відбору. Йому також належить одне з перших узагальнюючих досліджень про походження людини. Таким чином, дарвінізм ввів в біологію еволюційний історичний метод як домінуючий метод наукового пізнання, як провідну пізнавальну орієнтацію. Виникнувши в біології, еволюційний погляд поширився на сприйняття Всесвіту в цілому і став методологічним підґрунтям його вивчення;

Грегор Мендель (1822 – 1884), застосувавши статистичні методи

для аналізу результатів гібридизації сортів гороху, виявив і сформулював закономірності спадковості. Вперше в історії науки, використавши кількісні підходи для вивчення успадкування ознак, Мендель встановив нові біологічні закони, тим самим заклавши основи теоретичної біології;

7) якщо в попередні часи предмет біологічної науки описувався на організмовому рівні, то ХХ століття ознаменувалось інтенсивним процесом розширення предмету біології в глибокі организму. Це відбувається при активному використанні фізики, хімії та інших точних наук. Отже, утворюються нові інтегративні, але за своїм статусом біологічні науки – біофізика, біохімія, генетика, молекулярна біологія.

Одночасно в другій половині ХХ століття почалося посилене вивчення надорганізменних утворень. Вид і популяція постали як цілісні біологічні об'єкти, що мають свої власні закономірності побудови, функціонування і розвитку. Сформувалися поняття *біоценозу* (В.Н. Сукачов, 1942), *екосистеми* (А. Тенслі, 1935), *біосфери* (В.І. Вернадський, 1926).

Таким чином, було досягнуто розуміння життя як багаторівневого, але єдиного цілого. Біологія стала визначатися як наука про живі системи на всіх рівнях складності – на організмовому, надорганізменному (популяційно-видовому, екосистемному) і суборганізменному (молекулярному, клітинному).

На кожному рівні відбувалося утворення різних дисциплін, що також було спричинено включеністю біології в цілісну систему наук, які прямо відгукуються на актуальні соціальні потреби. Йдеться про селекцію, ґрунтознавство, рослинництво, паразитологію, бактеріологію, біологічну екологію.

Важливим моментом в розширенні предмета дослідження біології стало звернення до проблеми людини. Досліджувалися біологічні причини хвороб, проводився пошук нових методів лікування і ліків, відбувалося усвідомлення ролі природних факторів на життєдіяльність людини.

На сучасному етапі розвитку біологія характеризується прямими зв'язками з практикою. Біологія стає не тільки засобом вивчення, а й впливу на світ живого. Наростають тенденції проектування, конструювання біооб'єктів, управління живими системами. З'являються нові напрямки передбачення і прогнозування. Ці напрямки характерні не тільки для суборганізменному рівня вивчення

живого, але і для організменного і надорганізменного. Ці тенденції отримали відображення в розвитку таких дослідницьких напрямків як генна інженерія, клітинна інженерія, інженерія ценозів.

Тобто, біологія в цілому вступила в новий етап свого розвитку – біоінженерний. Біолог став конструктором нових організмів і нових відносин. І це накладає на практичну діяльність велику професійну, громадянську і моральну відповідальність, запроваджує певні заборони і обмеження, які повинні бути усвідомлені.

На початку ХХІ століття можливості біології ще більш зростають в ході формування нових пізнавальних моделей. Однією з таких моделей виступає *діатропічна пізнавальна модель*. Її основні ідеї викладені в працях С.В. Мейєна і Ю.В. Чайковського. В ній замість вчення про пристосування, що панували у Ламарка і Дарвіна, з'являється не менш важливий феномен – різноманітність. Поки біологія мала справу лише з одиничними фактами, а не з їх рядами, помітити це було неможливо. С.В. Мейєн зазначив, що закони різноманіття носять універсальний характер і це не залежить безпосередньо від матеріальної природи об'єктів, що входять до тієї чи іншої їх множини.

В наш час стало беззаперечним положення, що досліджувана біологічна реальність включає в себе не просто об'єктивне існування світу живого, але і активність пізнаючого суб'єкта. При цьому критерії пізнавальної діяльності визначаються як безпосередніми характеристиками об'єкта, так і соціокультурним впливом, нормами і ідеалами. Дана обставина зумовлює історичність розуміння предмета біології, зміну в його змісті. Особливо виразна це відображується в усвідомленні універсальності коеволюційної стратегії, що стосується всієї реальності.

Поняття «*коеволюція*» було застосоване екологами (П. Ерліхом, П. Рейвенем) в 1964 р. для опису координованого розвитку різних видів у складі однієї екосистеми (біогеоценозу). Прикладом коеволюції може служити динаміка розвитку системи «рослина — гусениці, що її поїдають». Рослина виробляє отруйні для гусениць речовини, але певні види гусениць (наприклад, гусениці метелика монарха) в ході еволюції придбали нечутливість до рослинних отрут; більш того, вони накопичують їх в своєму тілі і самі стають неїстівними для птахів.

В наш час це поняття набуло філософського узагальнюючого змісту. Згідно з принципом коеволюції людство, для того, щоб

забезпечити своє майбутнє, повинне не тільки змінювати біосферу, пристосовувавши її до своїх потреб, але і змінюватися саме, пристосовуючись до об'єктивних вимог природи. Таким чином, коеволюція постає як регулятивний методологічний принцип біологічних наук, що відіграє роль нової парадигми культури в осмисленні взаємин людства з природою.

Коеволюційна стратегія відкриває нові перспективи для організації знання, орієнтуючи на пошук нових аналітичних одиниць і способів розуміння пов'язаності світу природи і світу культури, висвітлення шляхів спільної еволюції природи і людини, біосфери і ноосфери, природи, цивілізації і культури. Ця стратегія дозволяє подолати розрив між еволюціоністським підходом до природи і еволюціоністським підходом до людини, накреслити шляхи синтезу еволюціонізму в біології і еволюціонізму в соціокультурних науках.

3.

Історично пізнання живої природи почалося з спостережень. Починаючись з спостереження, воно продовжується на рівні розумових процедур, таких як:

- опис (як за допомогою термінів природної мови, так і наочним чином - за допомогою малюнків, схем і ін.)

- систематизація на основі певних виділених ознак об'єктів (однієї з форм систематизації є класифікація, коли вибір ознак пов'язаний з виділенням істотних сторін об'єкта);

- порівняння, що дозволяє виявляти закони об'єкта шляхом зіставлення істотних характеристик об'єкта (висока ефективність методу порівняння викликала до життя такі науки, як порівняльна анатомія, порівняльна морфологія, порівняльна фізіологія, порівняльна систематика та ін.).

Тобто, змістовної основою пізнання виступав чуттєвий досвід. З часом з'являються методи експериментального вивчення, починають використовуватися статистичні методи, застосовуються прилади.

Розвиток біологічного пізнання, накопичення великої кількості нових даних, прогрес порівняльних і експериментальних досліджень все більш переконливо свідчать про те, що організм не є простим агрегатом атомів, молекул і клітин, що процеси життєдіяльності не можна пояснити лише механічною взаємодією, аддитивним підсумовуванням фізико-хімічних складових. Завдання теоретико-пізнавального осмислення цих даних виявилось можливим тільки на

основі концепції цілісності, відповідно до якої живий організм можна повністю зрозуміти, тільки вивчаючи його частини у взаємодії. Концепція «ціле більше, ніж сума його частин» (в разі, коли частини об'єднані в живому організмі), означає виявлення виникнення властивостей і процесів, що відбуваються в організмі, а не просто суму властивостей його частин.

На цьому шляху на початку ХХ ст. американськими дослідниками Р.В. Селларс і Г.Ч. Брауном була розроблена концепція структурних рівнів, в основі якої лежало уявлення про те, що рівні організації матерії відрізняються властивими кожному з них класами законів, а отже, і певною цілісністю, якісною специфічністю.

Австрійський вчений Л. Берталанфі опублікував свою організмичну теорію цілісності живого. Згідно з нею, будь-якою частиною організму управляє не якась містична сила, а сукупність умов і взаємодій, що визначаються цілісністю організму.

Подальшому розвитку цілісних уявлень в біології сприяло виникнення ряду нових інтегральних наук, зміна самого стилю мислення в науці про життя.

В біологічному як і загалом у науковому дослідженні застосовуються апробовані практикою принципи пізнання та загальнонаукові методи, які озброюють біолога філософсько-методологічною культурою і значно пришвидшують його просування до істини. До кола продуктивних і потрібних в біологічному пізнанні належать такі принципи:

1) об'єктивності. якою повинен керуватись вчений, осягаючи сутність через явище. Вона виступає аксіомою і передумовою отримання істинного знання, адже в повсякденній діяльності доводиться постійно стикатися з традиційними думками, авторитетними судженнями, застарілими, але звичними стереотипними уявленнями;

2) принцип конкретності істини базується на методі «сходження від абстрактного до конкретного» і передбачає врахування конкретного місця, часу, умов, аспектів, відношень об'єкта, що пізнається;

3) системності, що передбачає розмежування внутрішньої і зовнішньої сторони будь-якого об'єкта живої природи, його сутності та її проявів, розкриття форми і змісту, елементів і структури, випадкового і необхідного і тому подібне. Пізнавальна активність вченого орієнтується на знаходження і вивчення його зв'язків з

навколишніми об'єктами;

4) детермінізму, передбачає розрізнення необхідних зв'язків від випадкових, сутнісного від другорядного, встановлення повторюваності, виявлення кореляційної залежності, визначення причинно-наслідкових зв'язків;

5) діалектичної суперечливості пізнання. Американський вчений А. Ротенберг, який досліджував особливості пізнання в природознавстві, наголошує на ролі в ньому «янусианського мислення», коли одночасно сприймаються прямо протилежні ідеї, образи, уявлення. А. Ротенберг ілюструє це положення на прикладі розкриття структури ДНК в генетиці. Це відкриття стало можливим тому, що вчені Крик та Уотсон виявили здатність сприйняти подвійну спіраль ДНК як просторову структуру з однаковою послідовністю хімічних сполучень, але протилежно спрямованих. Уотсон сприйняв два ланцюжка як однакові і в той же час як прямо протилежні.

До найбільш важливих і продуктивних методів біологічного пізнання належать:

1) експеримент – для його проведення необхідні певні емпіричні знання про досліджуване явище та умови, в яких воно природно виникає й відбувається. Ці дані дістають із попередніх спостережень у результаті систематизації, порівняльного аналізу й узагальнення фактів. Наступним етапом експериментального дослідження є побудова гіпотези, тобто логічне та фактичне обґрунтування припущень, визначення їхніх наслідків та зіставлення їх із даними спостереження. В результаті цього гіпотеза набуває наукового характеру, і її безпосередньо перевіряють за допомогою експерименту.

Є різні види біологічного експерименту: фізіологічний аналіз життєвих форм і процесів, морфологічний, генетичний тощо. На нинішньому етапі розвитку науки про життя дедалі більшого значення набуває фізико-хімічний експеримент, з яким тісно пов'язане зростання ролі математики в біології.

2) моделювання – матеріальне або уявне імітування реальної (натуральної) системи шляхом спеціального конструювання аналогів (моделей), в яких відтворюються принципи організації та функціонування цієї системи.

У процесі моделювання біологічних явищ, як і в експерименті, їх виділяють у «чистому вигляді». Дослідник має змогу вивчати змодельовані явища, багаторазово змінюючи та контролюючи умови

тощо. Проте, на відміну від експерименту, моделювання пов'язане з дослідженнями не над біологічним об'єктом, а лише над його штучно створеним зразком, що імітує з різним ступенем повноти окремі його властивості. В процесі моделювання відбувається своєрідне перенесення знань про один об'єкт (модель) на інший (оригінал), що пов'язане з додатковою дослідною роботою, необхідністю коректування даних у ході теоретичної інтерпретації.

Усе це стосується й комп'ютерного моделювання, що з успіхом використовується в дослідженнях систем і процесів на різних рівнях – молекулярному, клітинному, органічному, організмівому тощо.

У реальному процесі пізнання методи взаємопов'язані. Так, проведення моделювання передбачає необхідність як емпіричних методів – спису, спостереження, вимірювання, порівняння, експерименту, так і теоретичних – аналізу і синтезу, абстрагування, екстраполяції, а також широкого використання математики і комп'ютерного програмування тощо.

Немає «чистих», ізольованих методів наукового пізнання: всі вони взаємопов'язані й проникають один в одного. Кожний метод може використовуватись як самостійний або входити до складнішого, і в цьому разі він виступає як прийом. У своєму конкретному науковому використанні методи не просто механічно доповнюють один одного, а діалектично взаємодіють, є взаємопов'язаними елементами певної єдності, всередині якої існують розгалужені переходи. Жоден із методів без зв'язку з іншим не може дати вичерпних результатів у дослідженні багатопланових явищ і процесів живого світу.

4.

Процес пізнання, хоча й має в своїй основі логічний рух думки до сутності об'єкта, ускладнюється тим, що в нього постійно втручаються акти оцінок, які допомагають або перешкоджають вченому на його шляху до істини.

Оцінка формується із акту порівняння (власне оцінка) і рекомендацій до відбору того, що визнається за цінність. Той, хто оцінює, висловлює судження щодо корисності або шкідливості, правильності або хибності, необхідності або випадковості речі, події, процесу і т.п. В оцінюванні завжди міститься вимога щодо них відповідати суб'єктивним потребам і уявленням про «правильність», «корисність».

Наукове пізнання завжди супроводжується співставленням, порівнянням, визначенням спільних ознак, відмінних рис тощо. Дотримуючись об'єктивності досліджень вчений свідомо або несвідомо виділяє в об'єкті те, що йому «потрібно», «важливо», «цікаво», «актуально». Подібні оцінки спрямовані не стільки на об'єкт, скільки на особистість вченого, його власні інтереси, духовні запити, інтелектуальні очікування, естетичні смаки, морально-етичні норми і органічно пов'язуються з ними.

Процес пізнання так чи інакше залежить від соціальної позиції вченого, яка поряд з його морально-громадянськими якостями впливає на ставлення до наукових винаходів, на оцінювання їх крізь призму гуманістичних ідеалів добра, блага, щастя, здоров'я людини.

Треба пам'ятати, що в науці як і в суспільній практиці, провідну роль повинні відігравати не короточасні цілі та цінності при всій їх можливій привабливості (комерційна вигода, швидка кар'єра, визнання з боку влади), а насамперед – служіння Істині, Людині, Прогресу.

Інтелектуальна зацікавленість проблемами феномена життя і біологічного пізнання органічно пов'язана із стурбованістю людини сенсом власного буття. Філософія, додаючи до біологічного пізнання момент оцінки сенсу і ролі людини в природі, багато в чому окреслює спонукальні мотиви індивідуальної поведінки людини. У біофілософії вона обумовлює творчу поведінку людини, стимулює гуманізацію людської діяльності, поширюючи ідеали гуманізму на світ живої та неживої природи.

З новітньою біологією, можливостями біотехнології, генної інженерії тощо, коли відбувається втручання в біологічні основи людського буття, з'являється нагальна потреба аксіологічного аналізу її напрямів, цілей, здобутків. Це сприятиме формуванню сучасної філософсько-теоретичної картини світу, яка б поєднувала в собі і базувалась на досягненнях конкретної науки про живу природу і цінностях філософсько-етичної думки.

Оцінка так чи інакше пов'язана із практикою у широкому (суспільно-історичному) розумінні цього слова. Практика, будучи опосередкована через потреби, інтереси і цілі, спрямовує увагу вченого на корисне, доречне, необхідне для нього. Це означає, що оцінка, яка означає рішення за вибором, спричиняє і організує практичну діяльність вченого.

З накопиченням досвіду знань вченого із зміною життя і

суспільної практики, стають можливими і необхідними переоцінки явищ, процесів, об'єктів. Переоцінки бувають кон'юнктурними, суб'єктивними, але частіше – об'єктивно-закономірними. Отже, науковій творчості, процесу пізнання притаманне у якості невід'ємного їх аспекту суб'єктно-ціннісне відношення до об'єкта дослідження. Динамізм сучасного світу, глобальні виклики нашого часу, непередбачувані впливи на стан природи техногенної цивілізації, в яку входить людство, посилюють аксіологічний елемент гуманістичної філософії як основу природовідношення, як орієнтир пізнавально-творчої діяльності біологів.

