МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**О. С. Пшенична**

# МЕТОДОЛОГІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

**Навчальний посібник**
**для здобувачів ступеня вищої освіти магістра**
**спеціальності «Середня освіта»**
**освітньо-професійної програми «Середня освіта (Математика)»**

Затверджено
вченою радою ЗНУ
Протокол №
від «___» червня 2025 р.

Запоріжжя
2025

УДК 001.891(075.8)
П932

Пшенична О. С. Методологія наукових досліджень : навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти магістра спеціальності «Середня освіта» освітньо-професійної програми «Середня освіта (Математика)». Запоріжжя : Запорізький національний університет, 2025. 145 с.

У навчальному посібнику висвітлено сутність наукового і педагогічного пізнання, особливості науково-педагогічного дослідження, представлено теоретичні, емпіричні та статистичні методи реалізації наукового пошуку.

Навчальне видання складається зі вступу, основної частини, додатків і списків використаної та рекомендованої для ознайомлення літератури. В основній частині представлено 4 змістові модулі, в межах яких наведені теоретичні відомості приклади реалізації кожного методу. Для підготовки до контрольних заходів студентам запропоновані контрольні запитання і додаткові завдання.

Посібник призначений для здобувачів ступеня вищої освіти магістра, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Середня освіта (Математика)». Рекомендований також студентам-магістрам спеціальності «Середня освіта».

**Рецензент**

*А. М. Андрєєв,* доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри загальної і прикладної фізики

**Відповідальний за випуск**

*Г. М. Шило,* доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри комп’ютерних наук

# ЗМІСТ

Вступ ..... 5
Змістовий модуль 1. Теоретичні основи та логіка науково-педагогічного дослідження ..... 7
Тема 1. Наукове пізнання. Методологічні засади та науковий апарат педагогічного дослідження ..... 7
1.1. Сутність науки. Наукова діяльність ..... 7
1.2. Класифікація наук ..... 10
1.3. Педагогічне дослідження ..... 16
1.4. Науковий апарат педагогічного дослідження ..... 17
1.5. Методи педагогічного дослідження ..... 23
Змістовий модуль 2. Теоретичні та емпіричні методи науково-педагогічного дослідження ..... 29
Тема 2. Теоретичні методи педагогічного дослідження ..... 29
2.1. Теоретичні методи педагогічного дослідження ..... 29
2.2. Вивчення джерел ..... 30
2.3. Аналіз і синтез ..... 35
2.4. Індукція та дедукція ..... 39
2.5. Метод класифікації ..... 42
2.6. Порівняння ..... 43
2.7. Узагальнення ..... 46
2.8. Метод моделювання ..... 48
Тема 3. Емпіричні методи педагогічного дослідження ..... 56
3.1. Загальна характеристика емпіричних методів дослідження ..... 56
3.2. Педагогічне спостереження ..... 57
3.3. Методи опитування ..... 60
3.4. Тестування ..... 71
3.7. Експертні методи ..... 74
3.6. Педагогічний експеримент ..... 78
Змістовий модуль 3. Методи кількісної обробки результатів педагогічного експерименту ..... 84
Тема 4. Основні положення та поняття статистичних вимірювань ..... 84
4.1. Основні поняття математичної статистики ..... 84
4.2. Первинний опис вихідних даних ..... 93
4.3. Міри центральної тенденції ..... 97
4.4. Міри мінливості ..... 99
4.5. Генеральна сукупність і вибірка ..... 101
Тема 5. Перевірка статистичних гіпотез ..... 105
5.1. Поняття статистичної гіпотези ..... 105
5.2. Базові поняття перевірки статистичної гіпотези ..... 106
5.3. Етапи прийняття статистичного рішення ..... 110
5.4. Класифікація та призначення критеріїв ..... 111
5.5. Параметричні методи перевірки статистичних гіпотез ..... 114
5.6. Непараметричні методи перевірки статистичних гіпотез ..... 124

Змістовий модуль 4. Проведення педагогічного дослідження на основі принципів академічної доброчесності та презентація його результатів ..... 130
Тема 6. Проведення педагогічного дослідження на основі принципів академічної доброчесності та презентація його результатів ..... 130
6.1. Академічна доброчесність дослідника ..... 130
6.2. Види наукових публікацій ..... 131
6.3. Наукова стаття і тези наукової доповіді ..... 132
6.4. Кваліфікаційна робота магістра ..... 135
6.6. Доповідь на захисті кваліфікаційної роботи ..... 139
ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА ..... 141
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ..... 144

# ВСТУП

Вміння проводити наукові дослідження дозволяє сучасним вчителям глибше вивчати свій предмет, знаходити нові підходи до навчання та вдосконалювати свої методичні розробки. Засвоєнню умінь з реалізації наукових досліджень в середній освіті присвячена дисципліна «Методологія наукових досліджень», яка входить до циклу професійної підготовки магістрів спеціальності «Середня освіта» освітньо-професійної програми «Середня освіта (Інформатика)» і вивчається в ІІ семестрі.

**Метою** вивчення дисципліни «Методологія наукових досліджень» є набуття студентами знань, умінь і навичок, необхідних для ефективного проведення наукового дослідження та впровадження його результатів в педагогічну практику.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Методологія наукових досліджень» є:

- засвоєння студентами базових понять методології педагогічного дослідження;
- оволодіння вміннями із застосування теоретичних і емпіричних методів наукового дослідження;
- набуття вмінь і навичок з розробки моделей, анкет і плану педагогічного експерименту;
- опанування уміннями зі статистичної обробки результатів педагогічного експерименту;
- оволодіння вміннями з оформлення та представлення результатів педагогічного дослідження.

Згідно з вимогами освітньої-професійної програми здобувачі освіти мають досягти наступних компетентностей та програмних результатів навчання:

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність до спілкування державною та іноземною мовами як усно так і письмово;
- здатність до проведення досліджень в освітній сфері;
- здатність генерувати нові ідеї, виявляти та розв’язувати проблеми;
- здатність застосовувати сучасні цифрові та інформаційно-комунікаційні технології для пошуку, обробки, аналізу і представлення різноманітної інформації;
- здатність до безперервного професійного розвитку та самовдосконалення;
- володіння спеціальною професійною термінологією та уміння її використовувати та передавати;
- здатність до формування в здобувачів освіти мотивації до вивчення математики та організації їх пізнавальної діяльності;
- здатність до самостійного опанування знаннями із сучасних тенденцій математики і педагогіки та впровадження їх в практику професійної діяльності в закладах загальної середньої та передвищої фахової освіти;
- здатність працювати із навчально-методичною та науково-предметною

літературою.

