

## **Хід та етапи наукового дослідження**

Наукове дослідження – форма існування і розвитку науки.

Наукова (науково-дослідна) діяльність – це діяльність, спрямована на отримання і застосування нових знань.

Наукове дослідження – це діяльність, спрямована на усебічне вивчення об'єкту, процесу або явища, його структури і зв'язків, а також отримання і впровадження в практику корисних для людини результатів.

Об'єктом наукового дослідження є матеріальна або ідеальна система.

Предметом – структура системи, взаємодія її елементів, різні властивості, закономірності розвитку тощо.

### Класифікація наукових досліджень

Наукові дослідження класифікуються на:

- фундаментальні;
- прикладні;
- пошукові;
- розробки.

Фундаментальні наукові дослідження – це експериментальна або теоретична діяльність, спрямована на отримання нових знань про основні закономірності побудови, функціонування і розвитку людини, суспільства, природного довкілля.

Необхідність таких досліджень обумовлена потребами народного господарства чи галузі. Вони можуть закінчуватися рекомендаціями щодо постановки прикладних досліджень для визначення можливостей практичного використання отриманих наукових знань, науковими публікаціями тощо.

Прикладні наукові дослідження – це дослідження, спрямовані переважно на застосування нових знань для досягнення практичних цілей і розв'язання конкретних задач. Іншими словами, вони спрямовані на розв'язання проблем використання наукових знань, отриманих в результаті фундаментальних досліджень, в практичній діяльності людей.

Прикладні наукові дослідження – це наукова і науково-технічна діяльність, спрямована на одержання і використання знань для практичних цілей, пошук найбільш раціональних шляхів практичного використання результатів фундаментальних наукових досліджень в народному господарстві. Кінцевим їх наслідком є рекомендації щодо створення технічних нововведень (інновацій).

Пошуковими називають наукові дослідження, спрямовані на визначення перспективності роботи над темою, відшукування шляхів розв'язання наукових задач.

Пошукові дослідження направлені на відбір факторів, що впливають на об'єкт, пошук шляхів створення нових технологій та техніки на основі способів, запропонованих в результаті фундаментальних досліджень.

Розробкою називають дослідження, яке спрямоване на впровадження в практику результатів конкретних фундаментальних і прикладних досліджень.

Розробки – це цілеспрямований процес перетворення прикладних наукових досліджень в технічні додатки. Вони направлені на створення нової техніки, матеріалів, технологій тощо. До обсягу розробок включають проектно-конструкторські і технологічні роботи, роботи по створенню дослідних зразків (партій) виробів (продукції), а також проектні роботи для будівництва.

Науково-дослідна розробка порівняно з пошуковим дослідженням носить більш конкретний характер і направлена на створення нових технологій, дослідного обладнання, приладів, рекомендацій.

Науково-виробнича розробка передбачає доведення результатів науково-дослідної розробки до умов практичного використання та включає дослідну перевірку рекомендацій науково-дослідних розробок, їх узгодження з потребами конкретних організацій та підприємств.

За тривалістю наукові дослідження поділяють на довгострокові, що розробляються протягом кількох років, та короткострокові, що виконуються звичайно за рік.

Залежно від форм і методів дослідження розділяють:

- експериментальні;
- методичні;
- описові;
- експериментально-аналітичні;
- історико-біографічні;
- дослідження змішаного типу.

Залежно від джерела фінансування розрізняють наступні види наукових досліджень:

- ті, що виконуються за господарськими договорами і фінансуються замовниками (підприємствами і організаціями);
- ті, що фінансуються за кошти державного бюджету;
- ініціативні (нефінансовані).

У теорії пізнання виділяють два рівні наукового дослідження:

- теоретичний;
- емпіричний.

Теоретичний рівень дослідження припускає наявність особливих абстрактних об'єктів (конструктів) і теоретичних законів, що їх зв'язують, які створюються з метою ідеалізованого опису і пояснення емпіричних ситуацій, тобто з метою пізнання суті явищ.

Мета теоретичних досліджень – розширити знання суспільства і допомогти більш глибоко зрозуміти закони природи.

Теоретичний рівень дослідження характеризується переваженням логічних методів пізнання. На цьому рівні отримані факти досліджуються, обробляються за допомогою логічних понять, висновків, законів і інших форм мислення.

