**ТЕМА 4. МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

**1. Наукове дослідження**

***Наукове дослідження*** *–* один з видів пізнавальної діяльності, форма розвитку науки, процес вироблення нових наукових знань шляхом перевірки теорій і гіпотез за допомогою наукових методів вивчення явищ і процесів, аналізу впливу на них різних факторів, взаємодії між явищами з метою отримання доведених і важливих рішень для науки і практики.

Будь-яке наукове дослідження – від творчого задуму до остаточного оформлення наукової праці – здійснюється індивідуально. Однак існують певні методологічні підходи до його проведення, які прийнято називати вивченням у науковому сенсі.

Наукове вивчення передбачає творчий процес розумової і предметно- практичної діяльності дослідника. Загальними правилами цього процесу (їх іноді називають методом Декарта) є:

1. ніщо не можна приймати за істинне доти, поки воно не уявиться чітко та ясно;
2. починати дослідження краще з простих речей (предметів, процесів, явищ), зручних для пізнання, і поступово переходити до пізнання більш складних речей;
3. важкі питання потрібно ділити на стільки частин, скільки буде потрібно для їх вирішення.

На сучасному етапі науково-теоретичне мислення прагне проникнути в сутність досліджуваних процесів і явищ. Це можливо при розгляді цього об’єкта в історичному аспекті, вивчаючи його виникнення і розвиток, а також за умови цілісного підходу до об’єкта дослідження.

Нові наукові результати і раніше накопичені знання перебувають у діалектичній взаємодії. Прогресивне і краще зі старого переходить у нове, надаючи йому дієвість і силу. Іноді забуте старе знову відроджується на новій науковій основі й отримує друге життя, але в більш досконалому вигляді.

Наукове вивчення вимагає вести пошукові дослідження, заглядаючи в майбутнє. Головними факторами наукового дослідження є уява, фантазія, мрія, що спираються на реальні досягнення науки і техніки. У той же час наукове вивчення передбачає добре продуманий розрахунок, аргументоване застосування наукового передбачення і об’єктивність. Не можна не враховувати факти тільки через те, що їх важко пояснити або знайти їм практичне застосування. У науці сутність нового не завжди видно самому досліднику. Іноді наукові відкриття і нові факти довгий час можуть перебувати в резерві науки завдяки недостатньому розкриттю їх значення.

***Мета наукового дослідження*** *–* всебічне вивчення структури об’єкта, його характеристик, зв’язків за допомогою наукових принципів і методів пізнання, отримання ще невідомих знань про явище чи процеси, корисних для діяльності людини результатів і подальше використання цих знань у практичній діяльності. Мета дослідження пов’язана з об’єктом і предметом дослідження, його кінцевим результатом і шляхами його дослідження. Вона збігається з формулюванням теми.

***Об’єкт дослідження*** – це матеріальна система, сукупність відносин різ­них аспектів теорії і практики науки, яка представляє для дослідження дже­рело інформації (регіони різного ієрархічного рівня, галузь, підприємство та ін.), або це явище, процес, який породжує проблему і вимагає вивчення.

***Предмет дослідження*** знаходиться в межах об’єкта і відображає структуру закономірностей взаємодії елементів (факторів) системи, істотні зв’язки і відносини, властивості, аспекти, функції, які є головними для даної роботи (управління, кадрове забезпечення, ефективність та ін.). Таким чи­ном, об’єктом є те, що досліджується, а предметом – те, що в цьому об’єкті має наукове пояснення. Предмет визначає тему дослідження. Наприклад, як вважає В. А. Квартальнов, об’єктом дослідження в туристиці є індустрія туризму, туристичні центри та райони, які включають комплекс природних і культурно-історичних умов, а також підприємства сфери послуг, якими користуються туристи в місці відпочинку і під час транспортування. Предмет туристики – туристичний продукт, спеціально організована туроператором програма рекреаційної діяльності та обслуговування, що реалізується на ринку як самостійний продукт.

Основними принципами наукового пізнання є:

1. Принцип причинності, що означає, що все в світі пов’язано причинно-наслідковими зв’язками, і завданням наукового дослідника є встановлення цих зв’язків.
2. Принцип істинності . Відповідності отриманих знань змісту об’єкта пізнання. Істина доводиться практикою.
3. Принцип відносності, який вказує на відносність будь-якого наукового знання, яке обмежено пізнавальними можливостями дослідників у даний момент. Тому необхідно встановити межі відповідності отри­маного знання дійсності (або інтервал адекватності).

При науковому вивченні необхідно не тільки сумлінно описати, а й висловити своє ставлення до того, що відомо з досвіду, або з попереднього вивчення. Важливо вести пошук причинного зв’язку між розглянутими явищами, фактами та подіями, виділяти важливі часності, не ухиляючись від мети. Також необхідно враховувати непрямі факти, що здаються на перший погляд незначними. Часто такі факти можуть приховувати за собою початок важливих відкриттів.

Нові наукові факти повинні бути пояснені з позицій науки в загально- пізнавальному, теоретичному чи практичному значеннях. Накопичення наукових фактів являє творчий процес, в основі якого лежить ідея вченого, продукт його думки, форма відображення дійсності. Від інших форм мислення і наукового знання ідея відрізняється тим, що в ній не тільки відбитий об’єкт вивчення, а й міститься свідомість мети, перспективи пізнання і перспективи практичного перетворення дійсності. В основі ідеї, народженої з практики, лежать реальні події і факти.

Розвиток ідеї до остаточної стадії вирішення завдання відбувається зазвичай як плановий процес наукового дослідження. У науці відомі випадкові відкриття, проте тільки планове, добре оснащене сучасними засобами наукове дослідження дозволяє глибоко пізнати об’єктивні закономірності в природі.

Результати наукових досліджень повинні бути достовірними, правильними, що не викликають сумнівів і повторюваними при багато­разових перевірках на багатьох об’єктах за одних і тих же умов. Існує три групи методів доведення достовірності:

1. аналітичні методи, які доводять результат (закон, закономірності, формули, поняття) за допомогою логічних і математичних перетворень, аналізу статистичних даних, опублікованих і неопублікованих документів;
2. експериментальні методи, що визначають істинність через наукові експерименти і порівняння теоретичних і експериментальних результатів;
3. підтвердження практикою, тобто наукові результати мають бути апробовані на практиці.