Однією з вимог науково-пізнавальної діяльності є критичність до досягнутих результатів і, як наслідок цього, – поглиблення і уточнення класичних положень евристичними доповненнями і змінами. Так, добре відомий ще з часів Дарвіна принцип еволюціонізму був взятий за основу при розробленні М.М. Моїсеєвим концепції *«універсального еволюціонізму»*. Відштовхуючись від фундаментальних засад еволюціонізму – мінливість, спадковість і природний відбір – вчений звернувся до новітніх ідей різних теорій самоорганізації та синергетики (від Великого вибуху до виникнення планетних систем, життя і далі – аж до виникнення людини, людської свідомості та вищих втілень людського духу). Ця лінія в біологічній науці отримала надзвичайно глибокий розвиток, ставши, по суті, стрижнем сучасної наукової картини світу.

Іншим творчим проривом стало розроблення підвалин еволюційної епістемології, перший Міжнародний симпозіум з якої відбувся у 1986 р. у Відні. На думку фундаторів цього напрямку Лоренца і Поппера, *еволюційна епістемологія* – це «міст між генетико-органічної і соціокультурної еволюцією». Ця метафора «мосту» виявилась надзвичайно вдалою, адже вона спирається також на дані психології сприйняття, психології розвитку і навчання, лінгвістики, нейрофізіології, порівняльного дослідження поведінки, генетики і т.д.

Еволюційна епістемологія при вивченні когнітивних структур людини як результату процесу відбору та еволюційного пристосування відразу ж різко розширює горизонти теоретико-пізнавальної проблематики. Якщо традиційна філософія розглядає як суб'єкт пізнання виключно тільки людину – носія знань, то еволюційний підхід відразу ж вимагає відповіді на питання про генетичну обумовленість в людині цих здібностей до набуття знань,

про їх диференціацію, про їх актуалізацію в процесі онтогенезу, про їх філогенетичні корені.

Завдання для самостійного опрацювання і закріплення матеріалу з теми

1. Чому поняття життя в наш час набувало статусу багатозначної філософської категорії?
2. Чим характеризується у філософсько-методологічному плані поняття життя?
3. Чи є підстави для твердження, що пізнання живого, його властивостей і якостей, тобто біологічне пізнання, безпосередньо вплетено в повсякденне практичне життя людини, в її господарську діяльність?
4. Охарактеризуйте основні етапи історичного розвитку пізнавальних установок в біології.
5. Яких принципів потрібно дотримуватись у біологічному пізнанні?
6. В чому полягає сутність концепції «універсального еволюціонізму»?
7. Які нові горизонти в пізнавальній діяльності відкриває вченому еволюційна епістемологія?
8. В чому полягає нагальна потреба аксіологічного аналізу новітніх здобутків сучасної біології?

ПЕРШОДЖЕРЕЛА (уривки)

Замість численних правил, що складають логіку, я визнав, що було б достатньо і чотирьох, аби я тільки прийняв тверде рішення постійно дотримуватися їх без жодного винятку.

- Перше – ніколи не приймати за істинне нічого, що я не визнав би таким з очевидністю, тобто ретельно уникати похапливості і упередженості та включати у свої судження тільки те, що уявляється моему розумові настільки ясно і виразно, що не дає мені жодного приводу для сумніву.

- Друге – ділити кожне з розгляданих мною утруднень на стільки частин, скільки можливо і потрібно для кращого їх розв'язання.

- Третє – розташовувати свої думки у певній послідовності, починаючи з предметів найпростіших і найлегше пізнаваних, і сходити поволі, мов по сходинках, до пізнання найскладніших, припускаючи існування порядку навіть серед тих, які природно не передують одне одному.

- Останнє – робити скрізь переліки настільки повні й огляди настільки всеохопні, щоб бути впевненим, що ніщо не пропущено.

...починати треба з найпростішого і легко пізнаваного; і беручи до уваги, що між тих, хто раніше досліджував істину в науках, тільки математикам вдалося знайти деякі доведення, тобто деякі точні та очевидні доводи...

Декарт Р. Міркування про метод, щоб правильно спрямовувати свій розум і відшукувати істину в науках / Р. Декарт. – К. : Тандем, 2001. – С. 14 – 36.

Мы должны тщательно исследовать роль гипотезы; мы узнаем тогда, что она не только необходима, но чаще всего и законна. Мы увидим также, что есть гипотезы разного рода: одни допускают проверку и, подтвержденные опытом, становятся плодотворными истинами; другие, не приводя нас к ошибкам, могут быть полезными, фиксируя нашу мысль, наконец, есть гипотезы, только кажущиеся таковыми, но сводящиеся к определениям или к замаскированным соглашениям.

Нередко говорят, что следует экспериментировать без предвзятой идеи. Это невозможно; это не только сделало бы всякий опыт бесплодным, но это значило бы желать невозможного. Всякий носит в себе свое миропредставление, от которого не так-то легко освободиться. Например, мы пользуемся языком, а наш язык пропитан предвзятыми идеями, и этого нельзя избежать; притом эти предвзятые идеи неосознанны, и поэтому они в тысячу раз опаснее других.

Можно ли сказать, что, допустив вторжение вполне осознанных нами предвзятых идей, мы этим усиливаем вред? Не думаю; по моему мнению, они скорее будут служить друг другу противовесом, так сказать, противоядием; они вообще будут плохо уживаться друг с другом; одни из них окажутся в

противоречии с другими, и, таким образом, мы будем вынуждены рассматривать проблему с различных точек зрения. Этого достаточно для нашего высвобождения; кто может выбирать себе господина, тот уже больше не раб.

Наука предвидит; и именно потому, что она предвидит, она может быть полезной и может служить правилом действия. Я хорошо знаю, что ее предвидения часто опровергаются фактами: это доказывает, что наука несовершенна, и если я добавлю, что она всегда останется такою, то я уверен, что по крайней мере это предвидение никогда не будет опровергнуто. Во всяком случае ученый обманывается реже, чем предсказатель, который предрекал бы неудачу. С другой стороны, прогресс хотя и медлен, но непрерывен; так что ученые, становясь смелее и смелее, обманываются все менее и менее. Это мало, но этого достаточно.

... первый полученный результат представляет собой «голый» факт, тогда как научным фактом будет окончательный результат после выполнения поправок.

... факт, будучи вполне голым, является, так сказать, индивидуальным — он совершенно отличен от всех иных возможных фактов. Со второй ступени уже начинается иное. Выражение данного факта могло бы пригодиться для тысячи других фактов. ...выражение факта может быть только верным или неверным.

Словесное выражение факта всегда может быть проверено. Наука не могла бы существовать без научного факта, а научный факт — без голого факта: ведь первый есть лишь пересказ второго. Вся творческая деятельность ученого по отношению к факту исчерпывается высказыванием, которым он выражает этот факт. Отдельный факт сам по себе не представляет никакого интереса; факт привлекает к себе внимание тогда, когда есть основание думать, что он поможет предсказать другие факты, или же в том случае, когда он, будучи предсказан и затем подтвержден, приведет к установлению закона.

Пуанкаре А. О науке. М. : Наука, 1990.— 736 с.

Храм науки – строение многосложное. Различны пребывающие в нем люди и приведшие их туда духовные силы. Некоторые занимаются наукой с гордым чувством своего интеллектуального превосходства; для них наука является тем подходящим спортом, который должен им дать полноту жизни и удовлетворение честолюбия. Можно найти в храме и других: плоды своих мыслей они приносят здесь в жертву только в утилитарных целях. Если бы посланный Богом ангел пришел в храм и изгнал из него тех, кто принадлежит к этим двум категориям, то храм катастрофически опустел бы. Все-таки кое-кто из людей как прошлого, так и нашего времени в нем бы остался. К числу этих людей принадлежит и наш Планк, и поэтому мы его любим. Я хорошо знаю, что мы только что с легким сердцем изгнали многих людей, построивших значительную, возможно, даже наибольшую, часть науки; по отношению ко

многим принятое решение было бы для нашего ангела горьким. Но одно кажется мне несомненным: если бы существовали только люди, подобные изгнанным, храм не поднялся бы, как не мог бы вырасти лес из одних лишь выющихся растений. Этим людей удовлетворяет, собственно говоря, любая арена человеческой деятельности: станут ли они инженерами, офицерами, коммерсантами или учеными – это зависит от внешних обстоятельств. Но обратим вновь свой взгляд на тех, кто удостоился милости ангела. Большинство из них – люди странные, замкнутые, уединенные; несмотря на эти общие черты они в действительности сильнее разнятся друг от друга, чем изгнанные. Что привело их в храм? Нелегко на это ответить, и ответ, безусловно, не будет одинаковым для всех. Как и Шопенгауэр, я прежде всего думаю, что одно из наиболее сильных побуждений, ведущих к искусству и науке, – это желание уйти от будничной жизни с ее мучительной жестокостью и безутешной пустотой, уйти от уз вечно меняющихся собственных прихотей. Эта причина толкает людей с тонкими душевными струнами от личных переживаний в мир объективного видения и понимания. Эту причину можно сравнить с тоской, неотразимо влекущей горожанина из шумной и мутной окружающей среды к тихим высокогорным ландшафтам, где взгляд далеко проникает сквозь неподвижный чистый воздух и наслаждается спокойными очертаниями, которые кажутся предназначенными для вечности.

Сам факт, что совокупность наших чувственных восприятий с помощью мышления (оперирование понятиями, создание и использование определенных функциональных соотношений между ними, сопоставление чувственных восприятий этим понятиям) может быть приведена в порядок, является, по моему, поразительным, и мы никогда его не поймем. Мы можем сказать, что «вечная загадка мира – это его познаваемость».

Когда мы говорим о «познаваемости», то смысл этого выражения совсем прост. Оно включает в себя приведение в определенный порядок чувственных восприятий путем создания общих понятий, установление соотношений между этими понятиями, и между последними и чувственным опытом; эти соотношения устанавливаются всеми возможными способами. В этом смысле мир нашего чувственного опыта познаваем. Сам факт этой познаваемости представляется чудом.

Я верю в интуицию и вдохновение... Иногда я чувствую, что стою на правильном пути, но не могу объяснить свою уверенность. Когда в 1919 году солнечное затмение подтвердило мою догадку, я не был ничуть удивлен. Я был бы изумлен, если бы этого не случилось. Воображение важнее знания, ибо знание ограничено, воображение же охватывает все на свете, стимулирует прогресс и является источником его эволюции. Строго говоря, воображение – это реальный фактор в научном исследовании.

Основой всей научной работы служит убеждение, что мир представляет собой упорядоченную и познаваемую сущность.

Эйнштейн А. Собрание научных трудов. В четырёх томах. Т. 4. М. : Наука., 1967.– 600 с.

В синергетиці самоорганізація складної системи розглядається як утворення (за рахунок впорядкування руху елементів середовища) нового цілого, значно більшого за масштабами, ніж ці елементи. В фізиці чи хімії йдеться про становлення макроскопічних структур з мікроскопічних елементів, які, рухаючись впорядковано (когерентно), утворюють з себе частини нового цілого. Такими є турбулентності в швидкоплинному потоці рідини, автоколивання в хімічних реакціях. У біологічних процесах мова може йти не тільки про мікроскопічне та макроскопічне, а й про різні масштаби макроскопічного. Так, у коливанні кількості хижаків та жертв (у певному ареалі їхнього співіснування) елементи середовища — члени популяцій, наприклад зайці та рисі,— макроскопічні тварини. Проте це є екологічне ціле, яке вони утворюють, значно більше за них за своїми просторово-часовими масштабами.

При цьому, як було показано нерівноважною термодинамікою Пригожина, ентропія локально зменшується за рахунок передачі відкритою системою виробленої ентропії середовищу. Таким чином, загальна ентропія середовища зростає, тобто виконується другий закон термодинаміки (нерівноважна термодинаміка пов'язана з класичною термодинамікою принципом відповідності).

Засновком появи таких великомасштабних утворень є нелінійність середовища. В чому сенс цього терміна? Доки інтенсивність взаємодії між елементами середовища невелика, процеси в ньому описуються лінійними рівняннями, такими, де між змінними величинами існує лінійна (не вище першого порядку величини) залежність. Саме такі залежності вивчала класична фізика. Саме до таких залежностей нас привчила шкільна освіта. Так, процес розповсюдження тепла під час невеликих температур описується лінійним чином і приводить до звичного для нас рівномірного нагрівання усього фізичного тіла. В плазмі ж, де температури величезні й, відповідно, діють нелінійні закономірності, рівномірний розподіл не відбувається, а навпаки, утворюються теплові локальні структури. Тобто найбільш нагріта плазма збирається разом, причому і структури, які розвиваються найшвидше, підпорядковують собі всі елементи середовища. Так діє синергетичний принцип підпорядкування.

Більше того, хоча самоорганізована система здатна підтримувати свою динамічну сталість під час досить великих збуджень, у ситуації біфуркації вона може реагувати на найменше збудження резонансним чином. При цьому дуже мала за енергією дія може мати великий вплив на подальшу долю системи. Саме ця властивість процесів самоорганізації відкриває широкі можливості для цілеспрямованої дії людини. Водночас ця властивість підвищує відповідальність за ці дії, підвищує ризик людського існування.

Редукція системи до елементів і взаємодій між ними – провідний пояснювальний принцип класичної фізики, що абстрагується від процесів становлення своїх об'єктів. Як відомо, синергетичні теорії самоорганізації засновані на принципі підпорядкування (Г. Хакен), протилежному принципу редукції. Рух елементів середовища стає в процесі самоорганізації когерентним,

підкорюючись вираженому параметром порядку становленню цілого, яке формує з наявних елементів середовища свої частини. Таким чином, виникає ефективна великомасштабна дальнодія, непояснювана на основі короткодіючих сил, що пов'язують елементи середовища, хоча й неможлива без них. Наприклад, хвиля цунамі (зрозуміла з точки зору теорії самоорганізації як усамітнена хвиля) зберігає свою форму, відповідну формі дна на мілкій воді, де вона утворюється. Така поведінка хвилі як великомасштабного цілого, що самоорганізується, не може бути зрозуміла на базі принципу редукції, оскільки молекули води, і залучені до цунамі, і ті, що залишаються за її межами, не розрізняються, як і сили Ван-дер-Ваальса, які визначають міжмолекулярну взаємодію в масштабах, неспівставно малих порівнянно з далеким порядком, визначаючим ціле, поки воно не виявляється зруйнованим дисипацією.

Виникнення нового цілого передбачає можливість розрізнення минулого і майбутнього, тобто цілісність тісно пов'язана з темпоральністю як незворотністю змін. На рівні теорії ця незворотність виражається у відсутності інваріантності нелінійних рівнянь, що мають декілька рішень, до зміни знаку часового параметру на протилежний. Розгалуження (в найпростішому випадку роздвоєння – біфуркація) на графічному зображенні нелінійної динаміки процесів самоорганізації наочно демонструє можливість розрізнення минулого і майбутнього, тобто незворотність (якщо на осі абсцис відкладений часовий параметр).

Риси цілісності виникають у систем, що самоорганізуються, в процесі їх становлення і зберігаються, якщо система, що стала виявляється стійкою. Стійким аттрактором для систем, що самоорганізуються є граничний цикл, який зображує на фазовому портреті періодичні процеси. Це процеси відтворення цілого з точки зору відомого результату. Вони не буквально повторюють процес становлення, оскільки відкрита структура, що самоорганізується і здатна до самовідтворення, існує за рахунок дисипації енергії («дисипативна структура») і «збуває» початкові умови). Розгляд стійкості таких систем як динамічної стійкості періодичних процесів їх самовідтворення дозволяє застосувати до них поняття цілого в його діалектичному розумінні, тобто як таке, що визначає в процесі становлення свої частини, але не зводиться до них.

Таке стійке існування має місце доти, поки підтримуються потрібні умови, однак ці умови можуть руйнуватися самим існуванням нелінійної системи. Так, автокатолітичні реакції, які виробляють власний каталізатор, прискореними темпами вичерпують запаси реагентів, наближаючи власний кінець, якщо ці запаси не поповнюються.

