

А. О. Азарова, Ю. В. Міронова

**Методологія і організація
наукових досліджень**

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

Методологія і організація
наукових досліджень

Конспект лекцій

Вінниця
ВНТУ
2022

УДК 001.89(075.8)

A35

Рекомендовано до друку Вченою радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 5 від 23.12.2021 р.)

Рецензенти:

О. М. Новіков, доктор технічних наук, професор

В. А. Лужецький, доктор технічних наук, професор

О. П. Войтович, кандидат технічних наук, доцент

Азарова, А. О.

A35 Методологія і організація наукових досліджень : конспект лекцій /
А. О. Азарова, Ю. В. Міронова. Вінниця : ВНТУ, 2022. – 60 с.

ISBN 978-966-641-899-2

У конспекті лекцій наведено основні теоретичні відомості з методології і організації наукових досліджень в кібербезпеці. Розглянуто роль і значення науки і наукових досліджень для продуктивної реалізації актуальних задач захисту інформації, питання технології виконання наукових досліджень студентами і молодими науковцями.

Для студентів заочної форми навчання спеціальності 125 Кібербезпека.

УДК 001.89(075.8)

ISBN 978-966-641-899-2

© ВНТУ, 2022

ЗМІСТ

Лекція 1. Базові концепції наукового дослідження	4
Лекція 2. Історія розвитку і становлення науки.....	10
Лекція 3. Поняття методології наукових досліджень та її елементів	17
Лекція 4. Емпіричні методи наукового дослідження	23
Лекція 5. Зміст та складові науково-дослідного процесу	31
Лекція 6. Форми відображення результатів наукових досліджень.....	43
Лекція 7. Наукова комунікація як засіб обміну науковою інформацією	49
ГЛОСАРІЙ.....	54
ЛІТЕРАТУРА	59

ЛЕКЦІЯ 1. БАЗОВІ КОНЦЕПЦІЇ НАУКОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1 Наука як система знань. Основні поняття науки

1.2 Поняття наукового дослідження: основні ознаки та характеристики

1.3 Основні види наукових досліджень

1.1 Наука як система знань. Основні поняття науки

В процесі здійснення науково-дослідницької діяльності кожен фахівець має розумітися на методології та організації такої діяльності, знати та вміти використовувати відповідні методи та інструменти, глибоко та ґрунтовно розумітись у теорії та практиці наукових досліджень.

Наука – це специфічна сфера людської діяльності, основним завданням якої є генерація нових знань про природу, суспільство та дійсність.

Саме поняття «наука» має дві складові. Перша – процес, діяльність, яка спрямована на здобуття нового знання, друга – результат цієї діяльності, тобто сумарна кількість знань, які є основою наукового розуміння суспільства і природи.

Дисципліна наукознавство покликана вивчати закономірності у функціонуванні та розвитку науки, формувати структури й визначати динаміку наукового знання та пов'язаної з цим діяльності, вивчати взаємодію науки з іншими соціальними інститутами і життям суспільства як на рівні матеріального, так і духовного.

Саме тоді, коли людина усвідомила необхідність здобуття знання, виникла наука як окрема сфера людської діяльності з усіма своїми атрибутами.

Знання – це практичне перевірений результат пізнання людиною дійсності, адекватне її відображення у свідомості особистості. Також знанням називають ідеальне відображення деякою умовно взятою формою узагальнених уявлень про зв'язки об'єктивної реальності, які, як правило, є закономірними.

Таким чином, наукове пізнання – це дослідження, яке має специфічні цілі, задачі, методи вироблення та перевірки нових знань. Наукове пізнання досліджує суть явищ природи і суспільства, закони їх існування, розвитку, одночасно з тим визначаючи шляхи і методи впливу на ці явища. Таке пізнання має на меті створювати теоретичне підґрунтя для реалізації практичних задач науки.

Основною і рушійною силою пізнання є практика. Діалектика процесу пізнання полягає в протиріччі між обмеженістю наших знань і безмежною складністю об'єктивної дійсності.

Процес пізнання має двоконтурну структуру: емпіричні і теоретичні знання.

Мислення — це опосередковане і узагальнене відбиття у мозку людини системних властивостей об'єктів і явищ навколишнього середовища на основі відомих аксіом, їх закономірних і причинних зав'язків.

Функціями знання є узагальнення різноманітних уявлень про природу, суспільство і мислення, закономірності процесів у них, а також їх збереження для подальшого використання при вирішенні практичних завдань науки.

Розрізняють істинні та відносні знання.

Істинні знання визначаються системою принципів, законів і закономірностей, низкою понять, наукових фактів, теоретичних положень, висновків і передбачень.

Відносне знання є адекватним відображенням дійсності, але одночасно з тим воно відображає лише основні якості об'єкта дослідження, керуючись принципами та правилами системного дослідження.

Наука, враховуючи її спрямованість на вироблення нових теоретичних і прикладних знань про навколишнє середовище та закономірності його розвитку, має низку ознак:

- наявністю систематизованого знання (теорій, наукових концепцій, законів, закономірностей, принципів, основних понять);
- наявністю наукової проблеми, об'єкта і предмета дослідження;
- практичною цінністю як явища (процесу), що вивчається, так і знань про нього.
- Наука має низку функцій:
- пізнавальна – дає змогу людині пізнавати навколишнє середовище;
- культурно-виховна – допомагає розвивати людину, розвиваючи культуру, здійснює процес гуманізації виховання та формування вихованої та освіченої людини;
- практична – дає змогу створювати матеріальні блага для людини, раціонально використовуючи наявні ресурси.

Наукова ідея – це пояснення деякого явища або процесу при відсутності інформації про усю сукупність зав'язків, використовуючи які і робиться висновок.

Гіпотеза – деяке припущення в межах наукового дослідження, що пояснює певне явище або процес, які зумовлюють такий наслідок. Гіпотеза є початковим етапом у пошуку істини в процесі наукового пізнання та формулювання теоретичного осмислення дійсності. Це значно полегшує процес наукомислення, економить час та зусилля при формулюванні наукових ідей. Розрізняють нульову, описову (понятійно-термінологічну), пояснювальну, основну робочу і концептуальну гіпотези.

Звичайно, гіпотези мають імовірнісний характер, і процес їхнього виникнення має три стадії:

- 1) акумулювання фактичних даних і отримання на їх основі деяких припущень;
- 2) формулювання гіпотези і на основі обґрунтованих висновків нового наукового знання;
- 3) практична реалізація та перевірка отриманого знання.

По закінченню третьої стадії гіпотеза перетворюється на наукову теорію або ж спростовується.

Закон – внутрішній зв'язок явищ природи та суспільства, що визначає їх розвиток. Для підтвердження закону наука використовує судження.

Судження – це думка, в якій на основі низці понять або аксіом підтверджується або спростовується певне твердження. Судження отримують у процесі практичної діяльності, спостереження, умовиводу.

Умовивід – це розумова діяльність людини, результатом якої є отримання деякого нового судження.

Хоча наука містить у собі і теоретичну і практичну діяльність людини, першочерговим її завданням є формування сукупності теорій.

Теорія – це вчення, ідеї, положення, твердження, судження, які мають за мету опис та пояснення деякого явища або процесу. Будь яка нова теорія має відповідати низці вимог:

- 1) адекватність наукової теорії об'єкту, що розглядається;
- 2) безперечна можливість робити заміну експериментальним дослідженням на теоретичні;
- 3) максимальна повнота опису явища або процесу, що досліджується;
- 4) наявність опису взаємозв'язків між складовими елементами в новій теорії або ж можливість здійснити такий опис;
- 5) зв'язок теорії та практики, дослідних даних.

Наукова концепція – це сукупність поглядів, теоретичних положень, думок щодо природи і навколишнього середовища, які систематизовані і об'єднані певною головною ідеєю. В результаті досвіду виникає **принцип**.

Поняття – це думка, відображена в узагальненій формі, яка відображає суттєві й необхідні ознаки предметів та явищ, а також їх взаємозв'язки. Якщо ж поняття стає широковживаним у науковому світі, його позначають одним словом або використовують сукупність слів – **термінів**.

Науковий факт – це деяка подія чи явище, що є основою для наукового висновку.

Аксіома (постулат) – спосіб побудови наукової теорії, за яким деякі твердження приймаються без доказів і потім використовуються для отримання подальших знань, використовуючи логічні правила.

Наукова діяльність – це інтелектуальна діяльність особистості, яка має творчий характер і спрямована на вироблення та практичне використання нових знань.

1.2 Поняття наукового дослідження: основні ознаки та характеристики

Наукове дослідження здійснюється в межах науково-дослідної діяльності. **Наукове дослідження** – це пізнання навколишнього середовища, його об'єктів, динаміки, результатом якого є сформована система законів, понять, термінів та наукових теорій.

Існують дві форми наукових досліджень: фундаментальні та прикладні.

Фундаментальні наукові дослідження – це цілеспрямована наукова діяльність теоретичного або (та) експериментального характеру, яка має за мету здобуття нових знань про характерні особливості розвитку та взаємозв'язку природи, суспільства та людини зокрема.

Прикладні наукові дослідження – це наукова, а часто науково-технічна діяльність, яка має за мету отримання знань для практичних цілей в науці.

Науковий результат – це нове знання, яке було отримане у процесі фундаментальних або прикладних наукових досліджень та збережене на відповідних носіях наукової інформації у загальноприйнятій формі (науковий звіт, наукова доповідь, наукове повідомлення, наукова стаття, виступ на науковій конференції, дисертаційна робота тощо).

Науково-прикладний результат – нове конструктивне чи технологічне рішення, експериментальний зразок, закінчене випробування, яке впроваджене або може бути впроваджене у суспільну практику.

Наукове дослідження спрямоване на об'єкт і предмет.

Об'єктом дослідження є процес або явище, що створює проблемну ситуацію, і обране для дослідження.

Предмет дослідження міститься в межах об'єкта.

Мета наукового дослідження – це цілеспрямована діяльність особи в одержанні нових знань про об'єкт та предмет дослідження, яка полягає у покращенні певної характеристики досліджуваного об'єкта (процесу).

Формулювання мети дослідження орієнтоване на кінцевий результат, який має одержати дослідник у своїй науковій діяльності. Так, мета не визначається словами «Вивчення ...», «Дослідження ...», оскільки ці слова вказують на засіб мети, а не на саму мету.

Для досягнення окресленої мети необхідно поставити та вирішити низку завдань.

Завдання – це низка напрямків дослідження, на основі яких реалізується мета дослідження. Завдання зазвичай починають зі слів «вивчити», «встановити», «описати», «виявити», «вивести залежність», «провести аналіз» тощо.

Суб'єктами наукової діяльності є наукові установи, наукові організації, заклади вищої освіти III–IV рівнів акредитації, громадські організації у сфері наукової та науково-технічної діяльності, а також вчені, наукові працівники, науково-педагогічні працівники вищенаведених установ.

1.3 Основні види наукових досліджень

У наукових колах виділяють два види наукових досліджень: емпіричне і теоретичне.

Емпіризм – це філософське вчення, що відображає чуттєвий досвід людини єдиним джерелом знань. Емпіричне пізнання відбувається на засадах практичного досвіду, вивченні навколишнього середовища, дійсності.

Теоретичними дослідженнями займаються вчені: наукові співробітники, доценти, професори, академіки, які працюють в навчальних закладах та наукових установах.

Щодо методів дослідження, то в емпіричних використовують експеримент, опис, спостереження, споглядання.

У процесі теоретичних досліджень окрім методів емпіричних використовують моделювання, абстрагування, формалізація, ідеалізація та ін. Також при дослідженнях використовують такі логічні методи, як аналіз, синтез, індукція, дедукція.

Результатом емпіричних досліджень є твердження, правила, рекомендації. Теоретичні дослідження дають змогу отримати нові знання у вигляді наукових концепцій, законів і закономірностей, нових винаходів.

Джерела досліджень також визначають їх ефективність, оскільки саме їх правдивість, якість, своєчасність та актуальність дають змогу формувати якісні наукові знання.

Розрізняють п'ять джерел знань:

1) загальнолюдські гуманістичні ідеали, які відображаються у так званому соціальному замовленні суспільства;

2) досягнення усього переліку наук про людину: психології, педагогіки, філософії, соціології;

3) теоретичні концепції (вітчизняний і закордонний досвід);

4) педагогічний потенціал навколишнього соціального середовища дитини (родини, школи, установ культури і спорту та ін.);

5) творчий потенціал працівників соціальної сфери (соціальних педагогів, соціальних працівників, соціальних психологів та ін.).

Питання для самоконтролю до лекції 1

1. Дайте визначення поняттям «наука», «наукове знання».
2. Охарактеризуйте категорії «знання», «пізнання» і «мислення».
3. Назвіть основні функції знання.
4. Чим відрізняються істинні та відносні знання?
5. Що таке гіпотеза? Які існують види гіпотези?
6. Що таке наукове дослідження? Які існують форми наукового дослідження?
7. Назвіть ознаки наукового дослідження.
8. Які види наукових досліджень виділяють в наукових колах?

ЛЕКЦІЯ 2. ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ І СТАНОВЛЕННЯ НАУКИ

2.1 Історія виникнення першої форми науки

2.2 Елліністичний період науки. Процес диференціації науки

2.3 Процес становлення наукового знання у середньовіччі та в епоху відродження

2.4 Найбільш суттєві наукові революції

2.5 Розвиток науки ХХ-ХХІ ст.

2.1 Історія виникнення першої форми науки

Наука зародилась і почала розвиватись декілька тисячоліть тому. Для покращення умов свого існування люди здійснювали пізнання, цим самим перетворювали навколишнє середовище. Отриманий досвід передавався наступним поколінням, з кожним разом накопичуючись та удосконалюючись. Сам процес та методи передавання такого накопиченого досвіду з часом удосконалювався за рахунок традицій, звичаїв, писемності. Тоді і виникла перша форма науки – *наука античного світу*. Предметом її вивчення була вся природа і навколишнє середовище.

Новостворена антична наука мала риси натурфілософії – природа розглядалася у розрізі загального, не відокремлюючи її складові. Натурфілософії властивий метод наївної діалектики¹ і стихійного матеріалізму², коли нові відкриття поєднуються із фантастичними вигадками про навколишній світ. Цей період зародження і розвитку науки відносять до *першої фази процесу пізнання – спостереження*.

Перша наукова діяльність з'являється у стародавньому світі саме через потреби людей і характеризувалась практичністю. Тобто стимулом до наукової діяльності були потреби суспільства.