*Виконання науково-дослідницької роботи, як правило, проводиться за такою схемою:*

1. Вибір теми й обґрунтування її актуальності.
2. Постановка мети і завдань дослідження.
3. Визначення об’єкта і предмета дослідження.
4. Підбір літератури та статистичної інформації з теми дослідження.
5. Вибір методики дослідження.
6. Теоретичні дослідження.
7. Експериментальні дослідження, проведення соціологічних опиту­вань (якщо необхідно).
8. Систематизація статистичного матеріалу, розрахунок показників, моделювання досліджуваних процесів.
9. Опис дослідження.
10. Обговорення процесу дослідження.
11. Оцінка отриманих результатів, визначення їх ефективності, формулювання висновків і рекомендацій.
12. Впровадження наукових досліджень.

Важливим етапом у розробці наукового дослідження є обґрунтування теми, якою можуть бути різні питання науки і техніки. Тема багато в чому визначає обсяг, глибину і характер дослідження.

Наукові дослідження можна класифікувати за такими ознаками:

1. за видами зв’язку із суспільним виробництвом:
2. наукові дослідження, спрямовані на створення нових процесів, конструкцій машин та ін., які використовуються для підвищення ефек­тивності виробництва;
3. наукові дослідження, спрямовані на поліпшення виробничих відносин, підвищення рівня організації виробництва без створення нових засобів праці;
4. теоретичні роботи у галузі суспільних, гуманітарних та інших наук, які використовуються для вдосконалення суспільних відносин, підвищення рівня духовного життя людей та ін.;
5. за ступенем важливості для народного господарства:
6. роботи, що виконуються за завданням міністерств і відомств;
7. дослідження, що виконуються за планом (ініціативи) науково- дослідних організацій;
8. залежно від джерел фінансування:
9. держбюджетні, що фінансуються з коштів державного бюджету;
10. госпдоговорні, що фінансуються відповідно до укладених дого­ворів між організаціями-замовниками, які використовують наукові дослі­дження в даній галузі, і організаціями, які виконують дослідження;
11. за тривалістю розробки:
12. довгострокові, що розробляються протягом декількох років;
13. короткострокові, що виконуються зазвичай за рік.

Усі наукові дослідження також можна розділити на дві великі групи.

1. Фундаментальні дослідження. ***Мета фундаментальних досліджень*** *–* отримання нових знань про закономірності розвитку природи, суспільства, людини, їх взаємозв’язку без будь-якої конкретної мети, пов’язаної з використанням цих знань. Результатом їх виконання є поняття, гіпотези, теорії, концепції, методи та ін., які використовуються прикладними науками. Фундаментальні дослідження можуть закінчуватися рекомендаціями щодо проведення прикладних досліджень з метою визначення можливостей практичного використання отриманих наукових результатів, науковими публікаціями та ін.

2. Прикладні дослідження. ***Мета прикладних досліджень*** – засто­сування, використання результатів фундаментального характеру для отримання нових знань, вирішення конкретних практичних завдань, що виникають у громадській або виробничій практиці (підвищення врожай­ності культур, зниження захворюваності та ін.). Вони визначають можливі нові методи вирішення проблем, сформульованих раніше.

Прикладні дослідження піддаються плануванню, а фундаментальні результати планувати важко. Фундаментальним дослідженням притаманна найбільша ступінь невизначеності отримання конкретного результату або досягнення заздалегідь сформульованої мети. Мірою невизначеності є ентропія, що залежить від числа можливих альтернативних фіналів і їх ймовірностей. Крім того, прикладні розробки можуть бути впроваджені в промисловість і можуть мати економічний ефект. Фундаментальні резуль­тати безпосереднього прибутку не приносять, а їх використання може затягнутися на кілька десятиліть. В умовах переходу до ринкової економіки питання розвитку та впровадження результатів набувають особливої гостроти.

Фундаментальні дослідження мають потужний вплив на всі подальші стадії науково-дослідних робіт, у тому числі і на стадію прикладних дослі­джень. У свою чергу, вони відчувають постійний вплив сфери матеріального виробництва, формують свої вимоги до теоретичних досліджень і зближують тим самим всі стадії циклу «дослідження – виробництво». Межі між фундаментальними і прикладними дослідженнями легко визначити по тому, що лежить в основі дослідження – пізнавальна або практична мета. Таким чином, головним критерієм при поділі досліджень на фундаментальні і прикладні є прямий або непрямий зв’язок результатів наукових досліджень з суспільною практикою, потребою матеріального виробництва. Можна сказати, що у загальному вигляді поділ наукових досліджень на фундаментальні і прикладні відображає сформовану систему спеціалізації та поділу наукової праці.

В Україні до наукових і науково-технічних робіт, крім фундамен­тальних і прикладних досліджень відносять ще науково-технічні розробки і науково-технічні послуги.

***Науково-технічні розробки*** – це систематичні роботи, що базуються на існуючих знаннях, отриманих у результаті досліджень і/чи практичного досвіду, і направлені на створення нових матеріалів, продуктів, процесів, пристроїв, послуг, систем чи методів. Ці роботи можуть бути також спрямовані на удосконалення об’єктів, які вже існують. Науково-технічна розробка - це самостійна ланка в ланцюзі наукових досліджень та вироб­ничої практики, що представляє пізнавально-перетворювальну діяльність людей, систему дій, пов’язаних єдиною задачею. Вона не може ставитися тільки до науки або тільки до виробництва, але повинна розглядатися в зв’язку з цими суспільними явищами.

***Науково-технічні послуги*** – це діяльність у галузі науково-технічної інформації, патентів, ліцензій, стандартизації, метрології та контролю якості, науково-технічного консультування; супутня діяльність, яка сприяє впровадженню у виробництво науково-технічних розробок, інші види діяльності, що сприяють одержанню, поширенню та використанню наукових знань.

Результати науково-дослідних робіт не мають загального критерію їх значимості, не піддаються єдиній кількісній та якісній оцінці. У ринковому господарстві це визначається попитом на нові вироби, виготовлені вперше. Нові знання, отримані в прикладних дослідженнях і проектно-кон­структорських розробках, а також зроблені винаходи і вперше освоєні високі технологічні процеси стають товаром. Це фіксується патентами, що засвідчують авторство і право на них. Їх використання здійснюється за допомогою продажу ліцензій, покупка яких може обійтися дешевше виконання власними силами відповідних розробок.

