**9. МЕТОД ЕМПІРИЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ**

*9.1. Спостереження й порівняння.*

*9.2. Вимір і експеримент.*

*9.3. Абстракція й узагальнення.*

Метод – це спосіб досягнення якої-небудь поставленої мети, теоретичного або практичного розв’язання тієї або іншої задачі. Метод – це якась сукупність прийомів або операцій теоретичного, практичного, експериментального вивчення й пізнання дійсності, спрямованих на вирішення конкретної задачі. Поняття «метод» дуже близьке до поняття «теорія».

Фактичне розходження між ними носить лише функціональний характер: метод відбиває теоретичний результат уже виконаних раніше досліджень і виступає як вихідний пункт і умова проведення майбутніх досліджень. Емпіричними методами досліджень у соціальній сфері є: інтерв’ю, анкетування, рейтинг, самооцінка й ін.

Методами емпіричного дослідження в теоретичних науках є: спостереження, порівняння, вимір і експеримент, статистика. Отримані цими методами дані є основою для подальшого теоретичного осмислювання пізнавальних процесів і створюють цілісну єдність наукового пізнання.

**9.1. Спостереження й порівняння**

**Спостереження** – метод пізнання, при якому систематично вивчається об’єкт без втручання в нього.

З метою підвищення ефективності спостереження мають відповідати таким вимогам:

 проводитися для конкретної, заздалегідь чітко поставленої задачі;

 проводитися за планом (планомірно), складеним відповідно до поставленої задачі;

 спостерігатися мають лише конкретні сторони явища, що становлять інтерес для досліджень;

 спостерігач активно шукає об’єкти, особливості явища;

 проводитися безупинно або за деякою системою.

Спостереження як метод пізнання дає можливість одержати першу інформацію у вигляді сукупності емпіричних вимог. Емпірична сукупність створює деяку схематизацію об’єктів реальності – вихідних об’єктів наукового дослідження.

**Порівняння** – це процес встановлення подібних або відзначних ознак предметів і явищ, а також наявність загального, властивого двом або декільком об’єктам.

Порівняння – це операція мислення, за допомогою якої класифікується, упорядковується й оцінюється зміст дійсності. У процесі порівняння виробляється попарне зіставлення об’єктів творчої діяльності з метою виявлення їх подібних і відмітних ознак, співвідношень їх властивостей і технічних характеристик. При використанні методу порівняння виконуються такі вимоги:

 порівняння має сенс тільки стосовно до сукупності однорідних предметів, що утворюють визначений клас, групу;

 порівняння повинне здійснюватися за найбільш важливими суттєвими ознаками й параметрами (у плані конкретного завдання).

Порівнянність предметів у заданому класі здійснюється за ознаками, істотними для даного розгляду; при цьому предмети, порівнювані за однією ознакою, можуть бути непорівнянні між собою за іншою ознакою.

У практиці творчої й винахідницької діяльності робиться порівняння нових розробок з відомими у світовій практиці аналогами й прототипом.

**Аналог** – це щось, що являє собою подібність, відповідність іншому предмету, явищу, поняттю, пристрою або способу.

**Прототип** – це єдиний з безлічі, але найбільш близький аналог; це такий аналог, що має найбільшу кількість ознак, загальних із розглянутим об’єктом. За допомогою порівняння інформація про об’єкт виходить двома шляхами:

 безпосередній результат першого порівняння;

 результат обробки первинних даних.

**9.2. Вимір і експеримент**

**Вимір** – це визначення чисельного значення деякої величини за допомогою одиниці виміру. Це операція, за допомогою якої визначається відношення однієї вимірюваної величини до іншої однорідної їй величини-еталону, звичайно прийнятої за одиницю. Число, що виражає таке відношення, називається числовим значенням вимірюваної величини. За сутністю будь-який вимір двох або більшої кількості величин зводиться до їх порівняння за обраною ознакою (масою, довжиною, потужністю, швидкістю і т. п.). Для точних наук характерний органічний зв’язок спостережень і експериментів із перебуванням числових значень характеристик досліджуваних об’єктів. Видатний вчений-хімік Дмитро Іванович Менделєєв з цього приводу говорив: «Наука починається з того часу, як починають вимірювати».

