

МЕТОДОЛОГІЯ НАУКИ

1. Методологія наукових досліджень

Методологія в широкому значенні являє собою систему принципів і способів організації й побудови теоретичної й практичної діяльності, а також вчення про цю систему.

Існує **інше визначення методології** як «навчання про метод наукового пізнання і перетворення світу».

Методологія науки дає характеристику компонентів наукового дослідження, його об'єкта, предмета, завдань, сукупності засобів, необхідних для вирішення завдань дослідження, а також формує уявлення про послідовності дій дослідника у процесі вирішення завдання.

Метод, або по-іншому, **шлях дослідження** являє собою спосіб досягнення певної мети, сукупність прийомів і операцій практичного або теоретичного освоєння дійсності.

У галузі науки **метод є шляхом пізнання**, що прокладається дослідником до свого предмета. Таким чином, метод наукового дослідження - **це спосіб пізнання об'єктивної дійсності**.

До **методів емпіричного рівня** належать: спостереження, опис, порівняння, розрахунок, вимірювання, анкетне опитування, співбесіда, тестування, експеримент, моделювання й т.д.

До **методів теоретичного рівня** належать: аксіоматичний, гіпотетичний, формалізація, абстрагування, загальнологічні методи (аналіз, синтез, індукція, дедукція, аналогія) й інші.

Спосіб - це **дія або система дій**, що застосовуються під час виконання будь-якої роботи, при здійсненні чого-небудь.

Методуку можна визначити як **сукупність способів і прийомів пізнання**. Будь-яке наукове дослідження здійснюється певними прийомами і способами, за певними правилами.

2. Загальнонаукова й філософська методологія: сутність, загальні принципи

Серед **філософських методів** найбільш відомими є **діалектичний і метафізичний**.

Ці методи можуть бути пов'язані з **різними філософськими системами**.

При вивченні предметів і явищ діалектика рекомендує виходити з таких **принципів**:

1. Розглядати об'єкти, що досліджуються у світлі **діалектичних законів**:

- а) єдності й боротьби протилежностей;
- б) переходу кількісних змін у якісні;
- в) заперечення заперечення.

2. Описувати, пояснювати і прогнозувати досліджувані явища й процеси, спираючись на філософські категорії:

- загального, особливого й одиничного;

- змісту й форми;
- сутності і явища;
- можливості й дійсності;
- необхідного й випадкового;
- причин та наслідків.

3. Ставитися до об'єкта дослідження як до об'єктивної реальності.

4. Розглядати досліджувані предмети і явища:

- а) всебічно;
- б) у загальному зв'язку і взаємозалежності;
- в) у безперервній зміні, розвитку;
- г) історично.

5. Перевіряти отримані знання на практиці.

Метафізика розглядає речі і явища **ізолювано**, окремо, незалежно одне від одного. Метафізична думка спрямована до простого, єдиного й цілісного.

Усі загальнонаукові методи для аналізу доцільно розподілити на три групи:

- загальнологічні,
- теоретичні й
- емпіричні.

Загальнологічними методами є

- аналіз,
- синтез,
- індукція,
- дедукція,
- аналогія.

Аналіз - метод дослідження, за допомогою якого досліджуване явище або процес подумки розчленовуються на складові елементи з метою вивчення кожного окремо. Різновидами аналізу є класифікація й періодизація.

Синтез - метод дослідження, що припускає уявне поєднання складових частин або елементів досліджуваного об'єкта, його вивчення як єдиного цілого.

Методи аналізу й синтезу взаємозв'язані, їх однаково використовують у наукових дослідженнях.

Індукція - це рух думки (пізнання) від фактів, окремих випадків до загального положення. Індукція приведе до загальних понять і законів, які можуть бути покладені в основу дедукції.

Дедукція - це виведення одиничного, частки з будь-якого загального положення; рух думки (пізнання) від загальних тверджень до тверджень про окремі предмети або явища. За допомогою дедуктивних висновків «виводять» певну думку з інших думок.

Аналогія - це спосіб отримання знань про предмети і явища на підставі того, що вони мають подібність із іншими; міркування, у якому з подібності досліджуваних об'єктів у деяких ознаках робиться висновок про їхню подібність і в інших ознаках.