Масштаби наукових проблем все більше набувають глобального характеру і стимулюють розвиток досліджень у різних країнах за основними їх напрямами. Підсумки фундаментальних і частини прикладних досліджень публікуються в різних друкованих виданнях.

**2.** **Рівні методології**

Дослівно методологія (у перекладі з грецької мови) – це «вчення про методи». Засновником методології вважається англійський філософ Ф.Бекон, який вперше висунув ідею озброїти науку системою методів і реалізував її у «Новому органоні». Зараз термін «методологія» означає вчення про принципи побудови, форми і способи науково-пізнавальної діяльності. Якщо теорія узагальнює конкретне наукове знання про об’єктивну дійсність, то методологія характеризує процес отримання цього знання.

У широкому філософському розумінні термін «методологія» означає світогляд вченого, а у вузькому - сукупність методів і засобів дослідження, що застосовуються в даній галузі знання. Можна сказати, що ***методологія*** – це система способів для досягнення наукової істини.

Розробка норм, правил і методів для регулювання свідомої цілеспря­мованої діяльності з розвитку наукового пізнання є предметом методології. В даний час виділяють три рівня в методології наукового пізнання.

***Перший (вищий) рівень*** – філософська методологія, яка вивчає загальні принципи пізнання і категоріальний склад науки в цілому. Наукове пізнання розглядається як елемент більш широкої системи – пізнавальної діяльності людини відносно об’єктивного світу. До загальнонаукових понять цього рівня методології належать: об’єктивність світу, матеріалістична діалектика. Філософський рівень визначає світогляд вченого.

***Другий рівень*** методології дає умови і критерії науковості, розробляє мову науки, визначає загальні методи дослідження. Об’єкт дослідження тут розглядається як набір елементів, найбільш зручних для пізнання. Елементи об’єкта становлять предмет дослідження, виступаючи як частина об’єкта*.*

***Третій рівень*** називають технічним. На цьому рівні розробляються різні стандарти, типові методики, робочі інструкції, які регламентують дослідницьку діяльність та дослідно-конструкторські розробки. Так само як вибір еталонів вимірювання, зразків, систем одиниць фізичних величин і їх розмірності Процес наукового дослідження включає такі складові частини: об’єкт, предмет, методи, підхід, способи пізнання, результати дослідження, практичне використання цих результатів.

Кожне наукове дослідження має три головні стадії:

1. описову – інвентаризація і систематизація дослідного матеріалу (класифікація, типізація, районування);
2. інтерпретаційну – пояснення дослідного явища в статиці і динаміці, його аналіз з використанням сучасних методів і прогнозування;
3. конструктивну – розробка оптимальної мети і рекомендацій для управління, зокрема, економічними процесами.

Відповідно до сучасної методології розвиток наукового пізнання йде відповідно до послідовності: парадигма – парадокс – нова парадигма. Засновником терміна «парадигма» є американський філософ та історик науки Томас Кун. Парадигма – система наукових поглядів, ідей, наукових досягнень в тій чи іншій галузі науки, відповідно до яких відбувається розвиток науки, тобто це найзагальніша концептуальна схема, яка орієнтує вчених на специфічний підхід до дослідження. Однак загальноприйняте визначення парадигми ще не сформовано. Деякою мірою це поняття відповідає поняттю світогляд. Парадокс – протиріччя, що виникає в теорії при дотриманні в ній прийнятої правильності міркувань. Поява в науці парадоксу пов’язана з новими науковими фактами, новими експеримен­тальними результатами. Поява феномена викликає кризу парадигми. Так, в суспільних науках стався криза комунізму. У фізиці зруйнована парадигма – уявлення про абсолютність таких категорій, як простір і час. Перехід від однієї парадигми до іншої характеризує революційний стрибок у науковому світогляді. Наявність парадигми дає науці «здоровий консерватизм, а виявлення парадоксу і народження нової парадигми має творчий, революційний характер».

**3.** **Методи дослідження**

Важливим знаряддям отримання наукових фактів є методи дослі­дження, що представляють способи застосування старого знання для отримання нового знання. Володіння ними означає для дослідника знання того, яким чином, в якій послідовності здійснювати ті чи інші дії для вирішення поставлених завдань, вміння застосовувати ці знання на практиці. Успіх виконання науково-дослідної роботи багато в чому залежить від уміння вибору найбільш результативних методів дослідження, так як вони дозволяють досягти поставленої мети.

Методи наукового пізнання поділяються на спеціальні і загальні. Спеціальні методи характерні для певних галузей наукового знання і залежать від характеру досліджуваного об’єкта. Серед них виділяють:

1. приватно-наукові методи, використовувані в межах досліджень якоїсь конкретної науки або якогось конкретного явища;
2. методи міждисциплінарного дослідження, що є сукупністю інтегративних способів (що виникли як результат поєднання елементів різних рівнів методології), націлених в основному на стики наукових дисциплін.

Загальні методи наукового пізнання використовуються в різних науках протягом дослідного процесу. Їх ділять на три великі групи:

1. методи емпіричного дослідження (спостереження, порівняння, вимірювання, експеримент);
2. методи, що використовуються як на емпіричному, так і на теоретичному рівні дослідження (абстрагування, аналіз і синтез, індукція і дедукція, моделювання та ін.);
3. методи теоретичного дослідження (сходження від абстрактного до конкретного та ін.).

Таким чином, існує складна, цілісна, субординована і динамічна система різноманітних методів, які застосовуються з урахуванням кон­кретних умов наукового пізнання.

**Методи емпіричного дослідження**

Емпіричний рівень пізнання передбачає безпосереднє дослідження реально існуючих об’єктів. Тут переважає чуттєве пізнання, а досліджу­ваний об’єкт відбивається з боку зовнішніх зв’язків і проявів. На цьому рівні накопичується інформація про досліджувані об’єкти і явища за допомогою різних спостережень, вимірювань, експериментів, проводиться первинна систематизація отриманих фактичних даних у вигляді таблиць, графіків, схем та ін.

***Спостереження*** *–* цілеспрямоване вивчення окремих предметів і явищ для отримання знання про їх зовнішні властивості й ознаки. Воно являє собою активний пізнавальний процес, що спирається, перш за все, на роботу органів чуття людини і його предметну діяльність, прийшло в науку з буденного способу пізнання. Успішність застосування людиною спостережень за явищами навколишнього середовища у своїй життєдіяль­ності є основою для розробки відповідного методу наукового пізнання.