Таке поповнення може здійснюватися штучно в лабораторній установці або природно за рахунок обміну речовин в організмі, але ні в тому, ні в іншому випадку воно не може бути вічним. Таким чином, цілісність пов'язана з темпоральністю в сенсі тимчасовості, перехідності існування і в тому випадку, коли система здатна до динамічної стійкості. Цілісність і темпоральність як риси систем, що самоорганізуються, також пов'язані зі складністю як зі збільшенням впорядкованості, оскільки спонтанне виникнення нових структур

в нерівноважних середовищах супроводжується локальним зменшенням ентропії за рахунок передачі виробленої ентропії в середовище.

Цілісність, темпоральність і складність – так характеризує Ілля Пригожин основні ознаки нового (нелінійного, синергетичного, постнекласичного) погляду на світ.

Добронравова І.С. Синергетика як нове світобачення [Електронний ресурс] / Добронравова І.С. – Режим доступу: <http://www.philsci.univ.kiev.ua/biblio/Dobr/synerg.html>. – Назва з екрану.

Нормальная наука на развитие которой вынуждено тратить почти все свое время большинство ученых, основывается на допущении, что научное сообщество знает, каков окружающий нас мир. Многие успехи науки рождаются из стремления сообщества защитить это допущение, и если это необходимо – то и весьма дорогой ценой. Нормальная наука, например, часто подавляет фундаментальные новшества, потому что они неизбежно разрушают ее основные установки. Тем не менее до тех пор, пока эти установки сохраняют в себе элемент произвольности, сама природа нормального исследования дает гарантию, что эти новшества не будут подавляться слишком долго. Иногда проблема нормальной науки, проблема, которая должна быть решена с помощью известных правил и процедур, не поддается неоднократным натискам даже самых талантливых членов группы, к компетенции которой она относится. В других случаях инструмент, предназначенный и сконструированный для целей нормального исследования, оказывается неспособным функционировать так, как это предусматривалось, что свидетельствует об аномалии, которую, несмотря на все усилия, не удается согласовать с нормами профессионального образования. Таким образом (и не только таким), нормальная наука сбивается с дороги все время. И когда это происходит – то есть когда специалист не может больше избежать аномалий, разрушающих существующую традицию научной практики, – начинаются нетрадиционные исследования) которые в конце концов приводят всю данную отрасль науки к новой системе предписаний (commitments), к новому базису для практики научных исследований. Исключительные ситуации, в которых возникает эта смена профессиональных предписаний, будут рассматриваться в данной работе как научные революции. Они являются дополнениями к связанной традициями деятельности нормальной науки,— дополнениями, разрушающими традиции.

Наиболее очевидные примеры научных революций представляют собой те знаменитые эпизоды в развитии науки, за которыми уже давно закрепилось название революций, что связаны с именами Коперника, Ньютона, Лавуазье и Эйнштейна. Лучше всех других достижений, по крайней мере в истории физики, эти поворотные моменты служат образцами научных революции. Каждое из этих открытий необходимо обуславливало отказ научного сообщества от той или иной освященной веками научной теории в пользу

другой теории, несовместимой с прежней. Каждое из них вызывало последующий сдвиг в проблемах (подлежащих тщательному научному исследованию, и в тех стандартах) с помощью которых профессиональный ученый определял, можно ли считать правомерной ту или иную проблему или закономерным то или иное ее решение. И каждое из этих открытий преобразовывало научное воображение таким образом, что мы в конечном счете должны признать это трансформацией мира, в котором проводится научная работа. Такие изменения вместе с дискуссиями, неизменно сопровождающими их, и определяют основные характерные черты научных революций.

Эти замечания позволяют нам наконец рассмотреть проблемы, к которым нас обязывает само название этого очерка. Что такое научные революции и какова их функция в развитии науки? Большая часть ответов на эти вопросы была предвосхищена и предыдущих разделах. В частности, предшествующее обсуждение показало, что научные революции рассматриваются здесь как такие некумулятивные эпизоды развития науки, во время которых старая парадигма замещается целиком или частично новой парадигмой, несовместимой со старой. Однако этим сказано не все, и существенный момент того, что еще следует сказать, содержится в следующем вопросе. Почему изменение парадигмы должно быть названо революцией? Если учитывать широкое, существенное различие между политическим и научным развитием, какой параллелизм может оправдать метафору, которая находит революцию и в том и в другом?

Один аспект аналогии должен быть уже очевиден. Политические революции начинаются с роста сознания (часто ограничиваемого некоторой частью политического сообщества), что существующие институты перестали адекватно реагировать на проблемы, поставленные средой, которую они же отчасти создали. Научные революции во многом точно так же начинаются с возрастания сознания, опять-таки часто ограниченного узким подразделением научного сообщества, что существующая парадигма перестала адекватно функционировать при исследовании того аспекта природы, к которому сама эта парадигма раньше проложила путь. И в политическом и в научном развитии осознание нарушения функции, которое может привести к кризису, составляет предпосылку революции.

Поэтому в нормальном состоянии научное сообщество обладает необычайно эффективным инструментом для решения проблем или головоломок, которые определены парадигмами. Кроме того, результат решения этих проблем неминуемо должен быть прогрессивным. В этом нет никакого сомнения. Однако понимание этого аспекта лишь частично освещает вторую основную часть проблемы прогресса в науках. Поэтому обратимся теперь именно к ней и выясним вопрос о прогрессе в экстраординарной науке. Почему прогресс также должен быть явно универсальной характеристикой научных революций? Опять-таки мы многое должны усвоить, выясняя вопрос о том, каков еще может быть результат революции. Революции оканчиваются полной победой одного из двух противоборствующих лагерей. Будет ли эта

группа утверждать, что результат ее победы не есть прогресс? Это было бы равносильно признанию, что они ошибаются и что их оппоненты правы. По крайней мере для победившей группы исход революции должен быть шагом вперед, и они имеют все основания определенно рассчитывать на то, что будущие члены их сообщества будут рассматривать прошлую историю в том же свете, что и они.

Когда научное сообщество отказывается от прошлой парадигмы, оно одновременно отрекается от большинства книг и статей, воплощающих эту парадигму, как непригодных для профессионального анализа. Научное образование не использует ничего, что было бы похоже на искусство или библиотеку классиков, а результатом является иногда сильное искажение в представлении ученого о прошлом его дисциплины. В большей степени, чем это делается в других творческих областях, ученый приходит к выводу, что наука развивается по прямой линии к современным высотам. Короче, он рассматривает историю своей науки как прогресс. У него и нет никакой альтернативы, пока он остается в рамках своей области.

В научных революциях есть потери, так же как и приобретения; а ученые склонны не замечать первых. С другой стороны, ни одно объяснение прогресса через революции не может останавливаться в этом пункте. Сделать это – значит считать, что в науках сила обеспечивает правоту. Эта формулировка опять-таки не была бы полностью ошибочной, если бы она не скрывала природу этого процесса и авторитета, благодаря которому осуществляется выбор между парадигмами. Если бы только авторитет, и особенно авторитет непрофессиональный, был бы арбитром в спорах о парадигме, то результат этих споров мог бы быть, если угодно, революционным, но все же не был бы научной революцией. Само существование науки зависит от того, кто облечен правом делать выбор между парадигмами среди членов особого вида сообщества. Насколько особую природу должно иметь это сообщество, если наука должна выживать и расти, может быть показано уже самим упорством, с каким человечество поддерживает науку как предприятие. Каждая цивилизация, о которой сохранились документальные сведения, обладала техникой, искусством, религией, политической системой, законами и так далее. Во многих случаях эти аспекты цивилизаций были развиты так же, как и в нашей цивилизации. Но только цивилизация, которая берет свое начало в культуре древних эллинов, обладает наукой, действительно вышедшей из зачаточного состояния. Ведь основной объем научного знания является результатом работы европейских ученых в последние четыре века.

Кун Т. Структура научных революций. – М. : Прогресс, 1977. – 300 с.

«Философия науки без истории науки пуста; история науки без философии науки слепа». Руководствуясь этой перефразировкой кантовского изречения, ... в статье будет показано, что (а) философия науки вырабатывает нормативную методологию, на основе которой историк реконструирует «внутреннюю историю» и тем самым дает рациональное объяснение роста

объективного знания; (b) две конкурирующие методологии можно оценить с помощью нормативно интерпретированной истории; (c) любая рациональная реконструкция истории нуждается в дополнении эмпирической (социально-психологической) «внешней историей».

А. Индуктивизм

Одной из наиболее влиятельных методологий науки является индуктивизм. Согласно индуктивизму, только те суждения могут быть приняты в качестве научных, которые либо описывают твердо установленные факты, либо являются их неопровержимыми индуктивными обобщениями. Когда индуктивист принимает некоторое научное суждение, он принимает его как достоверно истинное, и, если оно таковым не является, индуктивист отвергает его. Научный кодекс его суров: суждение должно быть либо доказано фактами, либо выведено дедуктивно или индуктивно – из ранее доказанных суждений.

Научные революции, согласно представлениям индуктивиста, заключаются в разоблачении иррациональных заблуждений, которые следует изгнать из истории науки и перевести в историю псевдонауки, в историю простых верований: в любой данной области подлинно научный прогресс, по его мнению, начинается с самой последней научной революции.

В. Конвенционализм

Конвенционализм допускает возможность построения любой системы классификации, которая объединяет факты в некоторое связное целое. Конвенционалист считает, что следует как можно дольше сохранять в неприкосновенности центр такой системы классификации: когда вторжение аномалий создает трудности, надо просто изменить или усложнить ее периферийные участки. Однако ни одну классифицирующую систему конвенционалист не рассматривает как достоверно истинную, а только как «истинную по соглашению» (или, может быть, даже как ни истинную, ни ложную). Представители революционных ветвей конвенционализма не считают обязательным придерживаться некоторой данной системы: любую систему можно отбросить, если она становится чрезмерно сложной и если открыта более простая система, заменяющая первую эпистемологически, и особенно логически этот вариант конвенционализма несравненно проще индуктивизма: он не нуждается в обоснованных индуктивных выводах. Подлинный прогресс науки, согласно конвенционализму, является кумулятивным и осуществляется на прочном фундаменте «доказанных» фактов изменения же на теоретическом уровне носят только инструментальный характер. Теоретический «прогресс» состоит лишь в достижении удобства («простоты»), а не в росте истинного содержания. Можно, конечно, распространить революционный конвенционализм и на уровень «фактуальных» суждений. В таком случае «фактуальные» суждения также будут приниматься на основе решения, а не на основе экспериментальных «доказательств». Но если конвенционалист не хочет отказаться от той идеи, что рост «фактуальной» науки имеет некоторое отношение к объективной, фактуальной истине, то в этом случае он должен выдумать некий метафизический принцип, которому должны удовлетворять его правила научной игры. Если же он не сделает этого, ему не удастся избежать

скептицизма или по крайней мере одной из радикальных форм инструментализма.

С. Методологический фальсификационизм

Современный фальсификационизм возник в результате логико-эпистемологической критики в адрес индуктивизма и конвенционализма... Основная особенность фальсификационистской методологии состоит в том, что она разрешает принимать по соглашению фактуальные, пространственно-временные единичные «базисные утверждения», а не пространственно-временные универсальные теории. Согласно фальсификационистскому кодексу научной честности, некоторая теория является научной только в том случае, если она может быть приведена в столкновение с каким-либо базисным утверждением, и теория должна быть устранена, если она противоречит принятому базисному утверждению. Поппер выдвинул также еще одно условие, которому должна удовлетворять теория для того, чтобы считаться научной: она должна предсказывать факты, которые являются новыми, то есть неожиданными с точки зрения предыдущего знания. Таким образом, выдвижение нефальсифицируемых теорий или *ad hoc* гипотез (которые не дают новых эмпирических предсказаний) противоречит попперовскому кодексу научной честности, так же как выдвижение недоказанных теорий противоречит кодексу научности (классического) индуктивизма.

Д. Методология научно-исследовательских программ

Согласно моей методологической концепции, исследовательские программы являются величайшими научными достижениями и их можно оценивать на основе прогрессивного или регрессивного сдвига проблем; при этом научные революции состоят в том, что одна исследовательская программа (прогрессивно) вытесняет другую. Эта методологическая концепция предлагает новый способ рациональной реконструкции науки. фундаментальной единицей оценки должна быть не изолированная теория или совокупность теорий, а «исследовательская программа». Последняя включает в себя конвенционально принятое (и поэтому «неопровержимое», согласно заранее избранному решению) «жесткое ядро» и «позитивную эвристику», которая определяет проблемы для исследования, выделяет защитный пояс вспомогательных гипотез, предвидит аномалии и победоносно превращает их в подтверждающие примеры – все это в соответствии с заранее разработанным планом. Ученый видит аномалии, но, поскольку его исследовательская программа выдерживает их натиск, он может свободно игнорировать их. Не аномалии, а позитивная эвристика его программы – вот что в первую очередь диктует ему выбор проблем. И лишь тогда, когда активная сила позитивной эвристики ослабевает, аномалиям может быть уделено большее внимание. В результате методология исследовательских программ может объяснить высокую степень автономности теоретической науки, чего не может сделать несвязанная цепь предположений и опровержений наивного фальсификациониста.

Картина научной игры, которую предлагает методология исследовательских программ, весьма отлична от подобной картины методологического фальсификационизма. Исходным пунктом здесь является не

установление фальсифицируемой (и, следовательно, непротиворечивой) гипотезы, а выдвижение исследовательской программы.

Исследовательская программа считается прогрессирующей тогда, когда ее теоретический рост предвосхищает ее эмпирический рост, то есть когда она с некоторым успехом может предсказывать новые факты («прогрессивный сдвиг проблем»); программа регрессирует, если ее теоретический рост отстает от ее эмпирического роста, то есть когда она дает только запоздалые объяснения либо случайных открытий, либо фактов, предвосхищаемых и открываемых конкурирующей программой («регрессивный сдвиг проблем»). Если исследовательская программа прогрессивно объясняет больше, нежели конкурирующая, то она «вытесняет» ее и эта конкурирующая программа может быть устранена или, если угодно, «обложена».

В рамках исследовательской программы некоторая теория может быть устранена только лучшей теорией, то есть такой теорией, которая обладает большим эмпирическим содержанием, чем ее предшественница, и часть этого содержания впоследствии подтверждается.

В предлагаемом нами кодексе научной честности скромность и сдержанность играют большую роль, чем в других кодексах. Всегда следует помнить о том, что, даже если ваш оппонент сильно отстал, он еще может догнать вас. Никакие преимущества одной из сторон нельзя рассматривать как абсолютно решающие. Не существует никакой гарантии триумфа той или иной программы. Не существует также и никакой гарантии ее крушения. Таким образом, упорство, как и скромность, обладает большим «рациональным» смыслом. Однако успехи конкурирующих сторон должны фиксироваться и всегда делаться достоянием общественности.

Имре Лакатос Структура и развитие науки. Из Бостонских исследований по философии науки. – М. : Прогресс, 1978. – С. 203-235.

Знание как необходимый элемент и предпосылка практического отношения человека к миру является процессом создания идей, целенаправленно, идеально отражающих объективную реальность в формах его деятельности и существующих в виде определенной языковой системы.

Особенности современного научного знания

Знания человека первоначально существовали в виде эмпирического опыта, фиксирующего наблюдения над явлениями природы и общественной жизни. Этот опыт передавался от поколения к поколению и обогащался по мере развития самого общества.

Но наступил период, когда потребовалась систематизация имеющихся знаний и осмысление их. Философия возникла именно как любовь к мудрости, как любознание. В своем первоначальном виде она стремилась охватить всю сферу существовавшего знания вне зависимости от его характера, стремилась осознать само знание и дать метод его приобретения. Поэтому философия явилась первой формой науки и науки о науке, но и в первом и во втором

случае была еще весьма несовершенна.

В настоящее время вместо одной науки мы имеем дело с очень разветвленной сетью отдельных наук; существенной частью их становятся теоретические системы, в которых абстракции связаны по более или менее строгим правилам. Количество этих систем непрерывно растет; когда открывается новая предметная область, входящая в сферу практической и теоретической деятельности человека, возникает вопрос, не является ли эта теоретическая система знания самостоятельной наукой.

Первым отличительным признаком науки может быть указание, что она «является знанием, основанным на фактах и организованным таким образом, чтобы объяснять факты и решать проблемы».