До **методів теоретичного рівня** належать

- аксіоматичний,
- гіпотетичний,
- формалізація,
- абстрагування,
- ранжирування,
- узагальнення,
- історичний,
- метод системного аналізу.

У наукових дослідженнях широко застосовується **спосіб абстрагування**, тобто відволікання від другорядних фактів з метою зосередитися на найважливіших особливостях досліджуваного явища. Наприклад, при дослідженні роботи будь-якого механізму аналізують розрахункову схему, що відображає основні, істотні властивості механізму.

Іноді при аналізі явищ і процесів виникає потреба розглянути велику кількість фактів (ознак). Тут важливо вміти виділити головне. У цьому випадку може бути застосований **спосіб ранжирування**, за допомогою якого виключають все другорядне, що істотно не впливає на розглянуте явище.

Аксіоматичний метод полягає в тому, що деякі твердження (аксіоми, постулати) приймаються без доказів і потім за певними логічними правилами з них виводяться інші знання.

У ряді випадків використовують **спосіб формалізації**. Сутність його полягає в тому, що основні положення процесів і явищ подають у вигляді формул і спеціальної символіки. Шляхом операцій з формулами штучних мов можна отримати нові формули, доводити правдивість будь-якого положення. Формалізація є основою для алгоритмізації і програмування, без яких не може обійтися комп'ютеризація знання й процесу дослідження. Застосування символів та інших знайомих систем дозволяє встановити закономірності між досліджуваними фактами.

Гіпотетичний метод базується на розробленні гіпотези, наукового припущення, що містить елементи новизни й оригінальності. Гіпотеза повинна повніше й краще пояснити явища й процеси, підтверджуватися експериментально й відповідати загальним законам діалектики й природознавства. Цей метод дослідження є основним і найпоширенішим у прикладних науках.

Узагальнення - встановлення загальних властивостей і відносин предметів і явищ; визначення загального поняття, у якому відбиті істотні, основні ознаки предметів або явищ даного класу. Разом з тим узагальнення може виражатися у виділенні не істотних, а будь-яких ознак предмета або явища. Цей метод наукового дослідження опирається на філософські категорії загального, особливого й одиничного.

Історичний метод дозволяє досліджувати виникнення, формування й

розвиток процесів і подій у хронологічній послідовності з метою виявлення внутрішніх й зовнішніх зв'язків, закономірностей й протиріччя. Даний метод дослідження використовується переважно в суспільних і, головним чином, в історичних науках. У прикладних же науках він застосовується, наприклад, при вивченні розвитку й формування тих або інших галузей науки й техніки.

Первинним у пізнанні сутності процесів є спостереження.

Спостереження - це спосіб пізнання, що ґрунтується на безпосередньому сприйнятті властивостей предметів і явищ за допомогою органів чуттів. Кожне спостереження може зафіксувати лише деякі фактори. Для того щоб найбільш повно зрозуміти процес, необхідно мати велику кількість спостережень. Якщо спостереження проводилося в природній обстановці, то його називають польовим, а якщо умови навколишнього середовища були спеціально створені дослідником, то воно буде вважатися лабораторним. Результати спостереження можуть фіксуватися в протоколах, щоденниках, картках, на електронних носіях й інших способах.

Найбільш важливою складовою частиною наукових досліджень є **експерименти**. Це один з основних способів отримати нові наукові знання. Від звичайного, повсякденного, пасивного спостереження експеримент відрізняється активним впливом дослідника на досліджуване явище.

Основною метою експерименту є перевірка теоретичних положень (підтвердження робочої гіпотези), а також більш широке й глибоке вивчення теми наукового дослідження.

Експеримент повинен бути проведений по можливості в найкоротший строк з мінімальними витратами при найвищій якості отриманих результатів.

Розрізняють експерименти природні й штучні.

Природні експерименти характерні при вивченні соціальних явищ (соціальний експеримент) в обстановці, наприклад, виробництва, побуту й т.п.