Структура та вміст навчального посібника відповідають змісту силабусу дисципліни «Методологія наукових досліджень».

Для формування компетентностей і програмних результатів навчання до посібника включені такі змістові модулі:

– Наукове пізнання. Методологічні засади та науковий апарат педагогічного дослідження.
– Теоретичні та емпіричні методи педагогічного дослідження.
– Методи кількісної обробки результатів педагогічного експерименту.
– Проведення педагогічного дослідження на основі принципів академічної доброчесності та презентація його результатів.

Навчальний посібник містить 6 тем, під час опанування яких здобувачі ознайомляться з важливими теоретичними відомостями дисципліни. На початку кожної теми перераховані ключові поняття теми (). Теоретичний матеріал структурований та проілюстрований фотографіями, рисунками і схемами, що надає наочності представленому матеріалу. Наприкінці кожної теми знаходиться контрольний блок, до якого включені дослідницькі завдання () та контрольні запитання ( ? ).

# Змістовий модуль 1. Теоретичні основи та логіка науково-педагогічного дослідження

## Тема 1. Наукове пізнання. Методологічні засади та науковий апарат педагогічного дослідження

**Ключові поняття:** актуальність дослідження, вчений, дослідник, завдання дослідження, знання, класифікація наук, мета дослідження, методи дослідження, методи педагогічного дослідження, наука, науковець, науково-педагогічне дослідження, об'єкт дослідження, педагогічне дослідження, предмет дослідження, сутність проблеми дослідження

### 1.1. Сутність науки. Наукова діяльність

Наука – це не просто сукупність знань чи фактів, а динамічна система, що постійно розвивається. Вона є складовою загальнолюдської культури, і тому кожна людина має знати, що таке наука, наукові дослідження та як вони проводяться. Наука – основна сфера діяльності вчених, дослідників і науковців.

Розглянемо визначення цих понять. *Вчений* – це фізична особа, яка має повну вищу освіту та проводить фундаментальні та прикладні наукові дослідження і отримує наукові та науково-технічні результати [27]. *Науковець* – знавець щонайменше однієї галузі науки, який у своїх дослідженнях застосовує лише наукові методи [6, с. 741]. *Дослідник* – той, хто займається науковими дослідженнями, вивченням, обслідуванням чого-небудь [3, с. 43].

За статистикою, UNESCO, у 2019 році в світі було близько 86,5 мільйонів дослідників та розробників [39]. Розподіл дослідників за регіонами наведено на рис. 1.1. Як видно з цієї діаграми найбільша частка дослідників працює в Азії.

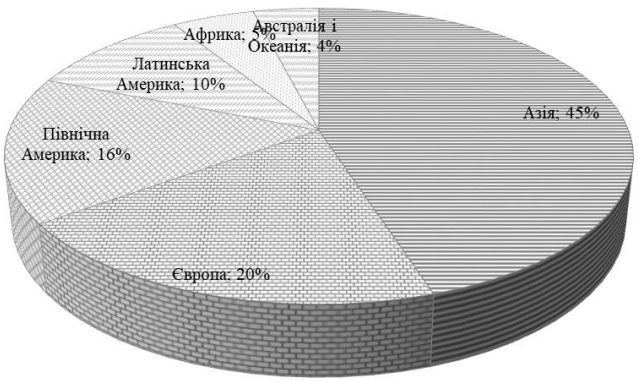



Рис. 1.1 – Розподіл науковців за регіонами

Не менш важливим показником – є залученість до науки і досліджень жінок і чоловіків. Загалом 33% науковців в світі – це жінки. Цей показник

значно варіюється залежно від регіону: у Європі та Америці частка жінок у науці дещо більша ніж в Азії та Африці (рис. 1.2).

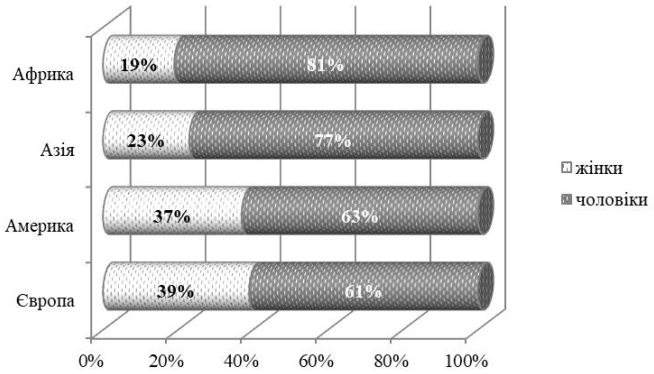



Рис. 1.2 – Розподіл науковців за гендерною ознакою у різних регіонах

Цікаво, що основними галузями досліджень є природничі, медичні та суспільні науки, а також інженерія та технології. Найбільша кількість науковців працює в природничих науках, а найменша – в суспільних (рис. 1.3).




Рис. 1.3 – Розподіл науковців за галузями досліджень

За даними Державної служби статистики, в Україні в 2021 р. у виконанні наукових досліджень і розробок брали участь 68,8 тис. осіб [34]. Розподіл дослідників за віком наведено на рис. 1.4. Найбільш чисельною групою є вікова група дослідників 30-39 років. У 2021 р. 44,3% науковців України становили жінки: 7,8% з них мали науковий ступінь доктора наук, 34,6% – кандидата наук. Найбільше дослідників України в 2021 р. працювали в природничих науках – 51%, за ними йшли технічні науки – 27%, суспільні науки – 14% та гуманітарні науки – 8% (рис. 1.5).

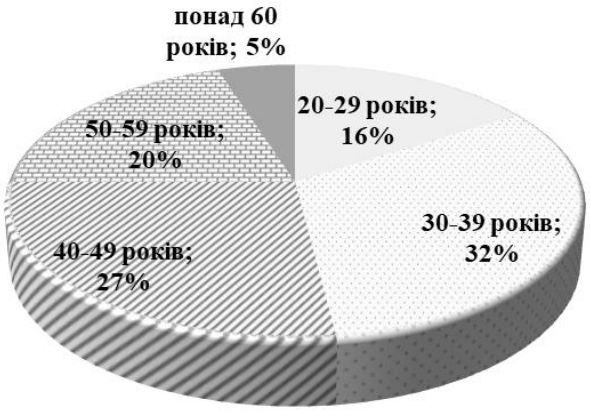



Рис. 1.4 – Розподіл українських дослідників за віком




Рис. 1.5 – Розподіл українських науковців за галузями досліджень

Ще одним цікавим фактом є те, що 5–10% випускників закладів вищої освіти обирають науку сферою професійної діяльності.