... науки никогда не конструируются из кусочков знания, взятых из разных систем. Они возникают в ходе внутреннего развития какой-то системы теоретического знания, на основе вновь открытых фундаментальных замечательностей, служащих основой нового метода познания.

Категориальный характер знания

На основе категорий образуются новые научные понятия, теоретически осмысливаются, экстраполируются данные опыта, соединяются результаты познания, достигнутые в разное время, различными способами и, казалось бы, не имеющие отношения друг к другу. Творческая способность разума покоится на синтезе, а в основе последнего лежат категории мышления. Но категории способны не только направить мысль на образование новых понятий и теорий в науке, но и, осваивая их, менять свое собственное содержание, образовывать другие категории. Только таким путем мышление способно переходить границы в познании, постигать такие объективные его свойства, которые ранее казались непостижимыми.

Наука как логическая система. Наука как прикладная логика

Логическая система создается для выражения существа знания и как арсенал средств его движения. В качестве адекватной формы знания выступает наука. Логическая природа науки заключается не только в том, что в ней предмет схватывается в отличие от искусства в системе абстракций. Наука – прикладная логика, ибо она создает средства движения знания к новым результатам.

Всякая наука на основе своих теоретических построений создает правила, регулирующие дальнейшее движение познания своего предмета. Где есть правила движения мысли, там есть логика.

Наука – логически организованная система теорий, а не механическая совокупность их. Именно в этой связи теорий заключается особенность науки как системы знания. Система нигде не является самоцелью, она выступает средством решения каких-то задач; в науке она строится с несколькими целями: 1) достигнутые результаты познания выявить во всей полноте, 2) использовать полученное знание для движения к новым результатам. Во втором случае система становится методом. Зрелость науки определяется ее методом, наличие которого свидетельствует о способности возникшей системы знания к саморазвитию, обогащению новыми положениями.

Система и метод в науке взаимосвязаны. В качестве объективной основы научного метода выступает система знания, отражающая закономерности движения изучаемого предмета. Но само по себе познание объективных закономерностей еще не составляет метода, необходимо на основе этого познания выработать приемы, способы теоретического и практического постижения объекта. Система науки непосредственно направлена на полное выражение достигнутого знания свойств и закономерностей объекта. Задачей метода науки является достижение новых результатов, в нем зафиксированы способы движения к ним, в нем как бы воедино соединяются познанное в объективном мире с человеческой целенаправленностью на дальнейшее познание и преобразование объекта. Система научного знания реализует себя в методе познания и практического действия.

Элементы логической структуры науки

Наука как система знания имеет свою структуру, выполняющую определенные логические функции. Приобретение наукой логической структуры предполагает прежде всего более или менее строгое выделение предмета ее изучения, особенности которого во многом определяют ее. Первой в истории строгой научной системой, имеющей ярко выраженную логическую структуру, является геометрия, изложенная в «Началах» Евклида. В ней, во-первых, очерчен предмет – простейшие пространственные формы и отношения; во-вторых, знание приведено в определенную логическую последовательность: сначала идут определения, постулаты и аксиомы, потом формулировки теорем с доказательствами. В ней выработаны основные понятия, выражающие ее предмет, метод доказательства, и она по праву считается одним из первых образцов дедуктивной системы теорий.

Конечно, науки различаются по их предмету, степени зрелости их развития. Поэтому можно говорить о своеобразии логической структуры каждой науки. Но эти специфические особенности могут быть вскрыты специалистами каждой отдельной области, и они представляют интерес только для них. Для логики же научного исследования чрезвычайно важно выявить логическую структуру построения науки вообще. Само собой разумеется, что эта структура будет носить до некоторой степени характер идеала, к которому должны стремиться науки в своем развитии.

Нельзя выявить логическую структуру науки путем сравнения структур различных отраслей знания на всех этапах их исторического развития и нахождения общего в их построении. Поэтому существует один путь – рассматривать современные зрелые отрасли научного знания, в которых наиболее четко выражена и уже осмыслена структура; на основе анализа этих отраслей знания попытаться уловить тенденцию в развитии структуры науки, образующую реальный идеал научного знания. Элементами логической структуры науки являются: 1) основания, 2) законы, 3) основные понятия, 4) теории, 5) идеи.

Идея как гносеологический идеал

Наука должна использовать весь богатейший опыт, накопленный различными народами; и если она еще всего не сделала в этом направлении, то

это не означает, что мы должны отвернуться от нее.

Научно-теоретическое познание создает значительно более широкие возможности для человеческой практики, поэтому роль науки в общественной жизни непрерывно возрастает. Человек все больше в практике ориентируется не на эмпирическое наблюдение, а на научную теорию. В достоверной научной теории знание достигает той степени зрелости, когда созданы многие предпосылки для его перехода в практическое действие. Прежде всего в этой теории дана объективная конкретная истина, обоснованная до степени достоверности, знание из единичности через особенность доведено до постижения всеобщности, что, несомненно, очень важно для практики. В идеале практическое действие должно быть столь же универсальным, как и закон.

Для научного понимания идеи необходимо знание не только об объекте, но и о субъекте, его целях и стремлениях, общественных потребностях и, наконец, знание о знании, т.е. средствах и путях преобразования действительности, воплощения теоретического знания в жизнь. Своеобразие идеи состоит также в том, что в ней по существу теоретическое познание развивается до порога самоотрицания, знание намечает переход в иную сферу – практическую, в результате чего в мире возникают новые явления и вещи. Идея – это конец знания и начало вещи. Идея реализуется не только в практической, но и теоретической деятельности человека. В строении науки она выполняет синтезирующую функцию, объединяет знание в некоторую единую систему – теорию или систему теорий.

Вера – субъективное средство объективации идеи

Идеи практически реализуются людьми не только с помощью материальных (орудий труда), но и с помощью духовных средств (воли, эмоций и т.д.). У человека должна созреть решимость действовать в соответствии с идеей; в формировании этой решимости определенная роль принадлежит уверенности, вере в истинность идеи, в необходимость действия в соответствии с ней, в реальную возможность воплощения идеи в действительность.

Знание и вера считались исконно противоположными, несовместимыми. И действительно, если под верой понимать слепую веру в иллюзорный, фантастический мир, веру, с которой связано религиозное мировоззрение, то они несовместимы. Необходимо строго различать слепую веру... и веру как ... твердость и убежденность человека, основанную на знании объективной закономерности. Последняя не только не противоречит истине науки, но вытекает из нее. Вера выступает определенным промежуточным звеном между знанием и практическим действием, она не только и не просто знание, а знание, оплодотворенное волей, чувствами и стремлениями человека, перешедшее в убеждение. Внутренняя убежденность, уверенность в истинности знания и правильности практического действия необходимы человеку, но эта убежденность ничего общего не имеет с религией и ее атрибутами.

... сознательная вера выражает внутреннюю убежденность субъекта в истинности идеи, правильности плана ее практической реализации. В ней объективно-истинное знание переходит в субъективную уверенность, которая

толкает, побуждает, психологически настраивает человека на практическое действие, претворяющее идею в жизнь. В этом гносеологическое содержание понятия веры и ее необходимость для развития познавательного процесса.

Истина и ее критерий. Истина как процесс. Конкретность истины

Исходя из рассмотрения истины как процесса, можно решить ряд трудных проблем гносеологии. Одной из них является вопрос о суверенности человеческого познания. Может ли человек иметь истинное знание о всей объективной реальности? Может ли он познать все явления и процессы во всей их полноте?

Истина, как и все остальное, в чистом виде существует только в абстракции, а каждый действительный процесс движения познания означает движение от неистинного к истинному, и он не свободен от моментов иллюзорности, заблуждений. Любая теория содержит элементы, неистинность которых обнаруживается последующим ходом развития науки.

Но не только в целом объективно-истинное знание содержит в себе моменты заблуждений. На определенном этапе развития познания обнаруживается, что некоторые положения науки были заблуждением.

История человеческой мысли, одиссея человеческого разума полна трагических моментов борьбы истины и заблуждения, которые как два противоположных процесса непримиримы. Но где причина существования наряду с истиной и заблуждения как особого пути движения мышления?

Эти причины прежде всего внегносеологического характера. Они коренятся в противоречиях общественной жизни людей. Как уже отмечалось, познание — общественно-исторический процесс. В обществе возникают определенные социальные силы, которые толкают познание на путь заблуждения, превращают моменты иллюзорности, которые неизбежны в процессе движения познания по пути к объективной истине, в самостоятельное давление движения познания, независимое от истины и противоположное ей.

«Абсолютная истина в последней инстанции», «вечная истина» — это химеры, погоня за которыми может сбить познание с пути истины и привести под видом «вечных истин» к величайшим заблуждениям времени. Следовательно, нет отдельно абсолютной истины и относительной, а существует одна объективная истина, которая одновременно является абсолютно-относительной. Абсолютность и относительность — это характеристики зрелости процесса, носящего имя объективной истины, которая никогда не бывает только либо абсолютной, либо относительной. Поиски только абсолютного сведут ее к банальностям «вечных истин», а относительная истина, лишенная момента абсолютности, смыкается с заблуждением. А между «вечной истиной» и заблуждением разница незначительная, часто вечные истины превращаются в заблуждения эпохи.

Гносеологические вопросы научного исследования. Гносеологическая природа научного исследования и его основные категории

Собрание фактов — одна из важных составных частей научного исследования. Ученый не уподобляется старьевщику и не подбирает любые факты по принципу: авось пригодятся. Он с самого начала ищет факты,

руководствуясь определенной целью, заложенной уже в самой постановке проблемы. Эта цель развивается, видоизменяется в процессе исследования, но она в то же время всегда сохраняется, пока окончательно не будет решена проблема. Какое бы количество фактов собрано ни было, сами по себе они не составляют научного исследования. Факты можно собирать до бесконечности, и никогда всех не соберешь. К поискам фактов ученый обращается на всем протяжении своего исследования, но никогда факт не выступает самоцелью, а только средством решения стоящих задач. Исследователю для выдвижения научного предположения всегда необходимо иметь определенное количество фактов. Другие же факты нужны ему для обоснования и развития этого предположения, третьи – для доказательства. Решение научной проблемы всегда выступает в форме системы знания, объясняющей интересующее нас явление или процесс.

Истина, Красота, Свобода. Идея как гносеологический идеал

Наука должна использовать весь богатейший опыт, накопленный различными народами; и если она еще всего не сделала в этом направлении, то это не означает, что мы должны отвернуться от нее.

Научно-теоретическое познание создает значительно более широкие возможности для человеческой практики, поэтому роль науки в общественной жизни непрерывно возрастает. Человек все больше в практике ориентируется не на эмпирическое наблюдение, а на научную теорию. В достоверной научной теории знание достигает той степени зрелости, когда созданы многие предпосылки для его перехода в практическое действие. Прежде всего в этой теории дана объективная конкретная истина, обоснованная до степени достоверности, знание из единичности через особенность доведено до постижения всеобщности, что, несомненно, очень важно для практики. В идеале практическое действие должно быть столь же универсальным, как и закон.

Для научного понимания идеи необходимо знание не только об объекте, но и о субъекте, его целях и стремлениях, общественных потребностях и, наконец, знание о знании, т.е. средствах и путях преобразования действительности, воплощения теоретического знания в жизнь. Своеобразие идеи состоит также в том, что в ней по существу теоретическое познание развивается до порога самоотрицания, знание намечает переход в иную сферу – практическую, в результате чего в мире возникают новые явления и вещи. Идея – это конец знания и начало вещи. Идея реализуется не только в практической, но и теоретической деятельности человека. В строении науки она выполняет синтезирующую функцию, объединяет знание в некоторую единую систему – теорию или систему теорий.

Копнин П.В. Гносеологические и логические основы науки. – М. : Мысль, 1974.– 568 с.

Мысль о том, что наука может и должна развиваться согласно фиксированным и универсальным правилам, является и нереальной, и вредной.

Она нереальна, так как исходит из упрощенного понимания способностей человека и тех обстоятельств, которые сопровождают или вызывают их развитие. И она вредна, так как ... она делает нашу науку менее гибкой...

Все методологические предписания имеют свои пределы, и единственным «правилом», которое сохраняется, является правило «все дозволено».

Фейерабенд П. Избранные труды по методологии науки. – М. : Прогресс, 1986. – 453 с.

Редукционизм обозначает принцип исследования, основанный на убеждении, что путь к познанию сложного лежит через расчленение этого сложного на все более и более простые составные части и изучение их природы и свойств. Предполагается, что путем сведения сложного к совокупности или к сумме его частей и изучения последних мы получим знания и о свойствах исходного целого.

Во избежание неясности в толковании необходимо подчеркнуть, что здесь термин «редукционизм» используется нами для строго очерченного, специфического круга явлений. В соответствии с установившейся в естественно-научной литературе традицией этот термин применяется к изучению живых объектов, к трактовке жизненных функций. Он охватывает одновременно как метод исследования, по существу являющийся систематически развиваемым и углубляемым аналитическим подходом, так и цель, сводящуюся к ожиданию получения исчерпывающего знания о свойствах исходной целостности. Если первый аспект принимается полностью и безоговорочно, то в отношении второго требуются определенные ограничения, возникающие из условности и неполноты достигаемой степени познания.

В противоположность редукционизму органицизм постулирует невозможность сведения сложного к простому и объектом исследования согласен принимать лишь ту или иную степень целостности, тот уровень организации, который адекватен характеру изучаемых функций и свойств. Позиции органицизма основываются на постулате, формулирование которого иногда приписывается еще Платону. Согласно этому постулату, целое есть нечто большее, чем простая сумма его частей.

В настоящее время проблема «сводимости» должна быть повернута в диаметрально противоположном направлении. Главенствующим должен стать вопрос: каким образом возникает сложное из простого, какие силы тут вступают в действие, каковы закономерности этого процесса, как создаются новые качества в результате прогрессирующего усложнения с переходом к новым, более высоким уровням организации?

Задача сейчас в значительной степени должна состоять не в противопоставлении двух методологических подходов, а в поисках путей их синтеза или по крайней мере тех или иных форм комплементарности (т.е. взаимной дополнительности) — взаимоотношения частей сложных целостностей, что особенно настойчиво выдвигалось Н.Бором в качестве

одного из ведущих начал в создании нашей современной картины мироздания, обладающего характером универсальности.

Энгельгардт В. А. Познание явлений жизни. – М. : Наука, 1984. – 304 с.

Биологические объекты принадлежат к категории органически целостных систем, особенности которых состоят в том, что здесь часть определяется в зависимости от целого, от координации с другими его частями. Органическое целое не состоит из внешне координированных во времени и пространстве частей, а характеризуется функциональной взаимосвязанностью компонентов, каждый из которых обладает спецификой и вместе с тем строгой подчиненностью целому. Последнее оказывается способным к саморазвитию и самовоспроизведению, а составляющие его компоненты являются результатом внутренней дифференцировки целого, играют роль его функционального члена — органа и пр.

Целое как единство элементов и структуры представляет собой явление, свойства которого реализуются в отношении к другим объектам, во взаимодействии с ними, т. е. в процессе его функционирования. Последнее само по себе означает форму отношения элементов к целому, оно обеспечивается их структурной дифференциацией и интеграцией. Единство структуры и функций органического целого достигается в качестве итога взаимодействия составляющих его компонентов, каждый из которых состоит из иерархически соподчиненных элементов, запечатлевающих в их динамическом образе. Этим обеспечиваются устойчивость и надежность самоорганизующегося органического целого в его взаимоотношениях с внешними факторами.

В живом организме, находящемся в состоянии подвижного равновесия с окружающей средой, морфофизиологическая, структурно-функциональная целостность обуславливается процессами обмена веществ, локализованными в их специфических структурах и функциональных взаимодействиях, а также процессами саморегуляции и управления, осуществляющимися механизмами отдельных компонентов, и их сосредоточением в специализированных структурах. Саморегулирование внутренней среды живых организмов в их взаимодействии с внешними факторами, самонастройка на наиболее эффективный режим функционирования реализуются в зависимости от свойств сложно дифференцированного целого. Эта целостность дифференцируется прежде всего иерархической организованностью живой материи, причем каждый из ее уровней имеет особую структуру и функциональное взаимодействие компонентов и составляющих их элементов. Различные уровни организации живой материи (популяционный, организменный, клеточный, молекулярный и т.д.) образуют нечто единое и могут рассматриваться как его сложные функциональные члены, каждый из которых также является определенной целостностью, расчлененной на функционально взаимосвязанные и субординированные компоненты и элементы.