У середині IV ст. до н. е. людство змогло задовольнити свої потреби у відліку часу, орієнтації на Землі, пояснення зміни погоди. Це призвело до створення *основ астрономії*. Також в ці часи починає зароджуватись наука

¹ **Наївна діалектика** найбільш яскраво представлена філософією Геракліта. Він вперше спробував показати світ у його безперервній зміні, зумовленій боротьбою протилежних начал. Він вважав, що все існуюче постійно переходить з одного стану в інший («Все тече, все змінюється»). Єдиний загальний закон розвитку, за Гераклітом, – боротьба протилежностей (холодне – тепле, сухе – вологе, буття – небуття). У той же час він стверджував, що все «змінюючись, спочиває», що привело його до висновку про єдність мінливості і стійкості світу, що зумовлює його цілісність. **Діалектику античності прийнято характеризувати як наївну або стихійну, тому що її положення і висновки не є науково обґрунтованими, а мають споглядальний характер, спираються на безпосередні спостереження за стихійними явищами.**

² **Стихійний матеріалізм** – форма матеріалізму, що ототожнюється з матерією та її безпосередніми проявами у формі стихій: вогонь, вода, повітря або земля. Свідомість людини – модифікована стихія. **Стихійний матеріалізм — теоретично неусвідомлюване переконання людини в об'єктивному, тобто незалежному від людської свідомості, існуванні предметів, явищ природи й закономірностей її розвитку.**

хімія. Відбуваються перші досліди для відокремлення металів із гірських порід, фарбування тканин та виробів із шкіри.

У V ст. до н. е. виділяється математика як *наука*. Людство активно використовує систему числення, є постійна потреба у підрахунках у повсякденній діяльності.

Варто зазначити, що наука активно розвивалася на території країн тогочасного світу – Єгипет, Вавилон, Індія, Китай. Процес пізнання мав стихійно-емпіричний характер, пізнавальні і практичні аспекти об'єднувалися. Тобто отримання знань необхідне було саме для задоволення практичних потреб людини для конкретного виду діяльності.

2.2 Елліністичний період науки. Процес диференціації науки

Справжній науковий рівень пізнання виник у стародавній Греції. Елліністичний період давньогрецької науки характеризується створенням перших теоретичних систем у галузі *геометрії* (Евклід, 365–270 рр. до н.е.), *механіки* (Архімед, 287–212 рр. до н.е.), *астрономії* (Птоломей, 87–165 рр.), *філософії* (Аристотель, 384–322 рр. до н.е.).

Корифеї науки стародавньої Греції – Аристотель (384–322 рр. до н. е.), Архімед та інші в своїх дослідженнях для опису об'єктивних закономірностей користувалися абстракціями, заклавши основи доказу уявлення про ідеалізований матеріал, що є важливою рисою науки.

Поступово розпочався процес диференціації науки – розподіл наукового знання та виділення окремих дисциплін, які мають свої предмети, методи дослідження. Так, Аристотель поділив науку на *фізику* і *метафізику* під час своєї наукової діяльності.

Отже, виділяються окремі наукові дисципліни: логіка, естетика, психологія, ботаніка, зоологія, етика, політика, географія, мінералогія. Кожна дисципліна характеризувалася своїми специфічними методами дослідження, предметами, на які націлена їх пізнавальна діяльність.

2.3 Процес становлення наукового знання у Середньовіччі та в епоху Відродження

В епоху Середньовіччя³ великий внесок у розвиток науки здійснили вчені арабського Сходу і середньої Азії:

³ Золота доба ісламу або Ісламське відродження — історичний період приблизно з VIII по XIII ст., на початку якого Арабський халіфат був найбільшою державою свого часу. У рамках халіфату склався спільний мусульманський культурний простір, який продовжував існувати і після його розпаду. Завдяки цьому ісламські вчені, письменники та діячі мистецтва зазначеного періоду зробили значний внесок у розвиток світової науки і культури. Після розпаду Арабського халіфату розвиток ісламської культури сповільнюється, проте досягнення мусульманських мислителів стають відомі в Європі і дають поштовх розвитку європейської культури. Говард Тернер пише: «мусульманські художники і вчені, робітники і князі разом створили унікальну культуру, яка має прямий і непрямий вплив на всі континенти».

- Ібн Сіна (980–1037 рр.) – найвпливовіший полімат Золотої доби ісламу – написав близько 450 трактатів на теми з різних галузей науки: близько 150 праць присвячені філософській тематиці, 40 — медицині);

- Біруні (973–1048 рр. – перський вчений-енциклопедист і мислитель, автор численних капітальних праць з історії, географії, філології, астрономії, математики, механіки, геодезії, мінералогії, фармакології, геології та ін. (оволодів майже усіма науками свого часу);

- Ібн Рушд (1126–1198 рр.) – лат. ім'я Аверроес (1126-1198 рр.) – арабо-мусульманський філософ, представник арабського аристотелізму, вчений і лікар, правознавець. Він суттєво вплинув на філософську думку середньовічної Європи, де став відомим як «Великий коментатор» і оригінальний філософ, автор теорії «подвійної істини» (власне, сам І. Р. вважав, що існує одна істина, яка тільки досягається двома різними шляхами – релігією і філософією) і засновник *аверроїзму*. Одночасно склалася легенда про Аверроеса як войовничого критика всіх релігій одкровення (автора відомого вчення «про трьох обманщиків» – Мойсея, Ісуса і Мухаммада), що сприяло формуванню уявлення про аверроїзм як злісну ересь;

- Хафіз Ширази (1321-1390 рр., перський поет і суфійський шейх)⁴. Осередком творчості Хафіза є безпосереднє життя людини з усіма її радощами і скорботами. Буденні речі знаходять під його пером красу і глибокий сенс. Якщо життя сповнене смутку, то потрібно зробити його кращим, надати йому красу, наповнити сенсом. Часте згадування чуттєвих задовольень чи то розпивання вина або жіноча любов, аж ніяк не означають прагнення Хафіза відвернутися від непривабливої дійсності, сховатися від неї в насолодах. Безліч газелей, таврують злобу, війни, недоумкуватість фанатиків і злочини можновладців, показують, що Хафіз не боявся труднощів життя і що його заклик до радощів – вираз оптимістичного погляду на світ, а якщо розуміти під «радістю» прихований сенс пізнання Бога, то прикrostі для нього не є приводом для озлоблення, а спонукальний мотив звернутися до Всевишнього і побудувати своє життя відповідно до його заповідей.

Паралельно з розвитком Середньої Азії та арабського Сходу в Європі теж відбуваються зміни у науці. Досить стрімко починає розвиватись специфічна форма науки – схоластика.

Схоластика – це розповсюджений у середньовічній Європі філософський і педагогічний метод наукового пізнання, здебільшого викорис-

⁴ За легендою, зробивши Самарканд столицею своєї імперії, Тамерлан відбудував місто заново, мріючи зробити з нього справжній центр світу, і багато в чому в цьому досяг успіху. Одного разу йому нашептали вірш Хафіза:

*«Коли красуню із Ширази своїм кумиром, оберу,
За родимку її віддам я і Самарканд, і Бухару»*

Оскаженілий, Тамерлан віддав наказ привести до нього поета. Хафіза знайшли в убогій хатині, одягненим мало не в лахміття, і кинули перед владикою. Тамерлан запитав: «Як же ти, вбогий, можеш віддати за якусь родимку мій Самарканд?» На що Хафіз відповів: «Ти бачиш, государю, до чого довели мене мої щедри дари!»

товується в університетах; уособлював у себе постулати християнського світогляду та логічного мислення Аристотеля.

В епоху Відродження (з другої половини XV ст.) починається період значного розвитку природознавства як науки. Відбувається значне накопичення отриманих фактів про навколишнє середовище, які були отримані експериментальними дослідженнями. Продовжується диференціація наук – в університетах викладають математику, хімію, фізику.

2.4 Наукові революції

Перехід від *натурфілософії до першого періоду розвитку науки* проходив досить довго, майже тисячу років, що зумовлене низькими темпами розвитку техніки. Також усі фундаментальні науки того часу не мали достатнього розвитку. До початку XVII ст. математика хоч і була окремою наукою, проте в її межах в основному досліджували числа, скалярні величини, прості геометричні фігури. Результати математичних знань використовувалися в основному в землеробстві, торгівлі і астрономії.

Другий період у розвитку природознавства відбувається з середини XVI ст. і до кінця XIX ст. є революційним періодом: саме тоді зроблено низку визначних винаходів у фізиці, математиці, хімії, біології, геології та астрономії.

Система будови світу визнається як геліоцентрична (замість геоцентричної, створеної Птоломеем у II ст.). Нова система винайдена Миколою Коперником (1473-1543 рр.), який був польсько-німецьким астрономом, математиком, фізиком, економістом та дипломатом свого часу. На початку XVI ст. у своїй праці «Про обертання небесних сфер» (лат. *De revolutionibus coelestium*, вид. 1543 р.) він математично обґрунтував рух Землі та низку інших планет навколо Сонця, зміг визначити послідовність розташування планет і обчислив їх відносне розташування від Сонця.

Геліоцентричну теорію Джордано Бруно і Миколи Коперника розвивав їх послідовник – Галілео Галілей (1564–1642 рр., італійський мислитель епохи Відродження, засновник класичної механіки, фізик, астроном, математик, поет і літературний критик, один із засновників сучасного експериментально-теоретичного природознавства).

До цього періоду належить створення:

- аналітичної геометрії Р. Декартом (1596–1650 рр., виклав основи геометрії в «*La geometrie*» – одному з трьох додатків, опублікованих в 1637 р.);
- логарифмів Джоном Непером (1550–1617 рр., він надрукував в Единбурзі у 1614 р. трактат під заголовком: «*Mirifici logarithmorum canonis descriptio, ejusque usus, in utraque Trigonometria, ut etiam in omni logistica mathematica, amplissimi, facillimi et expeditissimi explicatio*»);
- диференційного й інтегрального обчислення І. Ньютоном (1643–1727 рр., аналітичні функції були запропоновані у вигляді ідіосинкратичної нотації,

яку Ньютон використовував для вирішення задач математичної фізики; відкрив закон всесвітнього тяжіння і три закони, які заклали основи класичної механіки у своїй фундаментальній праці, виданій у 1687 р. «Математичні начала натуральної філософії»);

- основ математичного аналізу Готфрідом Лейбніцем (1646–1716 рр.), викладених у 1676 р. приблизно на 15000 листах.

У цей період як самостійні науки виникли: *хімія, ботаніка, фізіологія і геологія*.

У XVII ст. відбулася перша наукова революція, результатом чого стало винайдення класичної європейської науки. Тут варто відзначити таких науковців того часу, як Леонардо Да Вінчі (1452-1519 рр., видатний італійський вчений, винахідник та інженер, художник та архітектор, зробив значний вклад у науку епохи Відродження); Йоган Кеплер (1571-1630 рр., німецький науковець, який зробив свій вклад у розвитку філософії, математики, астрономії, астрології та оптики, а найбільше його відкриття – закони руху планет); М. В. Ломоносов (1711-1765 рр., російський вчений-натураліст, геохімік, перший російський академічно освідчений науковець); П'єр-Симон Лаплас (1749-1827 рр., французький вчений, найбільші відкриття зробив у галузі математики і астрономії, зокрема роботи з диференціальними рівняннями, започаткування теорії ймовірності).

Саме у цей період активно використовується експеримент у пізнавальній діяльності вчених. Г. Галілей і Ф. Бекон були початківцями сучасної експериментальної науки.

У XV – XVIII ст. наука трансформується у справжню базу світогляду.

У середині XVIII ст. науковці подали нову ідею про те, що явища і процеси реального світу мають всеохоплюючий зв'язок. До цих вчених належать Р. Декарт, Ломоносов, Іммануїл Кант (1724-1804 рр., німецький філософ, засновник німецької класичної філософії), Каспар Вольф (1733-1794 рр., німецько-російський фізіолог).

Кінець XVIII ст. – початок XIX ст. характеризуються **промисловою революцією**, що стала потужним стимулом для подальших наукових досліджень та винаходів. Фізиками було відкрито електричний струм і явище електромагнітної індукції. Великим і визначним досягненням у науці XIX ст. є відкриття Д. Менделєєвим (1834-1907 рр.) періодичного закону хімічних елементів, що став основою у доведенні внутрішнього взаємозв'язку між речовинами.

Глибокі зрушення у природознавстві та пізнанні інших наук дали такі відкриття, як неевклідова геометрія М. Лобачевського (1792-1856 рр.), закон електромагнітного поля Дж. Максвелл (1831-1879 рр.).

Усі ці революційні процеси в науці дали змогу побачити світ у новому вигляді. Так, *перший етап революції (середина XVII - XVIII ст.)* показав, що за деяким явищем існує дійсність, яку і має досліджувати наука.

Саме тоді природознавство стає справжньою наукою, має свої поняття, факти, терміни.

Другий етап революції в науці (кінець XVIII ст. - кінець XIX ст.) характеризується революційною ідеєю розвитку і глибокого та всеосяжного зв'язку природи.

Кінець XIX ст. – початок XX ст. відзначається революцією в природознавстві, яка мала специфічну характеристику, переступивши поріг мікросвіту (відкриття електрону, закладено основи квантової механіки). Було зроблено нові висновки стосовно нескінченності природи: новий підхід розуміння світу визначав, що не існує найменших величин, закони мікросвіту істотно відрізняються від законів класичної механіки.

2.5 Розвиток науки XX-XXI ст.

Темпи розвитку науки прискорюються, кількість нових винаходів і відкриттів постійно збільшується. Отримали розвиток нові напрямки науки – генетика, молекулярна біологія, кібернетика, біокібернетика, хімічна фізика, біоніка тощо. Звичайно, нові напрямки отримали такий поштовх саме завдяки попереднім відкриттям у математиці, фізиці, хімії, біології та інших науках.

У середині XX ст. розпочалася науково-технічна революція, яка була докорінним, якісним перетворенням продуктивних сил людства. У цей період основна роль науки зосереджувалась у її зв'язку з технікою і виробництвом.

Кінець XX ст. – початок XXI характеризується такими особливостями у науковому світі:

1) **диференціація та інтеграція науки.** Звичайно, цей процес характерний для усього процесу розвитку науки, оскільки диференціація науки є об'єктивною (характерним є подвоєння наукових дисциплін кожні 6-8 років). Також об'єктивною є інтеграція науки – взаємозв'язок і взаємозумовленість усіх наукових напрямків.

2) **прискорений розвиток природознавчих наук.** Загальновідомим є той факт, що природознавчі науки є базою для усіх інших наук, тому саме їх розвиток має бути випереджаючим;

3) **математизація наук.** Математика є «мозком» науки і «душею» техніки. Розвиток математики допомагає підвищувати ефективність розв'язку задач у інших науках, підсилюючи їх якісною обробкою даних та прогнозами;

4) **комплексність наукових досліджень.** Сучасні наукові досягнення потребують групового лідерства для вирішення не тільки глобальних, але і локальних проблем;

5) *посилення зв'язку науки, техніки і виробництва*. У ХХІ ст. наука є продуктивною силою суспільства, оскільки наука і виробництво стали нерозривно пов'язані. Варто зазначити, що нові види виробництва і технологічні процеси спочатку зароджуються в надрах науки, науково-дослідних інститутах. Наприклад, створення штучного інтелекту, робототехніка у виробництві, атомна енергетика. Також помітним є зменшення відстані часу від нового відкриття до впровадження його у виробництво.

На сьогоднішній день наука розвивається у трьох напрямках:

- на рівні макросвіту (дослідження функцій вищих структур живої матерії);
- на рівні мегасвіту (вивчення Всесвіту);
- на рівні мікросвіту (дослідження елементарних частинок, атомних структур).

Науковий потенціал з кожним роком збільшується, одночасно з цим підвищується ефективність виробництва та задоволення потреб суспільства. Активний розвиток на рівні мегасвіту забезпечує вирішення питань довголіття людини, забруднення навколишнього середовища, знищення живої природи.