Наука безпосередньо пов’язана зі знаннями. Знання – це наш путівник у світі. Вони дають нам змогу розуміти, що відбувається навколо, пояснювати та передбачати події, планувати свої дії та здобувати нові знання. Знання – це найпотужніший інструмент для зміни світу. Вони постійно розвиваються, зростаючи експоненційно, випереджаючи темпи розвитку будь-яких інших систем у сучасному світі.

Коли ми говоримо про знання, ми маємо на увазі не просто інформацію, а її вищий рівень, який функціонує в суспільстві. Не вся інформація стає знанням. Знаннями стає лише та інформація, яку людина глибоко опрацювала та трансформувала.

Наука – це процес творчої діяльності по отриманню нового знання, і результат цієї діяльності у вигляді цілісної системи знань, сформульованих на основі певних принципів.

*Наука* – сфера людської діяльності, функцією якої є вироблення і систематизація об'єктивних знань про дійсність; одна з форм суспільної свідомості.

*Діяльність* – форма активного ставлення людини до оточуючого світу, вмотивована сукупність закономірно пов'язаних між собою поведінкових актів і послідовно здійснюваних дій, направлених на виконання певних завдань, на досягнення тих чи інших соціально значущих цілей – це визначення широкого вживання.

Наука сприяє прогресу та є вершиною та найвизначнішим досягненням людської культури. Її виникнення можливе лише за певних умов. Вона може сформуватися тільки за певних умов. Поняття «наука» в цьому специфічному значенні існує з часів великих давньогрецьких мислителів Платона й Аристотеля. Та вже в середньовіччі воно було відтиснене на периферію людського буття. В епоху Відродження наука знову відновилася у правах. Відтоді її позиції були непохитними.

У процесі історичного розвитку наука перетворилася на продуктивну силу і важливий соціальний інститут. Вона впливає на державне, соціальне і громадське життя. Поняття «наука» охоплює як діяльність, спрямовану на отримання нового знання, так і результат цієї діяльності – суму здобутих на певний час знань, сукупність яких створює наукову картину світу.

Безпосередня мета науки – опис, пояснення та прогнозування процесів і явищ дійсності, що складають предмет її вивчення на основі тих законів, що вона відкриває. Прогрес наукової діяльності полягає в тому, що вона грає все більшу роль у розвитку виробництва, удосконаленні відносин у суспільстві, духовному розвитку суспільства.

Наука завжди розвивається у конкретних історичних умовах, які зумовлюються передусім рівнем розвитку суспільства. Властиві йому засоби виробництва і технології ставлять перед наукою конкретні завдання, створюють можливості реалізації її досягнень. Історії відомо чимало прикладів, коли суспільні відносини гальмували розвиток науки, перешкоджали використанню її відкриттів. У свою чергу, досягнення науки, технічний прогрес сприяють розвитку суспільства.

### 1.2. Класифікація наук

Від зародження науки розвиток знання ґрунтувався на його класифікації за тією чи іншою ознакою, що відігравало вирішальну роль в організації, побудові, спеціалізації знання і пізнавальної діяльності.

Класифікація наук являє собою складну, але дуже важливу проблему. Існує дуже багато підходів щодо вибору критеріїв дослідження, що розрізняються різними факторами, система яких є дуже складною та практично унеможливлює створення єдиної й універсальної класифікації.

Проблема класифікації наук має тривалу історію, як і сама наука, тому не можна уникнути розгляду історії питання, оскільки у кожну історичну епоху наукові знання виконували своєрідні функції. Це було зумовлене рівнем розвитку науки, можливостями суспільства використовувати наявні знання.

Вже в добу античності не лише продукувалися нові знання, а й були здійснені спроби класифікації існуючих. Одним з перших таку спробу здійснив Демокріт (рис. 1.6), який наукову систему поділяв на три частини: вступну – «каноніку» як вчення про істину та її критерії; фізику – науку про різноманітні прояви буття; етику – похідну від фізики.



Рис. 1.6 – Демокріт (бл. 460 до н.е. – бл. 370 до н.е.)

У контексті проблеми диференціації наукових знань Аристотель (рис. 1.7) порушив питання про необхідність упорядкування самого знання та вироблення мистецтва пізнавальної діяльності. Класифікуючи науки за теоретичним рівнем та історичними умовами їх виникнення, він відокремлював, з одного боку, філософію, математику, фізику, з іншого – мистецтво та науки, які не слугують ні для насолоди, ні для необхідних потреб. Це свідчить, що наукове знання він розглядав як самоцінність безвідносно до його можливого практичного застосування.

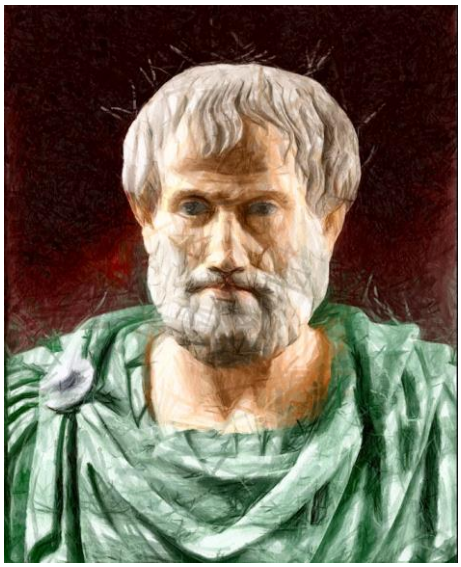


Рис. 1.7 – Аристотель (384 до н.е. – 322 до н.е.)

Прихильником упорядкування наукового знання у західноєвропейській традиції був реформатор науки Нового часу, англійський філософ і політичний діяч Френсіс Бекон (рис. 1.8). У своїх працях він поділяв знання на те, яке

вгадує природу, і те, яке тлумачить її, а також прагнув класифікувати всі науки на основі внутрішньої логіки їх розвитку.