Будь-який вимір передбачає наявність таких основних елементів:

 об’єкта виміру, властивість або стан якого характеризує вимірювана величина;

 одиниця виміру;

 спосіб виміру;

 технічні засоби виміру, проградуйовані в обраних одиницях;

 спостерігач або пристрій, що реєструє, сприймає результат.

Розрізняють прямий і непрямий вимір. При прямому вимірі результат одержують безпосередньо під час операції виміру. Освоєні виміри базуються на використанні відомих залежностей між шуканим значенням величини й значеннями безпосередньо вимірюваних величин.

Це, наприклад, визначення діючих зусиль на конструкцію за величиною їх пружних деформацій, оскільки, відповідно до закону Гука, ця деформація (вигин, стиск) пропорційна прикладеній силі; визначення величин зазору в деталях, що сполучаються (підшипниках або зубчастій передачі) за величиною збільшення вібрацій, зміна якої пропорційна зміні зазору.

Вимір – більш могутній і універсальний пізнавальний спосіб у порівнянні зі спостереженням. Цінність цієї процедури полягає в тому, що вона дає точні кількісні відомості про об’єкт досліджень.

**Експеримент** – апробація знань досліджуваних процесів, явищ у контрольованих природних або штучно створених умовах. Експеримент – це найбільш загальний емпіричний метод пізнання, у якому роблять не тільки спостереження. Це такий метод вивчення об’єкта, коли дослідник активно й цілеспрямовано впливає на об’єкт шляхом створення заданих умов, необхідних для виявлення необхідних властивостей. Експеримент – важливий елемент наукової практики, вважається основою теоретичних знань, критерієм їх дійсності.

Експеримент проводять при:

 необхідності відшукати у об’єкті раніше невідомі властивості;

 перевірці правильності теоретичної будови;

 демонстрації явища.

Переваги експериментального вивчення об’єкта в порівнянні зі спостереженнями такі:

 у процесі експерименту можна визначати явища, звільнившись від побічних факторів, що затінюють основний процес;

 в експериментальних умовах можна досліджувати майже всі властивості об’єкта;

 повторюваність експерименту стільки разів, скільки це необхідно.

У науковому дослідженні експеримент і теорія найбільш взаємозалежні. Будь-яке ігнорування експерименту призводить до помилок. Розширення експериментальних досліджень є одним з основних шляхів розвитку сучасної науки. Методологія експерименту визначається його загальною структурою, постановкою й послідовністю проведення визначених дій:

 розробка плану – програми експерименту;

 вибір засобів для проведення експерименту;

 проведення експерименту;

 обробка й аналіз експериментальних даних; висновки.

Розділяють лабораторні й виробничі експериментальні дослідження. У науковому дослідженні експеримент і теорія найтісніше взаємопов’язані. Будь-яке ігнорування експерименту неодмінно призводить до помилок, тому всебічне розгортання експериментальних досліджень являє собою один з найважливіших шляхів розвитку сучасної науки.

**9.3. Абстракція й узагальнення**

Метод абстракції використовується на емпіричному й теоретичному рівні досліджень (див. рис. 7.4).

**Абстракція** – це метод наукового дослідження, заснований на тому, що при вивченні або аналізі деякого об’єкта дослідник подумки виділяє найбільш істотні властивості й ознаки цього об’єкта, які його цікавлять, відсторонюючись у той же час від низки його менш значущих у даній ситуації ознак і зв’язків. Він припускає, що явища і їх властивості, які протікають в об’єкті, нібито не залежать одне від одного. Такий підхід дозволяє спростити картину досліджуваних явищ, відокремити найбільш істотні й загальні ознаки від інших, менш істотних і часток.