Фролов И. Т. Жизнь и познание. М. : Мысль, 1981. – 268 с.

Под креативностью имеется в виду рождение идей, которые не рождались никогда прежде и более того – рождение которых в высшей степени маловероятно. Рождение новой идеи можно уподобить головоломке, при решении которой после многих безуспешных попыток из кусочков причудливой формы внезапно складывается картинка. Акт творения сравнительно легко охарактеризовать на словесном уровне, например, как конкуренцию и кооперацию различных идей в форме параметров порядка. По поводу такого рода определений трудно удержаться от критических замечаний: высказывать подобные сентенции – пустое дело, они не дают нам никакого операционального подхода и не дают рецепта, который позволял бы решить головоломку или найти новую фундаментальную идею. Может быть, хорошо, что природа гения все еще окутана тайной.

Хакен Г. Принципы работы головного мозга. – М. : ПЕР СЭ, 2001. – 352 с.

Гносеологическим оптимизмом можно назвать ту уверенность в возможности получения точного знания, которая воодушевляет современного биолога-экспериментатора. На его вооружении такое богатство физико-химических, кибернетических, математических методов, что познание наисложнейших механизмов жизнедеятельности (например, молекулярных основ функционирования мозга) рассматривается лишь как вопрос времени.

Использование методов точных наук предоставляет небывалые ранее возможности объективной оценки результатов эксперимента, но вместе с тем повышает и уровень требований не только к эксперименту, но и к его правильной, грамотной с общебиологической точки зрения интерпретации, к его связи с проверенной теоретической концепцией. Тем самым экспериментатор все активнее втягивается в такую самооценку своей деятельности, которая предполагает широкую общебиологическую культуру, осознание современных тенденций развития биологического знания.

Биология не составляет исключения в отношении той общей закономерности научного познания, что эксперимент вызывается к жизни определенным уровнем теоретического знания, отвечает на его запросы и имеет смысл лишь в контексте той или иной теоретической концепции. Дело осложняется, однако, тем, что по своему характеру теоретическое знание в биологии существенно отличается от такового в точных науках. Даже современная эволюционная теория как наиболее развитое теоретическое знание не имеет достаточно строгой логической структуры, однозначно интерпретируемых исходных понятий, хотя, безусловно, выполняет и в таком виде важнейшую методологическую функцию интегратора всего многообразия сведений об организации и развитии биологических систем.

Карпинская Р.С. Теория и эксперимент в биологии: мировоззренческий аспект. – М. : Наука, 1984. – 161 с.

ПЕРСОНАЛІЇ

Арістотель (384 – 322 до н. е.) – давньогрецький вчений-енциклопедист, філософ і логік, засновник класичної (формальної) логіки. Ним були також закладені основи біології, фізики, етики, логіки, психології, соціології. Запровадив уперше поділ наук (теоретичних, практичних та поетичних – «технічних»). Арістотель вплинув на весь подальший розвиток наукової і філософської думки. Його твори стосувалися практично всіх галузей знання того часу. Зібрав і систематизував величезний природничо-науковий матеріал своїх попередників, критично його оцінив, здійснив ряд глибоких спостережень. На погляд Арістотеля, значення пізнання в людському житті дуже велике, адже від природи людина прагне до пізнання. Пізнання є найвищою метою життя, це божественна форма життя людини. Створив науковий понятійний апарат, покладений в основу наукового стилю мислення.

Бек, Ульріх (1944 – 2015) – видатний німецький соціолог і політичний філософ, автор концепцій «рефлексивної модернізації» та «суспільства ризику», відомий комплексними дослідженнями сучасної глобалізації.

Бекон, Френсіс (1561 – 1626) – видатний англійський мислитель, один із творців емпіризму – філософського напрямку, який твердить, що головне – це власний досвід. Місце науки Бекон вбачав у вирішенні суспільних проблем і суперечностей сучасного йому суспільства. Цьому спрямуванню науки підкорив Бекон і наукові методи, завдання яких він вбачав у пізнанні об'єктивного, реально існуючого світу. Незалежним від суб'єктивних спрямувань людини знаряддям такого пізнання він визнав експеримент та його наслідки. Вказав на значення індукції як головний шлях до наукової гіпотези. Ідеалом наукового знання вважав відсутність розбіжності між думками та речами.

Белл, Даніел (1919 – 2011) – американський соціолог і публіцист, засновник теорії постіндустріального (інформаційного) суспільства, що характеризується технологізацією знання та перетворенням його на безпосередню продуктивну силу, зростанням значення професійної диференціації, переходом до «економіки обслуговування».

Берталанфі, Людвіг (1901 – 1972) – австрійський біолог, засновник узагальненої системної концепції під назвою «Загальна теорія систем», дослідник законів ізоморфізму в різних сегментах наукового знання.

Вебер, Макс (1864 – 1920) – німецький соціолог, економіст і правознавець. Ядро наукових інтересів Вебера становило вивчення процесів переходу суспільства від традиційного до сучасного, побудованого на ідеї раціоналізації та секуляризації. Зробив внесок у розвиток економічної історії,

теорії та методології економіки.

Вітгенштейн, Людвіг (1889 – 1951) – видатний австрійський філософ і логік, представник аналітичної філософії, центральними поняттями якої є мова і світ. Мова розуміється як рухома система контекстів, «мовних ігор», підвладна виникненню суперечностей, пов'язаних з неясністю смислів використовуваних слів і виразів, які повинні усуватися шляхом прояснення останніх. Прояснення правил вживання мовних одиниць і усунення протиріч і становить, на думку Вітгенштейна, завдання філософії.

Галілей, Галілео (1564 – 1642) – італійський фізик, механік, астроном, філософ і математик, що справив значний вплив на науку свого часу. Він першим використав телескоп для спостереження небесних тіл і зробив ряд видатних астрономічних відкриттів. Галілей заклав фундамент класичної механіки, загалом сучасного математизованого експериментального природознавства, вважається родоначальником першої наукової революції.

Геракліт Ефеський (535 – 475) – давньогрецький натурфілософ, автор відомого твору – «Про природу». Вперше вводить поняття «логос», яке у нього означає загальний закон буття, основу світу. Стверджував, що все здійснюється за логосом, який є вічним, загальним і необхідним; тому вища мета пізнання – це пізнання логосу. Геракліт – один із перших філософів, хто помітив, що одне й те саме є водночас відмінне і навіть протилежне. Він вказував, що суттєва зміна – це зміна на свою протилежність, що одна протилежність виявляє цінність іншої, а суперечливість зближує протилежності. Вважається засновником античної діалектики.

Дарвін, Чарлз (1809 – 1882) – англійський вчений-біолог, автор «Походження видів шляхом природного добору», в якій пояснював еволюційний процес принципами природного й статевого добору. Згодом дійшов висновку щодо історичного розвитку органічного світу, визначив рушійні сили еволюції, висвітлив шляхи еволюційних перетворень.

Декарт, Рене (1596 – 1650) – французький філософ, математик, механік, фізик і фізіолог, творець аналітичної геометрії і сучасної алгебраїчної символіки, автор методу радикального сумніву в філософії, механіцизму у фізиці. Головним внеском Декарта у філософію стало класичне побудова філософії раціоналізму як універсального методу пізнання.

Ейнштейн, Альберт (1879 – 1955) – вчений, один із засновників сучасної теоретичної фізики, автор біля 150 книг і статей з історії та філософії науки. Сутність запропонованого ним підходу в філософії науки полягає в синтезі найрізноманітніших філософських вчень, які Ейнштейн пропонував використовувати в залежності від розв'язуваної наукою завдання. Він вважав,

що для справжнього вченого, на відміну від філософа, епістемологічний монізм є неприйнятним. Виходячи з конкретної ситуації, один і той же вчений може бути ідеалістом, реалістом, позитивістом і навіть платоніком і піфагорійцем. Цей підхід отримав в сучасній філософії науки назву «епістемологічний опортунізм».

Йонас, Ханс (1903 – 1993 – німецький та американський філософ, автор праць з історії релігії та гностицизму, етики відповідальності, філософії техніки і медицини (біоетики), написаних і опублікованих багатьма мовами.

Кант, Іммануїл (1724 – 1804) – німецький філософ, який доводив, що визначальна роль в пізнанні належить активності людського розуму.

Карнап, Рудольф (1891 – 1970) – німецький і американський філософ і логік, представник логічного позитивізму і філософії науки, предметом якої він вважав аналіз структури природничо-наукового знання з метою уточнення понять науки за допомогою апарату математичної логіки.

Конт, Огюст (1798 – 1857) – французький філософ, засновник філософії позитивізму. Сформулював і обґрунтував два головні закони: закон трьох стадій інтелектуального розвитку і закон класифікації наук.

Коперник, Миколай (1473 – 1543) – польсько-німецький астроном і математик, фізик, автор геліоцентричної теорії побудови Сонячної системи.

Кун, Томас (1922 – 1996) – американський філософ та історик науки, один із лідерів сучасної постпозитивістської філософії науки, здійснив реконструкцію змістовних механізмів наукових революцій. Аналізуючи історію науки, Кун виділяє такі стадії її розвитку: допарадигмальна наука, нормальна наука (парадигмальна), екстраординарна наука (позапарадигмальна, наукова революція). Запровадив поняття «парадигма» як сукупність знань, методів і цінностей, які поділяються членами наукового співтовариства і вважаються на цей час раціональними. Парадигма визначає спектр значимих наукових проблем і можливі способи їхнього розв'язання.

Лакатос, Імре (1922 – 1974) – англійський філософ науки угорського походження. Основна одиниця розвитку наукового знання – це дослідницька програма. Такі програми розглядаються як сукупність і послідовність теорій, пов'язаних основоположеннями, що постійно розвиваються, спільністю основних ідей та принципів.

Ламарк, Жан-Батіст (1744 – 1829) – французький зоолог, анатом, натураліст. Він став одним з перших біологів, який створив цілісну теорію еволюції живого світу.

Лейбніц, Готфрід Вільгельм (1646 – 1716) – провідний німецький філософ, логік, математик, фізик, мовознавець та дипломат. Передбачив принципи сучасної комбінаторики. Зробив вагомий внесок у логіку і філософію. Через кодування намагався створити універсальну числову дескриптивну платформу для всіх наук — прообраз сучасних формальних систем.

Левенгук, Антоні (1632 – 1723) – голландський натураліст, який значно вдосконалив мікроскоп, основоположник наукової мікроскопії. Верше в історії за допомогою свого мікроскопу спостерігав мікроскопічну будову різних форм живих організмів.

Лінней, Карл (1707 – 1778) – шведський природознавець, ботанік, зоолог та лікар, автор праці «Система природи». В ній уперше запропонував наукову класифікацію відомих на той час рослин та тварин.

Маркс, Карл (1818 – 1883) – німецький філософ, соціолог, економіст. Застосував діалектичний метод стосовно історії. Вважав, що не духовний процес, а матеріальні умови є визначальними у розвитку суспільства. У суспільному виробництві люди протягом свого життя перебувають у виробничих відносинах, які, насамперед, залежать від рівня розвитку продуктивних сил. Сукупність цих виробничих відносин є економічним базисом суспільства, на якому ґрунтуються всі інші процеси життя, зокрема, соціальні, політичні та духовні.

Маркузе, Гєрберт (1898 – 1979) – німецький і американський філософ, соціолог, психолог, громадський діяч. Досліджував ідеологію розвинутого індустріального суспільства, яке створило свої цінності, вплинуло на культуру і контролює кожного індивіда. Потреби сучасної людини фальшиві та нав'язані йому ззовні, що робить його рабом власних потреб. Для позитивної зміни необхідно відмовитись від експлуатації природи на користь гармонії з нею.

Мендель, Грегор (1822 – 1884) – католицький священник і моравський біолог та ботанік, засновник сучасної генетики. Відкрив закони спадковості, названими пізніше його ім'ям. Закони Менделя – одні з найважливіших у сучасній генетиці.

Мертон, Роберт (1910 – 2003) – американський соціолог, один з засновників школи структурно-функціонального аналізу. В праці «Нормативна система науки» (1942) сформулював базові імперативи вченого – «етос науки». У роботі «Амбівалентність вченого» (1965) доповнив і уточнив норми наукової діяльності.

Моїсєєв, Микита (1917 – 2000) – російський вчений, автор концепції «глобального еволюціонізму».

Ньютон, Ісак (1643 – 1727) – англійський вчений, який заклав основи сучасного природознавства, творець класичної фізики та один із засновників числення нескінченно малих. Сформульовані ним закони руху, відомі як закони Ньютона й закон всесвітнього тяжіння, стали основою наукового світогляду впродовж трьох наступних століть.

Поппер, Карл (1902 – 1994) – британсько-австрійський філософ, логік і соціолог. Головною метою філософії вважав вивчення зростання наукового знання. Запропонував принцип фальсифікації на протигагу принципу верифікації. Стверджував органічну єдність теоретичного й емпіричного рівнів організації знання, а також гіпотетичний характер і схильність до помилок (принцип «фалібілізму») будь-якої науки.

Спенсер, Герберт (1820 – 1903) – англійський філософ і соціолог, один з родоначальників еволюціонізму, засновник органічної школи в соціології, ідеолог лібералізму. З ім'ям Герберта Спенсера пов'язують такі підходи до розгляду суспільних явищ: по-перше, розуміння суспільства як організму, подібного до біологічних, який керується тими ж законами організації, функціонування та розвитку, і, по-друге, уявлення про універсальний для світобудови принцип еволюції, який поширюється на неорганічний, органічний та соціальний світ.

Спіноза, Барух (1632 –1677) – нідерландський філософ-раціоналіст, натураліст єврейського походження, один із головних представників філософії Нового часу. Зробив помітний внесок у розроблення ідей пантеїзму, детермінізму, уявлення про субстанцію тощо.

Тулмін, Стівен (1922 – 2009) – британський філософ, вивчав проблему практичної аргументації. Модель аргументації Ст. Тулміна являє собою шість взаємопов'язаних компонентів, які використовуються для аналізу аргументації. Вважається однією із найбільш значущих в області риторики і комунікації. Досліджував історичне формування та еволюцію стандартів раціональності і «колективного розуміння» в науці.

Уотсон, Джеймс (1928) американський біолог, відомий тим, що разом із Ф. Кріком встановив структуру молекули ДНК в 1953 році.

Фалес Мілетський (бл. 625—547 до н.е.) вважається засновником науки і філософії, один з перших відомих в історії математиків.

Фейєрабенд, Поль (1924 – 1994) – американський філософ і методолог науки. Основні твори: «Проти методологічного примусу. Нарис анархістської теорії пізнання» (1975), «Наука у вільному суспільстві» (1978), «Проблеми емпіризму. Філософські замітки» (1981) та ін. Створив концепцію «епістемологічного анархізму». Відстоює науковий і світоглядний плюралізм. Розвиток наукового знання відбувається через необмежене збільшення (проліферацію) конкуруючих теорій, взаємна критика яких стимулює наукове пізнання. Обґрунтовував методологічний плюралізм: «Може бути успішним будь-який метод».

ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ СЛОВНИК

Абстрагування – метод теоретичного пізнання, який передбачає відмову від поверхових, несуттєвих сторін явища задля розкриття його внутрішніх, суттєвих, сталих і загальних зв'язків, дійсної тенденції руху. Є щаблем до з'ясування сутності конкретного; абстракція — одна зі сторін, граней, ланок, частин конкретного і його протилежність. Конкретним є цілісний об'єкт в єдності його різноманітних сторін, властивостей, ознак.

Аналіз – метод теоретичного пізнання за допомогою розчленовування або розкладання предметів дослідження (об'єктів, властивостей і т. д.) на складові частини.

Аналітизм – принцип пізнання, згідно з яким у дослідженні потрібно намагатись розчинити предмет на елементарні його складові.

Аналогія – це такий умовивід, у якому думка розвивається від знання одного ступеня загальності до знань такого ж ступеня загальності. В сучасній науці розвинутою галуззю застосування аналогії є так звана теорія подібності, що використовується при моделюванні.