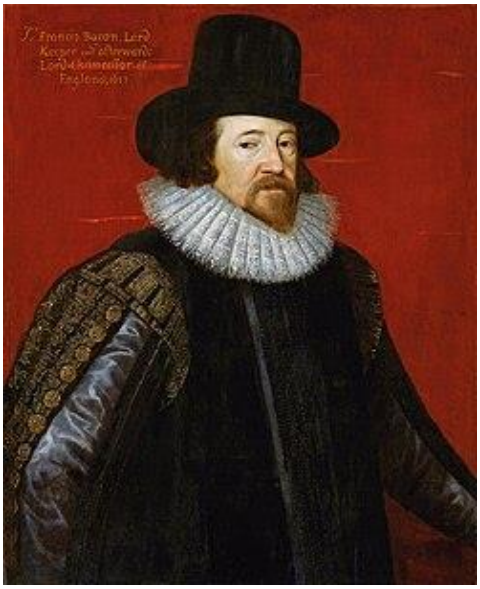


Рис. 1.8 – Френсіс Бекон (22.01.1561 – 09.04.1626)

Класифікація наук, запропонована Герхардом Фоллмером (рис. 1.9), вибудовувалася за критерієм їх функцій у системі наукового знання, виокремлюючи науки про дійсність, структурні науки та метанауки. До наук про дійсність він зарахував фізику, хімію, психологію, мовознавство, називаючи їх природничими, соціологію та інші гуманітарні – науками про культуру. Науками про структури (формальні системи) Г. Фоллмер вважав логіку, математику, інформатику, теорію автоматів, кібернетику, теорію систем, теорію ігор і теорію формальних мов. Метанауками (науками про пізнання і теорії) – теорію науки і семіотику. Поза цією класифікацією, на його думку, опинилися нормативні (право, етика, естетика), історичні (історія, археологія, інтерпретація філософських текстів) і прикладні науки (медицина, техніка, педагогіка). Схематично ця класифікація наведена на рис. 1.10.



Рис. 1.9 – Герхард Фоллмер (народ. 17.11.1943)

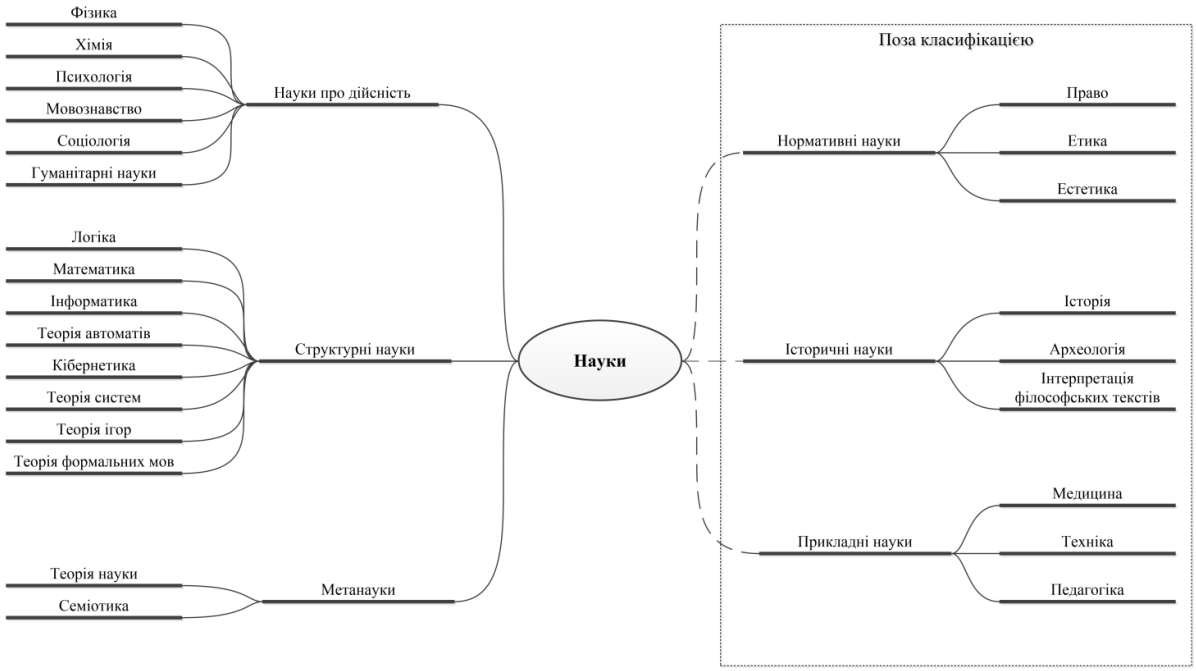



Рис. 1.10 – Класифікація наук за Г. Фоллмером

Сьогодні найвідомішими і найбільш визнаними класифікаціями різних наук і наукових досліджень є їх розмежування за наступними критеріями:

- об’єкт і предмет дослідження;
- сфери дослідження;
- спосіб і методи одержання нового знання;
- зв’язки з предметною діяльністю.

Класифікація наук за об’єктом і предметом дослідження допомагає систематизувати знання про світ, зрозуміти зв’язки між різними галузями науки та визначити місце кожної науки в системі наукового знання. Ці науки умовно поділяються на традиційні – механіка, фізика, хімія, біологія, фізіологія, географія тощо, а також науки, що утворилися внаслідок їх синтезу – біофізика, біохімія, фізична хімія, біоетика, кібернетика тощо (рис. 1.11).

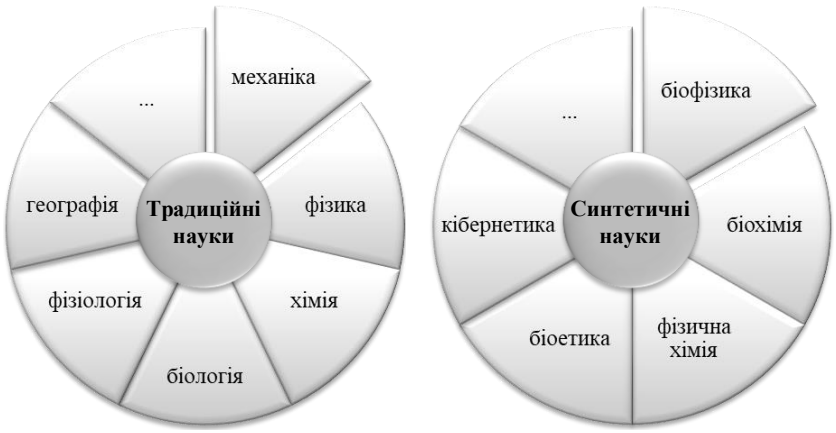



Рис. 1.11 – Класифікація наук за об’єктом і предметом дослідження

Класифікація наук за сферами досліджень включає природничі, суспільні та технічні науки. Природничі науки – галузі науки, що вивчають явища