Як правило, спостереження застосовується в сукупності з іншими методами. Спостерігач виступає в пасивній ролі для фіксації спостережу­ваного об’єкта. Інформація, отримана при спостереженні, відбивається в протоколі спостереження. Спостереження приводять до результатів, які залежать від волі, почуттів і бажань суб’єктів. Для того, щоб стати основою подальших теоретичних і практичних дій, спостереження повинні відпо­відати таким найважливішим вимогам: планомірність, цілеспрямованість, активність, систематичність. За сукупністю емпіричних тверджень спостереження як засіб пізнання дає первинну інформацію.

Наукові спостереження супроводжуються ***описом*** об’єкта досліджен­ня, тобто фіксація засобами природної або штучної мови відомостей про об’єкти. За допомогою опису чуттєва інформація перетворюється в форму, зручну для подальшої обробки. Для цього використовується мова понять, знаків, малюнків, графіків, схем, цифр. Спираючись на опис результатів, дослідники проводять емпіричні узагальнення, порівнюють досліджувані об’єкти за різними параметрами, класифікують їх, визначають послідов­ність етапів їх розвитку. Таким чином, спостереження вимагають участі і теоретичного мислення дослідника.

Розрізняють такі види спостережень:

1. безпосередні спостереження, при яких не застосовуються спеціальні прилади, технології та засоби;
2. опосередковані спостереження з використанням вимірювальних або інших спеціальних пристроїв і технологій (наприклад, моніторинг астрономами стану небесного тіла, вимірювання його маси і визначення хімічного складу);
3. непрямі спостереження за об’єктами і явищами, які не можуть спостерігатися ні за допомогою органів почуттів людини, ні за допомогою приладів (наприклад, вивчення властивостей заряджених частинок).

***Порівняння*** *–* один з найбільш поширених методів пізнання, дозволяє встановити подібність і відмінність предметів і явищ дійсності. Порів­няльний підхід використовується як базовий при класифікації, генералі­зації, оцінюванні та прогнозуванні. Порівняння може проводитися в різних «площинах»: 1) просторовій; 2) тимчасовій; 3) просторово-часовій.

Порівняння в просторовому аспекті дозволяє зробити моментальну фотографію певних властивостей об’єкта, наприклад, країни, регіону та ін. Його недолік полягає в статичності.

Порівняння в часі відбувається з використанням великих динамічних рядів даних і має два аспекти: 1) порівняння з минулим (ретроспективний аналіз) і 2) порівняння відносно майбутнього (прогнозування).

Просторово-часові порівняння, де враховується реальна нерозрив­ність (ергодичність) простору – часу, дозволяють визначити «територіальні зрушення», що враховують початковий і кінцевий моменти, загальний час і швидкість протікання зсуву.

У результаті порівняння виявляється загальне, властиве двом або декільком об’єктам. У свою чергу, виявлення загального, повторюваного в явищах, є сходинкою на шляху до пізнання законів і закономірностей.

Порівняння як метод можна звести до таких правил:

1. До кількісного порівняння необхідно провести якісне, зокрема, до кількісного розрізнення за тими чи іншими ознаками необхідно провести якісне ототожнення. Таким чином, порядок порівняння - це шлях від знання якості до знання кількості. Розроблено численні математико-статистичні методи опису відмінності і подібності ознак об’єктів (показники варіації ознаки), а також емпіричних і теоретичних зіставлень.

2. Зіставляти порівнювані явища і процеси треба спочатку за най­більш істотними ознаками і лише потім – за істотним, менш істотним та ін. Наприклад, при порівнянні країн на перший план виходять найістотніші ознаки, пов’язані з укладами господарського життя, моделлю господарського розвитку, рівнем розвитку продуктивних сил, інтегру­ванням економіки в світове господарство, а потім розглядаються природно-географічні, етнічні та ін. ознаки. При порівнянні явищ завжди аналізуються ті об’єктивні умови, в яких порівнювані об’єкти розвивалися й існують: географічне положення, фізико-географічні умови країни і природно-ресурсний потенціал, особливості становлення суспільно- державного ладу, рівень розвитку, залучення до міжнародного поділу праці та ін.

У науці традиційна практика використання порівняльного підходу для розвитку класичного *історичного* методу, який застосовується для вивчення складних об’єктів, що розвиваються. Знаючи минуле і сього­дення, можна визначити загальні тенденції їх розвитку. Історичний метод дозволяє досліджувати виникнення, формування і розвиток процесів у хронологічній послідовності з метою виявлення внутрішніх і зовнішніх зв’язків, закономірностей та суперечностей. У завдання методу входить визначення причин і факторів, що зумовили виникнення того чи іншого об’єкта, вивчення стадій його розвитку аж до сучасного стану.

***Вимірювання*** – це один з найважливіших методів отримання знань про об’єктивну реальність, являє процедуру визначення чисельного значення деякої величини шляхом вимірювання різними способами, у різних одиницях, за допомогою різних пристроїв. Результатом є точні кількісні вираження властивостей тієї чи іншої навколишньої дійсності. Вимірювання засноване на порівнянні однакових властивостей матеріальних об’єктів.

Вимірювання можна проводити при наявності таких елементів: об’єктів вимірювання, засобів вимірювання, методу вимірювання.

***Об’єкт вимірювання*** – все те, що підлягає вимірюванню (розміри, маса, час, температура, тиск та ін.).

***Засіб вимірювання*** – все те, за допомогою чого здійснюється вимір (інструмент вимірювання, прилад або вимірювальна система).

Засіб вимірювання і прийоми його здійснення в сукупності складають метод вимірювання. Значення вимірюваної величини Х, отримане при вимірюванні, визначається за формулою:

Х = А х U,

де А – числове значення (розмір) вимірюваної величини;

U – одиниця відповідної фізичної величини.

*Можна виділити такі види вимірювань:*

1. виходячи з характеру залежності вимірюваної величини від часу:
2. статичні вимірювання, де вимірюється величина, яка залишається постійною в часі;
3. динамічні вимірювання, де вимірюється величина, яка змінюється в часі;
4. за способом отримання результатів:
5. прямі вимірювання, де значення вимірюваної величини виходить шляхом порівняння її з еталоном або показано на вимірювальному приладі;
6. непрямі вимірювання, де шукана величина визначається на основі відомої математичної залежності між цією величиною та іншими величинами, отриманими шляхом прямих вимірювань.