Питання для самоконтролю до лекції 2

1. Назвіть етапи становлення і розвитку науки.
2. У чому полягає процес диференціації науки?
3. Що таке схоластика?
4. В який період почали активно використовувати метод дослідження – експеримент?
5. Які особливості розвитку науки на кінець ХХ – початок ХХІ ст.?
6. У яких напрямках розвивається наука у ХХІ ст.?

ЛЕКЦІЯ 3. ПОНЯТТЯ МЕТОДОЛОГІЇ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇЇ ЕЛЕМЕНТІВ

- 3.1 Методологія наукового дослідження
- 3.2 Теоретичні методи досліджень
- 3.3 Ефекти синергії та емерджентності як прояви складних систем
- 3.4 Кількісно-якісні методи наукових досліджень

3.1 Методологія наукового дослідження

Для науковців-початківців важливим завданням вже на перших кроках свого наукового шляху є оволодіння методологією та методами наукової творчості. Оскільки саме на перших кроках найбільше виникає питань методологічного характеру.

Методологія (гр. *methodos* – спосіб, метод і *logos* – наука, знання) – це сукупність засобів, методів, прийомів, які застосовують у певній науці; по-друге, це галузь знань, яка вивчає засоби, принципи організації пізнавальної і практично-перетворюючої діяльності людини.

Методологія виконує такі **функції** в наукових дослідженнях:

- визначає способи здобуття наукових знань, які відображають динамічні процеси та явища у суспільстві;
- направляє, передбачає специфічний шлях, на якому досягається науково-дослідницька мета;
- забезпечує якісне отримання інформації щодо процесу чи явища у суспільстві;
- сприяє створенню нової інформації до накопиченої теорії науки;
- забезпечує покращення, збагачення, систематизацію термінів і понять у науці;
- створює систему наукової інформації, яка базується на об'єктивних фактах, і логіко-аналітичний інструмент наукового пізнання.

Метод (гр. *methodos*) – це спосіб застосування старого знання для здобуття нового знання або дослідження явищ природи і суспільства. Також метод можна трактувати як шлях, спосіб досягнення деякої мети і виконання завдань дослідження.

Усі досягнення минулого були опрацьовані у вигляді діалектичного методу пізнання дійсності, основи якого було закладено Гегелем⁵ та Фіхте⁶. Базовими положеннями діалектичного підходу були зв'язок теорії і практики, принципи пізнання реального світу, детермінованості явищ, взаємодії зовнішнього і внутрішнього, об'єктивного і суб'єктивного.

⁵ Георг Вільгельм Фрідріх Гегель (1770-1831 рр.) – німецький ідеаліст.

⁶ Йоган Готліб Фіхте (1762-1814 рр.) – засновник суб'єктивного ідеалізму – додавав до цих положень твердження про те, що усе змінюється, має свій початок і кінець.

Діалектична логіка пізнання стала універсальним інструментом для всіх наук, під час вивчення будь-яких проблем пізнання і практики.

Діалектичний метод пізнання виявляється у:

- зв'язку теорії і практики;
- принципах пізнання реального світу, детермінованості явищ;
- взаємодії зовнішнього і внутрішнього, об'єктивного і суб'єктивного.

Діалектичний підхід дозволяє обґрунтувати:

- причинно-наслідкові зв'язки;
- процеси диференціації та інтеграції;
- суперечність між сутністю і явищем, змістом і формою;
- об'єктивність в оцінюванні дійсності.

Досвід і факти є джерелом пізнання дійсності, а практика – критерієм істинності теорії.

Діалектичний метод пізнання виявляється у:

- єдності і боротьбі протилежностей («Усі речі суперечливі в самих собі; протиріччя є корінь всякого руху і життєдіяльності; лише, оскільки щось має в самому собі протиріччя, воно рухається має імпульс і діяльність» (Гегель));
- поступові кількісні зміни ведуть до поворотної точки, в якій відбуваються якісні зміни;
- розвиток відбувається по спіралі, тобто відбувається заперечення заперечення.

Логічна схема закону заперечення заперечення.

Принцип тріади: у кожному явищі виділяють 3 стадії:

1. Теза – вихідний пункт розвитку;
2. Антитеза – перехід до протилежного: заперечення тези;
3. Синтез – поєднання двох попередніх у новій якості, повернення нібито до початку, замикання кола.

3.2 Теоретичні методи досліджень

Теоретичне дослідження, з методологічної точки зору, належить до вищого рівня наукового знання. Таке дослідження розкриває і теоретично обґрунтовує усі сторони явищ, що вивчаються.

Нижче наведено загальнонаукові методи, які використовуються на теоретичному рівні.

Ідеалізація – науковий метод, у процесі реалізації якого дослідник подумки конструює так званий ідеальний об'єкт, якого немає в дійсності.

Моделюванням називають метод дослідження об'єкта за допомогою його моделі – спрощеного уявлення про об'єкт або явище навколишнього світу, що є більш доступним і сприятливим до вивчення, ніж сам оригінал.

Абстрагування – це метод наукового пізнання, за допомогою якого складний процес замінюють більш простішим, який описує суттєві ознаки процесу або явища, що досліджується.

Формалізація – це метод вивчення різних об'єктів, при якому основні закономірності явищ і процесів відображаються в знаковій формі за допомогою формул або спеціальних символів.

Символіка штучної мови дозволяє конкретно фіксувати параметри, відхиляючи можливість різноманітного їх тлумачення (математика, хімія економіка).

Дедуція – метод дослідження, що полягає в переході від загального до часткового.

Індукція – це метод, що полягає в переході від часткових тверджень до загального принципу або закону.

Аналіз – це спосіб дослідження, за яким явище поділяється на складові.

Синтез – об'єднання пов'язаних один з одним елементів в єдине ціле. Варто відзначити, що методи аналізу і синтезу взаємопов'язані, як правило їх послідовно використовують у одному і тому ж дослідженні.

Аксиоматичний метод – це спосіб побудови наукової теорії, за допомогою якого обрані постулати приймаються за вірні без доказів. В подальшому вони використовуються для отримання нових висновків, законів, знань та ін.

Метод аналогій є досить вживаним методом, оскільки суть його полягає у тому, що знання про деякий об'єкт чи явище отримують із знань про інші об'єкти чи явища, які вважаються подібними за рядом ознак.

3.3 Ефекти синергії та емерджентності як прояви складних систем

Наслідком існування складних та нестабільних систем є ефекти синергії та емерджентності.

Синергія (від гр. *συνεργία* – співпраця, *σύν* – разом, *έρχων* – дія) – це додатковий системний ефект, який полягає в тому, що під час взаємодії двох чи більше компонентів у системі їх сукупна дія суттєво переважає суму впливів окремо взятих компонентів. Розглянемо приклади такого системного явища, як синергії:

- користь окремо від клавіатури, системного блоку або монітору є значно меншою, доки їх не підключено разом і не отримано ПК;
- знання і зусилля кількох людей можуть бути набагато більшими у разі їх об'єднання, ніж сума знань та зусиль окремо взятих індивідів;
- з'єднання двох або більше радіоактивних матеріалів (за умови перевищення критичної маси) дає виділення енергії, яка суттєво перевищує просте підсумовування енергій кожного з окремо взятих матеріалів;

- кожен із факторів якості життя має свою частку впливу на нього, але саме життя не може бути явищем розрізнених процесів і факторів та виявляє себе саме у їх синергізмі замість простої взаємодії цих факторів на системному рівні.

Емерджентність (*emergence* – виникнення, поява нового) в теорії систем – це поява особливих властивостей системи елементів, не притаманних її підсистемам чи елементам або їх сумі; неможливість зведення властивостей системи до суми властивостей її компонентів.

Синонімом емерджентності є системний ефект, що в еволюціоністиці виражається як виникнення нових функціональних одиниць системи, які не зводяться до простих перестановок вже наявних елементів.

Розглянемо приклади такого системного явища як емерджентність:

- вивчення окремих мурах навряд чи дасть об'єктивне уявлення про те, як влаштований мурашник;

- у хімії абсолютно очевидна емерджентність, оскільки кожна речовина має зовсім інші властивості порівняно із властивостями її складових, наприклад, вода як єдине ціле має набагато суттєвіші якості та властивості, ніж просте з'єднання двох елементів – водню і кисню або, тим більше, ніж їх окремо взяті якості;

- у біології емерджентність виявляється під час спостереження на різних рівнях, починаючи з молекулярного, закінчуючи цілою біосферою: клітина не є простим об'єднанням хімічних молекул або організм не є простим набором клітин чи популяція не є механічною сукупністю організмів;

- у соціології: кожна людина мислить і діє самотужки не так, як у колективі; будь-якому соціуму, починаючи від сім'ї до рівня держави, притаманні свої емерджентні властивості, що відрізняють його від інших організацій;

- перехід кількісних змінень у якісні.

Отже, ціле (система) відрізняється від суми складових його елементів (синергічний ефект), а випадок емерджентності виявляє набуття ним нових особливих властивостей, не притаманних його елементам. Відтак, сутнісна характеристика системи складно досяжна без висвітлення специфіки взаємодії між окремими його частинами, при цьому різні типи взаємодій можуть підкорятися дуже простим однак міцно вкоріненим поведінковим практикам.

3.4 Кількісно-якісні методи наукових досліджень

На сьогодні з'явилися якісно нові методи кількісно-якісного дослідження, за допомогою яких досліджують еволюцію науки. Це метричні дослідження, які полягають у кількісному вимірі параметрів деякої частини задокументованих наукових даних для фіксування тенденцій та динаміки. До цих методів відносять наукометрію, бібліометрію, інфометрію.

Наукометрія є розділом науки, який досліджує еволюцію самої науки через призму вимірювання наукової інформації (кількість статей, цитованість).

Ефективність наукової діяльності може оцінюватися двома шляхами:

- 1) якісною оцінкою на основі висновків експертів;
- 2) кількісна оцінка на основі опублікованої інформації та запатентованому матеріалі. Як правило, якісна оцінка є суб'єктивною, що і знижує достовірність такої оцінки.

У наукометриці можна виділити три напрямки досліджень:

- 1) дослідження щодо покращення самих методик наукометрії;
- 2) наукометрія як інструмент дослідження науки;
- 3) наукометрія як засіб управління наукою.

Відправною точкою активного розвитку наукометрії стала поява у 1963 р. Показника цитування у науці – Science Citation Index (SC), пізніше – універсальних світових політематичних баз даних Філадельфійського інституту наукової інформації. Такі системи інформації дають змогу охопити увесь масив опублікованої у світі інформації, розуміти статистику та динаміку матеріалів, що публікуються, їх актуальність і, звісно, ефективність роботи вчених усього світу та їх взаємодію.

На сьогоднішній день існує три напрямки наукометричних досліджень, які проводяться на основі Індексу наукових посилань (SCI):

- 1) дослідження внутрішньої структури галузі знань, фіксування тенденцій та розвитку науки і техніки;
- 2) групування тематично однорідних журналів для публікацій, оцінка їх наукового рівня за рядом параметрів;
- 3) проведення оцінювання наукового внеску в загальний розвиток науки країн, організацій, вчених.

Інфометрія є науковим напрямом, в якому використовується математичний апарат для аналізу, виявлення закономірностей, формулювання законів наукової інформації, прийняття рішень в інформаційній практиці. З'явившись у 1970-х роках, інфометрія активно розвивається сьогодні, хоча є однією з рідкісних, міждисциплінарних галузей, що охоплює усі галузі науки. Цим науковим напрямом постійно опікується Міжнародне наукове товариство (International Society for Scientometrics and Informetrics – ISSI).

Бібліометрія – науковий напрямок, який передбачає застосування математичних методів і моделей для дослідження книг і періодичних видань. Тобто цей термін напряму пов'язаний із кількісним вивченням матеріалу.

Окремо варто звернути увагу на показники кількісної та якісної оцінки документопотоків. Останнім часом найбільшу цікавість у наукових колах представляють індекс цитування, індекс Хірша та імпаکت-фактор. Міжнародна практика з наукометричних досліджень базується на використанні наукометричних баз даних.

Найавторитетніші міжнародні бази даних:

1) **Web of Science (WoS)** Філадельфійського інституту наукової інформації корпорації **Thomson Reuters**;

2) **Scopus** видавничої корпорації **Elsevier**.

Індекс цитування – прийнята у науці міра важливості деякої наукової роботи. Розмір індексу залежить від кількості посилань на працю обраного автора або авторів. На сьогодні вважається, що індекс цитування є найбільш ефективним для визначення наукової значущості вченого.

h-індекс (індекс Хірша) – це статистичний показник, який є кількісною характеристикою продуктивності науковця, колективу, університету або країни в цілому. Підраховується на основі кількості публікацій та цитування на них.

Імпакт-фактор – чисельний показник, що вказує на рівень важливості наукового журналу.

Питання для самоконтролю до лекції 3

1. Дайте визначення поняттю «методологія».
2. Назвіть функції методології в межах наукових досліджень
3. Як ви розумієте діалектичний метод пізнання дійсності?
4. Які загальнонаукові методи дослідження використовують на теоретичному рівні дослідження?
5. Що таке ідеалізація?
6. Як моделювання допомагає у наукових дослідженнях?
7. Що допомагає конкретно фіксувати параметри, відхиляючи можливість різноманітного їх тлумачення при наукових дослідженнях?
8. При якому методі пізнання обрані постулати приймаються за вірні без доказів?
9. Що таке синергія? Назвіть приклади синергії?
10. Назвіть найбільш авторитетні міжнародні наукометричні бази даних?
11. Що таке індекс цитування?
12. Як називається чисельний показник, що вказує на рівень важливості наукового журналу?

ЛЕКЦІЯ 4. ЕМПІРИЧНІ МЕТОДИ НАУКОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

4.1 Поняття та загальна характеристика емпіричних методів наукового дослідження

4.2 Спостереження як емпіричний метод наукового дослідження

4.3 Емпіричні методи: вимірювання, порівняння, узагальнення

4.4 Експеримент як емпіричний метод наукового дослідження

4.5 Інші емпіричні методи дослідження

4.1 Поняття та загальна характеристика емпіричних методів наукового дослідження

Будь яке наукове знання має такі властивості, як системність та структурованість. Як вже згадувалось раніше, наукове знання за своєю структурою має два рівні – емпіричний і теоретичний.

Емпіричне дослідження передбачає отримання інформації дослідним шляхом, накопичуючи емпіричну інформацію, обробляючи результати експериментів і дослідів, відкриття емпіричних законів, формування нових класифікацій та ін.

Процес емпіричної перевірки наукового твердження на істинність називається *верифікацією*.

Нижче наведено загальні вимоги до емпіричних методів дослідження.

Об'єктивність має забезпечувати найменший вплив того, хто здійснює дослідження, на отримані результати та висновки.

Валідність означає придатність обраного методу для проведення дослідження (експерименту).

Надійність – характеристика, що вказує на можливість обраного методу видавати ті ж самі результати при дослідженні подібних або таких самих об'єктів за рівноцінних зовнішніх умов.

Репрезентативність означає здатність методу переносити отримані результати з частин об'єктів на усі об'єкти, що входять до досліджуваної групи.