Теоретичні наукові дослідження ґрунтуються на використанні логічних та математичних методів пізнання. Їх результатом може бути встановлення в досліджуваних об'єктах залежностей, якостей, зв'язків тощо.

Структурними компонентами теоретичного пізнання є:

- проблема;
- гіпотеза;
- теорія.

Проблема – це складна теоретична або практична задача, способи розв'язання якої невідомі або відомі не повністю.

Проблеми характеризуються такими рисами:

- 1) вони виникають на базі певної теорії, концепції;
- 2) це важкі, нестандартні задачі;
- 3) їх розв'язання спрямоване на усунення протиріччя, яке виникло в пізнанні;
- 4) шляхи вирішення проблеми не відомі.

Гіпотеза вимагає перевірки і доказу припущення про причину, яка викликає певне слідство, про структуру досліджуваних об'єктів і характер внутрішніх і зовнішніх зв'язків структурних елементів (приклад: гіпотеза Пуанкаре, статистичні гіпотези тощо).

Наукова гіпотеза повинна відповідати наступним вимогам:

- 1) бути релевантною (тобто відноситися до фактів, на які вона спирається);
- 2) бути такою, що перевіряється дослідним шляхом, зіставляється з даними спостереження або експерименту;
- 3) бути сумісною з існуючим науковим знанням;
- 4) бути з'ясовною (із гіпотези повинні виводитися факти, що її підтверджують);
- 5) бути простою (гіпотеза не повинна містити ніяких довільних допущень і суб'єктивних тверджень).

Розрізняють гіпотези описові, пояснювальні і прогностичні.

Описова гіпотеза – це припущення про істотні властивості об'єктів, характер зв'язків між окремими елементами об'єкту, що досліджується.

Пояснювальна гіпотеза – це припущення про причинно-наслідкові залежності.

Прогнозна гіпотеза – це припущення про тенденції і закономірності розвитку об'єкту дослідження.

Факти досвіду якої-небудь обмеженої наукової області разом із здійсненими, строго доведеними гіпотезами утворюють теорію.

Теорія – це логічно організоване знання, концептуальна система знань, яка адекватно і цілісно відбиває певну область дійсності.

Вона є найбільш високою формою узагальнення і систематизації знань.

Теорія – це вчення про узагальнений досвід (практику), що формулює наукові принципи і методи, які дозволяють узагальнити і пізнати існуючі процеси і явища, проаналізувати дію на них різних чинників і запропонувати рекомендації по використанню їх в практичній діяльності людей.

Теорія має наступні властивості:

1. Теорія є однією з форм раціональної розумової діяльності.
2. Теорія – це цілісна система достовірних знань.
3. Теорія не лише описує сукупність фактів, але і пояснює їх, тобто виявляє походження і розвиток явищ і процесів, їх внутрішні і зовнішні зв'язки, причинні і інші залежності.
4. Положення, що містяться в теорії, та виводи обґрунтовані і доведені.

Приклади теорій: теорія чисел, теорія вірогідності, теорія відносності, теорія електромагнітних полів тощо.

Теорії класифікують по предмету дослідження:

- соціальні;
- математичні;
- фізичні;
- хімічні;
- психологічні та ін.

Виділяють наступні структурні елементи теорії:

- 1) початкові підстави;
- 2) об'єкт, що ідеалізується, тобто теоретичну модель якої-небудь частини дійсності, істотних властивостей і зв'язків явищ, що вивчаються, та предметів;
- 3) логіку теорії – сукупність певних правил і способів доказу;
- 4) філософські установки і соціальні цінності;
- 5) сукупність законів і положень, виведених як наслідки з цієї теорії.

Початковими підставами теорії прийнято вважати: поняття; категорії; наукові терміни; судження; ідеї; принципи; аксіоми; закони; закономірності; положення; вчення; концепції.

Поняття – це думка, що відбиває істотні і необхідні ознаки певної множини предметів або явищ.

Категорія – загальне, фундаментальне поняття, що відбиває найбільш істотні властивості і стосунки предметів і явищ.

Категорії бувають філософськими, загальнонауковими і такими, що відносяться до окремої галузі науки.