***Експеримент*** *–* метод наукового дослідження, що являє собою науково поставлений досвід або спостереження явища в точно заданих умовах, які дозволяють стежити за його ходом, керувати ним і відтво­рювати його при повторенні цих умов. Він передбачає втручання в при­родні умови існування предметів і явищ у спеціально створених умовах з метою отримання нових знань фундаментального характеру, перевірки теоретичних положень. Порівняно зі спостереженням, експериментальне вивчення об’єктів має низку переваг:

1. під час проведення експерименту явище об’єктивної реальності відбувається не саме по собі, а дослідник створює умови для його появи і динаміки;
2. завдяки експерименту можливе вивчення того чи іншого об’єкта у «чистому вигляді»;
3. дослідник може втручатися в хід подій експерименту в межах, визначених правилами його проведення, тоді як спостерігач не може регулювати спостерігаючі події і явища;
4. у процесі експерименту можна досліджувати властивості об’єктів в екстремальних умовах;
5. важливою властивістю експерименту є його повторюваність;
6. експеримент може здійснюватися як безпосередньо з об’єктом, так і з його моделлю.

Виділяють такі види експериментів:

* фізичний (вивчення явищ природи в усьому їх різноманітті);
* комп’ютерний з математичною моделлю (за одними параметрами моделі визначають інші параметри);
* психологічний (вивчення обставин життєдіяльності об’єкта);
* розумовий, при якому задані умови є уявними, але обов’язково від­повідними законами науки і правилами логіки. Найчастіше призначений визначити основний порядок і проведення експерименту в реальних умовах. Цей вид експерименту є сполучною ланкою між двома рівнями пізнання - теоретичним і емпіричним;
* критичний (перевірки). Містить у своїй структурі необхідність перевірки даних, отриманих при проведенні певних досліджень, на відпо­відність тим чи іншим науковим критеріям;
* природний (вивчення соціальних явищ у різній обстановці, напри­клад, побутовій, виробничій та ін.);
* штучний (вивчення явищ, що ізолюються до необхідного ступеня, щоб оцінити їх якісно і кількісно). Застосовується в багатьох природничо- наукових дослідженнях.

Що стосується труднощів при визначенні факторів, що впливають на досліджуване явище через відсутність необхідної кількості попередніх даних, проводять пошукові лабораторні або виробничі експериментальні дослідження. Лабораторні досліди з використанням типових приладів, спеціальних моделюючих установок, обладнання та ін. дозволяють отримати наукову інформацію з мінімальними витратами. Для вивчення процесу в реальних умовах використовують виробничі експериментальні дослідження. Їх різновидом є збір матеріалів, які відображаються в стандартних формах і систематизовані за єдиною методикою. Іноді виробничий експеримент проводять методом анкетування, при якому дані збирають методом опитування, наприклад, методом опитування виробничих організацій за заздалегідь складеною анкетою. Обсяг експериментів залежить від теми наукового дослідження.

Для проведення експериментального дослідження необхідно розро­бити методологію експерименту – постановку і послідовність виконання експериментальних досліджень. Вона включає такі етапи:

1. складання плану-програми експерименту (тема дослідження, робоча гіпотеза, методика експерименту, склад виконавців експерименту, календарний план робіт, кошторис на виконання експерименту);
2. оцінка вимірювань (встановлення точності вимірювань і похибок);
3. вибір засобів для проведення експерименту (обґрунтування не­обхідних для спостережень і вимірювань приладів, обладнання, машин, апаратів та ін.);
4. проведення експерименту;
5. обробка експериментальних даних (систематизація всіх цифр, класифікація);
6. аналіз отриманих результатів.

В останні роки широко застосовується етап математичного плану­вання, який дозволяє істотно підвищити точність і зменшити обсяг експериментальних досліджень.

**Методи емпіричного і теоретичного рівнів дослідження**

Емпіричний і теоретичний рівні дослідження взаємопов’язані, межа між ними дуже рухлива й умовна. Емпіричні дослідження виявляють за допомогою спостережень, експериментів нових даних, стимулюючи тим самим теоретичні дослідження. У свою чергу, теоретичні дослідження відкривають нові напрями для емпіричного пізнання, орієнтують його в пошуках нових фактів, сприяють удосконаленню його методів та ін. Така взаємопов’язаність рівнів пізнання дозволяє застосовувати одні і ті ж методи дослідження як на емпіричному, так і на теоретичному рівнях дослідження.

***Абстрагування*** *–* це уявне відвернення від неіснуючих властивостей, зв’язків, відносин предметів і виділення декількох сторін, що цікавлять дослідника. Можна виділити процес абстрагування і результат абстрагу­вання. Процес абстрагування – сукупність операцій, для отримання такого результату (абстракції). Цей процес приводить до появи нових понять і категорій. Наприклад, в алгебрі абстрактними є літерні позначення; в геометрії – точка, лінія, площина; в мистецтві – абстрактний живопис. Результат абстрагування – знання про деякі сторони об’єктів.

Прикладом абстракції є категорії «турист», «економіка». У першому випадку мислення відволікається від таких особливостей туриста, як раса, національність, стать, вік, доходи. У другому – від ознак, що характеризують економічні відносини, властиві будь-якій реальній економіці. Абстрагування використовується для вироблення абстрактних понять або категорій*,* наприклад, гроші, ціна, дешевий, дорогий та ін. Так, для визначення економічної категорії «товар» необхідно відволіктися від ваги, розмірів, кольору та інших характеристик, які не істотні в даному випадку, і в той же час виділити, що об’єднує їх властивість: ці речі є продуктами праці, призначені для продажу.

Особливий вид абстрагування становить ***ідеалізація***, що являє собою уявне внесення певних змін у досліджуваний об’єкт відповідно до завдань дослідження. У результаті цих змін з розгляду можуть бути виключені якісь властивості, ознаки об’єктів. Наприклад, абстрактний об’єкт, позбав­лений будь-яких розмірів та іменується матеріальною точкою, зручний для опису руху різноманітних матеріальних об’єктів – від атомів і молекул до планет Сонячної системи. Ідеалізацію доцільно використовувати в таких випадках:

1. коли об’єкти, що підлягають дослідженню, є складними для наявних засобів математичного аналізу;
2. коли необхідно виключити деякі властивості, зв’язок досліджу­ваного об’єкта, без яких він не може існувати, але які затемнюють суть процесів, що в ньому відбуваються;
3. коли виключаються з розгляду властивості, зв’язки досліджу­ваного об’єкта, що не впливають в даному дослідженні на його сутність.