У табл. 4.1 наведено основні методи емпіричних досліджень та їх характеристики.

Усі вісім наведених методів використовуються вченими рівноцінно, кожен з них допомагає вирішити різні завдання на шляху до вирішення поставленої мети.

Таблиця 4.1 – Основні методи емпіричних досліджень у науці

Емпіричні методи	Характеристика, спосіб використання методу
Спостереження	Планомірність, вивчення чітко поставленої задачі, цілеспрямованість, систематичність, активність, узагальнення
Порівняння	Класифікація та групування за найбільш суттєвими ознаками та параметрами, встановлення подібності або деяких ознак предметів, процесів, явищ, об'єктів
Вимірювання	Чисельне значення прямих та непрямих вимірів, засоби і технічні можливості вимірів. Визначення чисельного значення деякої величини за допомогою одиниці виміру
Експеримент	Апробація знань досліджуваних процесів та явищ у встановлених умовах. Штучні, натуральні, соціальні експерименти. Повторюваність, можливість управління, виявлення нових якостей, перевірка гіпотез, теоретичних положень та ін.
Опитування	Збір первинної інформації про об'єктивні та суб'єктивні фактори за допомогою опитування обраних осіб
Узагальнення	Логічний процес від одиничного до загального знання
Обчислення	Визначення випадкових подій та їх ймовірностей, математичного сподівання та дисперсії, вимірів, законів розподілу випадкових величин, оцінка похибки вимірювання та ін.
Обробка результатів досліджування	Математична статистика, кореляційний аналіз, регресійний аналіз, метод найменших квадратів, дисперсійний аналіз, коваріаційний аналіз

4.2 Спостереження як емпіричний метод наукового дослідження

Перший з методів, який було використано людством для отримання знання – це *спостереження*. Цей метод пізнання дійсності передбачає безпосереднє сприйняття процесів, об'єктів, явищ за допомогою органів чуття людини. Як правило, спостереження ведеться заплановано і при певній тактиці. У наукових колах спостереження проводиться з метою збору низки фактів, які допомагають у роботі з новою гіпотезою.

На відміну від звичайного споглядання сучасне наукове спостереження має мету і засоби – пристрої, прилади, за допомогою яких отримуються дані щодо досліджуваного об'єкту, явища, процесу. Таким чином,

отримується первинна інформація у вигляді емпіричних тверджень. Варто зауважити, що результат спостереження є якісним, якщо час та простір спостереження збігається з часом і простором природних подій. Таким чином, спостереження має відповідати ряду вимог:

1) **планомірність** – виконується відповідно до плану, складеного завданням спостереження;

2) **передбачуваність** – здійснюється для заздалегідь обраного завдання;

3) **цілеспрямованість** – спостерігаються лише ті сторони об'єкта, явища, процесу, які необхідні для досягнення поставленої мети;

4) **системність** – спостереження ведеться за певною системою або протягом певного періоду часу.

Просте (звичайне) спостереження передбачає фіксацію подій зі сторони. Співучасне (включене) відбувається, коли дослідник знаходиться у певному середовищі і споглядає «зсередини».

Також залежно від тривалості розрізняють спостереження: довготривале, короткотривале, безперервне, дискретне.

До важливих умов ефективності проведеного наукового спостереження відносять надійність, об'єктивність, контрольованість.

Як правило, спостереження проводиться за такими етапами:

1) постановка мети;

2) виділення досліджуваних показників для фіксації;

3) вибір програми і форми протоколів;

4) проведення спостережень;

5) аналіз спостережень та формування висновків.

Звичайно, науковець може здійснювати спостереження і за іншою послідовністю наведених етапів.

4.3 Емпіричні методи: вимірювання, порівняння, узагальнення

Вимірювання представляє собою процедуру встановлення точних оцінок (чисельного значення) властивостей досліджуваних об'єктів, процесів чи явищ за допомогою обраних одиниць виміру.

Мірою кількісного порівняння тих самих об'єктів є *одиниця фізичної величини*. Таким величинам присвоюють символічне позначення, яке називають розмірністю, причому таке позначення має повний і скорочений вигляд.

У науці під час вимірювання властивості фізичної величини отримують ознаки. Наприклад, продуктивність верстата визначається характеристикою шпинделя, автозаміною інструмента, якістю двигуна, кріплення.

Залежно від підходу вимірювання методи поділяють на такі, коли відбувається порівняння із мірою і такі, коли проводиться безпосередня оцінка.

Дискретні ознаки мають лише окремі цілочисельні значення, наприклад: частота оновлення екрана (Гц) – кількість кадрів, що відновлюються на екрані за 1 с, кількість розрядів (бітів) операційної системи тощо.

Неперервні ознаки мають будь-які значення у певних межах варіації. Наприклад, обсяг віртуальної пам'яті (у межах від 0 до 20% жорсткого диску ПК).

Метод порівняння – співставлення обраних параметрів або ряду ознак об'єктів, що досліджуються; фіксація подібного та відмінного між ними.

Порівнюють з еталоном, у часі, або територіально-просторові порівняння.

Порівняння з еталоном (стандартом, оптимумом, нормативом) відіграють важливу роль в аналізі досліджуваних явищ, об'єктів і процесів, адже саме відхилення відносної величини від еталону свідчить про порушення оптимальності процесу.

Порівняння в часі необхідне для визначення ефективності, інтенсивності того чи іншого процесу в часовому періоді. Таке порівняння вказує на динаміку, що є необхідним при аналізі ряду величин (процесів, об'єктів, явищ).

Територіально-просторові порівняння здійснюються з метою виявлення змін, динаміки досліджуваних явищ та процесів в розрізі обраної території. Наприклад, регіональні чи міжнародні порівняння темпів розвитку промисловості, поширення епідемії, комп'ютеризації тощо.

Метод узагальнення – це сукупність послідовних дій по зведенню конкретних одиничних фактів в єдине ціле шляхом виявлення типових рис і закономірностей, притаманних досліджуваному об'єкту або явищу.

Також об'єкти, явища і процеси можуть порівнюватись безпосередньо або опосередковано з іншими об'єктами, явищами або процесами. Останні в такому випадку виступатимуть у ролі еталону. Тоді отримуються саме якісні результати досліджень.

Як правило, результати узагальнення і класифікацій оформлюються і подаються у вигляді таблиць, графіків, діаграм. Досить компактними та наочними є інфографіки.

4.4 Експеримент як емпіричний метод наукового дослідження

Експеримент (з лат. – дослід, спроба) – це апробація отриманих знань про явища, що досліджуються в штучно створених умовах або таких, що контролюються. Експеримент можна відтворювати багаторазово за таких же самих умов. Він є важливою складовою наукової практики, базою для теорії науки, критерієм правдивості отриманих знань.

Експеримент відрізняється від спостереження тим, що він є активним засобом отримання нових знань.

Як правило, експеримент проводять під кінець дослідження, оскільки саме його результати покажуть правдивість чи хибність теорії. Також сам експеримент може бути джерелом отримання нових наукових знань.

Метою експерименту є перевірка теоретичних положень (підтвердження робочої гіпотези), а також більш широкого і глибокого вивчення теми наукового дослідження.

Можна назвати такі особливості наукового експерименту:

- 1) робота з об'єктом або явищем іде більш активно;
- 2) можливість відтворювати експеримент стільки разів, скільки це необхідно досліднику;
- 3) можливість відкриття нових властивостей, які у звичному середовищі не виявляються;
- 4) можливість ізоляції або зменшення впливу навколишнього середовища досліджуваного об'єкта з метою вияву його специфічних якостей;
- 5) можливість контролю за поведінкою об'єкта або явища і перевірка його результатів.

За місцем проведення експерименти поділяються на лабораторні і виробничі. Виробничі експерименти часто проводять методом анкетування.

Експеримент проводять у таких випадках:

- 1) необхідність виявлення в об'єкта дослідження нових властивостей;
- 2) апробація теоретичних висновків (гіпотез);
- 3) необхідності публічної демонстрації явища (нових властивостей).

Етапи проведення експерименту:

- 1) розробити план цілеспрямованого спостереження за об'єктом (явищем);
- 2) визначити територіально-часові межі, у яких буде проходити експеримент;
- 3) створити необхідні умови з урахуванням повторюваності ситуацій, зміни впливу, характеру та умов на об'єкт дослідження;
- 4) провести експеримент;
- 5) зробити висновки.

4.5 Інші емпіричні методи дослідження

Серед інших емпіричних методів традиційно виділяються опитування, анкетування, рейтингування, експертне оцінювання, самооцінювання.

Опитування є досить дієвим методом збору первинної інформації. Інформацію збирають шляхом реєстрації показників, які були отримані через опитування людей.

Опитування проявляється у одній з трьох форм: бесіда, інтерв'ю, анкетування.

Бесіда – це метод отримання первинної інформації шляхом спілкування дослідника з обраним респондентом.

Інтерв'ю проводиться у вигляді вільної бесіди, проте, на відміну від звичайної бесіди, дослідник керується рядом заздалегідь підготовлених запитань.

Анкетування проводять за заздалегідь підготовленою анкетною, яка представляє собою ряд питань, які є структуровані і ретельно підібрані.

Недоліки бесіди:

- неможливість постановки конфіденційних запитань;
- значні затрати часу;
- суб'єктивний вплив дослідника на респондента.

Переваги анкети:

- можливість одночасного опитування великої аудиторії респондентів;
- швидкість оброблення отриманих;
- можливість проведення анонімного анкетування, що дає змогу отримати конфіденційні відповіді.

До методів опитування існує ряд вимог:

- оптимальна кількість запитань;
- респонденти мають розуміти, як відбувається процес;
- використання спеціального підходу для перевірки добросовісності роботи респондентів (постановка запитань аналогічного характеру у різних частинах опитування).

Рейтингування (від англ. *rating* – оцінювати, визначати клас, розряд) – ступінь популярності деякої особи, групи осіб, організації, діяльності, програм, планів, політики тощо.

Експертне оцінювання формується на основі використання знань та досвіду осіб, які є спеціалістами у галузі, що досліджується.

До методів експертного оцінювання належать методи: ранжування; «мозкового штурму»; колективного експертного оцінювання; асоціацій та аналогій; колективного блокнота і контрольних запитань.

Ранжування – це найпростіший метод експертного оцінювання. Суть методу: експерт А присвоює об'єкту (показнику) число натурального ряду – ранг x_i . Ранг 1 отримує найважливіший показник, а ранг N – найнезначніший. Далі визначають суму рангів, одержаних i -м показником. Найвищий сумарний ранг присвоюють показнику, який отримав найменшу суму рангів. Потім формується послідовний ряд рангів.

Метод колективного експертного опитування допомагає знайти єдину колективну думку серед експертів щодо проблеми дослідження.

Різновидом цього методу є *метод Делфі*. Цей метод передбачає проведення експертного опитування серед групи спеціалістів у кілька турів (частіше у 3-4 тури) для вибору найкращого з рішень. Метою застосування методу Делфі є удосконалення групового підходу до вирішення завдання розробки прогнозу, отримання оцінки за рахунок взаємної критики поглядів окремих експертів, висловлюваних без безпосередніх контактів між ними та за умов збереження анонімності думок чи аргументів на їх захист.

В основу методу покладено багатоетапне узгодження думок групи експертів, коли крайні думки узгоджуються поступово до виробітку загальної думки. Метод призначений для довготермінового прогнозування і допомагає вибрати із запропонованої серії альтернатив найкращу.

Експерти оцінюють кожну з альтернатив у запропонованій послідовності.

Переваги цього методу полягають в тому, що під час його використання комбінуються думки кількох експертів, аргументуються та отримується узгоджений результат шляхом ітеративної (покрокової) процедури.

Серед *недоліків* можна назвати те, що на результат впливають особисті якості експертів. Застосування цього методу може спричинити витрати великих коштів, а результат при цьому може не задовольнити жодного з експертів.

Метод «мозкового штурму» передбачає створенню такого навколишнього середовища, яке сприяє створенню нових, нетипових або навіть геніальних рішень.

Метод семикратного пошуку полягає у систематизованому багаторазовому використанні матриць розмірністю 7×7 , а також таблиць і схем.

Метод асоціацій полягає у зіставленні об'єкта, що аналізується, з аналогічними об'єктами. Такі об'єкти можуть братись навіть з іншої сфери, природи виникнення.

Метод колективного блокнота і контрольних запитань має на меті отримання незалежних думок експертів у вигляді «блокнота напрацьованих варіантів». У такому блокноті експерт описує свої думки щодо вирішення досліджуваної проблеми, обґрунтування, ранжування тощо. Після цього дослідник здійснює підсумкове оцінювання за усіма отриманими ідеями, відповідями.

Питання для самоконтролю до лекції 4

1. Що таке емпіричне дослідження?
2. Як називається процес емпіричної перевірки наукового твердження на істинність?
3. Перерахуйте загальні вимоги до емпіричних методів дослідження.
4. Які вам відомі основні методи емпіричних досліджень?
5. Який метод пізнання дійсності передбачає безпосереднє сприйняття процесів, об'єктів, явищ за допомогою органів чуття людини?
6. Як класифікуються методи спостереження:
7. Чим відрізняються дискретні і неперервні ознаки?
8. Яким вимогам має відповідати метод порівняння при його використанні у наукових дослідженнях?
9. Поясніть, як використовується метод узагальнення?
10. Що таке експеримент?
11. Що є метою експерименту?
12. Назвіть приклади методів експертного опитування.

ЛЕКЦІЯ 5. ЗМІСТ ТА СКЛАДОВІ НАУКОВО-ДОСЛІДНОГО ПРОЦЕСУ

- 5.1 Алгоритм науково-дослідного процесу
- 5.2 Організаційна стадія науково-дослідного процесу
- 5.3 Дослідна стадія науково-дослідного процесу
- 5.4 Завершальна стадія науково-дослідного процесу
- 5.5 Звіт з НДР як результуючий етап наукового дослідження
- 5.6 Ефективність наукових досліджень

5.1 Алгоритм науково-дослідного процесу

Науково-дослідний процес – це чітко організована сукупність дій, які спрямовані на вироблення нових знань, відображаючи суть процесів і явищ у природі і суспільстві з метою практичної їх реалізації у житті людини.

Наукова проблема – це сукупність теоретичних і практичних завдань, які потребують свого вирішення. Проблема може бути глобальною, національною, регіональною, галузевою, організаційною та ін. залежно від завдань, що виникають.

Важливе значення в науковому дослідженні мають пізнавальні завдання, що виникають під час вирішення наукових проблем. Вони бувають емпіричні і теоретичні.

Емпіричні завдання покликані виявляти, чітко описувати, ретельно вивчати різні факти явищ і процесів, що досліджуються. Як правило, використовуються спостереження або експеримент.

Теоретичні завдання дають змогу виявити та вивчити причини, зв'язки залежностей, що допомагає виявити поведінку об'єкта дослідження, його будову, характеристики, зв'язки із зовнішнім середовищем на основі наукових методів і принципів наукового пізнання. Такі завдання обов'язково мають перевірятись емпірично.

Усі наукові дослідження класифікуються за різними ознаками.