Науковий термін – це слово або поєднання слів, що означає поняття, вживане в науці.

Сукупність понять (термінів), які використовуються у певній науці, утворює її понятійний апарат.

Судження – це думка, в якій затверджується або заперечується що-небудь.

Ідея – це нове інтуїтивне пояснення події або явища, що визначає стержневе положення в теорії.

Принцип – це керівна ідея, основне початкове положення теорії.

Принципи є початковою формою систематизації знань (наприклад, аксіоми геометрії Евкліда, постулат Бору в квантовій механіці і т. п.).

Принципи бувають теоретичними і методологічними.

Аксіома – це початкове положення теорії, яке не вимагає доказу і з якого за встановленими правилами виводяться інші положення.

Логічними аксіомами є, наприклад, закон тотожності, закон протиріччя, закон виключення третього тощо.

Закон – це об'єктивний, істотний, внутрішній, необхідний і стійкий зв'язок між явищами і процесами.

Закон – це:

– положення, що виражає загальний хід речей в якій-небудь області;

– висловлювання відносно того, яким чином що-небудь є необхідним або відбувається з необхідністю.

Закони є об'єктивними і виражають найбільш суттєві, стійкі, причинно обумовлені зв'язки і стосунки між явищами і процесами.

Науковий закон – це знання, що формулюється людьми в наукових поняттях та має свою основу в природі, об'єктивному світі.

Приклади наукових законів: закон Архімеда, закон всесвітнього тяжіння, закони Ньютона, закон Ома, закони Кірхгофа тощо.

Закони класифікуються за різними підставами.

За основними сферами реальності розрізняють закони: природи; суспільства; мислення; пізнання.

Закономірність – це:

– сукупність дії багатьох законів;

– система істотних, необхідних загальних зв'язків, кожен з яких складає окремий закон.

Положення – це наукове твердження, сформульована думка.

Вчення – сукупність теоретичних положень про яку-небудь область явищ дійсності.

Концепція – це система теоретичних поглядів, об'єднаних науковою ідеєю (науковими ідеями).

Емпіричне дослідження проводиться на основі фактів, що отримуються за допомогою спостережень і експериментів і констатують якісні і кількісні характеристики об'єктів і явищ.

Стійка повторюваність і зв'язки між емпіричними характеристиками виражаються за допомогою емпіричних законів, які часто мають імовірнісний характер.

Емпіричний рівень дослідження характеризується переважанням чуттєвого пізнання, емпірії – вивчення зовнішнього світу за допомогою органів чуття.

Структуру емпіричного рівня дослідження складають:

– факти;

– емпіричні узагальнення;

– емпіричні закони (залежності).

Факт – це:

1) об'єктивна подія, результат, що відноситься до об'єктивної реальності (факт дійсності) або до сфери свідомості і пізнання (факт свідомості);

2) знання про яку-небудь подію, явище, достовірність якого доведена (істина);

3) твердження, яке фіксує знання, отримане в ході спостережень і експериментів.

Емпіричне узагальнення – це система певних наукових фактів, на підставі якої можна зробити певні висновки або виявити недоліки і помилки.

Емпіричні закони відбивають регулярність в явищах, стійкість у відносинах між спостережуваними явищами.

Ці закони не є теоретичним знанням. На відміну від теоретичних законів, які розкривають істотні зв'язки дійсності, емпіричні закони відбивають більш поверхневий рівень залежностей (наприклад, закон Зипфа).

Взаємодія емпіричного і теоретичного рівнів дослідження полягає в тому, що:

- 1) сукупність фактів складає практичну основу теорії або гіпотези;
- 2) факти можуть підтверджувати теорію або спростовувати її;
- 3) науковий факт завжди пронизаний теорією, оскільки він не може бути сформульований без системи понять та теоретичних представлень;
- 4) емпіричне дослідження в сучасній науці зумовлюється і спрямовується теорією.

Формування теоретичного рівня науки призводить до якісної зміни емпіричного рівня.

Якщо до формування теорії емпіричний матеріал, що послужив її передумовою, виходив на базі буденного досвіду і природної мови, то з виходом на теоретичний рівень він придбаває сенс теоретичних концепцій, які починають направляти постановку експериментів і спостережень – основних методів емпіричного дослідження.