навколишнього світу в живій і неживій природі [33, с. 52]. До основних природничих наук відносяться: фізика, хімія, астрономія, біологія, географія, геофізика, геологія. Світ природи неможливо охопити лише одними цими науками. На його дослідження спрямовані сотні наукових дисциплін, які тісно пов'язані між собою. Ця взаємодія призводить до виникнення нових наук на «перетині» вже існуючих: біохімія, біофізика, біогеохімія тощо. Суспільні науки – широка група наукових дисциплін, предметом дослідження яких є суспільство як система в цілому, так і окремі його частини, функції та елементи [35]. До соціальних наук належать: соціологія; соціальна психологія; право; політологія; економічна теорія; історія; демографія; педагогіка; соціальна філософія тощо. Технічні науки вивчають техніку в широкому значенні, під якою розуміються машини, прилади, різні пристрої і споруди, сукупності технологічних прийомів і процесів [10, с. 11]. Перелік технічних наук найбільш осяжний: авіаційна та ракетно-космічна техніка; безпека життєдіяльності; будівництво; галузеве машинобудування; геодезія; електроніка; електротехніка; енергетика; інформаційні технології, обчислювальна техніка та автоматизація; кораблебудування; машинознавство; металургія; обробка металів; прикладна геометрія, інженерна графіка та ергономіка; приладобудування; радіоелектроніка; радіотехніка та телекомунікація; транспорт; хімічні технології тощо. На рис. 1.12 схематично представлена ця класифікація.

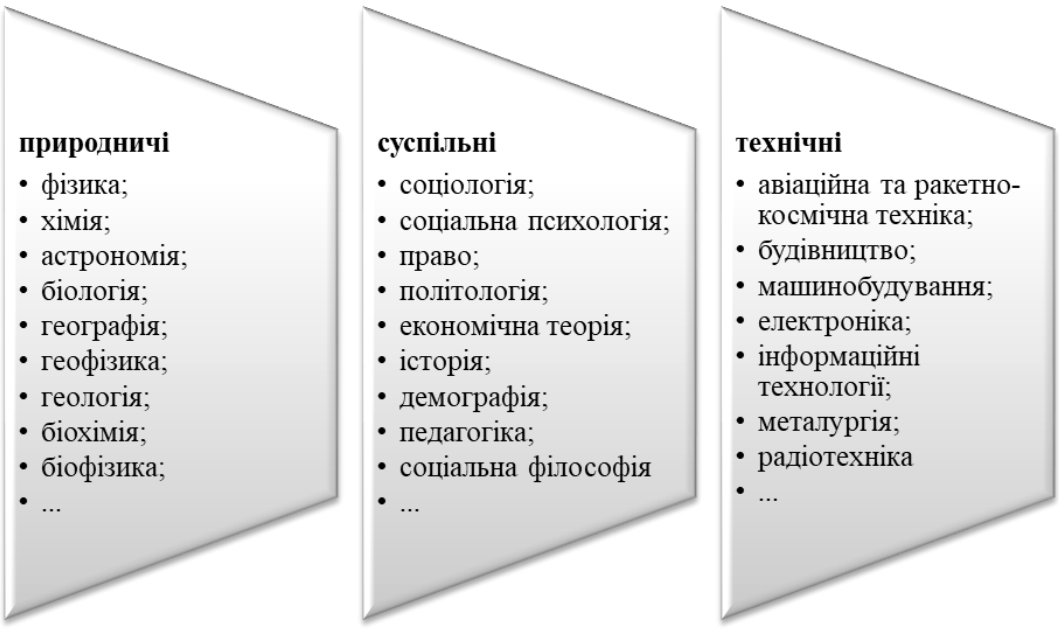



Рис. 1.12 – Класифікація наук за сферами досліджень

За способом і методом одержання наукових знань науки поділяються на теоретичні та емпіричні (рис. 1.13). Теоретична наука – це фундаментальний напрямок наукової діяльності, спрямований на отримання та систематизацію знань про загальні закономірності та принципи функціонування природи, суспільства та людського мислення. Теоретичні науки дають опис й пояснення явищ та процесів дійсності на основі наукових понять, законів та теорій. З їх допомогою можна прогнозувати розвиток явищ та процесів у майбутньому і

систематизувати знання, створивши цілісне уявлення про світ. До теоретичних наук відносяться фізика, математика, логіка, філософія, право та ін. Емпіричні науки – це широкий спектр наукових дисциплін, які ґрунтуються на дослідженні реального світу за допомогою спостережень та експериментів. До цих наук відносяться: біологія, медицина, хімія, геологія, астрономія, психологія тощо.

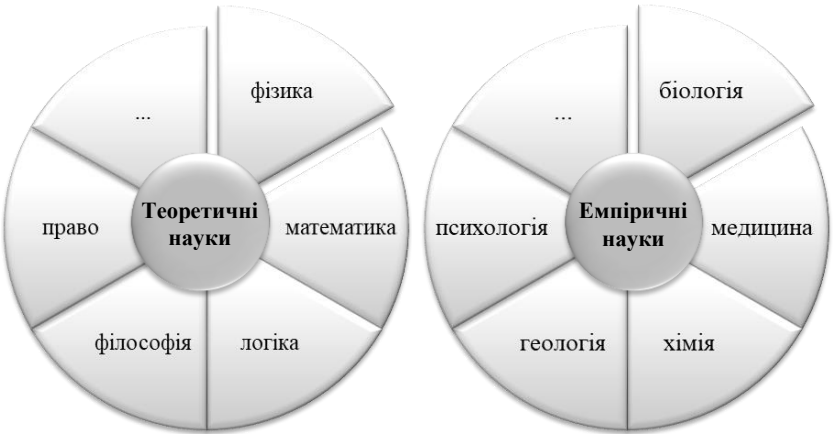



Рис. 1.13 – Класифікація наук за способом і методом одержання наукових знань

Класифікація наук за зв'язком з предметною діяльністю передбачає поділ наук на фундаментальні та практичні (рис. 1.14). Як бачимо ця класифікація подібна до класифікації за способом і методом одержання наукових знань. Фундаментальні науки – це основа всієї наукової діяльності, спрямована на отримання та систематизацію знань про загальні закономірності та принципи функціонування природи, суспільства та людського мислення. До фундаментальних наук відносяться: фізика, математика, математика, хімія, біологія, геологія, астрономія тощо. Прикладні науки – це широкий спектр наукових дисциплін, які використовують знання, отримані в ході фундаментальних досліджень, для вирішення практичних проблем у різних сферах життя. Прикладними науками є: медицина, інженерія, сільськогосподарські, інформатика, екологія, психологія, педагогіка, тощо




Рис. 1.14 – Класифікація наук за зв'язком з предметною діяльністю

Розглянуті класифікації наук поділяють знання на чітко окреслені дисципліни, кожна з яких має власні методи дослідження та сферу дослідження. Протягом XX століття педагогічні дослідження почали виходити за межі цієї жорсткої структури, прагнучі до більш інтегрованого та міждисциплінарного підходу.