Так, за цільовим призначенням наукові дослідження поділяють на: фундаментальні, прикладні, розробки.

Фундаментальні дослідження – мають за мету відкриття та дослідження нових явищ і законів природи, формування нових принципів дослідження.

Прикладні дослідження – мають за мету визначення способів застосування законів природи для створення нових або вдосконалення тих, що вже є, засобів людської практичної діяльності.

Прикладні дослідження поділяють на пошукові, науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи.

Пошукові знаходять нові шляхи для створення нової техніки, технології. Науково-дослідні роботи видають нові технології, прилади. Дослідно-конструкторські роботи створюють конструктивні характеристики, описи, інструкції для приладів, установок, технологій.

У результаті фундаментальних і прикладних досліджень утворюється нова наукова та науково-технічна інформація. Процес перетворення цієї інформації у форму, придатну для впровадження в практику, називають розробкою.

Наукові дослідження класифікують також за іншими ознаками: видами зв'язку із суспільним виробництвом; важливістю для народного господарства; джерелами фінансування; тривалістю виконання дослідження тощо.

Залежно від зв'язку із виробничим процесом наукові дослідження поділяють на роботи, спрямовані на створення нових технологічних процесів, конструкцій, машин, підвищення ефективності виробництва, покращення умов праці тощо.

За ступенем важливості для народного господарства виділяють наукові дослідження, що виконуються за постановами президента та уряду України; у межах програм державного та міждержавного рівнів, планів НАН України; за планами галузевих міністерств і відомств; за планами та ініціативою дослідницьких організацій.

За джерелами фінансування наукові дослідження поділяють на роботи, що фінансуються з коштів державного бюджету; у межах господарських угод і договорів; позабюджетних фондів та коштів; власних коштів підприємств та організацій.

За тривалістю проведення наукових дослідження поділяють на короткотермінові (до 1 року) та довготермінові роботи (більше 1 року).

Науково-дослідний процес має такі стадії, що зображено на рис. 5.1.



Рисунок 5.1 – Загальна схема науково-дослідного процесу

На *організаційній стадії* вивчають стан об'єкта дослідження та проводяться організаційно-методичні роботи по підготовці. Це передбачає визначення точної теми та теоретичний основ для дослідження. Визначається місце теми у науковому світі, визначається її зв'язок з іншими темами, обґрунтовуються вибрані об'єкти дослідження.

Також на організаційній стадії виконується техніко-економічне обґрунтування, складається план дослідження, обираються методики.

На *дослідній стадії* створюється нова інформація, яка потім обробляється, перетворюється згідно плану дослідження. Тут проводяться спостереження за об'єктом, відбір критеріїв оцінювання, характеристика чинників впливу на об'єкт тощо. Інформація, яку було отримано, систематизується, класифікується і групується для подальшого використання у дослідженні. В подальшому проводяться дослідження із використанням методів: доведення гіпотез, формулювання висновків, проведення експериментів, оприлюднення результатів.

На стадії реалізації результатів дослідження відбувається узагальнення та апробація отриманих результатів, практична їх реалізація.

5.2 Організаційна стадія науково-дослідного процесу

Організаційна стадія науково-дослідного процесу – це низка процедур, які мають місце на початковому етапі наукового дослідження.

Початок наукового дослідження передбачає вибір напряму дослідження, наукової проблеми, формулювання теми, мети, задач дослідження. Цей етап є досить відповідальним, адже правильна його постановка дає правильний напрямок усім подальшим діям. Досить проблемним є те, що іноді вчені не відрізняють псевдопроблеми від справжніх наукових проблем. Такої помилки допускають молоді, не достатньо кваліфіковані вчені. Це призводить до непотрібних розробок, або до вирішення таких питань, що вже відомі науці.

Актуальні для країни напрями і комплексні проблеми досліджень формуються в директивних документах Президента та Уряду України, Національної академії наук України на підставі всебічного вивчення стану і перспектив соціально-економічного розвитку держави.

У подальшому проводиться конкретизація напрямків дослідження, формування конкретної мети та задач. Це досягається шляхом старанного вивчення стану суспільних потреб та існуючих досліджень по обраній темі за останні роки.

На стадії організації науково-дослідного процесу важливо описати актуальність обраної теми (наскільки вирішення обраної тематики сприятиме добробуту організації, підприємству, галузі, країни тощо).

Обґрунтування вибору теми дослідження проводять за такими критеріями: ефективність; відповідність профілю установи; забезпечення фінансування і впровадження результатів дослідження.

Розрізняють таку градацію актуальності досліджень:

- 1) важливість для розвитку головних напрямів галузей науки, техніки, виробництва, розвиток яких передбачено директивними документами країни;
- 2) важливість для створення нових напрямків у науці, техніці та виробничому секторі;
- 3) принципово нові зміни у галузі;
- 4) вирішення ряду проблем – підвищення якості продукції, інтенсивне виробництво, економія ресурсів, зменшення собівартості, підвищення рентабельності, покращення умов праці;
- 5) важливість для розвитку інших напрямків галузі, техніки, виробництва;
- 6) вирішення вузькоспрямованих питань.

Також актуальною темою вважають таку, що відповідає цільовій комплексній програмі по вирішенню проблем загальнодержавного або регіонального рівня.

Формуючи *наукову новизну* результатів дослідження, потрібно виокремити, чим відрізняються отримані результати роботи від уже існуючих підходів до вирішення проблеми, також здійснюється опис ступеня наукової новизни (дістане подальший розвиток, буде вдосконалено).

Теоретичні дослідження дають наукові результати у вигляді концепцій, гіпотез, класифікацій, методів, законів. Емпіричні дослідження дають такі результати: технології, методики, алгоритми тощо.

Виокремлюють три рівні наукової новизни знань відповідно до місця їх у сукупності вже існуючих:

- 1) принципова зміна даних, що вже існують;
- 2) доповнення існуючих даних;
- 3) уточнення існуючих даних, їх доповнення, доопрацювання.

5.3 Дослідна стадія науково-дослідного процесу

Дослідна стадія науково-дослідного процесу має низку етапів, які відображено на рис. 5.2.

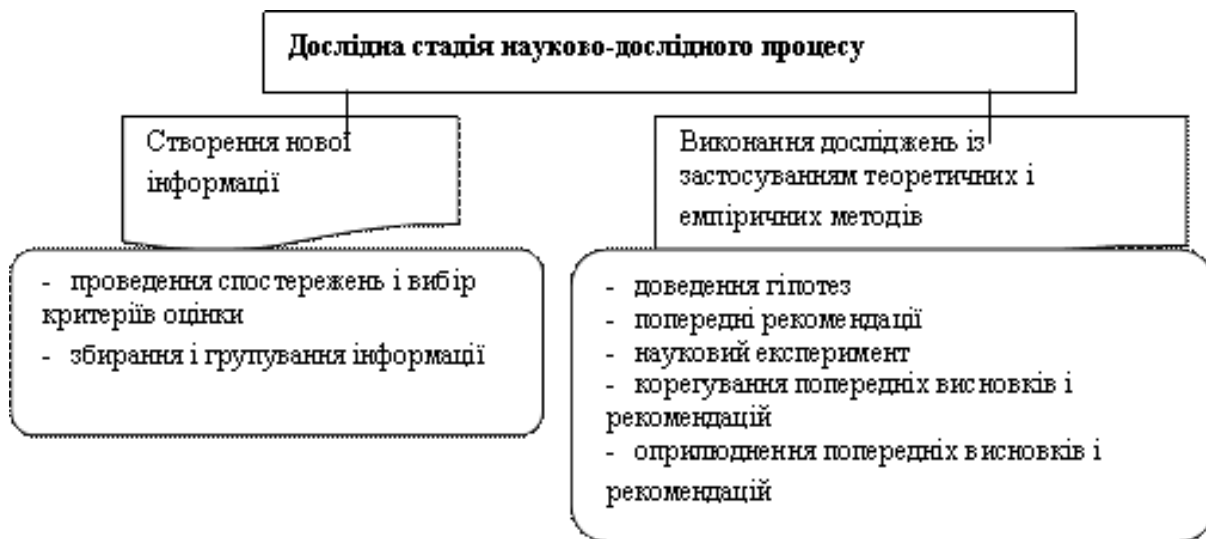


Рисунок 5.2 – Дослідна стадія науково-дослідного процесу

Для початку дослідники проводять спостереження, експерименти, тобто ті дослідження, які дають змогу отримати первинні дані про об'єкт дослідження. Таким чином відбувається створення нової інформації. При цьому проходить паралельне дослідження процесів і явищ, які впливають на досліджуваній об'єкт. Тут відбувається групування явищ і процесів на позитивні та негативні для досліджуваного об'єкту, їх групування, класифікація, тобто перетворення у зручну форму для подальших досліджень.

Щодо самих методів створення нової інформації, то їх існує досить багато, тому перераховувати їх не доцільно. Варто лиш зазначити, що у природничих науках використовують здебільшого методи спостереження, вимірювання, рахування та подібні, а у суспільних – спостереження і документалістику.

Метою дослідної стадії є доведення висунутої гіпотези, тому етап виконання досліджень з використанням теоретичних і емпіричних методів починається саме з такого доведення.

Початкові гіпотези досить часто неодноразово аналізуються, підлягають критиці і, як результат, стають кращими.

Проведення теоретичних досліджень для доведення правдивості та значущості гіпотези здійснюється за програмою дослідження, її метою, обраною методикою та розробленим робочим планом.

На основі усіх опрацювань, уточнень, змін, які відбулися в процесі доведення (спростування) гіпотези формуються попередні висновки.

Варто зауважити, дослідник перед тим, як зробити остаточні висновки, має ретельно перевірити завершеність кожної окремої частини роботи та аргументованість доцільності пропозицій і рекомендацій щодо проблематики дослідження. Лише після цього слід формулювати висновки по суті порушеної проблеми, побічних і другорядних питань і питань практичного значення, використання результатів.

Науковий експеримент – це етап, який передбачає емпіричну перевірку результатів теоретичного дослідження на попередньому етапі.

Стадії проведення наукового експерименту:

- 1) робота з науковою літературою;
- 2) розроблення методики експерименту;
- 3) складання робочого плану проведення наукового експерименту;
- 4) підготовка об'єкта дослідження;
- 5) проведення наукового експерименту.

Вважається, що до основного дослідження варто провести нульові досліді з метою:

- ознайомлення дослідника з роботою, якісного оволодіння ним методикою експерименту, методів визначення параметрів;
- перевірки роботи та налаштування елементів устаткування та апаратури;
- виявлення часу, необхідного для визначення обраних показників, інтервалів для проведення вимірів величин та ін.;
- оцінки можливих похибок при визначенні показників, що має бути враховано в подальшому експерименті і дасть можливість приділити більше уваги вимірюванню показників, що вносять основний вклад у помилку кінцевого результату.

У результаті теоретико-експериментального дослідження, після співставлення теоретичного і отриманого практичного матеріалу, можуть виникнути три випадки:

1. Підтверджується гіпотеза і теоретичний матеріал з отриманими в процесі експериментальних досліджень практичними матеріалами. Отриманий матеріал групується, він представляється таким чином, щоб було видно, як гіпотеза підтверджена і обґрунтована.

2. Експериментальні дані частково підтверджують висунуту гіпотезу, а в тій чи іншій частині суперечать їй. У цьому випадку гіпотезу змінюють і переробляють так, щоб вона найповніше відповідала результатам експерименту. Також тут проводяться додаткові експерименти, які можуть підтвердити правдивість нової скоригованої гіпотези.

3. Гіпотеза зовсім не підтверджується експериментом. Тоді її критично аналізують і повністю змінюють. Потім проводять нові експериментальні дослідження з урахуванням нової робочої гіпотези. Як правило, незадовільні отримані результати не відкидають повністю, це стає матеріалом для подальшої наукової роботи.

Після проведеного аналізу відбувається схвалення остаточного рішення, яке представляє собою висновки, рекомендації і пропозиції. На цьому етапі дослідникам потрібно приділити особливу увагу науковості формулювання, текст має бути чіткий, стислий, вичерпний. Лише суттєве

має бути включене в остаточні висновки. За однією темою не рекомендується складати багато висновків (не більше ніж 6–8). Якщо ж окрім основних висновків, що відповідають меті дослідження, можна зробити ще й інші, то їх формулюють окремо, щоб не відволікати від конкретної відповіді на основне завдання теми. Як правило, висновки поділяють на наукові і виробничі.

Отримані результати у вигляді висновків, пропозицій і рекомендації оприлюднюються на конференціях, семінарах, публікуються у наукових статтях.

5.4 Завершальна стадія науково-дослідного процесу

Завершальною стадією науково-дослідного процесу є узагальнення, апробація та реалізація результатів дослідження. На цій стадії дослідникам потрібно здійснити теоретичний опис висновків та пропозицій, апробація результатів на широку публіку (конференції, семінари), проведення експертизи або рецензування, дослідне впровадження, доопрацювання та реалізація отриманих результатів. Узагальнення отриманих результатів представляє собою літературне викладення матеріалів дослідження у вигляді звіту про виконання науково-дослідної роботи (НДР), дисертації, монографії, статті, студентські науково-дослідні роботи тощо.

Частіше всього обов'язковою формою результатів науково-дослідної роботи є звіт. Такий звіт містить основну та вичерпну інформацію про результати зробленої роботи. Звісно, формують його самі дослідники, що виконували роботу. Матеріал, що міститься у звіті, мають бути добре опрацьовані та систематизовані відповідно до вимог, а також не містити зайвої інформації, що не має прямого відношення до теми дослідження.

Загальними вимогами до звіту є:

- чіткість структури;
- логічна послідовність теоретичного опису;
- якісне обґрунтування;
- стислість і точність формулювань, що уможливають неоднозначного тлумачення;
- конкретність викладення результатів роботи;
- доказовість висновків та обґрунтованість рекомендацій.

Результати проведеної науково-дослідної роботи можуть бути використані для складання учбових рефератів, написання наукових статей, монографій, дисертацій, підготовки доповідей на наукових конференціях, семінарах, що дає змогу зробити їх відкритими широкої наукової аудиторії.

5.5 Звіт з НДР як результуючий етап наукового дослідження

При обґрунтуванні теми проводять результати інформаційного пошуку за темою, виконують його аналіз, узагальнюють здобуті статистичні результати тощо. Формулюють мету і завдання дослідження. У табличній або в графічній формах наводять показники властивостей, класифікацію. На основі узагальненої інформації формулюють висновки та пропозиції для використання результату роботи при вирішенні поставлених завдань за темою.

Звіт з НДР оформляють відповідно до вимог державного стандарту ДСТУ 3008-95.

Звіт має містити такі розділи.

1. Вступ. Вступ розкриває суть і стан наукової проблеми (завдання), її значущість, підстави та вихідні дані для розроблення теми, обґрунтування необхідності проведення дослідження, зокрема, вказуються актуальність теми, об'єкт та предмет дослідження, мета і завдання дослідження, гіпотеза, методи дослідження, наукова новизна, практичне та теоретичне значення одержаних результатів, експериментальна база дослідження, апробація результатів наукового дослідження, публікації за темою дослідження).