***Аналіз*** *–* метод наукового дослідження, при якому явище (предмет) поділяється на складові частини і фіксує те специфічне, що відрізняє частини один від одного. При аналізі явищ і процесів виникає необхідність виділення найголовнішого. Тому можна застосувати спосіб ранжирування, при якому виключається все другорядне, що істотно не впливає на дане явище. ***Синтез*** – спосіб, що полягає в дослідженні явища в цілому, на основі об’єднання отриманих при аналізі частин у щось ціле; дозволяє узагальнювати поняття, теорії, закони.

Методи аналізу і синтезу пов’язані між собою і приймають різні форми залежно від мети дослідження, властивостей і ступеня пізнання досліджуваного об’єкта. На стадії ознайомлення з об’єктом застосовується ***прямий (емпіричний) аналіз і синтез***, що дозволяє пізнати явище шляхом виділення окремих частин об’єкта, виявлення його властивостей, найпростіших вимірювань, фіксації безпосередньо даного лежачого на поверхні. Однак цей вид аналізу і синтезу недостатній для проникнення в його сутність.

***Елементарно-теоретичний або зворотний аналіз і синтез*** використовуються для досягнення моментів суті досліджуваного явища. Аналіз і синтез тут базуються на деяких теоретичних міркуваннях, такими можуть виступати припущення про причинно-наслідковий зв’язок різних явищ, про дію будь-яких закономірностей.

***Структурно-генетичний аналіз і синтез*** дозволяють найбільш глибоко проникнути в сутність об’єкта. Для цього в складному явищі виділяються найголовніші елементи, що надає вирішальний вплив на інші сторони сутності об’єкта.

При аналізі соціально-економічного процесу осмислюються специфічні особливості його елементів і їх роль в його функціонуванні та розвитку. При науковому синтезі складається цілісне уявлення про цей процес, його зміст, тобто взаємодії його сторін (елементів), а також про його сутність і закони його розвитку.

Індукція і дедукція - це два протилежних і в той же час взаємо­доповнюючих один одного методи наукового дослідження. ***При дедуктив­ному*** методі дослідження приватні положення виводяться із загальних. Недоліком цього способу дослідження є обмеження, що виникають із загальних закономірностей, на основі яких досліджується окремий випадок. Наприклад, щоб досліджувати рух автомобіля, недостатньо знати лише закони механіки, необхідно проаналізувати весь ланцюжок системи: «водій – автомобіль – зовнішнє середовище». Велике пізнавальне значення дедукції має місце в тому випадку, якщо як загальне посилання виступає не просто індуктивне узагальнення, а гіпотетичне припущення, наприклад, нова наукова ідея. В цьому випадку дедукція може дати поштовх до появи нової теорії. Нові знання завдяки дедукції отримують у всіх природних науках, але особливо цей метод поширений у математиці.

Використовуючи ***індуктивний*** метод, коли за приватними фактами і явищами встановлюються загальні принципи і закони, загальні риси явищ, що утворюють певний клас. Наприклад, аналізуючи міграцію робочої сили з окремих країн, можна виявити їх основні потоки, причини, що їх зумовлюють, центри трудової міграції, дати їм характеристику. Д.І. Менделєєв, використовуючи приватні факти про хімічні елементи, сформулював періодичний закон. Індуктивний метод зіграв важливу роль у відкритті деяких законів природи (всесвітнього тяжіння, атмосферного тиску та ін.).

***Аналогія*** – прийом пізнання, при якому на основі подібності об’єктів за одними ознаками роблять висновок про їх схожість і в інших ознаках. Схема методу аналогії така: об’єкт «В» має ознаки а, b, с, d; об’єкт «С» має ознаки b, с, d; отже, можливо, об’єкт «С» має ознаки а. Тобто, аналогія дає ймовірне, не достовірне знання. Існування аналогії становить гносеологічну основу моделювання – вивчення явищ за допомогою моделей.

***Формалізація*** – особливий прийом теоретичного мислення, відображення змістовного знання в знаковій формі (формалізована мова). Дослідження структури різних явищ ведеться шляхом перетворення одних математичних уявлень в інші. Відносини знаків замінюють собою висловлювання про відносини і властивості об’єктів. Узагальнена знакова модель дозволяє виявити структуру різних явищ і процесів при відверненні їх якісних характеристик. Формалізація забезпечує стислість і чіткість запису наукової інформації і широко застосовується для побудови моделей.

***Моделювання*** – це одна з основних категорій пізнання. Модель – штучна система, що відображає в зручній формі основні властивості досліджуваного об’єкта – оригіналу. Вона знаходиться в певній відпо­відності з досліджуваним об’єктом, може замінити його при дослідженні і дозволяє отримати інформацію про цей об’єкт.

Останні сорок років у науковій літературі іноді називають епохою моделювання. Цей вислів повною мірою належать і до економіки, де широке застосування знаходять фізичні та математичні моделі, карти, таблиці, графіки, діаграми, блок-діаграми, схеми.

Залежно від мети і завдань дослідження використовуються різні ***види моделей***: макетні (натуральні), фізичні, математичні, функціональні.

***Макетне моделювання*** – метод дослідження, що полягає у вивченні масштабно змінених об’єктів (систем), що відображають процеси і явища, які відбуваються у нормальних умовах (глобус, географічна карта, план місцевості та ін.). За допомогою карти, наприклад, здійснюється інформа­ційна, пізнавальна і пояснювальна функція. Карта може бути використана для подальших досліджень операцій просторового аналізу соціально- економічних явищ і процесів, здійснення їх територіальної диференціації і районування.

***При фізичному моделюванні*** зберігається подібність фізичної сутності явищ і математичні залежності досліджуваних систем. Наприклад, за допомогою фізичного моделювання можна досліджувати особливості системи розселення, розвиток транспортних мереж та ін. Так, І. Стюартом була використана фізична модель тяжіння для імітації взаємодії населених пунктів.