### 1.3. Педагогічне дослідження

Розбудова національної системи освіти, модернізація діяльності середньої і вищої школи повинні мати методологічні засади та фундамент, оскільки в іншому разі виникає широкомасштабний феномен «педагогічного шаманства і авантюризму».

Пошуки шляхів удосконалення освітнього процесу та розвиток педагогіки як науки, обумовлює необхідність здійснення педагогічних досліджень на наукових засадах. Науково-педагогічні дослідження спрямовані на виявлення суперечностей протікання певного педагогічного процесу, окреслення шляхів подолання даних суперечностей та обґрунтування правильності знайдених рішень проблеми.

Педагогічні дослідження протягом XX століття перейшли до більш інтегрованого та міждисциплінарного підходу. Цей перехід був обумовлений кількома ключовими факторами:

1. Складність освітніх явищ: освітні явища є складними та багатогранними, що робить їх такими, що важко піддаються дослідженню за допомогою методів лише однієї дисципліни.
2. Потреба в практичних знаннях: педагоги потребують практичних знань, які допоможуть їм покращити процес навчання та результати учнів.
3. Розвиток нових методів дослідження: поява нових методів дослідження, таких як якісні методи та змішані методи, відкрила нові можливості для вивчення освітніх явищ.

Як результат з’явилися нові напрямки досліджень, які поєднують знання з різних дисциплін, таких як психологія, соціологія, філософія та нейронаука.

Методи дослідження стали більш різноманітними, включаючи якісні, кількісні та змішані методи.

Більше уваги приділяється практичній значущості досліджень, з акцентом на те, як результати досліджень можуть бути використані для покращення практики викладання та навчання.

Як результат це дало педагогічним дослідженням наступні переваги: вони стали більш гнучкими та адаптивними; дослідники отримали доступ до ширшого спектру методів та інструментів; знання, отримані в ході досліджень, стали більш практично корисними для педагогів; зросло розуміння складності освітніх явищ та важливості контексту.

*Науково-педагогічне дослідження* – це свідомий цілеспрямований пошук напрямів удосконалення педагогічного процесу з використанням певного наукового апарату, наукових методів і прийомів [12, с. 21].

При дослідженні педагогічних явищ і процесів необхідно враховувати такі їх характерні риси:

- під час навчання на розвиток особистості впливає багато факторів: освітні установи (школа і заклад вищої освіти); зовнішні чинники – родина, друзі, референтна група, засоби масової інформації, суспільство у цілому; внутрішні чинники – індивідуальні особливості кожної особистості, її фізичний і психічний стан на певних етапах життєдіяльності;
- неповторність педагогічних процесів: під впливом постійно діючих зовнішніх і внутрішніх факторів особистість змінюється, тому при повторному дослідженні дослідник має справу уже з іншим «матеріалом»;
- необхідність дотримання етичних норм і правил, оскільки в педагогічних процесах беруть участь люди;
- для отримання достовірних даних необхідно дотримуватися правил відбору репрезентативної вибірки, оскільки об’єкти педагогічного дослідження не ідентичні – кожна людина є індивідуальною і неповторною, тому на одну й ту ж зовнішню дію, люди реагують по-різному.

Науково-педагогічне дослідження вважається ефективним за умови отримання нового результату, збагачення існуючих теоретичних знань.

Науково-педагогічні дослідження умовно поділяють на:

а) *теоретичні* та *емпіричні* залежать від методів дослідження, що використовуються;

б) *фундаментальні* та *прикладні* пов’язані з характером запитань, на які вони дають відповідь;

в) *якісні* та *кількісні* ґрунтуються на типі даних, якими оперують.

Теоретичні дослідження передбачають використання тільки теоретичних методів (напр. аналіз, узагальнення, порівняння тощо). У випадку використання лише емпіричних методів (наприклад, анкетування, спостереження тощо) маємо справу з емпіричним дослідженням. На практиці, як правило, дослідник використовує як теоретичні, так і емпіричні методи дослідження. Таке дослідження прийнято називати теоретико-емпіричним.

Фундаментальні педагогічні дослідження спрямовані на отримання нових знань про загальні закономірності виховання, навчання та розвитку людини. Метою прикладних досліджень є розробка нових методів, форм та засобів навчання та виховання, вирішення актуальних проблем освітньої практики.

Якісні та кількісні дослідження – засновані на двох фундаментальних методах, які використовуються в педагогіці для вивчення та розуміння процесів навчання та викладання. Якісні дослідження зосереджуються на глибокому розумінні явищ, досліджуючи їх з точки зору учасників. Кількісні дослідження зосереджуються на вимірюванні та кількісному аналізі явищ.

### 1.4. Науковий апарат педагогічного дослідження

Науковий апарат педагогічного дослідження включають:

- актуальність дослідження;
- сутність наукової проблеми;
- об’єкт і предмет дослідження;

- мета дослідження;
- завдання дослідження.

Актуальність є першим критерієм вибору теми дослідження. Актуальність іншими словами є відповіді на питання: Навіщо це потрібно? Актуальність залежить від того, наскільки результати дослідження сприятимуть вирішенню конкретних практичних завдань, або усуненню протиріч у сфері освіти. Актуальність дослідження робить дослідження важливим і цінним.

*Актуальність* – обов'язкова вимога до будь-якої наукової роботи. Тому цілком зрозуміло, що вступ до неї починають з обґрунтування актуальності обраної теми.

Чітко сформульована актуальність дослідження:

- переконує читачів у важливості вашого дослідження;
- допомагає зацікавити читачів роботою;
- дає змогу зрозуміти контекст дослідження.