Процес абстрагування має два ступеня. Перший: виділення найголовнішого у явищах і встановлення факту незалежності або незначної залежності досліджуваних явищ від деяких фактів, які можна не враховувати. Наприклад, якщо об’єкт *А* не залежить безпосередньо від фактора *Б*, то можна лишити його осторонь як несуттєвий. Другий ступінь: реалізація можливостей абстрагування. Сутність абстрагування полягає в тому, що один об’єкт замінюється іншим, більш простим, котрий виступає як «модель» першого.

Абстрагування може застосовуватися до реальних і абстрактних об’єктів, тобто таких, що пройшли абстрагування раніше. Багатоступінчасте абстрагування приводить до абстракцій усе більш зростаючого ступеня обґрунтування. Абстрагування дає можливість замінити в пізнанні складне простим, але таким простим, котре відображає основне в цьому складному.

«Абстрагуватися» означає не що інше, як уявне відокремлення від ряду властивостей предметів і відносин між ними з метою виділення їх істотних ознак. Абстракції, у залежності від цілей їх використання, можуть бути таких типів: ізолюючі, ототожнення, узагальнюючі і такі, що ідеалізують, конструктивізації, актуальної нескінченності, потенційного здійснення.

**Ізолююча абстракція** використовується з метою вичленовування досліджуваного явища з деякої цілісності об’єкта з метою виявлення й фіксації його якісних і кількісних закономірностей. Це виділення властивостей і відносин, нерозривно пов’язаних із предметом, і позначення їх деякими «іменами», що додає абстракціям статус самостійних предметів (наприклад, «надійність», «технологічність»). Різниця між цими двома абстракціями полягає в тому, що в першому випадку ізолюється комплекс властивостей об’єкта, а в іншому – єдина його властивість.

**Ототожнення** – утворення поняття через об’єднання предметів, пов’язаних відношеннями типа рівності, в особливий клас, залишаючи при тому осторонь деякі індивідуальні якості предметів.

**Ідеалізація** – це представлення реальних предметів або явищ спрощеними схемами з метою більш ефективного використання методів і засобів їх дослідження. Процес ідеалізації зводиться до уявного конструювання понять про неіснуючий або про практично нездійснений об’єкт, але які мають прообрази у реальному світі. Наприклад, у геометрії використовується поняття «точка», під якою мається на увазі просторовий об’єкт, що не має розмірності. Очевидно, що таке уявлення точки є «найчистішою» ідеалізацією, оскільки в реальному світі не існує просторових об’єктів, які не можна було б обміряти. Адже навіть діаметр ядра атома має розмірність, і він, до речі, чисельно дорівнює одному ангстрему, тобто 10−10 м. Аналогічний характер ідеалізації мають поняття «пряма», «інерція», «абсолютно чорне тіло», «ланка, яка диференціює» та ін.

Ознака наукової ідеалізації, що відрізняє її від безплідної фантазії, полягає в тому, що створені ідеалізацією об’єкти у визначених умовах знаходять тлумачення в термінах неідеалізованих (реальних) об’єктів. Саме практика, включаючи практику наукового спостереження й експерименту, підтверджує правомірність процесів, які породжує ідеалізований об’єкт, і служить критерієм плодотворності ідеалізації у процесі пізнання.

Сучасний дослідник часто спочатку ставить задачу спрощення досліджуваного явища й побудови його абстрактної ідеалізованої моделі. Ідеалізація виступає тут як вихідний пункт у побудові теорії. Зокрема, створення лінійної теорії автоматичного керування базується, насамперед, на такому ідеалізованому понятті, як «лінійна детермінуюча ланка». Критерієм плодотворності даної ідеалізації є задовільний у багатьох випадках збіг теоретичних і емпіричних результатів дослідження.

**Конструктивізація** – відхилення від незвичайності між реальними об’єктами (безперервний рух зупиняється і т. ін.).

**Актуальна нескінченність** – відхилення від незавершеності (і неможливості завершення) процесу створення нескінченної безлічі, від неможливості задати його конкретним переліком усіх елементів. Така безліч розглядається як явне.

**Потенційне здійснення** – відхилення від реального між людськими можливостями, зумовленими обмеженістю життя у часі і просторі. Нескінченність розглядається як потенційно здійснювана.