1.1 Актуальність теми. Шляхом критичного аналізу та порівняння з відомими розв'язаннями проблеми (наукового завдання) обґрунтовують актуальність і доцільність роботи для розвитку відповідної галузі науки чи виробництва, особливо на користь України.

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

1.3 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 увага дослідника, оскільки предмет дослідження визначає винесену тему наукового дослідження на титульний аркуш як її назва.

1.4 Мета і завдання дослідження. Не варто формулювати мету як «Вивчення...», «Дослідження...», оскільки ці слова вказують на засіб мети, а не на саму мету.

Формулювати завдання, які необхідно вирішити для досягнення мети, потрібно якомога ретельніше, оскільки опис їх вирішення і є змістом розділів роботи. Це, звичайно, роблять у формі перерахунку (вивчити, списати, встановити, виявити, вивести залежність тощо).

1.5 Методи дослідження. Подають перелік використаних методів дослідження для досягнення поставленої у роботі мети.

1.6 Наукова новизна одержаних результатів. Подають коротку анотацію нових наукових положень (рішень), запропонованих студентом особисто. Необхідно показати відмінність одержаних результатів від відомих раніше, описати ступінь новизни (*вперше одержано, удосконалено, набуло подальшого розвитку*). Усі наукові положення з урахуванням досягнутого ними рівня новизни є теоретичною основою (фундаментом) вирішеної у звіті наукової проблеми (наукового завдання).

1.7 Практичне значення одержаних результатів. У науковому звіті, що має теоретичне значення, треба подати відомості про наукове використання результатів дослідження або рекомендації щодо практичного їх використання, а у науковому звіті, що має прикладне значення, – відомості про практичне застосування одержаних результатів або рекомендації, як їх використати. Відзначаючи практичну цінність здобутих результатів, необхідно подати інформацію про ступінь їх готовності до використання або масштабів використання.

1.8 Апробація результатів наукового дослідження. Вказується, на яких наукових з'їздах, конференціях, симпозіумах, нарадах оприлюднені результати досліджень, викладені у науковому звіті.

1.9 Публікації. Вказують, у кількох статтях у наукових журналах, збірниках наукових праць, матеріалах і тезах конференцій, авторських свідоцтвах опубліковано результати наукового дослідження.

1.10 Особистий внесок здобувача. У випадку використання в роботі ідей чи розробок, що належать співавторам, разом з якими були опубліковані наукові праці, здобувач має вказати конкретний особистий внесок у ці праці або розробки.

2. Основна частина (2 розділи по 3-4 пункти кожен).
3. Рекомендації та пропозиції.
4. Висновки.

5.6 Ефективність наукових досліджень

Відомим стало давно, що наука є найбільш ефективною сферою капіталовкладень. Згідно статистикою світової практики, прибуток від інвестицій у наукові дослідження становить 100-200%, і це перевищує прибуток усіх інших сфер. У Європі на 1 долар витрат на науку прибуток становить 4-7 доларів (на рік). В Україні ефективність таких інвестицій теж висока і становить 3-8 грн на 1 грн витрат. Проте за останні десять років у країні стала помітна тенденція здороження науки для суспільства. Адже на неї витрачаються величезні суми. Перед економікою країни стоїть завдання

систематичного зменшення витрат на наукові дослідження із збільшенням ефективності від їх реалізації.

Для розуміння змісту ефективності, наведемо основні види ефективності досліджень у науці:

1) економічна ефективність – зменшення витрат на наукові дослідження і одночасне підвищення продуктивності праці, збільшення національного доходу;

2) покращення обороноздатності країни;

3) соціально-економічна ефективність – збереження навколишнього середовища, очищення природних ресурсів, покращення санітарно-гігієнічних умов праці, ліквідація важкої фізичної праці;

4) високі показники престижності вітчизняної науки у світі.

Таким чином, під економічною ефективністю наукових досліджень у цілому розуміють зменшення витрат суспільної та живої праці на виробництво продукції в тій галузі, де впроваджуються закінчені науково-дослідні роботи та дослідно-конструкторські розробки (НДР і ДКР).

Досить важливим критерієм є ефективність роботи самого наукового працівника (індекс цитування, рівень новизни розробки, економічний і публікаційний критерій).

Публікаційний критерій – оцінює загальну діяльність науковця, тобто обсяг друкованих робіт, кількість друкованих аркушів, кількість монографій, підручників, навчальних посібників тощо. Зрозуміло, що така оцінка часто не є об'єктивною. Велика кількість друкованих праць ще не є запорукою значного вкладу вченого у розвиток науки, техніки і виробництва.

Економічну оцінку окремого дослідника майже не використовують в якості критерію ефективності. Якщо ж це роблять, то за показник беруть продуктивність праці. Критерій новизни НДР – це кількість авторських свідоцтв та патентів. Критерій цитування робіт ученого становить кількість посилань на його друковані праці. Цей критерій вважається другорядним.

Ефективність частіше усього розраховують для усієї організації або науково-дослідної групи. Для оцінювання такої ефективності використовують ряд показників: середньорічна розробка НДР, кількість упроваджених тем, економічна ефективність від упровадження НДР і ДКР, загальний економічний ефект розробок, кількість зареєстрованих авторських свідоцтв і патентів, кількість реалізованих ліцензій, загальна валютна виручка.

Середньорічну розробку НДР, ДКР (K_{Π}) визначають за формулою:

$$K_{\Pi} = \frac{C_0}{P}, \quad (5.1)$$

де C_0 – загальна кошторисна вартість НДР і ДКР, тис. грн;

P – середньооблікова кількість робітників основного та допоміжного персоналу відділу, кафедри, лабораторії, НДІ.

Як правило, K_{II} розраховують за рік, оскільки за менший період витрати на НДР неможливо точно оцінити.

Критерій впровадження закінчених тем (K_e) розраховується наприкінці календарного року шляхом підсумовування усіх закінчених робіт (m). Ступенем завершення усіх запланованих тем оцінюють власне впровадження (власну ефективність).

Відносний критерій впровадження закінчених тем:

$$K_B = \frac{m_B}{m}, \quad (5.2)$$

де m – загальна кількість тем, що розробляються.

Більшість методик для оцінювання економічної ефективності НДР зводяться до розрахунку коефіцієнту економічної ефективності (K_E):

$$K_E = \frac{E}{B}, \quad (5.3)$$

де E , B – відповідно сума реального економічного ефекту від упровадження результатів НДР за рік і загальна сума витрат на НДР за рік, тис. грн.

Економічний потенціал – це максимально можливий економічний ефект, що можна отримати від впровадження у виробництва результатів НДР за обраний період.

Економічний ефект від впровадження НДР є основним показником ефективності, і він залежить від низки факторів, зокрема від витрат на впровадження, обсягу впровадження, термінів, фінансових витрат та ін. Необхідно зауважити, що ефект від впровадження розраховується за весь період роботи з розробкою. Як правило, тривалість таких розробок становить від року до двох, хоча це не обов'язково.

Рівень новизни наукових досліджень і розробок організації або окремої групи дослідників характеризують критерієм K_A , тобто кількістю завершених робіт, за якими отримано авторські свідоцтва та патенти. Цей критерій характеризує абсолютну кількість свідоцтв і патентів. Об'єктивнішим критерієм є, наприклад, кількість свідоцтв і патентів, віднесених до певної кількості працівників певного колективу або до числа тем, які розробляє колектив і які підлягають оформленню свідоцтвами і патентами.

Якщо ж отримані організацією або групою дослідників НДІ розробки продано за кордон, ефективність цих розробок оцінюють відносним показником:

$$K_D = \frac{D}{\sum Z}, \quad (5.4)$$

де D – валютний дохід держави, тис. грн;

ΣZ – сумарні витрати на проведення НДР і ДКР, оформлення та продаж ліцензій, виконання ліцензійних міждержавних відносин та ін.

Показники K_{II} , K_B , K_A , K_D мають бути якнайбільшими і в динаміці зростати, це і буде позитивною тенденцією економічної ефективності НДР. Фактична економія від розробок і впровадження результатів НДР вважається найвищим критерієм економічної ефективності.

Питання для самоконтролю до лекції 5

1. Що таке науково-дослідний процес?
2. Як класифікуються наукові дослідження?
3. Чим відрізняються фундаментальні дослідження від прикладних?
4. Перерахуйте стадії науково-дослідного процесу.
5. Охарактеризуйте організаційну стадію науково-дослідного процесу.
6. В яких документах формуються актуальні для країни напрямки і комплексні проблеми досліджень?
7. Що означає актуальність наукових досліджень? Яка є градація актуальності наукових досліджень?
8. Що таке дослідна стадія науково-дослідного процесу?
9. З якою метою до основного дослідження варто провести нульові дослідження?
10. Назвіть основні вимоги до звіту про виконання науково-дослідної роботи.

ЛЕКЦІЯ 6. ФОРМИ ВІДОБРАЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

6.1 Форми викладу матеріалів дослідження та наукові видання

6.2 Форми висвітлення підсумків наукової роботи та відображення результатів НДР.

6.3 Усна передача інформації про наукові результати.

6.1 Форми викладу матеріалів дослідження та наукові видання

Результати досліджень мають бути опубліковані для їхнього оприлюднення в широких наукових колах дослідників і науковців.

Важливе значення мають публікації, які вийшли друком у вигляді наукових видань. Державний стандарт України 3017-95 «Видання. Основні види. Терміни та визначення» визначає видання як документ, який пройшов редакційно-видавниче опрацювання, виготовлений шляхом друкування або іншим способом, містить інформацію, призначену для поширення і відповідає вимогам державних стандартів, інших нормативних документів щодо видавничого оформлення і поліграфічного виконання.

Отже, науковим вважається видання науково-дослідних результатів, емпіричних або теоретичних досліджень, їх результатів, рекомендацій за ними, а також видані вченими публікації про пам'ятки культури, літературні тексти, документи, що мають історичну цінність. Таке видання призначене для фахівців відповідної галузі.

Наукові видання поділяють на дві групи: науково-дослідні і джерелознавчі.

До науково-дослідних видань висувається низка вимог (рис. 6.1).

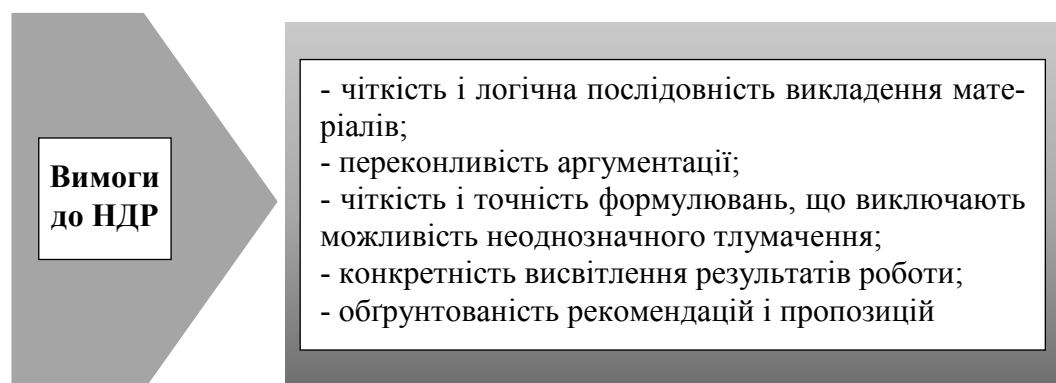


Рисунок 6.1 – Загальні вимоги до науково-дослідних робіт

Науково-дослідні публікації, видані за усіма вимогами, також поділяються на види, а саме:

- монографія;

- автореферат або науковий реферат;
- інформаційний реферат;
- збірник наукових праць;
- тези доповідей та матеріали наукових конференцій.

Друга група наукових видань – це видання джерелознавчі та наукові документальні видання, в яких міститься інформація про пам'ятки культури, історичні документи.

Публікація (*publicatio* – оголошую всенародно, оприлюднюю) – це оприлюднення для широкої публіки робіт та їх результатів за допомогою різних видань (газети, журнали, книги), а також з використанням преси, телебачення, мережі Інтернет.

Публікація для науковців виконує низку *функцій*:

- 1) оприлюднення результатів науково-дослідної роботи;
- 2) свідчення про особистий внесок автора до вирішення проблеми;
- 3) підтверджують достовірність результатів наукових розробок (наприклад, дисертації);
- 4) закріплення результатів науково-дослідної роботи або завершення деякого етапу таких робіт;
- 5) забезпечення суспільства знаннями про діяльність науки у світі.

Наукові неперіодичні видання поділяються на:

- книга (видання у вигляді книги обсягом від 48 сторінок);
- брошура (видання у вигляді книжки обсягом від 4 до 48 сторінок).

Наукові статті публікуються в наукових збірниках або спеціалізованих наукових журналах.

Науковий журнал – це журнал, який містить статті та матеріали досліджень теоретичного або емпіричного характеру, призначений в основному фахівцям вузької галузі науки. За цільовим призначенням наукові журнали поділяють на науково-теоретичні, науково-практичні та науково-методичні.

Варто зазначити, що результати науково-дослідної роботи часто використовуються для складання рефератів, наукових статей, монографій, дисертацій, тез конференцій. Це називається науковим цитуванням і є неодмінною умовою якості опублікованих наукових робіт.

Реферати бувають двох *видів*: *наукові та інформативні*.

Науковий реферат – це скорочене письмове (іноді – усне) представлення наукової теми або окремого питання, що складене на основі проведеного дослідження і опрацювання достатнього масиву літературних джерел. У такому викладенні представляють наукові дослідження, гіпотези, низка доказів її достовірності, результати емпіричних досліджень, охарактеризують наукову новизну та практичну цінність отриманих результатів. Реферат завжди закінчується резюме (висновками) – стислим висновком по основних положеннях роботи.

Інформативний реферат – коротке письмове викладення однієї наукової праці, що висвітлює стисло її зміст. Такий реферат покликаний шви-

дко надати інформацію широкому колу наукових працівників про отримані досягнення.

Основним і наймасовішим видом друкованої інформації за результатами дослідження є журнальна *наукова стаття*. Композиція наукової статті ґрунтується на логічному розкритті наукової думки, мотивованому та дозованому розкритті фактів, поєднанні їх у певну систему. Для того щоб композиція статті стала справжнім засобом реалізації творчого наукового результату роботи, вчений має продумати її план у такій послідовності: заголовок, вступ, основна частина, висновок.

Монографія – спеціальне наукове дослідження, присвячене літературному викладенню однієї проблеми. Монографія досить серйозно відрізняється від наукової статті більш широкою постановкою проблеми, значним обсягом у друкованих аркушах, описом аргументів, фактів та оглядом літературних джерел по обраній темі.

Дисертація – кваліфікаційна наукова робота в певній галузі знань, яка містить сукупність наукових результатів і положень, висунутих автором для публічного захисту, і засвідчує особистий внесок автора в науку та його здобутки як науковця.

6.2 Форми висвітлення підсумків наукової роботи та відображення результатів НДР

Розрізняють такі форми подання підсумків наукової роботи: реферат, тези, доповіді, матеріали конференцій, семінарів, з'їздів, експертизи, патент на корисну модель. Такі матеріали є свідченням того, що робота є апробованою. Особливо це актуально для захисту дисертаційної роботи, оскільки без такої апробації до захисту роботу не приймають.