Аномалія (в науці) – пізнавальна ситуація, за якої результати спостережень і експериментів суперечать загально прийнятим теоретичним уявленням або не відповідають зробленим на основі таких уявлень передбаченням.

Антисцієнтизм – позиція, яка полягає в критичній (аж до ворожої) оцінці науки та її ролі в системі культури і наукового пізнання як чинника ставлення людини до світу. Різні форми антисцієнтизму вельми сильно варіюють за ступенем критичності в ставленні до науки.

Верифікація – логіко-методологічна процедура встановлення істинності наукової гіпотези (так само як і поодинокого, конкретно-наукового твердження) на підставі їхньої відповідності емпіричним даним (пряма або безпосередня верифікація) або теоретичним положенням, що відповідають емпіричним даним.

Визначення поняття контекстуальне – визначення поняття через специфічні ознаки відображуваного цим поняттям об'єкта, які

неявно задаються сукупністю істинних тверджень контексту цього поняття.

Визначення поняття явне – це таке визначення, яке дається за допомогою вказівки на специфічні ознаки відображуваного цим поняттям об'єкта.

Вимірювання – це визначення кількісних значень, властивостей об'єкта з використанням спеціальних технічних пристроїв та одиниць виміру. Є процедурою встановлення однієї величини за допомогою іншої, прийнятої за еталон.

Віра (у науковому пізнанні) – впевненість, твердість і переконаність вченого, що засновані на знанні об'єктивних закономірностей і що не тільки не суперечать істині науки, але й впливають з неї. Віра виступає певною проміжною ланкою між знанням і практичною дією; вона є таким знанням, що запліднене волею, почуттями і прагненнями людини і що перейшло в її переконання. У вірі об'єктивно-істинне знання переходить в суб'єктивну впевненість, яка спонукає і психологічно налаштовує вченого на практичну дію.

Гіпотеза – це наукове припущення, істинність якого ще не визначена; як метод розвитку наукового знання передбачає висунення й подальшу експериментальну їх перевірку.

Дедукція – метод теоретичного пізнання, який передбачає перехід від загальних суджень до часткових, а також необхідне слідування від одних висловлювань (посилок) до інших висловлювань за допомогою законів та правил логіки.

Детермінізм – принцип пізнання, згідно з яким усе в природі взаємопов'язане причинно-наслідковими відношеннями; кожне явище в світі має свою причину; зв'язок між причиною і наслідком має однозначний характер.

Діатропічна пізнавальна модель – пізнавальна модель, за якої увага вченого концентрується на загальних властивостях багатоманітностей, незалежно від елементів, що утворюють ці множини. Основне поняття – ряд як деяка упорядкованість досліджуваної множини. Шляхом співставлення цих рядів виділяють архетип – узагальнений образ досліджуваного об'єкта.

Дослідницька програма – розроблена І. Лакатосом концепція

побудови науково-раціонального пізнання; послідовність теорій, що змінюють одна одну і що об'єднані певною сукупністю базисних ідей і принципів. Головна ідея цієї концепції полягає в тому, що розвиток наукового знання відбувається в результаті конкуренції науково-дослідних програм, складових «внутрішню історію» науки.

Економіка знань – це економіка, що створює, поширює і використовує знання для забезпечення свого зростання і конкурентоспроможності. В ній знання збагачують усі галузі, усі сектори і всіх учасників економічних процесів. Це економіка, що не тільки використовує знання в різноманітній формі, але й створює їх у вигляді науково-технічної та різноманітної високотехнологічної продукції, висококваліфікованих послуг, освіти.

Експеримент – метод емпіричного пізнання, в якому вивчення явищ відбувається в доцільно вибраних або штучно створених умовах, що забезпечують появу тих процесів, фіксація яких необхідна для встановлення закономірних зв'язків між явищами.

Експеримент уявний – форма мислення, в якій реальні моделі замінені ідеалізованими уявленнями про них. Як метод пізнання уявний експеримент — це програвання в людському розумі деяких ідеалізованих ситуацій, пов'язаних із побудовою фундаментальних схем теорії, аналітичним підтвердженням її істинності або із синтетичним конструюванням наукової гіпотези.

Емпіризм – напрям у теорії пізнання, що визнає чуттєвий досвід джерелом знань і стверджує, що всі знання ґрунтуються на досвіді, що фіксується органами чуття людини. У методологічному плані емпіризм — це принцип, відповідно до якого життєва практика, мораль і наука повинні базуватися винятково на відповідному досвіді.

Емпіричне наукове дослідження – дія, безпосередньо спрямована на об'єкт на основі спостереження і експерименту і орієнтована на вивчення його зовнішніх властивостей і відносин. Емпіричне дослідження описує існування і функціонування об'єкта в формі класифікації досвідних даних шляхом їх узагальнення та виділення подібності їх ознак. Емпіричне дослідження базується на безпосередньому практичній взаємодії вченого з досліджуваним об'єктом. Отримане знання тут фіксується у формі емпіричного наукового факту

Епістемологічний анархізм («анархістська теорія пізнання») – релятивістська концепція, що проголошує відсутність будь-яких універсальних критеріїв істинності знання. Кожен вчений вільний розвивати свою ідею, якою б абсурдною або застарілою вона не здавалася. Різні теорії неможливо порівнювати одну з одною з точки зору істинності наукового знання. Створення чітких універсальних стандартів у відділенні істинного знання від помилкового є штучним і згубно впливає на розвиток знання.

Епістемологія – філософсько-методологічна дисципліна, в якій досліджується наукове знання, його будова, структура, функціонування і розвиток. Часто ототожнюється з гносеологією, або вченням про пізнання. Однак в неklasичній філософії відзначається тенденція до розрізнення епістемології і гносеології. Якщо гносеологія розгортає свої уявлення навколо опозиції «суб'єкт – об'єкт», то для епістемології базовою є опозиція «об'єкт – знання». Епістемологи виходять не з «гносеологічного суб'єкта», що здійснює пізнання, а, в першу чергу, з об'єктивних структур самого знання. Основні епістемологічні проблеми: Як побудоване знання? Які механізми його об'єктивації і реалізації в науково-теоретичній і практичній діяльності? Які бувають типи знань? Які загальні закони функціонування, зміни та розвитку знань?

Епістемологія еволюційна – розділ в теорії пізнання, який ґрунтується на положенні, що еволюція людського знання подібна до природної еволюції в тваринному і рослинному світі; вона є результатом поступового руху у напрямку до дедалі кращих теорій.

Ідеалізація – метод наукового пізнання, який полягає в уявному конструюванні об'єктів, яких не існує в дійсності (наприклад, абсолютно тверде тіло, точка, лінія, абсолютно чорний предмет тощо). Ідеалізація включає момент абстрагування від реальних предметів та процесів.

Ідеали і норми наукового дослідження – сукупність власне наукових цінностей, методологічних і інших вимог, установок, які організовують, спрямовують і оцінюють як хід наукового дослідження, так і його результати – наукове знання на кожному конкретно-історичному етапі розвитку науки. Основні функції ідеалів і норм наукового пізнання – організаційна і регулятивна. Вони покликані орієнтувати наукові дослідження на більш ефективні шляхи, способи і форми досягнень наукових результатів.

Індукція – метод теоретичного пізнання, який передбачає перехід від знання окремих фактів до знання загального, до емпіричного узагальнення і встановлення загального положення, що відображає закон або інший істотний зв'язок.

Інформаційне суспільство – теоретична концепція постіндустріального суспільства, історична фаза можливого еволюційного розвитку цивілізації, в якій інформація і знання продукуються в єдиному інформаційному просторі. Головними продуктами виробництва інформаційного суспільства мають стати інформація і знання.

Історизм – науковий метод, принцип розгляду світу, природних і соціально-культурних явищ в динаміці їх зміни, становлення в часі, в закономірному історичному розвитку, що передбачає аналіз об'єктів дослідження у зв'язку з конкретно-історичними умовами їх існування.

Історія науки – міждисциплінарна галузь дослідження загальної логіки історичного розвитку науки, виявлення його періодизації.

Класифікація – система розподілення об'єктів (процесів, явищ) за класами (групами тощо) відповідно до визначених ознак.

Коеволюція – паралельна, взаємозв'язана еволюція біосфери і людського суспільства. Неоднаковість швидкостей природного еволюційного процесу, що відбувається дуже поволі (тисячі років), і соціально-економічного розвитку людства, що відбувається набагато швидше (десятиліття), при некерованій формі взаємодій між ними веде до деградації природи, оскільки антропогенний чинник виявляється дуже могутнім, таким, що приводить не стільки до зміни видів, скільки до їх вимирання, і, зрештою, може привести до глобальної екологічної катастрофи. Вихід полягає в регульованій, свідомо обмеженій дії людини на природу, в побудові ноосфери.

Криза (в науці) – період у розвитку будь-якої наукової галузі, коли віра вчених у панівну теорію підірвана, виникає швидке зростання кількості аномальних фактів, і вчені починають шукати пояснення й фактам за межами визнаної теорії.

Метод науковий – це система регулятивних принципів, прийомів і способів, за допомогою яких досягається об'єктивне пізнання дійсності в рамках науково-пізнавальної діяльності.

Метод аксіоматичний – спосіб побудови наукової теорії, коли в її основу кладуться деякі вихідні положення (думки), — аксіоми, або постулати, з котрих затвердження цієї науки (теореми) повинні виводитися чисто логічним шляхом, за допомогою доказів.

Метод гіпотетико-дедуктивний – метод наукового дослідження, що передбачає висування деяких тверджень як гіпотез і перевірку цих гіпотез шляхом виведення з них (в сукупності з іншими наявними в нас знаннями) наслідків, що піддаються емпіричній перевірці.

Метод взаємозв'язаності логічного й історичного – дозволяє розкрити важливі особливості процесу розвитку, а також співвідношення між логічним розвитком думки і реальною історією предмета. Зв'язок історичного і логічного виявляється в тому, що в процесі розвитку об'єкта дослідження неминучі стрибки, переходи до нової якості. Чисто логічним шляхом неможливо при цьому з початкової категорії вивести наступні, дійсність же дає конкретно-історичний матеріал, що робить можливим і необхідним перехід до нового рівня в аналізі. Взаємозв'язок історичного і логічного обумовлюється тим, що логічно розвинений предмет зберігає в собі в знятому вигляді свою історію.

Метод історичний – спрямовує пізнання на відтворення тієї послідовності, в якій певні форми предмета грали вирішальну роль в процесі розвитку і, крім того, показує переходи від однієї форми до іншої. У самому історичному виділяють дві взаємопов'язані сторони: перша полягає в дослідженні процесу в його загальному вигляді, коли розглядаються найзагальніші закономірності, при абстрагуванні від конкретних форм проявів; друга сторона пов'язана з аналізом специфічних особливостей предмета на окремих етапах розвитку і так званих «випадковостей».

Методологія науки – вивчення загальних закономірностей та тенденцій наукового пізнання як особливої діяльності з виробництва наукових знань в їх історичному розвитку і соціокультурному контексті. Систематизована сукупність підходів, способів, методів, прийомів і процедур, що застосовуються в процесі наукового пізнання та практичної діяльності для досягнення наперед визначеної мети.

Механіцизм – пізнавальна установка Нового часу, відповідно до якої Ньютонівська механіка розглядалась фундаментальною теорією не лише класичного природознавства, але й взірцем для інших галузей науки, в яких вчені намагались використати теоретичні схеми і поняття механіки.

Моделювання – непрямий, опосередкований метод наукового дослідження об'єктів пізнання (безпосереднє вивчення яких не можливе, ускладнене чи недоцільне), який ґрунтується на застосуванні моделі як засобу дослідження. Під моделлю розуміють систему, що заміщує об'єкт пізнання і являє собою джерело інформації про неї. Модель обов'язково повинна мати спільні риси з об'єктом дослідження. Модель відображає основні суттєві сторони явищ чи процесів, які відбуваються в об'єкті спостереження.

Натуралізм – це погляд на світ, відповідно до якого природа виступає як єдиний універсальний принцип пояснення всього суцього. Ця світоглядна установка виступала методологічним принципом обґрунтування науковості у науці Нового часу, а також основою побудови етичних теорій на основі законів природознавства.

Наука – сфера дослідницької діяльності людини, спрямована на отримання (вироблення і систематизацію у вигляді теорій, гіпотез, законів природи або суспільства тощо) нових знань про навколишній світ.

Наукова ідея – інтуїтивне пояснення явищ без усвідомлення всієї сукупності зв'язків, на ґрунті яких робиться висновок. Як форма наукового знання, вона базується на деякому відомому знанні.

Наукова картина світу – система уявлень людей про властивості і закономірності дійсності (реально існуючого світу), побудована в результаті узагальнення та синтезу наукових понять і принципів. Використовує наукову мову для позначення об'єктів і явищ природного матеріального світу.

Наукова проблема – це форма мислення та наукового знання, яка характеризує протиріччя між рівнем наявного в нашому знанні і рівнем належного, необхідного для досягнення мети наукового пізнання. Позначає труднощі, подолання яких можливе тільки за допомогою дослідження.

Наукова школа – неформальна спільнота дослідників різних поколінь високої наукової кваліфікації на чолі з науковим лідером,

об'єднаних спільними підходами до розв'язання проблем, стилем роботи й мислення, оригінальністю й новизною ідей та методів реалізації дослідницької програми, яка одержала значні наукові результати, здобула авторитет та визнання в даній галузі знань.

Наукова раціональність – мислення, що характеризується логічною і епістемологічною спрямованістю, методологічною систематизацією наукового дискурсу, висуває на передній план доводи розуму і досвіду, підкріплені доказовою аргументацією, і що виражає прагнення очистити пізнавальний акт від емоційно-вольових і ціннісних орієнтацій свідомості.

Наукова раціональність класична – історичний тип раціональності, який передбачає спрямованість свідомості на світ, існуючий незалежно від вченого як суб'єкта пізнання і світоустрою. В самому загальному вигляді світ класичної раціональності – це світ цілісності і єдності, це впевненість в тому, що можливе універсальне пізнання світу (створення єдиної системи, що пояснює світ), виявлення єдиного порядку мінливості світу.

Наукова раціональність некласична – історичний тип раціональності, який передбачає необхідність враховувати зв'язки між знаннями про об'єкт і характером засобів і операцій діяльності. Експлікація цих зв'язків розглядається в якості умов об'єктивно-істинного опису і пояснення світу.

Наукова раціональність постнекласична – історичний тип наукової раціональності, який передбачає необхідність враховувати співвіднесеність одержуваних знань про об'єкт не тільки з особливістю засобів і операцій, але й з ціннісно-цільовими структурами. Причому виявляється зв'язок власне наукових (теоретико-пізнавальних) цілей з позанауковими, соціальними цінностями і цілями (наприклад, екологічною безпекою тощо).

Наукова революція – радикальна зміна процесу та змісту наукового пізнання, пов'язана з переходом до нових теоретичним і методологічним передумовам, до нової системи фундаментальних понять і методів, до нової наукової картини світу, а також з якісними перетвореннями матеріальних засобів спостереження та експериментування, з новими способами оцінки та інтерпретації емпіричних даних з новими ідеалами пояснення, обґрунтованості та організації знання.

Наукова революція (перша) – доба в розвитку науки (XVII ст.), коли виникло теоретичне, математизоване, експериментальне природознавство.

Наукове знання – система знань про закони природи, суспільства, мислення, що є основою наукової картини світу, оскільки описує і пояснює закони його розвитку.

Науковий закон – це твердження про необхідне, суттєве, загальне, об'єктивне, повторюване відношення між явищами, в якому частіше за все проявляються причинно-наслідкові залежності між ними.

Науково-технічний прогрес – поступальний рух науки і техніки, еволюційний розвиток усіх елементів продуктивних сил суспільного виробництва на основі широкого пізнання і освоєння зовнішніх сил природи; це об'єктивна, постійно діюча закономірність розвитку матеріального виробництва, результатом якої є послідовне вдосконалення техніки, технології та організації виробництва, підвищення його ефективності.

Опис – фіксація певними засобами суттєвих ознак об'єкта дослідження або результатів спостереження, вимірювання, порівняння, експерименту.