#### **Етапи наукових досліджень**

Виділяють такі етапи наукових досліджень:

1. Вибір теми дослідження.
2. Обґрунтування необхідності дослідження, в тому числі:
  - обґрунтування актуальності;
  - формулювання мети і завдань дослідження;
  - визначення об'єкту і предмета дослідження;
  - формулювання наукової новизни очікуваних результатів;
  - формулювання практичної цінності очікуваних результатів;
  - визначення очікуваного ефекту від впровадження результатів дослідження.
3. Вибір методів дослідження.
4. Проведення теоретичних і експериментальних досліджень.
5. Аналіз і інтерпретація отриманих результатів.
6. Оформлення результатів дослідження.
7. Впровадження результатів дослідження в практику.

Актуальність теми та доцільність наукового дослідження для розвитку відповідної галузі науки чи виробництва обґрунтовують шляхом критичного аналізу та порівняння з відомими методами розв'язання проблеми.

Мета дослідження повинна бути сформульована таким чином, щоб указувати на об'єкт і предмет дослідження. Далі формулюються задачі дослідження, які необхідно вирішити для досягнення поставленої мети.

Об'єкт дослідження – це процес або явище, що породжує проблемну ситуацію й обране для дослідження.

Предмет дослідження міститься в межах об'єкта. Об'єкт і предмет дослідження як категорії наукового процесу співвідносяться між собою як загальне і часткове. В об'єкті виділяється та його частина, яка є предметом дослідження. Саме на нього спрямована основна увага дослідника, оскільки предмет дослідження змістовно визначає тему (назву) науково-дослідної роботи.

Далі перераховують використані наукові методи та змістовно визначають, що саме досліджувалось кожним методом. Вибір методів дослідження повинен забезпечити достовірність отриманих результатів і висновків.

У пункті «Наукова новизна одержаних результатів» аргументовано викладають нові наукові положення, отримані в процесі дослідження, зазначаючи відмінність одержаних результатів від відомих раніше та ступінь їх новизни (вперше одержано, удосконалено, дістало подальший розвиток).

У пункті «Практичне значення одержаних результатів» надаються відомості про використання результатів досліджень або рекомендації щодо їх використання.

Відзначаючи практичну цінність одержаних результатів, необхідно подати інформацію про ступінь їх готовності до використання або масштабів використання. Відомості про впровадження результатів досліджень необхідно подавати із зазначенням найменувань організацій, в яких здійснено впровадження, форм реалізації та реквізитів відповідних документів.

Стосовно наукових робіт студентів відмічають наступні послідовні етапи їх виконання:

- підготовчий;
- проведення теоретичних і емпіричних досліджень;
- робота над рукописом і її оформлення;
- впровадження результатів наукового дослідження.

Підготовчий етап включає:

- вибір теми;
- обґрунтування необхідності проведення дослідження по ній;
- визначення гіпотез, цілей і завдань дослідження;
- розробку плану або програми наукового дослідження;
- підготовку засобів дослідження (інструментарію).

Спочатку формулюється тема наукового дослідження і обґрунтовуються причини її розробки. Шляхом попереднього ознайомлення з літературою і матеріалами раніше проведених досліджень з'ясовується, якою мірою питання теми вивчені і які отримані результати. Особливу увагу слід приділити питанням, на які відповідей взагалі немає або вони недостатні. Складається список нормативних актів, вітчизняної і зарубіжної літератури. Розробляється методика дослідження.

Дослідницький етап складається з:

- систематичного вивчення літератури по темі, статистичних відомостей;
- проведення теоретичних і емпіричних досліджень, у тому числі збору інформації і матеріалів;
- обробки, узагальнення і аналізу отриманих даних;
- пояснення нових наукових фактів;
- аргументації і формулювання положень, висновків, практичних рекомендацій і пропозицій.

Третій етап включає:

- визначення композиції (побудови, внутрішньої структури) роботи;
- уточнення заголовка, назв розділів, пунктів і підпунктів;
- підготовку чорнового рукопису і її редагування;
- оформлення тексту, у тому числі списку використаної літератури і додатків.

Четвертий етап складається з впровадження результатів дослідження в практику і авторського супроводу впроваджуваних розробок.