***Математичне моделювання*** *–* це побудова математичних співвідно­шень, що описують у певній послідовності структуру досліджуваних систем, явищ і процесів, що протікають у них. При цьому фізична, економічна сутність досліджуваного явища в системі і моделі може бути різна. Головним є збереження ідентичної математичної залежності.

Математична модель включає таке:

* формалізацію досліджуваного процесу (складання математичного опису);
* створення алгоритму, що моделює цей процес;
* встановлення адекватності моделі об’єкта, що вивчається.

Математичні моделі дозволяють кількісно досліджувати явища, які слабо піддаються вивченню на фізичних моделях. Вони набувають особли­вої цінності, коли виникає необхідність вивчити особливо складні процеси. Порівняно з фізичними моделями математичні моделі мають низку переваг:

1. перехід від однієї задачі до іншої не вимагає побудови нової моделі;
2. зміна параметрів модельованої системи не викликає трудомістких переробок моделі;
3. вони більш прості і дешеві.

Однак математичне моделювання дозволяє відтворювати тільки обмежений комплекс процесів, що вкладався в межі ідеалізації, прийнятої при математичному описі.

До найважливіших видів математичних моделей належать наступні.

1. Статистичні детерміновані, що характеризують структуру і зв’язок системи в конкретний момент (модель «витрати-випуск», модель конфігу­рації території та ін.).
2. Статистичні стохастичні, що враховують можливі варіанти системи в даний момент (модель поїздок, модель міграції, модель розміщень підприємств та ін.).
3. Динамічні детерміновані, що відображають певний напрям зміни системи й імітують структуру та зв’язки елементів системи, їх динаміку

(модель процесу розселення в швидкозростаючому місті, модель розмі­щення і розвитку промислових і сільськогосподарських виробництв в умовах конкуренції та ін.).

1. Динамічні стохастичні, які відтворюють структуру, зв’язки і процес розвитку системи з урахуванням ймовірності коливань факторів, що впливають на розвиток цього процесу (модель відтворення і зміни структури населення, модель зростання чисельності населення в розрізі його статево- вікових груп, модель використання виробничих потужностей промислових підприємств та ін.).

***Системний підхід*** *–* один з головних напрямів методології спеціаль­ного наукового пізнання і соціальної практики, мета і завдання якого полягають в дослідженні певних об’єктів як складних систем. Він не існує як сувора методика з логічної концепції, а являє собою систему з сукуп­ності логічних прийомів, методичних правил і принципів теоретичного дослідження, виконуючи евристичну функцію в загальній системі наукового пізнання. Це спосіб теоретичного і практичного дослідження, при якому кожен об’єкт розглядається як система. Поняття системності застосовується на всіх поверхах «храму» науки.

Відповідно до системного підходу навколишня дійсність розгляда­ється як цілісна система, що знаходиться в безперервному розвитку. Її об’єкти (а в кожному об’єкті - складові його компоненти) взаємо­пов’язані, взаємообумовлені і взаємозалежні. Кожна система функціонує в певному середовищі, яка впливає на її внутрішній стан через фактори («вхід системи»). У свою чергу, система впливає на навколишнє середовище, що характеризується значенням вихідних параметрів («вихід системи»). Функціонування системи являє собою еволюційний перехід з одного її стану в інший. Безліч всіх можливих станів системи визначається кількістю її елементів, їх властивостями, різноманітністю зв’язків між ними. Будь-яку систему можна розбити на підсистеми (компоненти), встановити ієрархію, виділити її елемент, далі неподільний на частини в даному дослідженні. Мета системи - досягнення бажаних станів її виходів.

Таким чином, системний підхід дозволяє вивчати об’єкт як узгоджену діяльність всіх її підсистем. Наприклад, народне господарство України можна розглядати як одну з підсистем світового господарства. У свою чергу, народне господарство України ієрархічно і складається з системи господарських комплексів економічних районів, що виконують певні функції. Зміни в економіці одного з них через систему причинно- наслідкових зв’язків позначаться на економіці інших, викликаючи якісні і кількісні зміни в соціально-економічному житті. Посилення взаємо­зв’язків між ланками системи народного господарства вимагає все більшої синхронності і надійності функціонування його підсистем, більш точного обліку інформаційних, організаційних і структурних зв’язків між підпри­ємствами. Виділення складових підсистем дозволяє глибше проникнути в суть процесів, які відбуваються в ній, визначити слабкі ланки, прогнозувати їх розвиток під дією причинно-наслідкових зв’язків.

Аналіз основних напрямів розвитку теорії систем показує, що найперспективнішим з них у даний час є соціально-економічне. Це пов’язано з тим, що суспільство являє високоорганізовану і найбільш активну систему планети. Подання про системність виникає в процесі відображення в свідомості людей їх практичного досвіду, взаємодії з природою і продуктами соціальної діяльності всіх минулих поколінь. Ці уявлення утворюють знання, яке накопичується, вдосконалюється і мате­ріалізується в створенні соціальних інститутів.

Чим вище рівень розвитку науки і техніки, тим вище рівень системності, організованості й активності . Теорія систем «міждисциплі­нарна» і «універсальна», прагне охопити всі без винятку класи будь-якого роду систем і з цієї причини має велике методологічне значення. Системний аналіз базується на комплексі загальнонаукових, експериментальних, природничих, статистичних та математичних методів.

**Методи теоретичного дослідження**

Завдання теоретичного дослідження – дати цілісний образ досліджу­ваного явища, розкрити внутрішній механізм явища. У теоретичному дослідженні використовуються ідеальні об’єкти, встановлюються зв’язки між ними. Наприклад, ідеальними об’єктами в математиці є точка, лінія, площина; в економіці – абстрактна праця, товар, ціна, яка визначається на підставі закону вартості. Теоретики проводять уявний експеримент, не користуючись обладнанням і приладами.

Методологічною основою побудови моделей явищ з ідеальних зв’язків між ідеальними об’єктами є загальноприйняті закони, наприклад, закон збереження енергії, закон збереження маси.

Виділяють ***два рівня теоретичного пізнання****:* 1) приватні теоретичні моделі і закони (наприклад, маятник) і 2) розвинена теорія, де приватні моделі і закони узагальнюються і виступають як фундаментальні концеп­ції (ньютонівська механіка, теорія відносності).

Теоретичний рівень є більш високим ступенем у науковому пізнанні. Його результатами стають гіпотези, теорії, закони.