Парадигма – сукупність ідей, способів і зразків, тобто модель розв'язання проблем, прийнятих науковою спільнотою в деякий період розвитку науки.

Переднаука – це період зародження науки, коли людина вивчала речі та способи їх змінити, з якими неодноразово мала справу в повсякденному досвіді, які становили практичну цінність та користь для людини.

Пізнавальна установка – схильність суб'єкта певним чином пізнавати об'єкт та інтерпретувати одержувані знання.

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

Поняття – форма раціонального пізнання, в якій відображається сутність об'єкта і дається його всебічне пояснення.

Принцип проліферації – принцип методологічної концепції П. Фейєрабенда, який стверджує, що вчені повинні прагнути

створювати теорії, несумісні з існуючими і визнаними теоріями.

Пробабалізм – концепція, прихильники якої твердять, що ніби людина не може здобути цілком достовірних знань і мусить вдовольнитися вірогідними, правдоподібними.

Протокол спостереження – форма запису при періодичних спостереженнях і найчастіше за все ведеться безпосередньо в ході спостереження. Він може бути різного ступеня формалізації – як щоденник, суцільний протокол, вибіркового протокол.

Раціональність – поняття, що характеризує форми активності людини, а також природні та соціальні явища з точки зору їх доцільності, ефективності, гармонійності, передбачуваності, економії витрачених коштів для досягнення мети. У загальному плані діяти раціонально означає діяти за аргументами розуму, тобто, продумано й осмислено.

Редукція – прийом у дослідженні, який передбачає зведення (перетворення) даних, сутностей, завдань, понять, пропозицій, методів міркування і доведення і т.д. до чогось більш простого і того, що легше піддається точному аналізу.

Синергетика – узагальнена назва наукових напрямків, в рамках яких досліджуються процеси самоорганізації і еволюції, упорядкованої поведінки складних нелінійних систем.

Синтез – метод теоретичного пізнання, який полягає в з'єднанні, відтворенні зв'язків окремих частин, елементів складного явища і осяганні цілого в єдності.

Системний підхід – напрямок методології наукового пізнання, в основі якого лежить розгляд об'єкта як системи: цілісного комплексу взаємопов'язаних елементів; сукупності взаємодіючих об'єктів; сукупності сутностей і відносин. Основні принципи системного підходу: цілісність, структуризація, множинність, властивість об'єкта мати всі ознаки системи.

Системно-структурний підхід – напрям методології досліджень, що полягає у вивченні об'єкта як цілісної множини елементів у сукупності відношень і зв'язків між ними, тобто розгляд об'єкта як системи.

Соціологія науки – галузь знання, що має на меті прояснення специфіки наукової діяльності; визначення соціальних чинників та

особливостей її детермінації та мотивації; дослідження науки як складно організованої соціальної системи; вивчення соціальних аспектів дослідницької праці і наукових комунікацій.

Спостереження – метод емпіричного дослідження, що передбачає активне, систематичне, цілеспрямоване, планомірне та навмисне сприйняття об'єкта, в ході якого здобувається знання про його зовнішні сторони, властивості й відносини.

Структурний підхід – опис (за допомогою певної системи символів і правил їх комбінацій) взаємозв'язків між різними сторонами (елементами) досліджуваного явища.

Структурно-функціональний метод – це підхід в описі і поясненні системи, при якому досліджуються їхні елементи і залежності між ними в рамках єдиного цілого. Кожен елемент цієї структури виконує визначені функції, що задовольняють потреби системи. Діяльність елементів системи програмується загальною структурною організацією, займаними ними позиціями і виконуваними ролями.

Суб'єкт пізнання – людина (або людство в його історичному розвитку); носій активної пізнавальної дії, в науці – вчений.

Сутність об'єкта – пізнається як взаємодія ряду законів, яким підкоряється даний об'єкт. Завдання теоретичного дослідження полягає в тому, щоб, розчленувавши цю складну мережу законів на компоненти, потім відтворити крок за кроком їх взаємодію і таким чином розкрити сутність об'єкта.

Сходження від абстрактного до конкретного – це теоретичний метод наукового пізнання, заснований на послідовному переході від абстрактного знання до конкретного в процесі реконструкції розвитку об'єкта дослідження. Дослідник спочатку знаходить головну зв'язок (відношення) досліджуваного об'єкта, а потім, крок за кроком простежуючи, як вона видозмінюється в різних умовах, розкриває нові зв'язки, встановлює їх взаємодії і таким шляхом відображає у всій повноті сутність досліджуваного об'єкта.

Сцієнтизм – позиція, в основі якої лежить уявлення про наукове знання як про найвищу культурну цінність і визначальний фактор орієнтації людини в світі. При цьому в якості ідеалу самої науки, як правило, розглядається точне математизоване природознавство, під впливом успіхів якого в пізнанні законів природи і пов'язаного з цим

науково-технічного прогресу і виникає сцієнтизм.

Телеологізм – це концепція, відповідно до якої щось (наприклад, природа) існує і змінюється заради якоїсь мети; джерела цієї концепції беруть свій початок ще в Арістотеля, його класифікації причин на чотири види, у число яких входить і цільова причинність.

Теоретичне наукове дослідження – специфічно тим, що в ньому провідною є діяльність щодо вдосконалення і розвитку понятійного апарату науки, робота з різного роду концептуальними системами і моделями. У теоретичному дослідженні відсутня безпосередня практична взаємодія з об'єктами, які можуть вивчатися опосередковано, в уявному експерименті. Теоретичне дослідження, удосконалюючи і розвиваючи понятійний апарат науки, відкриває нові перспективи пояснення та передбачення фактів, орієнтує і спрямовує емпіричне дослідження. Тут пізнання відбувається шляхом виділення сутнісних зв'язків в чистому вигляді, що й веде до розуміння сутності об'єкта.

Теорія – найбільш складна і розвинута форма наукового знання, яка надає цілісне уявлення про закономірності і суттєві зв'язки у певній галузі дійсності.

Техніка – система штучно створених засобів людської діяльності; в техніці матеріалізовані знання і виробничий досвід, накопичені в процесі розвитку суспільства. Сукупність навичок і прийомів у будь-якій формі діяльності, майстерності, наприклад, техніка будівельна, техніка музична, техніка віршування, техніка спортивна.

Технократія – прошарок технічних фахівців, які входять до числа вищих функціонерів управління; характеристика реальних політичних режимів, що практично реалізують ідеї технократичного управління, які керуються його принципами; теоретична концепція або ідеологія, яка відводить провідні ролі в житті суспільства техніці як основі сучасного промислового виробництва і технічним фахівцям.

Технологічний детермінізм – концепція, що розглядає техніку і технологію як фундамент цілісності суспільства і головний фактор його розвитку. Вона абсолютизує соціокультурні функції техніки і технології, не бачить їх залежності від економічних, соціально-політичних та інших суспільних відносин. У руслі технологічного детермінізму формулюються концепції постіндустріального

(технотронного) суспільства.

Технопарк – інноваційно-технологічний центр, в якому забезпечуються умови, максимально сприятливі для науково-технічних інноваційних проєктів, виконуваних спільними зусиллями наукових центрів і промисловості.

Техносфера – це сукупність штучних та природних об'єктів, створених або змінених цілеспрямованою діяльністю людини. Техносфера є складовою частиною біосфери, яка з часом може перетворитись в ноосферу, що за теорією В.І. Вернадського повинно стати основною метою сучасного суспільства.

Технофобія – поняття, що виражає страх перед технікою, яка відчужена від людини і яка сприймається нею як загроза її буттю.

Трансценденталістська концепція – концепція стосовно співвідношення філософії і науки, сутність якої формулюється відповідно до принципу «Філософія – цариця наук».

Факт науковий – це зафіксований і підтверджений наукою і суспільною практикою фрагмент знання, що відображає властивості матеріального і духовного світу. Сукупність емпіричних фактів утворює емпіричний базис, на який спираються наукові теорії.

Фаллібілізм – напрям постпозитивізму, згідно з яким будь-яке наукове знання принципово не є остаточним, а є лише проміжна інтерпретація істини, що має на увазі подальшу заміну на кращу інтерпретацію. Поняття розроблено Ч. С. Пірсом, який стверджував, що в будь-який даний момент часу наше знання про реальність є частковим і ймовірнісним за своїм характером.

Фальсифікаціонізм – принцип обґрунтування тверджень науки, висунутий К. Поппером, згідно з яким істинність наукових теорій не може бути доведена інакше, ніж через спроби її спростування. З цієї точки зору, наукова теорія приймається не тому, що вона, очевидно, є правильною кодифікацією класу явищ, але тому що ще не доведено, що вона помилкова. Тому гіпотези мають сенс лише в тій мірі, в якій можлива перевірка їх через фальсифікацію.

Філософські засади науки – система філософських ідей і принципів, за допомогою яких обґрунтовуються уявлення наукової картини світу, ідеали і норми науки і які служать однією з умов включення наукових знань в культуру відповідної історичної епохи.

Філософія науки – розділ філософії, предметом якого є цілісне і комплексне осмислення науки як специфічної галузі людської діяльності в усіх її аспектах – пізнавальному, методологічному, соціокультурному та ін.

Філософія техніки – розділ філософії, що зосереджується на дослідженні найбільш загальних закономірностей розвитку техніки, технології, інженерної і технічної діяльності, проектування, їхнього місця в культурі і суспільстві.

Формалізація – це метод вивчення різних об'єктів, при якому основні закономірності явищ і процесів відображаються в знаковій формі, за допомогою формул або спеціальних символів. Формалізація забезпечує спільність підходів до вирішення різних завдань, дозволяє формувати відомі моделі предметів і явищ, встановлювати закономірності між фактами, що вивчаються.

ТЕСТИ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

1. Головні властивості наукової раціональності:

- 1.1 суб'єкт, об'єкт, мета, засоби
- 1.2 суб'єктивність, ідеальність, доцільність
- 1.3 об'єктивна предметність, однозначність, доведеність
- 1.4 інноваційність, творчість

2. Як частина інноваційної діяльності наука передбачає реалізацію такої структури:

- 2.1 фундаментальні дослідження – прикладні дослідження – конструкторські розробки
- 2.2 полеміка – перегляд застарілих положень – формулювання нових законів
- 2.3 просвітництво – навчання – підготовка наукових кадрів
- 2.4 виробництво товарів військового, цивільного, соціального призначення

3. Наукові школи, університети, академії наук належать до структури науки як

- 3.1 пізнавальної діяльності
- 3.2 специфічного типу знання
- 3.3 соціального інституту
- 3.4 типи навчальних закладів

4. В процесі становлення античної науки передумовою появи ідеалізації як початкової форми теоретичної діяльності була

- 4.1 матеріально-виробнича діяльність
- 4.2 експериментальний метод
- 4.3 демократизація суспільно-політичного життя
- 4.4 споглядальна установка

5. Засновником античної науки вважається

- 5.1 Арістотель
- 5.2 Фалес
- 5.3 Піфагор
- 5.4 Архімед

6. Створення світу і людини Богом – це

- 6.1 креаціонізм
- 6.2 телеологізм
- 6.3 символізм
- 6.4 універсалізм

7. Уявлення про Землю як про центр Всесвіту в середньовічній науці – це

- 7.1 антропоцентризм
- 7.2 теоцентризм
- 7.3 геоцентризм
- 7.4 операціоналізм

8. До функцій науки належать

- 8.1 навчальна, виховна

8.2 пізнавальна, технологічна

8.3 ціннісно-орієнтовна

8.4 практично-прикладна

9. Родоначалником наукової революції в Європі вважається

9.1 Копернік

9.2 Галілей

9.3 Ньютон

9.4 Декарт

10. Причинна зумовленість явищ і процесів у світі відображається через принцип

10.1 натуралізм

10.2 детермінізм

10.3 аналітизм

10.4 пантеїзм

11. Наукова революція припадає на

11.1 XVII ст.

11.2 XVIII ст.

11.3 XIX ст.

11.4 XX ст.

12. Вимога обов'язково фіксувати засоби спостереження, що взаємодіють з об'єктом дослідження – це риса

12.1 архаїчної науки

12.2 класичної науки

12.3 некласичної науки

12.4 постнекласичної науки

13. Необхідність враховувати особливості історичного розвитку систем втілює підхід

13.1 системний

13.2 історичний

13.3 герменевтичний

13.4 стохастичний

14. Відносно правильне відображення дійсності в свідомості людини в процесі її суспільної, виробничої та наукової діяльності називається

14.1 практикою

14.2 інтеріоризацією

14.3 умовиводом

14.4 пізнанням

15. Суб'єкт пізнання – це

15.1 людина

15.2 те, що пізнається

15.3 те, за допомогою чого пізнається

15.4 експериментально-лабораторне обладнання

16. Форма мислення, в якій розкриваються суттєві та необхідні ознаки предмета – це

16.1 поняття

16.2 судження

16.3 умовивід

16.4 сприйняття

17. Форма мислення, в якій стверджується або заперечується щось відносно об'єкта пізнання – це

17.1 поняття

17.2 судження

17.3 умовивід

17.4 сприйняття

18. Форми чуттєвого пізнання –

18.1 аналіз, синтез

18.2 індукція, дедукція

18.3 діалектика, метафізика

18.4 сприйняття, уявлення

19. Знання є істинним, якщо воно є внутрішньо узгодженим, несуперечливим – це істина...

19.1 конвенціональна

19.2 абсолютна

19.3 когерентна

19.4 кореспондентна

20. Принцип отримання знання, коли враховуються визначені параметри простору, часу, умов, аспектів розгляду об'єкта – це

20.1 валідність істини

20.2 релевантність істини

20.3 конкретність істини

20.4 об'єктивність істини

21. Дослідження, яке базується безпосередньо на досвіді, що фіксується органами чуття людини – це

21.1 емпіричне

21.2 теоретичне

21.3 прагматичне

21.4 абстрактне

22. Форми наукового знання –

22.1 судження, умовивід

22.2 факт, проблема, гіпотеза

22.3 рефлексія, репрезентація

22.4 ідеалізація, абстрагування

23. Цілісна, найбільш складна і розвинута форма наукового знання, що постійно розвивається і що спирається на сукупність законів, – це

23.1 проблема

23.2 ідея

23.3 типологія

23.4 теорія

24. Об'єктивний, сутнісний, внутрішній, повторюваний, універсальний зв'язок між явищами дійсності – це

- 24.1 закон
- 24.2 концепція
- 24.3 контекст
- 24.4 вербалізація
- 25. *Протиріччя між рівнем наявного і належного знання про досліджуваний об'єкт характеризує таку форму наукового знання, як*
 - 25.1 факт
 - 25.2 ідея
 - 25.3 проблема
 - 25.4 закон
- 26. *Наукове припущення, істинність якого ще не доведена –*
 - 26.1 завдання
 - 26.2 ідея
 - 26.3 гіпотеза
 - 26.4 емпірико-індуктивне та логіко-дедуктивне обґрунтування закону
- 27. *Еволюційна теорія Ч. Дарвіна належить до*
 - 27.1 математизованої наукової теорії
 - 27.2 динамічного закону
 - 27.3 статистичного закону
 - 27.4 описової наукової теорії
- 28. *Об'єднання окремих достовірних знань у єдину, цілісну систему – це функція наукової теорії...*
 - 28.1 системна
 - 28.2 пояснювальна
 - 28.3 прогностична
 - 28.4 методологічна
- 29. *На ґрунті теоретичних уявлень робляться висновки про існування раніше невідомих фактів, об'єктів, їх властивостей – в цьому реалізується така функція наукової теорії, як...*
 - 29.1 методологічна
 - 29.2 прогностична
 - 29.3 системна
 - 29.4 пояснювальна
- 30. *Приєм (спосіб) розв'язання наукової проблеми –*
 - 30.1 форма наукового пізнання
 - 30.2 методика
 - 30.3 науковий метод
 - 30.4 науковий закон
- 31. *Опис, спостереження, експеримент належать до...*
 - 31.1 форм наукового пізнання
 - 31.2 теоретичних методів
 - 31.3 загальнофілософських методів
 - 31.4 емпіричних методів
- 32. *Аналіз і синтез, індукція і дедукція, ідеалізація, абстрагування – це*
 - 31.1 форми пізнання