Сучасний дослідник із самого початку ставить задачу спрощення досліджуваного явища й побудови його абстрактної, ідеалізованої моделі. Ідеалізація при цьому слугує вихідним пунктом у побудові теорії. Критерієм же правомірності будь-якої ідеалізації, прийнятих при цьому допущенні й спрощенні слугує експеримент і практичний досвід, ступінь подібності теоретичних і емпіричних результатів. Часто в побутовому середовищі можна почути такі приповідки: «поживемо-побачимо», «ідеальний друг». Вони є концентрованим вираженням людиною своєї думки й ідеалізації. Але висловлена ідея до її повного визнання ще підлягає перевірці життєвим досвідом.

**Узагальнююча абстракція** використовується з метою одержання загальної картини досліджуваного явища, створення поняття через об’єднання предметів, пов’язаних відношенням типу однаковості в особливий клас. На основі однаковості деякої безлічі предметів, подібних за своїми ознаками, виробляється побудова абстрактного предмета. Наприклад, таке абстрактне поняття, як «підсилювач», узагальнює в одну функціональну групу безліч підсилювальних пристроїв, апаратів і механізмів, різних за своєю фізичною природою, енергоносіями (магнітними, гідравлічними, пневматичними), галузями техніки й іншими ознаками. У той же час усі вони характеризуються тими самими властивостями: коефіцієнтом підсилення, смугою частот, що пропускаються, інерційністю, запізнюванням і т. п., що є першочерговими і найбільш значущими при синтезі й конструюванні нових технічних об’єктів.

**Узагальнення** – логічний процес переходу від одиночного до загального, або від менш до більш загального знання. Це продукт розумової діяльності, форма відображення загальних ознак і якостей об’єктивних явищ.

Узагальнення – це перехід на більш високу ступінь абстракції шляхом виявлення загальних ознак (властивостей, відносин, тенденцій розвитку і т. п.) предметів розглянутої галузі. Це один із найважливіших засобів наукового пізнання, що дозволяє витягати з безлічі хаотичних явищ загальні принципи й закономірності, ототожнювати й уніфікувати в єдиній формулі безліч предметів і подій. У результаті узагальнень в одних випадках з’являються нові поняття, закони й теорії, а в інших – даються їх нові версії, варіанти, модифікації. За семантико-гносеологічним (значеннєвим, пізнавальним) змістом узагальнення поділяються на два типи.

**1.** Узагальнення, які породжують нові поняття, закони, принципи й теорії, які не визначаються вихідним семантичним полем. Усі так звані «теоретичні узагальнення», або «узагальнення через абстракцію», яким у пізнанні відповідає перехід до абстракції більш високого рівня, відносяться до даного типу узагальнень. Зокрема, це узагальнення, зроблені на основі ідеалізованого уявного експерименту, що породжує умоглядні принципи, подібні до принципів інерційності й відносності. Це й узагальнення через ототожнення за властивостями, що дозволяє виявити загальну сутність по-різному сприйманих явищ, наприклад, те, що магнетизм, електрика й світло – лише різні прояви електромагнітного поля.

**2.** Узагальнення, які не породжують нових понять, а дають лише нові варіанти старих. Це може бути екстраполяція – поширення принципів, відомих в одній області знань, на іншу. До таких узагальнень належать, наприклад, неповна індукція – поширення на всі речовини відомого з обмеженої кількості досвідів властивості речовин знаходитися в декількох агрегатних станах.

**Контрольні питання й завдання**

*1. Дайте визначення емпіричного завдання й методів досліджень.*

*2. Охарактеризуйте методи спостереження й порівняння.*

*3. Якими вимогами можна підвищити ефективність спостережень?*

*4. Охарактеризуйте експериментальний метод пізнання.*

*5. У яких випадках проводиться експеримент?*

*6. Які переваги експериментального вивчення в порівнянні зі спостереженнями?*

*7. Яка послідовність проведення експерименту?*

*8. Охарактеризуйте методи абстракції й узагальнення.*

*9. Охарактеризуйте поняття потенційного здійснення й узагальнення*.