Для формулювання актуальності дослідження можна скористатися алгоритмом наведеним на рис. 1.15.




Рис. 1.15 – Алгоритм формулювання актуальності дослідження

Загальні схеми формулювання актуальності дослідження наведені на рис. 1.16.

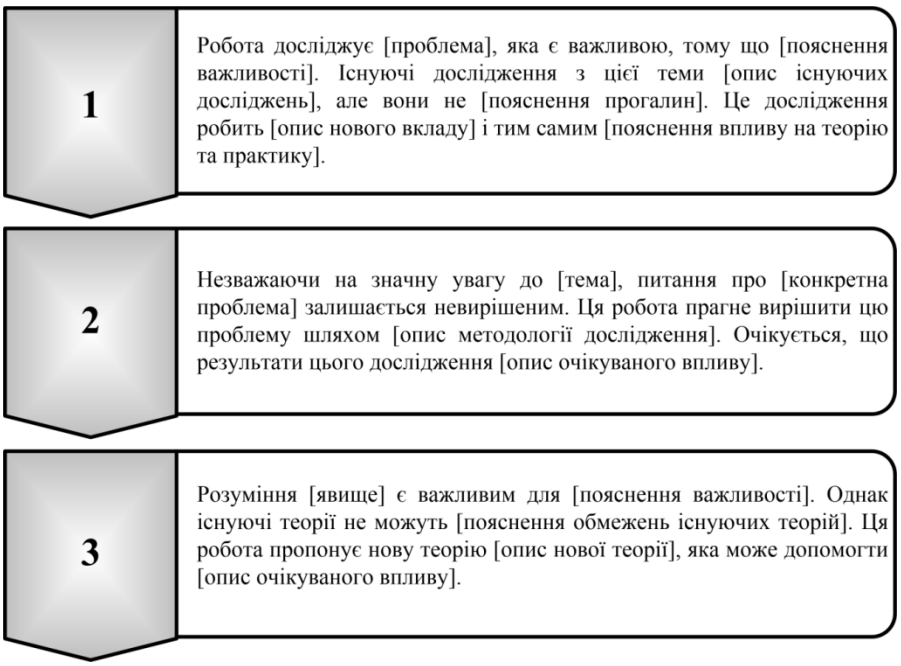



Рис. 1.16 – Приклади формулювання актуальності дослідження

В основі будь-якого дослідження знаходиться чітко окреслена проблема. Проблема ґрунтується на протиріччі між наявними знаннями про потреби людей у практичних або теоретичних діях та відсутністю шляхів і методів їх реалізації. Вирішення дослідницької проблеми передбачає отримання нових знань або створення теоретичної моделі, яка пояснює певне явище, визначає фактори, що впливають на його розвиток у відповідному напрямку.

*Наукова проблема* – це фундамент будь-якого наукового дослідження. Сутність наукової проблеми – відображення наявних суперечностей пізнання, які можуть бути розв’язані тільки засобами наукового дослідження.

Чітко сформульована наукова проблема:

- фокусується на конкретному питанні, яке потребує дослідження;
- ґрунтується на існуючих знаннях, але водночас виявляє їхні межі;
- має теоретичне та практичне значення, потенційно розширюючи знання та вдосконалюючи практики;
- піддається перевірці за допомогою наукових методів.

Формулювання наукової проблеми ґрунтується на чіткому алгоритмі (рис. 1.17).

Щоб успішно вирішити обрану проблему, дослідник повинен в першу чергу мати якнайповніше уявлення про все те, що вже було зроблено його попередниками. Для цього ретельно аналізуються найбільш близькі до теми дослідження: нормативні документи (постанови, накази, положення, програми, стандарти тощо), навчально-методичні видання (методична література, посібники, підручники, зошити тощо) довідкові видання (словники, енциклопедії тощо) і наукові публікації (статті, тези конференцій, монографії, дисертації, автореферати дисертацій), статистичні матеріали (це можуть бути результати соціологічних опитувань, результати успішності, результати тестувань тощо). Вивчення стану проблеми слід починати з найбільш

ґрунтовних публікацій (це монографії, дисертації, статті тощо). Під час ознайомлення з цими публікаціями може виявитись, що в тексті, у підрядкових посиланнях та у переліку використаної літератури наведено цілий ряд праць, потрібних для подальшого опрацювання з метою ознайомлення із станом обраної для дослідження проблеми.

Результатом цього етапу дослідження повинен стати бібліографічний список опрацьованих літературних джерел, виписки із опрацьованих матеріалів, конспект опрацьованих матеріалів або реферат.




Рис. 1.17 – Алгоритм формування проблеми дослідження

Попереднє формулювання проблеми наукового дослідження не завжди є остаточним.

Для виявлення протиріч / суперечностей наукового дослідження потрібно:

- ґрунтовно вивчіть існуючі знання за темою дослідження (див. аналіз літератури);
- звернути увагу на розбіжності в думках різних авторів, недосліджені аспекти теми, невирішені питання та теоретичні або практичні проблеми, які потребують вирішення;
- сформулювати перелік питань, які виникають щодо теми дослідження (ці питання можуть бути відкритими, проблемними або гіпотетичними);
- проаналізувати значущість та дослідницьку цінність виявлених суперечностей, тобто відповісти на запитання: Чи є вони дійсно важливими для розуміння теми? Чи можна їх дослідити за допомогою наукових методів?;

- обрати ключову суперечність, яка стане основою дослідження (ця суперечність має бути чітко сформульованою, актуальною та дослідницькою).

Після цього можна формулювати проблему та оцінювати можливість її вирішення.

Формулювання проблеми спричиняє вибір певного об’єкту дослідження – широкого, інтегрального поняття. Інакше кажучи, об’єктом може бути все те, що так чи інакше містить педагогічні суперечності і спричиняє проблемну ситуацію. Об’єкт дослідження – це те, на що спрямований процес пізнання. Об’єкт дослідження – та частина практики або наукового знання, з якою дослідник має справу. Він є процесом або явищем, що породжують досліджувану проблемну ситуацію.

Приклади об’єктів дослідження наведені на схемі (рис. 1.18).




Рис. 1.18 – Приклади об’єктів дослідження

Крім об’єкту, визначається також предмет дослідження. *Предмет дослідження* – це найбільш значущі з практичної та теоретичної точки зору властивості, сторони, особливості об’єкта, які підлягають безпосередньому вивчення.