Специфічним методом побудови розвиненої теорії є ***аксіоматичний метод*** – спосіб побудови наукової теорії, заснований на деяких вихідних положеннях – аксіомах (постулатах), з яких інші всі твердження цієї теорії виводяться чисто логічним шляхом, за допомогою доказу. ***Аксіоми*** – це твердження, доказів істинності яких не потрібно. При цьому до аксіом і висновків висуваються вимоги незалежності, несуперечності і повноти. В аксіоматичній системі широко використовують символи (значки), тобто формалізацію. Якщо це відбувається, то аксіоматична система є формаль­ною, положення системи наводяться в вигляді формул. Отримані в резуль­таті виведення формули, називаються теоремами, а використані аргументи – доказами теорем.

Для своєї побудови знову створювана теорія використовує ***гіпотезу***, яка за етимологічним змістом означає те, що умовно приймається за основу. У методології термін «гіпотеза» використовується в двох значеннях: як форма існування знання, що характеризується недостовірністю, проблематичністю, потребою в доведенні, і як метод формування та обґрунтування пояснювальних пропозицій, який приводить до встановлен­ня принципів, законів, теорій. Гіпотеза в першому значенні слова вклю­чається в метод гіпотези, хоча і вживається поза зв’язком з нею. Гіпотеза є керівною ідеєю всього дослідження, визначає напрям і обсяг теоретичних розробок. ***Гіпотетичний метод*** заснований на розробці наукового припущення, що містить елементи новизни й оригінальності. Цей метод найбільш поширений у прикладних науках. Висновок, отриманий на основі цього методу, буде лише ймовірнісним.

Як правило, сформулювати найбільш чітко і повно робочу гіпотезу важко. Успіх залежить від чітко сформульованих мети і завдань дослі­дження, повноти зібраної інформації, глибини її аналізу, цілеспрямованості методичних висновків за результатами аналізу, а також досвіду і кваліфікації науковця.

Використовуючи метод гіпотези, необхідно спочатку ознайомитися з емпіричним матеріалом, дати йому пояснення з допомогою вже існуючих у науці законів та теорій. Якщо таких немає, то вчений висуває припущення про причини і закономірності цих явищ. На стадії формулювання гіпотези необхідно розчленувати теоретичну частину на окремі питання, що вимагає їх опрацювання. Теоретичні дослідження, виконані різними вченими і організаціями, є основою для опрацювання кожного питання. На основі їх глибокого опрацювання, критичного аналізу і формулювання своїх пропо­зицій науковець розвиває існуючі теоретичні уявлення або пропонує інше, більш раціональне теоретичне рішення проблеми. На цій стадії можлива часткова переробка гіпотези, введення в неї уточнюючих деталей. Наступна стадія передбачає експериментальну перевірку виведених з гіпотези наслідків.

Гіпотеза повинна бути перевірена на логічну несуперечливість, сумісність з фундаментальними і теоретичними принципами даної науки, можливість емпіричного підтвердження. Підтверджена гіпотеза, що має максимально пояснювальну і прогностичну силу, стає достовірним знанням.

*Розрізняють чотири види гіпотез:*

1. необґрунтовані гіпотези, не пов’язані ні з готівковим знанням, ні з досвідом;
2. теоретично обґрунтовані гіпотези, пов’язані тільки з готівковим знанням, несуперечливі, допускають експериментальну перевірку, але не спираються на досвідчені або експериментальні дані;
3. емпірично обґрунтовані гіпотези, пов’язані з досвідом, але не пов’язані з готівковим знанням;
4. повністю обґрунтовані гіпотези методично узгоджуються і з готів­ковим знаннями, і з досвідченими даними. Саме на цьому рівні за певними додатковими ознаками гіпотези переходять у категорію законів.

Різновидом методу гіпотези є метод математичної гіпотези, харак­терний для наук з високим ступенем математизації. В його межах для пояснення кількісних залежностей з суміжних областей науки підбира­ється відповідне рівняння, яке часто видозмінюється. Потім до цього рівняння дають змістовне тлумачення.

Одним з методів теоретичного дослідження є ***метод сходження від абстрактного до конкретного*** *–* загальна форма руху наукового пізнання, закон відображення дійсності в мисленні. Процес пізнання за цим методом розбивається на два самостійні етапи.

На першому етапі відбувається перехід від чуттєво-конкретного в дійсності до його абстрактних визначень. Потреба в теоретичному осмисленні конкретного пов’язана з тим, що реальні об’єкти, процеси матеріального світу мають безліч властивостей, внутрішніх і зовнішніх зв’язків, які неможливо пізнати у всьому різноманітті, обмежуючись тільки чуттєвим пізнанням. Тому єдиний об’єкт розчленовується, описується за допомогою безлічі понять і суджень, перетворюючись у сукупність зафіксованих мисленням абстракцій, односторонніх визначень, тобто цей етап пов’язаний зі спрощенням дійсності. Однак дослідник отримує можливість глибше зрозуміти сутність досліджуваного об’єкта. Для цього спочатку дослідник виділяє головний зв’язок об’єкта, потім простежує всі його зміни в різних умовах, відкриває нові зв’язки і відображає сутність досліджуваного об’єкта. Процес переходу від чуттєво-конкретного в дійсності до абстрактного лежить в основі будь-якої науки.

Другий етап процесу пізнання – сходження від абстрактного до конкретного. Суть його полягає в русі думки від абстрактних визначень об’єкта, тобто від абстрактного в пізнанні до конкретного в пізнанні. На цьому етапі він відтворюється у всій своїй багатогранності, відновлюється вихідна цілісність об’єкта, але вже в мисленні. Одержуване знання про конкретне на даному етапі буде якісно іншим порівняно з тим, яке було на етапі чуттєвого пізнання. Воно включає не тільки чуттєве сприймання, а й щось недоступне чуттєвому сприйняттю, щось істотне, збагнене за допомогою абстракцій.

Обидва ці етапи взаємопов’язані. Сходження від абстрактного до конкретного неможливо без попереднього «анатомування» об’єкта думкою, без сходження від конкретного в дійсності до абстрактних його визначень. Таким чином, розглянутий метод являє собою процес пізнання, згідно з яким мислення виходить із конкретного в дійсності до абстракт­ного в мисленні і від нього - до конкретного в мисленні.