Реферат – це короткий огляд наукових літературних джерел у письмовій формі за обраною темою та низкою проблемних питань, а також виклад особистих досліджень автора. Реферат вважається початковим етапом науково-дослідної роботи студента під час проходження навчального процесу.

Реферати поділяють на такі категорії: оглядові, монографічні, інформативні, спеціалізовані, загальні, автореферати. Проте незалежно від категорії, принципи підготовки реферату завжди однакові.

Тези – це стисло і чітко викладені у письмовому вигляді основні положення наукової доповіді, статті або іншої наукової роботи. Тези необхідні для узагальнення, систематизації наявного матеріалу.

Якісно представлені, написані тези можуть привернути увагу широкого кола науковців до роботи автора, заохотити ознайомитись більш детально з науковими напрацюванням по цій темі. Звичайно, задача написання якісного матеріалу тез є непростною, оскільки автор має вміти виді-

лити головне, відкинути другорядне, подати матеріал на 1-2 сторінках у зрозумілій для читача формі та вигляді.

Тези можуть бути подані двома основними групами.

Написані за наявним матеріалом (стаття чи доповідь). Головна проблема полягає у необхідності значного зменшення обсягу друкованого тексту при максимальному збереженні його змісту. Розглядаючи увесь текст за результатами науково-дослідної роботи, його розбивають на низку уривків, з кожного виділяють найважливіше. Далі, добре обдумавши виділені частини, з'ясувавши їхню суть, формулюють з них окремі положення, сукупність яких і буде тезами.

Написані до того, як складено доповідь. Автор спочатку пише тези, а згодом розширює їх до розмірів статті. Так опрацьовують тези доповідей, які подають на наукові конференції. Тут складність для автора в тому, що він ще не достатньо володіє питанням, не настільки широко розглянув тему. Для автора основна задача – записати нову ідею, що виникла, представити її науковому світу і лише потім розширити її до розміру статті.

Як правило, перед початком наукової конференції (з'їзду, семінару, симпозіуму) видають збірник тез доповідей, який містить усі заплановані доповіді.

Для молодих науковців треба зауважити, що тези доповідей подаються до оргкомітету конференції оформленими відповідно до тих правил, що визначили самі організатори. Ці правила заздалегідь виставляються на сайті конференції або в інформаційних повідомленнях. Загальним правилом для усіх тез є наявність заголовка, прізвища авторів, назва та адреси організацій, де автори працюють. Обсяг зазвичай становить 1-2 сторінки.

Працюючи над тезами, молодий науковець (студент) має дотримуватись низки загальних вимог до їхнього написання:

1) викладати свої міркування щодо отриманих результатів, а не копіювати вже опубліковані статті (унікати плагіату);

2) коротко формулювати кожне твердження, наділяти його суттєвим змістом, обґрунтовувати думки;

3) не намагатися розглядати у тезах вирішення проблеми, адже тези – це аналітична праця з обраної теми;

4) дотримуватися наукового стилю, проте матеріал має бути зрозумілим для широкого кола науковців.

Важливою частиною науково-дослідної роботи є винахідницька діяльність, оскільки результати НДР часто виступають у якості нових технологічних процесів, агрегатів, машин, модулів, речовин, пристроїв та конструкцій. Усі вони можуть стати предметом винаходу або відкриття.

Закони України про промислову власність дають таке визначення поняття винаходу.

Винахід (корисна модель, промисловий зразок) – результат творчої діяльності в будь-якій сфері згідно з технологією або художнім конструюванням.

Аналогічні вимоги законодавство України висуває для оформлення заявки на *промисловий зразок*, тільки пакет документів у цьому разі повинен містити комплект фотознімків із зображенням виробу (його макета, малюнка), які дають повне уявлення про його зовнішній вигляд. У процесі виконання науково-дослідної роботи вчений може зробити *відкриття* – встановити раніше невідомі об'єктивно існуючі закономірності, властивості чи явища матеріального світу, що вносять докорінні зміни в рівень пізнання. Відкриття лежить в основі науково-технічної революції, надає принципово нового спрямування науці і техніці, революціонує суспільне виробництво. Тому дуже важливо закріпити пріоритет науковця та держави законодавчо.

Винахідницька діяльність та її результати можуть підлягати науковій або науково-технічній експертизі. Згідно із законодавством України, під *науковою та науково-технічною експертизою* розуміють діяльність, метою якої є дослідження, перевірка, аналіз науково-технічного рівня об'єкта експертизи і підготовка обґрунтованих висновків для прийняття рішень щодо таких об'єктів. В наукових колах вважається, що це найбільш об'єктивний метод оцінювання результатів наукової діяльності, її практичної цінності для суспільства.

6.3 Усне передавання інформації про наукові результати

Досить великий об'єм інформації науковці можуть отримувати з усних джерел. Це можуть бути особисті бесіди на зустрічах в наукових установах, доповіді на семінарах, з'їздах, симпозіумах, конференціях. Часто при таких комунікаціях зароджуються нові ідеї, напрямки дослідження, рішення проблем. Нижче розглянуто суть та зміст таких комунікативних процесів у науці.

Колоквіум – це форма колективних зустрічей, де науковці обмінюються своїми думками. Колоквіум є найменш офіційною формою комунікації, доповідачі тут не призначаються, усі присутні можуть вільно висловлювати свою думку.

Симпозіум є вже більш офіційною формою зустрічі, де програма доповідачів підготовлена заздалегідь. Проте учасники мають змогу висловлювати свою точку зору з різних питань, а також спілкуватись між собою, обмінюючись своїми думками та допомагаючи один одному вирішувати поставлені проблеми.

Конференція вважається найбільш поширеною формою комунікації у науковому світі. Відбувається все так: доповідачі заздалегідь повідомляють про своє бажання взяти участь у конференції; складається програма конференції і, як правило, видається збірка із тезами доповідей; доповідачі проголошують свою доповідь, а усі присутні мають змогу поставити запитання доповідачеві або взяти участь у обговоренні проблемних питань.

З'їзди і конгреси є найбільш офіційною формою спілкування у науковому світі і, як правило, несуть національний або ж міжнародний характер. Мова на таких конгресах іде про встановлення загальнонаціональних та міжнародних стратегій розвитку різних галузей науки і техніки.

Дискусія – це ефективна форма колективного мислення науковців. Різноманітність точок зору різних вчених сприяють виробленню власних, нових і свіжих поглядів на вирішення проблем, змушують більш ретельно доводити і обґрунтовувати власні точки зору. Форми участі у дискусії:

1) висловлення власної думки з глибокою аргументацією і обґрунтованістю;

2) постановка запитань для роз'яснення неоднозначного трактування інформації або отримання додаткової інформації;

3) пасивна участь (слухати, занотовувати).

Отже, наукова дискусія є однією з найбільш ефективних форм творчого мислення у групі людей. Важливо дотримуватись усіх умов, правил, що забезпечить плідність такої комунікації.

Питання для самоконтролю до лекції 6

1. Яке видання вважається науковим?
2. На які дві групи поділяють наукові видання?
3. Перерахуйте вимоги до науково-дослідних видань?
4. Науково-дослідні публікації, видані за усіма вимогами, також поділяються на види. Назвіть їх.
5. Що таке публікація?
6. Які є функції публікації?
7. Що таке науковий журнал? На які види він поділяється відповідно до наукового призначення?
8. Як називається спеціальне наукове дослідження, присвячене літературному викладенню однієї проблеми?
9. Чим дисертація відрізняється від монографії?
10. Назвіть основні типи тез та опишіть їх структуру.

ЛЕКЦІЯ 7. НАУКОВА КОМУНІКАЦІЯ ЯК ЗАСІБ ОБМІНУ НАУКОВОЮ ІНФОРМАЦІЄЮ

7.1 Базові поняття наукової комунікації

7.2 Класифікації наукової комунікації

7.1 Базові поняття наукової комунікації

У науковому світі інформація розповсюджується в часі і просторі різнотипними каналами, методами та засобами. Серед таких засобів розповсюдження наукової інформації важливе місце належить науковій комунікації.

Наукова комунікація – обмін науковою інформацією (ідеями, знаннями, повідомленнями) між ученими і спеціалістами.

Наукова комунікація може відбутись за наявності таких елементів:

- 1) комунікант – це той, хто відправляє повідомлення. Тобто це особа, яка створює нову ідею або збирає існуючі, обробляє наукову інформацію та передає її далі;
- 2) комунікат – це повідомлення. Тобто це саме та наукова інформація, яку передають за обраними каналами, здійснивши попередньо її кодування за допомогою символів, кодів, знаків;
- 3) канал – це спосіб або засіб передавання наукової інформації;
- 4) реципієнт – це той, хто отримує інформацію. Тобто це саме та особистість, для якої призначена наукова інформація і яка буде певним чином реагувати на отриману інформацію.
- 5) зворотній зв'язок – це реакція реципієнта на отриману наукову інформацію.

Дослідження процесів комунікації та засобів її передачі здійснюється у галузі наукових комунікацій і бібліометрії.

Бібліометрія – це наукова дисципліна, яка здійснює аналіз наукової літератури на основі статистичних методів для відстеження предметних галузей, тенденцій розвитку у науковому світі, взаємовпливу публікацій. Саме за допомогою цитування наукових статей, взаємного цитування, колективного авторства здійснюється наукова комунікація у межах певної наукової галузі або між різними галузями, причому такі комунікації є документально підтвердженими.

Отже, процес наукової комунікації розпочинається із комуніканта, який створює нову ідею, концепцію, теоретичне осмислення існуючих підходів, їх спростування. Комунікантом може бути окремий вчений, науковий співробітник, їх сукупність (колектив авторів), а також наукові школи, навчальні заклади, державні установи, регіон або країна в цілому. Звичай-

но, значну роль відіграє статус комуніканта – наявність наукового ступеня у вченого, його професійна активність, стаж наукової діяльності. Залежно від цього визначається і вплив комуніканта на наукову комунікацію.

На наступному етапі, коли автор сформулював наукову ідею, відбувається її передавання у вигляді наукового повідомлення. Як правило, тут колеги по галузі знань надають свою рецензію на нову наукову ідею і визначають подальший її напрям поширення. Тоді таку інформацію можливо поширювати серед науковців у вибраному вигляді – наукова доповідь на конференціях, симпозіумах, з'їздах, наукова стаття або науковий звіт.

Варто зазначити, що наукова інформація найчастіше поширюється за допомогою мови, зображень та дії. Таким чином формується комунікат – документована або недokumentована інформація. Мовні комунікації доповнюються зображеннями, а дії комуніканта підтверджують словесні висновки доповідача. Частіше усього інформація передається мовою людини або мовою машини. Комунікант здійснює кодування інформації за допомогою обраного шляху (знаки, символи, коди). Реципієнт розшифровує отриману інформацію. Зрозуміло, що комунікація має місце лише в тому випадку, коли реципієнт знає мову комуніканта. Як приклад, видання наукової статті буде більш поширене у науковому світі, якщо вона буде написана найбільш розповсюдженою мовою.

Важливо правильно обирати і **канал комунікації** – тобто спосіб обміну інформацією між комунікантом і реципієнтом. Це можуть бути наукові зустрічі, конференції, бібліотеки. Також цими каналами можуть бути і радіозв'язку, телебачення, Інтернет та інші канали, які можуть забезпечити ефективну взаємодію між науковцями.

Також наукова комунікація може існувати лише за умови наявності зворотного зв'язку. Тут мається на увазі відповідь (реакція) реципієнта на отримане повідомлення. Примусово відповідь на повідомлення не отримаєш, оскільки інтерес до такого повідомлення залежить від багатьох об'єктивних та суб'єктивних факторів (зміст поставленої проблеми, наукової ідеї, методи її вирішення, час і місце видання, мова і тираж, а також стиль публікації та науковий статус авторів).

Зворотний зв'язок реципієнта – це рецензія, відгук, посилення або цитування наукового повідомлення. Також реакцією може бути написання огляду, реферату, або навіть включення матеріалу до матеріалів при вивченні конкретної дисципліни.

Головний показник наукового результату – це індекс цитування. Він показує кількість посилань та наукове повідомлення. Чим більший цей показник, тим вищий науковий рейтинг автора і тим вищий його статус у науковому світі. Тобто посилення показують, наскільки наукова ідея автора отримала визнання у світі, є корисною та використовується іншими науковцями.

7.2 Класифікації наукової комунікації

Як і будь-яка наукова категорія, наукова комунікація має свою класифікацію відповідно до різних ознак.

Так, залежно від способу комунікація поділяється на пряму (безпосереднє спілкування фахівців, зайнятих у науково-дослідницькому процесі); опосередковану (комунікація між ученими через їхні наукові публікації).

Залежно від свого напрямку комунікація поділяється на вертикальну (між науковим керівником і дисертантом); горизонтальну (пов'язує здобувача з представниками наукової школи).

Досить поширеною класифікацією комунікацій є поділ на формальну і неформальну, а також документну і недокументну. Варто зауважити, що формальна класифікація часто підтверджена документами, а неформальна є недокументною. Досить нечасто формальна наукова комунікація не є підтвердженою документально.

Формальна наукова комунікація – це процес обміну науковою інформацією за допомогою каналів передачі інформації у спеціально створених структурах для збирання, обробки та поширення наукових знань. Такими структурами є редакції наукових журналів та газет, бібліотеки, інформаційні центри, бази даних, архіви, музеї, телебачення, інтернет тощо.

Найбільш поширений приклад формальної комунікації у науковому світі – це коли, по-перше, деякий автор або колектив авторів опубліковують наукову статтю у журналі або видають монографію. Така публікація містить посилання на ряд інших публікацій. Після цього, якщо інші автори у своїх наукових роботах також здійснюють цитування такої публікації, відбувається створення формального каналу комунікації між такими авторами.

Якщо ж два науковця цитують третього у своїх наукових роботах, то відбувається формальна комунікація між першим і третім автором. При цьому ефективність створеної формальної наукової комунікації оцінюється кількістю та якістю опублікованих робіт.

Неформальна наукова комунікація – це такий вид наукової комунікації між комунікантом і реципієнтом, коли їх взаємодія відбувається через особисті зустрічі, бесіди, листування або розмови по телефону. Тут перевагою є те, що можливо швидше встановлювати контакти, налагоджувати наукові зв'язки та відкривати нові канали розповсюдження інформації.

Ефективність неформальних наукових комунікацій оцінюється через спостереження, звіти. Проте такий вид комунікації важче оцінити об'єктивно, оскільки переважає суб'єктивне бачення ефекту комунікації для кожної сторони.

Документна наукова комунікація – такий вид комунікативного зв'язку, який супроводжується науковим документом і передбачає обмін інформації, що міститься у таких документах.

Науковий документ – це публікація автором або колективом авторів результатів теоретичних і (або) практичних результатів досліджень, а також підготовка вченими до опублікування пам'яток культури, історичних документів та літературних творів. Такий документ містить чітко зафіксовану інформацію на матеріальному носії для подальшої її передачі.

Приклади наукових документів – опубліковані тези, наукові доповіді опубліковані, наукові статті, монографії, звіт про НДР, автореферат дисертації, дисертація, реферат тощо.

Тут варто відзначити, що наукова інформація може передаватись у вигляді книги, брошури, журналу, диску та ін.