31.2 теоретичні методи

31.3 філософські методи

31.4 емпіричні методи

33. *Відображення об'єкта або явища у знаковій формі (у математиці, хімії) та можливість вивчення цього реального об'єкта через дослідження відповідних знаків – це*

33.1 формалізація

33.2 деномінація

33.3 ідеалізація

33.4 аксіоматизація

34. *Досягнення знання про предмети і явища на основі того, що вони мають схожість з іншими – це*

34.1 аналогія

34.2 класифікація

34.3 типологія

34.4 експеримент

35. *Вивчення внутрішнього устрою системи, закономірностей процесу впорядкування елементів, характеру і специфіки зв'язків між елементами властиве підходу –*

35.1 системному

35.2 функціональному

35.3 структурному

35.4 алгоритмічному

36. *Речення дістає статус наукового тільки тоді, коли воно має емпіричне підтвердження –*

36.1 фальсифікація

36.2 парадигма

36.3 демаркація

36.4 верифікація

37. *Лише те знання може бути науковим, якщо воно може бути спростоване досвідом – це*

37.1 принцип фальсифікації

37.2 визначення парадигми

37.3 поняття демаркації

37.4 принцип верифікації

38. *Принцип верифікації був запропонований*

38.1 К. Поппером

38.2 І. Лакатосом

38.3 Т. Куном

38.4 представниками неопозитивізму

39. *Послідовність теорій, що змінюють одна одну і що об'єднані певною сукупністю базисних ідей і принципів, – це*

39.1 епістемологічний анархізм П. Фейєрабенда

39.2 дослідницька програма І. Лакатоса

39.3 модель розвитку науки Т. Куна

- 39.4 фальсифікаціонізм К. Поппера
40. *Модель(спосіб) постановки і розв'язання наукової проблеми, що на цей час визнається вченими раціональною, називається*
- 40.1 фальсифікацією
- 40.2 демаркацією
- 40.3 парадигмою
- 40.4 верифікацією
41. *Розвиток науки – це існування і перехід від однієї парадигми до іншої – це погляд*
- 41.1 К. Поппера
- 41.2 Т. Куна
- 41.3 І. Лакатоса
- 41.4 П. Фейєрабенда
42. *Розвиток науки – це існування і перехід від однієї дослідницької програми до іншої – це погляд*
- 42.1 К. Поппера
- 42.2 Т. Куна
- 42.3 І. Лакатоса
- 42.4 П. Фейєрабенда
43. *Якщо хоча б одне положення наукової теорії можна спростувати, то вся вона визнається неістинною – це принцип ...*
- 43.1 фальсифікації
- 43.2 проліферації
- 43.3 демаркації
- 43.4 верифікації
44. *Висунення альтернативних теорій, що викликає суперництво і взаємну критику і тим самим стає рушійною силою розвитку науки загалом – це принцип ...*
- 44.1 фальсифікації
- 44.2 проліферації
- 44.3 демаркації
- 44.4 верифікації
45. *Вчений і методолог науки, відомий своїми дослідженнями питань етики науки*
- 45.1 К. Поппер
- 45.2 Р. Мертон
- 45.3 І. Лакатос
- 45.4 Л. Вітгенштейн
46. *Вчений діє раціонально, якщо він дотримується дослідницької програми – це погляд*
- 46.1 К. Поппера
- 46.2 Т. Куна
- 46.3 І. Лакатоса
- 46.4 П. Фейєрабенда
47. *Положення про характер наукового пізнавального процесу, статус*

теоретичних понять –

- 47.1 онтологічні основи науки
- 47.2 гносеологічні основи науки
- 47.3 методологічні основи науки
- 47.4 аксіологічні основи науки

48. Уявлення про картину світу, типи матеріальних систем, характер їх детермінації –

- 48.1 онтологічні основи науки
 - 48.2 гносеологічні основи науки
 - 48.3 методологічні основи науки
 - 48.4 аксіологічні основи науки
- 49. Наука про мораль, про добро і зло –*

- 49.1 аксіологія
- 49.2 праксеологія
- 49.3 естетика
- 49.4 етика

50. Проблема соціальної відповідальності науки і вчених постала як актуальна в

- 50.1 добу античності
- 50.2 у часи Середньовіччя
- 50.3 XIX ст.
- 50.4 XX ст.

51. Структуру пізнавального процесу та його елементів (наукових мов, теорій, гіпотез), методи формування, організації та обґрунтування знання вивчає

- 51.1 історія науки
- 51.2 соціологія науки
- 51.3 методологія науки
- 51.4 етика науки

52. Мислити раціонально означає

- 52.1 самостійно, незалежно від інших
- 52.2 базувати свої судження на основі розуму
- 52.3 правильно, точно
- 52.4 відповідно до наукової традиції, що склалася

53. Об'єктивне знання – це знання

- 53.1 правильне, точне
- 53.2 таке, що відповідає науковій традиції
- 53.3 незалежне від людини як суб'єкта пізнання
- 53.4 внутрішньо узгоджене, несуперечливе

54. У сучасній науці виділяють такі класи наук

- 54.1 емпіричні і теоретичні
- 54.2 фундаментальні й прикладні
- 54.3 гіпотетичні й доведені,
- 54.4 логіко-математичні, природознавчі, соціально-гуманітарні, інженерно-технічні

55. *Наукове об'єднання, основу якого становить творчий потенціал засновника як класичний взірець –*

- 55.1 наукова школа
- 55.2 національний університет
- 55.3 академія наук
- 55.4 науково-дослідний інститут

56. *Головним, найбільш розвинутим підрозділом філософії науки є*

- 56.1 історія науки
- 56.2 методологія науки
- 56.3 етика науки
- 56.4 аксіологія науки

57. *Наукові журнали почали виходити в*

- 57.1 XVII ст.
- 57.2 XVIII ст.
- 57.3 XIX ст.
- 57.4 XX ст.

58. *Головні функції науки*

- 58.1 навчання, виховання
- 58.2 інформування, просвітництво
- 58.3 управління, організація
- 58.4 пізнання, прогнозування

59. *Формулювання найбільш загальних законів розвитку світу, людини і пізнання – це мета*

- 59.1 науки
- 59.2 моралі
- 59.3 філософії
- 59.4 мистецтва

60. *Основу наукового знання становлять протокольні речення, які виражають чуттєві сприйняття суб'єкта – це положення, на якому базується принцип*

- 60.1 фальсифікації
- 60.2 персоніфікації
- 60.3 демаркації
- 60.4 верифікації

61. *Висунення нової парадигми і перехід до неї Т. Кун називає*

- 61.1 аномалією
- 61.2 науковою революцією
- 61.3 науковою новизною
- 61.4 кризою в науці

62. *Виявлення особливостей функціонування систем, залежностей між вхідними і вихідними її параметрами – це підхід в науковому ...*

- 62.1 структурний
- 62.2 системний
- 62.3 функціональний
- 62.4 алгоритмічний

63. Застосовував поняття «проліферація» для позначення процесу зростання знання
- 63.1 К. Поппер
 - 63.2 Т. Кун
 - 63.3 І. Лакатос
 - 63.4 П. Фейєрабенд
64. Моделювання належить до методу пізнання
- 64.1 спеціального наукового
 - 64.2 загальнонаукового емпіричного
 - 64.3 загальнонаукового теоретичного
 - 64.4 філософського
65. Знакова структура, що має справу з кількісними величинами, відношеннями – це
- 65.1 мовна модель
 - 65.2 математична модель
 - 65.3 аксіоматична модель
 - 65.4 ідеалізація
66. Зміна наукових теорій відбувається у такій послідовності :
- 26.1 криза – аномалії – наукова революція
 - 26.2 факти – ідеї – проблеми – концепції – теорії
 - 26.3 емпіричні дослідження – теоретичні узагальнення – впровадження в практику
 - 26.4 аномалії – криза – наукова революція
67. При дослідженні масових явищ випадкового характеру єдино можливими є
- 67.1 динамічні закони
 - 67.2 статистичні закони
 - 67.3 діалектичні закони
 - 67.3 етичні закони
68. Словесне оформлення поняття, в якому відображений його зміст – це
- 68.1 наукове судження
 - 68.2 науковий висновок
 - 68.3 науковий термін
 - 68.4 науковий закон
69. Закони, що діють в якійсь галузі і що вивчаються окремими науками –
- 69.1 універсальні
 - 69.2 загальні
 - 69.3 математизовані
 - 69.4 часткові
70. Технічний об'єкт називається артефактом, тому що він
- 70.1 штучно створений людиною
 - 70.2 має на меті полегшати працю
 - 70.3 призначений для перетворення речовини природи
 - 70.4 є одним із засобів механізації та автоматизації виробництва
71. Філософсько-методологічна дисципліна, в якій досліджується

наукове знання, його побудова, структура, функціонування і розвиток

71.1 епістемологія

71.2 семіотика

71.3 екзегетика

71.4 сайєнтологія

72. У пізнавальному процесі чуттєве і раціональне пізнання

72.1 є взаємопов'язаними сторонами, що доповнюють одна одну

72.2 іноді взаємодіють, але не завжди доповнюють одна одну

72.3 не залежать одна від одної і є окремими сторонами пізнавального

процесу

72.4 є взаємопов'язаними сторонами, але не доповнюють одна одну

73. Форми раціонального пізнання

73.1 відчуття, сприйняття, уявлення

73.2 аналіз, синтез

73.3 індукція, дедукція

73.4 поняття, судження, умовивід

74. Напрямок у постпозитивизмі, згідно з яким будь-яке наукове знання принципово не є остаточним, а являє собою лише проміжну інтерпретацію істини, яка у подальшому замінюється на кращу інтерпретацію –

74.1 пробабілізм

74.2 фаллібілізм

74.3 джастифікаціонізм

74.4 квієтизм

75. Наукова раціональність забезпечується у першу чергу тим, що вчені

75.1 є людьми з інтелектуальними здібностями і освітою

75.2 застосовують лабораторне обладнання

75.3 спираються на факти і звертаються до розуму як засобу пізнання

75.4 обізнані з новітніми методами і формами наукової діяльності

76. Те, на що спрямована пізнавальна діяльність вченого, – це

76.1 суб'єкт пізнання

76.2 об'єкт пізнання

76.3 предикат пізнання

76.4 передумова пізнання

77. Відповідність людських знань про дійсність самій дійсності – це визначення

77.1 науки

77.2 методології

77.3 істини

77.4 практики

78. Діяльність комісій науковців, які дають аналіз ситуації, оцінюють її і показують шляхи розв'язання проблеми, – це відображення функції науки ...

78.1 просвітницької

78.2 світоглядної

78.3 технологічної

78.4 експертної

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Гаранина О. Д. История и философия науки/ О. Д. Гаранина. — М. : МГТУГА, 2007. — 128 с.
2. Добронравова І. С. Новітня західна філософія науки : підручник / І. Добронравова, Т. Білоус, О. Комар. — К. : Парапан, 2006. — 216 с.
3. Добронравова І. С. Філософія та методологія науки : підручник / І. Добронравова, Л. Сидоренко. — К. : Київський університет, 2008. — 223 с.
4. Європейський словник філософій. — К. : Дух і літера, 2010. — 576 с.
5. Єріна А. М. Методологія наукових досліджень: навч. посіб. / А. М. Єріна, В. Б. Захожай, Д. Л. Єрін — К. : Центр навч. літ., 2004. — 212 с.
6. История и философия науки : учебное пособие. — СПб : СПб университет, 2010. — 152 с.
7. Мешков В. М. Філософія науки і техніки : конспект лекцій / В. М. Мешков.— Полтава : ПолНТУ, 2006. — 106 с.
8. Микешина Л. А. Философия науки : Современная эпистемология. Научное знание в динамике культуры. Методология научного исследования : учеб. пособие / Л. А. Микешина. — М. : Прогресс-Традиция : МПСИ : Флинта, 2005. — 464 с.
9. Новейший философский словарь / сост. и ред. А. А. Грицанов. — 3-е изд. — Мн. : Книжный Дом, 2003. — 1280 с.
10. Пілюшенко В. Л. Наукове дослідження: організація, методологія, інформаційне забезпечення : навчальний посібник/ В. Л. Пілюшенко, І. В. Шкрабак, Е. І. Словенко. — К. : Лібра, 2004. — 344 с.
11. Ратніков В. С. Основи філософії науки і філософії техніки/ В. С. Ратніков. — Вінниця : ВНТУ, 2012. — 230 с.
12. Степин В. С. Философия науки: общие проблемы : учебник для магистров и аспирантов / В. С. Степин. — М. : Гардарики, 2006. — 384 с.
13. Философия науки : учеб. пособие / под ред. С. А. Лебедева. — М. : Академический Проект, Альма Матер, 2007. — 731 с.
14. Философия науки / под ред. А. И. Липкина. — М. : ЭКСМО, 2007. — 608 с.
15. Чекаль Л. А. Філософія науки. Методичні рекомендації для студентів магістерського рівня підготовки з агробіологічних

спеціальностей./ Л. А. Чекаль, А. Ю. Верменко, Н. М. Гудіна, А. Г. Кравченко. — К. : НАУ, 2003.— 31 с.

Інтернет-ресурси

17. Пронський В. М. Філософія науки : конспект, лекцій для аспірантів, пошукачів та магістрів /укл.: В. М. Пронський, С.М. Комунаров. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: fsp.kpi.ua/wp-content/.../Pronsky_lectures.doc

18. Философия науки : Общие проблемы познания. Методология естественных и гуманитарных наук: хрестоматия / отв. ред.-сост. Л.А Микешина. — М. : Прогресс-Традиция : МПСИ : Флинта, 2005.— 992 с. [Електронний ресурс].— Режим доступу:

http://yanko.lib.ru/books/philosoph/filosof_nauki_xrestomatiya.frr.pdf

19. Философия науки / под ред. С.А. Лебедева. — М. : Академический Проект; Альма Матер, 2007. <http://socioline.ru/book/filosofiya-nauki-pod-red-sa-lebedeva>

20. История и философия науки (Философия науки) : учебное пособие / под ред. Ю.В. Крянева и Л.Е. Моториной. — М. : Альфа-М; ИНФРА-М, 2008. — 335 с. omsu.ru/file.php?id=3196

21. Философия науки: Вып. 14: Онтология науки / РАН, Ин-т философии; отв. ред. А.Н. Павленко. — М. : ИФ РАН, 2009. <http://iph.ras.ru/page50965766.htm>

22. Философия науки / под. ред. Липкина А.И. — М.: Эксмо, 2007. — 608 с. <http://www.alleng.ru/d/phil/phil059.htm>

23. Томпсон М. Философия науки / пер. с англ. — М. : Фаир-Пресс, 2003. — 304 с. http://yanko.lib.ru/books/natural/tompson-philos_nauki-1.pdf

ЗМІСТ

Передмова	3
Модуль I. Наука як культурний феномен і соціальний інститут	4
Тема 1. Зміст, основні поняття та проблеми філософії науки	4
Тема 2. Головні етапи розвитку науки	10
Тема 3. Структура наукового знання	20
Тема 4. Раціональність як основа наукового мислення і пізнання	28
Тема 5. Позараціональні чинники у науковому пізнанні	39
Тема 6. Основні форми наукового знання	46
Модуль II. Методологічні, структурні, світоглядно-ціннісні засади та особливості наукового пізнання	53
Тема 7. Структура, розвиток і зміна наукових теорій	53
Тема 8. Методи наукового пізнання	59
Тема 9. Сучасні концепції структури і розвитку наукового знання	78
Тема 10. Наука в сучасному світі	87
Тема 11. Наука і техніка	105
Тема 12. Філософія біології	121
Першоджерела (уривки)	137
Персоналії	156
Термінологічний словник	162
Тести для самоперевірки знань	176
Список рекомендованої літератури	186

Навчальне видання

Ханстантинов Віталій Олександрович

ФІЛОСОФІЯ НАУКИ

Курс лекцій

*Технічний редактор Т.А. Жарова
Комп'ютерний набір і верстка В.О. Ханстантинов*

Формат 60x84 1/16. Ум. друк. арк. 10,6
Тираж 100 прим. Зам. №_____

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного аграрного університету
54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК №4490 від 20.02.2013 р.