Штучні експерименти широко застосовуються в багатьох природничонаукових дослідженнях. У цьому випадку вивчають явища, ізольовані до необхідного ступеня, щоб оцінити їх у кількісному і якісному відношеннях.

Експериментальні дослідження бувають лабораторні й виробничі.

Лабораторні дослідження проводять із застосуванням типових приладів, спеціальних моделювальних установок, стендів, обладнання й т.д. Ці дослідження дозволяють найбільш повно і якісно, з необхідною повторюваністю, вивчити вплив одних характеристик при варіюванні інших. Лабораторні дослідження у випадку досить повного наукового обґрунтування експерименту (математичне планування) дозволяють отримати гарну наукову інформацію з мінімальними витратами. Однак такі експерименти не завжди повністю моделюють реальний хід досліджуваного процесу, тому виникає потреба у проведенні виробничого експерименту.

Виробничі експериментальні дослідження мають на меті вивчити процес у реальних умовах з урахуванням впливу різних випадкових факторів виробничого середовища.

Опис - це фіксація ознак досліджуваного об'єкта, які встановлюються, наприклад, шляхом спостереження, вимірювання або експерименту.

Опис буває:

а) **безпосереднім**, коли дослідник безпосередньо сприймає і зазначає ознаки об'єкта;

б) **опосередкованим**, коли дослідник відзначає ознаки об'єкта, які сприймалися іншими особами.

Рахунок (кількісний метод) - це визначення кількісних співвідношень об'єктів дослідження або параметрів, що характеризують їхні властивості.

Порівняння - це порівняння ознак, властивих двом або декільком об'єктам, встановлення розбіжностей між ними або знаходження в них загального.

Виділити головне й потім глибоко досліджувати процеси або явища за допомогою великої, але несистематизованої інформації важко. Тому таку **інформацію прагнуть "згустити" у деяке абстрактне поняття - "модель"**.

Під моделлю розуміють штучну систему, що відображає основні властивості досліджуваного об'єкта - оригіналу.

Модель - це зображення у зручній формі чисельної інформації про досліджуваний об'єкт. Вона перебуває в певній відповідності з останнім, може замінити його при дослідженні й дозволяє отримати інформацію про нього.

Метод моделювання - вивчення явищ за допомогою моделей - один з основних у сучасних дослідженнях.

Розрізняють фізичне й математичне моделювання.

При **фізичному моделюванні** фізика явищ в об'єкті й моделі і їхніх математичних залежностях однакова.

При **математичному моделюванні** фізика явищ може бути різною, а математичні залежності однаковими.

Математичне моделювання набуває особливої **цінності**, коли виникає необхідність вивчити дуже складні процеси.

При побудові моделі властивості й сам **об'єкт звичайно спрощують, узагальнюють**. Чим ближча модель до оригіналу, тим вдаліше вона описує об'єкт, тим ефективніше теоретичне дослідження і тим ближче отримані результати до прийнятої гіпотези дослідження.

Моделі можуть бути

- фізичні,
- математичні,
- натурні.

Фізичні моделі дозволяють наочно представляти процеси, що відбуваються у природі. За допомогою фізичних моделей можна вивчати вплив окремих параметрів на перебіг фізичних процесів.

Математичні моделі дозволяють кількісно досліджувати явища, що важко піддаються вивченню на фізичних моделях.

Натурні моделі являють собою масштабно змінювані об'єкти, що дозволяють найбільш повно досліджувати процеси, що відбуваються у натурних умовах.

Стандартних рекомендацій з вибору й побудови моделей не існує

- Модель повинна відображати істотні явища процесу.
- Дрібні фактори, зайва деталізація, другорядні явища й т.п. лише ускладнюють модель, ускладнюють теоретичні дослідження, роблять їх громіздкими, нецілеспрямованими.
- Тому модель повинна бути оптимальною за своєю складністю, бажано наочною, але головне - досить адекватною, тобто описувати закономірності досліджуваного явища з необхідною точністю.

Для побудови **найкращої моделі** необхідно мати

- **глибокі й всебічні знання** не тільки з теми і суміжних науках, але й
- **добре знати практичні аспекти** досліджуваного завдання