Перевагою такого виду наукових комунікацій є те, що вони можуть на довгий час зберегтися без пошкодження, є можливість вивчення іншими авторами в будь який час і в будь якому місці, ґрунтовність підготовки, можливість представлення широкому колу аудиторії, а також можливість встановлення права інтелектуальної власності та запобігання поширення плагіату.

Недокументна комунікація є процесом передачі усної інформацією у формі, що не закріплена на матеріальному носіїві. Прикладом такої комунікації є телефонні розмови між науковцями, листування, публічні виступи, конференції, зїзди, симпозіуми, наради, а також безпосереднє спілкування між науковцями під час особистої зустрічі.

Враховуючи розвиток комп'ютерних та телекомунікаційних каналів, з'являються можливості дистанційного обміну інформацією. Науковці усього світу використовують можливості мережі Інтернет для формування каналів передачі інформації, пошуку власне самої інформації, створення нової інформації та передача її по комунікаційним каналам дистанційно.

Цікавим є те, що низка електронних баз даних містять контакти авторів (як правило це електронні адреси, телефони). Тому інші автори за необхідності можуть безпосередньо звертатись до автора щоб налагодити наукову комунікацію.

Таким чином, сучасний науковець окрім того, щоб бути професіоналом та знавцем у своїй справі, має добре розумітися на формах та методах наукової комунікації, вміти організовувати та брати участь у таких комунікаціях.

Питання для самоконтролю до лекції 7

1. Що таке наукова комунікація?
2. Дайте характеристику поняттю «бібліометрія».
3. Що таке «комунікант» і «реципієнт»?
4. Що може бути каналом комунікації?
5. Чим відрізняється формальна і неформальна комунікація?

ГЛОСАРІЙ

Абстрагування – виділення в об'єкті основних значимих ознак і відхилення вторинних, несуттєвих.

Аналіз – це спосіб наукового дослідження, за яким явище поділяється на складові, з метою вивчення окремих його частин.

Бесіда – метод отримання інформації шляхом безпосереднього спілкування дослідника з респондентом.

Бібліометрія – метод кількісного дослідження друкованих документів у вигляді матеріальних об'єктів або бібліографічних одиниць, а також заміників тих чи інших;

Валідність (англ. valid – дійсний, придатний) – це комплексна характеристика методу (методики), яка вказує на його придатність до використання (об'єктивність, діагностичну силу, репрезентативність, точність, надійність).

Верифікація – це процедура емпіричної перевірки твердження на відповідність фактичному стану речей.

Вибір теми – перший, а тому визначальний етап дослідження. Тема повинна бути обрана свідомо, а інтерес, до теми, прагнення вирішити поставлене наукове завдання, повинні постійно супроводжувати дослідника

Вимірювання – це процедура визначення числового значення певної величини за допомогою одиниці виміру.

Гіпотеза – це науково обґрунтоване припущення, що висувається для пояснення якого-небудь процесу, яке після перевірки може виявитись дійсним або хибним.

Дедуція – це спосіб наукового дослідження, при якому часткові положення виводяться із загальних.

Детермінізм – характеризується розвитком об'єктивної причинної зумовленості явищ.

Діагностична сила (роздільна здатність) – характеристика, яка вказує на здатність методу (методики) диференціювати досліджувані об'єкти за вимірюваною ознакою, тобто розподіляти їх як мінімум на три групи: з низьким рівнем вираженості ознаки, середнім та високим.

Діалектика – є фундаментальним науковим принципом дослідження багатопланової і суперечної дійсності в усіх її проявах;

Діалектичний підхід – дає змогу обґрунтувати причинно-наслідкові зв'язки, процеси диференціації та інтеграції, постійну суперечність між суттю і явищем, змістом і формою, об'єктивність в оцінюванні дійсності;

Дослідницька діяльність – особливий вид діяльності педагога, відмінної від дидактичної, виховної й наближеної до наукової за своїм складом, функціями та технологіями виконання.

Дослідно-експериментальна робота – поєднання пошуку найбільш ефективної педагогічної системи через дослідну роботу, розробку програми експерименту та її реалізацію.

Експеримент – апробація знання досліджуваних явищ в контрольованих або штучно створених умовах.

Експеримент – це комплексний метод дослідження, при якому відбувається активний вплив на досліджуване явище шляхом створення спеціальних умов (введення експериментальних факторів), що відповідають меті дослідника.

Експертна оцінка побудована на використанні професійного досвіду та інтуїції спеціалістів під час розв'язування аналітичних задач, особливо при прогнозуванні розвитку економічних ситуацій.

Емпіричне дослідження – це особливий вид практичної діяльності, що існує в середині науки. Така діяльність потребує наявності специфічних здібностей: мистецтво експериментатора, спостережливості польового дослідника, особистої контактності і такту психологів і соціологів, які займаються проведенням досліджень та ін.

Емпіричний етап пов'язаний з отриманням та первинною обробкою початкового фактичного матеріалу: емпіричних і наукових фактів.

Завдання діяльності – це потреба, яка виникає за певних умов і може бути реалізована завдяки визначеній структурі діяльності.

Закон – внутрішній суттєвий зв'язок явищ, що зумовлює їх закономірний розвиток.

Засіб діяльності – об'єкт, що опосередковує вплив суб'єкта на предмет діяльності (те, що звичайно називають «знаряддям праці»), і стимули, що використовуються у певному виді діяльності;

Ідея – це продукт людського мислення, форма відображення дійсності;

Ізоформізм – характеризується відношенням об'єктів, що відбивають тотожність їх побудови;

Індукція – це спосіб наукового дослідження, при якому по часткових фактах і явищах встановлюються загальні принципи і закони.

Інформетрія – вивчає математичні, статистичні методи і моделі та їхнє використання для кількісного аналізу структури і особливостей наукової інформації, закономірностей процесів наукової комунікації, включаючи виявлення самих цих закономірностей;

Концепція – це система поглядів, система опису певного предмета або явища, стосовно його побудови, функціонування, що сприяє його розумінню, тлумаченню, вивченню головних ідей.

Мета діяльності – зумовлена певною потребою, задоволення якої потребує певних дій;

Мета дослідження – це очікуваний кінцевий результат. Мета визначає стратегію і тактику дослідження, загальну його спрямованість і логіку.

Метод – (гр. *methodos*) – спосіб пізнання, дослідження явищ природи і суспільного життя;

Методика – (гр. *methodike*) – сукупність методів, прийомів проведення будь-якої роботи; вчення про особливості застосування окремого методу чи системи методів.

Методологія (гр. *methodos* – спосіб, метод і *logos* – наука, знання) – вчення про правила мислення при створенні теорії науки, вчення про науковий метод пізнання й перетворення світу;

Моделювання – метод наукового пізнання, суть якого полягає у дослідженні моделі об'єкта пізнання на основі абстрактно-логічного мислення за принципами наочності, об'єктивності.

Надійність – характеристика яка вказує на здатність методу давати однакові результати при дослідженні однакових об'єктів у однакових умовах (забезпечувати відтворюваність результатів).

Наука – це сфера людської діяльності, спрямована на вироблення нових знань про природу, суспільство і мислення.

Наукова ідея – інтуїтивне пояснення явища (процесу) без проміжної аргументації, без усвідомлення всієї сукупності зв'язків, на основі яких робиться висновок.

Наукова проблема – питання, що потребує наукового вирішення; завдання для пошуку невідомого; сукупність нових діалектично складних теоретичних або практичних питань, які суперечать існуючим знанням або прикладним методикам у конкретній науці і потребують вирішення за допомогою наукових досліджень.

Наукове дослідження – діяльність, свідомо спрямована на отримання нового наукового продукту, що є оригінальним, неповторним, суспільно значущим; цілеспрямоване пізнання, результати якого виступають як система понять, законів і теорій.

Наукові положення – це виражені у вигляді чітких формулювань основні наукові ідеї, як прийняті за основу при виконанні дослідження, так і знову висунуті автором.

Науково-дослідний процес – це чітко організований комплекс дій, спрямований на отримання нових знань, що розкривають суть процесів і явищ у природі і суспільстві, з метою використання їх у практичній діяльності людей.

Наукометрія – є системою вивчення наукового, конструктивного знання за допомогою кількісних методів;

Об'єкт дослідження – це явище або процес, що породжує проблемну ситуацію і на що спрямований процес пізнання.

Опитування – це метод, який полягає в тому, що інформацію збирають шляхом реєстрації показників, отриманих в результаті опитування людей.

Організаційна стадія науково-дослідного процесу – це ціла низка процедур, що виконуються на початковому етапі кожного наукового дослідження.

План – це «скелет» роботи, що компактно відображає, послідовність викладення матеріалу. Планом є складений у визначеному порядку перелік підрозділів (параграфів) та розширений перелік питань, які мають бути висвітлені в кожному розділі.

План-проспект є реферативним викладенням розміщених в логічному порядку питань, за якими надалі буде систематизуватися весь зібраний матеріал.

Поняття – це думка, відбита в узагальненій формі. Воно відбиває суттєві й необхідні ознаки предметів та явищ, а також взаємозв'язки.

Порівняння – це процес зіставлення предметів або явищ дійсності з метою встановлення подібності чи відмінності між ними, а також знаходження загального, притаманного, що може бути властивим двом або кільком об'єктам дослідження.

Предмет діяльності – елементи навколишнього середовища, які має суб'єкт до початку своєї діяльності і які підлягають трансформації в продукт діяльності;

Предметом дослідження є найбільш значущі властивості об'єкта, окрім його аспекти, сегменти чи взаємозв'язки, які підлягають вивченню.

Прикладні дослідження – спрямовані на визначення способів використання законів природи для створення нових і вдосконалення існуючих способів і засобів людської діяльності.

Принцип – це правило, що виникло в результаті об'єктивно осмисленого досвіду.

Процедури діяльності – технологія (спосіб, метод) одержання бажаного продукту;

Процес наукового дослідження – це сукупність послідовних дій, спрямованих на досягнення поставленої мети і отримання намічених наукових результатів.

Рейтинг (англ. rating – оцінювати, визначати клас, розряд) – ступінь популярності якоїсь особи, організації, гурти, їхньої діяльності, програм, планів, політики у певний час; виводять шляхом голосування, соціологічних опитувань, анкет, на основі чого визначається місце, яке вони посідають серед собі подібних.

Репрезентативність – характеристика, яка вказує на здатність методу (методики) розповсюджувати (переносити) результати, отримані при дослідженні частини об'єктів на всі об'єкти, що входять до даної групи.

Розробка – процес перетворення нової наукової та науково-технічної інформації у форму, придатну для впровадження в практику.

Синтез – мислене об'єднання частин в ціле з метою встановлення зв'язків між частинами.

Спостереження – це систематичне цілеспрямоване, спеціально організоване сприймання предметів і явищ об'єктивної дійсності, які виступають об'єктами дослідження.

Структура діяльності – включає предмет, засіб, процедури, умови, продукт діяльності.

Судження – думка, в якій за допомогою зв'язку понять стверджується або заперечується що-небудь. Судження про предмет або явище можна отримати або через безпосереднє спостереження будь-якого факту, або опосередковано – за допомогою умовиводу.

Тема – це намічений результат дослідження, що спрямований на вирішення конкретної проблеми.

Тема наукового дослідження відображає проблему в її характерних рисах, і таким чином окреслює межі дослідження, конкретизуючи основний задум та створюючи передумови успіху роботи в цілому.

Теоретичний етап дослідження пов'язаний з глибоким аналізом фактів, з проникненням в суть досліджуваних явищ, з пізнанням та формулюванням в якісній та кількісній формі законів, тобто з поясненням явищ.

Теоретичні методи дослідження - методи, мета яких полягає у встановленні закономірних зв'язків між явищами, формулюванні законів і закономірностей їх розвитку і на цій основі передбачені нових явищ.

Узагальнення – це комплекс послідовних дій по зведенню конкретних одиничних фактів в єдине ціле з метою виявлення типових рис і закономірностей, притаманних досліджуваному явищу.

Формалізація – викладення знань у вигляді понять, суджень, гіпотез, теорій, законів.

Фундаментальні дослідження – спрямовані на відкриття та вивчення нових явищ і законів природи, на створення нових принципів дослідження, їхньою метою є розширення наукового знання суспільства, встановлення того, що може бути використано в практичній діяльності людини.

ЛІТЕРАТУРА

1. Azarova A. O., Azarova L., Rosol N., Bystritskiy O. Models and methods of electronic digital signature. Theoretical and scientific foundations of engineering: collective monograph / International Science Group. Boston : Primedia eLaunch, 2020. 180 p. P. 24–33. Available at : DOI:10.46299/isg.2020.MONO.TECH.II
2. Азарова А. О., Біліченко Н. О. Гібридний засіб захисту мовної інформації. Проблеми інформатизації та управління. 2021. № 65, том 1. С. 4–9. DOI: 10.18372/2073-4751.65.15299
3. Азарова А. О., Біліченко Н. О., Катаєв В. С., Павловський П. В. Розроблення пристрою для захисту від несанкціонованого доступу на основі трифакторної ідентифікації та аутентифікації користувачів. Реєстрація, зберігання і обробка даних. 2021, Т. 23, № 2. С. 72–80.
4. Басков А. Я. Методология научного исследования : учеб. пособие. К. : МАУП, 2021. 321 с.
5. Білуха М. Т. Методологія наукових досліджень : підручник. К. : Знання, 2020. 374 с.
6. Бургин М. С. Вступ до сучасної методології науки. К. : Знання, 2021. 113 с.
7. Єріна А. М., Захожай В. Б. Методологія наукових досліджень : навч. посіб. К. : Центр учбової літератури, 2020. 212 с.
8. Крушельницька О. В. Методологія та організація наукових досліджень : навч. посіб. Кондор, 2006. 206 с.
9. Кузнецов И. Н. Научные работы: Методика подготовки и оформления. 2-е изд., перераб. и доп. Минск : Амалфея, 2020. 544 с.
10. Лудченко А. А., Лудченко Я. А., Основы научных исследований : учеб. пособие. К. : О-во «Знание», КОО, 2021. 231 с.
11. Філіпенко А. С. Основы научных исследований. К. : Академвидав, 2004. 208 с.
12. Шейко В. М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності. К. : Знання-Прес, 2020. 186 с.

Навчальне видання

**Анжеліка Олексіївна Азарова
Юлія Володимирівна Міронова**

**МЕТОДОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ
НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Конспект лекцій

Рукопис оформив *Ю. Міронова*

Редактор *О. Ткачук*

Оригінал-макет підготував *Г. Багдасар'ян*

Підписано до друку 22.02.2022 р.
Формат 29,7×42 ¼. Папір офсетний.
Гарнітура Times New Roman.
Друк різнографічний. Ум. друк. арк. 3,46.
Наклад 50 (1-й запуск 1-21) пр. Зам. № 2022-031.

Видавець та виготовлювач
Вінницький національний технічний університет,
Редакційно-видавничий відділ.
ВНТУ, ГНК, к. 114.
Хмельницьке шосе, 95,
м. Вінниця, 21021.
Тел. (0432) 65-18-06.
press.vntu.edu.ua;
Email: irvc.vntu@gmail.com
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.