В якості об’єкта виступає те, що досліджується, а предмета – те, що в цьому об’єкті дістає наукове пояснення (рис. 1.19). Наприклад: процес навчання як реальний об’єкт, а його аспекти: зміст навчання, умови, методи, засоби – це все предмет дослідження.

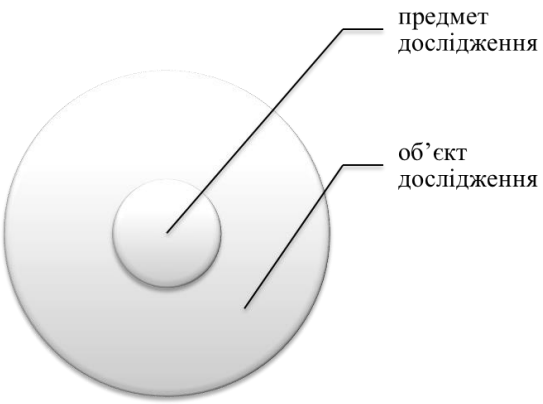



Рис. 1.19 – Відношення предмету дослідження до об’єкту

*Мета дослідження* – це комплекс результатів, які необхідно одержати в процесі дослідження. Мета дослідження – це те, до чого ви прагнете у своєму дослідженні. Мета дослідження вже закладена у саму назву обраної для дослідження теми. Чітке уявлення мети дослідження сприяє цілеспрямованій діяльності дослідника. Вона чітко окреслює очікувані результати та відповідає на питання: «Що я хочу отримати в результаті цього дослідження?».

Мета дослідження, як правило, полягає у підвищенні ефективності процесів навчання й виховання, а в широкому розумінні – педагогічного процесу в цілому. Оскільки розроблені теоретичні положення мають бути підтверджені практикою, мета завжди відображає спрямованість наукового пошуку на одержання нових знань та їх експериментальну апробацію.

Мета дослідження має бути:

- конкретна – чітко описує очікувані результати в термінах, які можна виміряти або оцінити;
- досяжна – ґрунтується на реальних можливостях та ресурсах;
- відповідна – узгоджується з темою та проблемою дослідження;
- вимірювана – дозволяє визначити, чи досягнуто поставлені цілі;
- обмежена – не охоплює занадто багато аспектів, щоб зосередитися на найважливіших.




Рис. 1.20 – Типи мети дослідження

*Завдання дослідження* – конкретизація загальної мети, цілей з урахуванням предмета дослідження. Виділяються завдання, зорієнтовані на: визначення етапів наукового пошуку; виявлення найсуттєвіших ознак об'єкта дослідження; визначення внутрішньої структури об'єкта дослідження;

обґрунтування системи засобів, необхідних для розв’язання наукової проблеми; всебічне вивчення практики вирішення даної проблеми, причин, недоліків і труднощів у її розв’язанні; експериментальну перевірку пропонованої системи засобів, необхідних для розв’язання наукової проблеми; розробку рекомендацій щодо практики використання результатів дослідження.

Послідовність визначених завдань має бути такою, щоб кожне з них логічно випливало з попереднього. У цілісній єдності завдань відсутність одного може призвести до незавершеності всього дослідження та неможливості його використання у педагогічній практиці.

Можна навести такий варіант завдань педагогічного дослідження: вирішення теоретичних питань дослідження поставленої проблеми (визначення змісту досліджуваних понять, конкретизація їх структури, розробка критеріїв педагогічного діагностування та корекції); вивчення наявних умов вирішення проблеми на практиці, констатація та аналіз типових недоліків та їх причин; обґрунтування необхідної методики для розв’язання визначеної проблеми (тут основою є теоретичні дані, одержані дослідником внаслідок першого завдання, та матеріали аналізу практичної діяльності, добуті під час виконання наступного завдання); дослідно-експериментальна перевірка запропонованої методичної системи; розробка методичних рекомендацій для тих, хто використовуватиме результати дослідження на практиці (вчителів, вихователів, методистів).

Приклад

*Тема:* ***Методичні особливості використання мобільних технологій в дистанційному навчанні інформатики***

***Об’єкт дослідження:*** *дистанційне навчання інформатики.*

***Предмет дослідження:*** *методичні особливості використання мобільних технологій в дистанційному навчанні інформатики.*

*Мета дослідження – описати методичні особливості використання мобільних технологій в дистанційному навчанні інформатики.*

*Завдання дослідження:*

1) *на основі аналізу науково-педагогічних джерел уточнити поняття «дистанційне навчання» схарактеризувати переваги й недоліки дистанційного навчання;*
2) *охарактеризувати сутність поняття «мобільні технології навчання»;*
3) *описати методи навчання інформатики на основі мобільних технологій навчання;*
4) *виявити практичний стан використання мобільних технологій в дистанційному навчанні на уроках інформатики.*

## 1.5. Методи педагогічного дослідження

Для дослідника важливо добре знати методи дослідження та уміло їх використовувати.

Метод – це спосіб пізнання явищ дійсності, їх взаємозв’язків і розвитку.

Здійснюючи дослідження, дослідник використовує не один якийсь метод, а систему методів наукового дослідження. Тому постає необхідність оптимального поєднання методів, для їх комплексного використання. Для цього потрібно бути обізнаним з різними методами, використовувати усталені в науці групи методів.

Існують різні ознаки класифікації методів наукового дослідження:

- за науковим підходом;
- за рівнем методологічного знання;
- за рівнями наукового пізнання;
- за науковістю;
- за логікою педагогічного дослідження.

Розглянемо їх характеристику.

За науковим підходом розрізняють *загальнонаукові* та *конкретнонаукові* методи.

*Загальнонаукові методи* – це універсальні методи дослідження, які використовуються в різних галузях науки. Їх можна застосовувати до будь-яких об’єктів дослідження, незалежно від їх специфіки. На відміну від конкретнонаукових методів, які використовуються лише в певних науках, загальнонаукові методи мають широкий спектр застосування. До загальнонаукових методів відносяться: загальнотеоретичні, соціологічні, соціально-психологічні, математичні. Загальнотеоретичні методи – абстракція, конкретизація, аналіз, синтез, порівняння, протиставлення, індукція, дедукція тощо. Соціологічні – анкетування, інтерв’ювання, експертні, опитування, рейтинг. Соціально-психологічні – соціометрія, тестування, тренінг. Математичні методи – вимірювання, шкалювання, індексування, статистичні, моделювання. Класифікація загальнонаукових методів наведена на рис. 1.21.

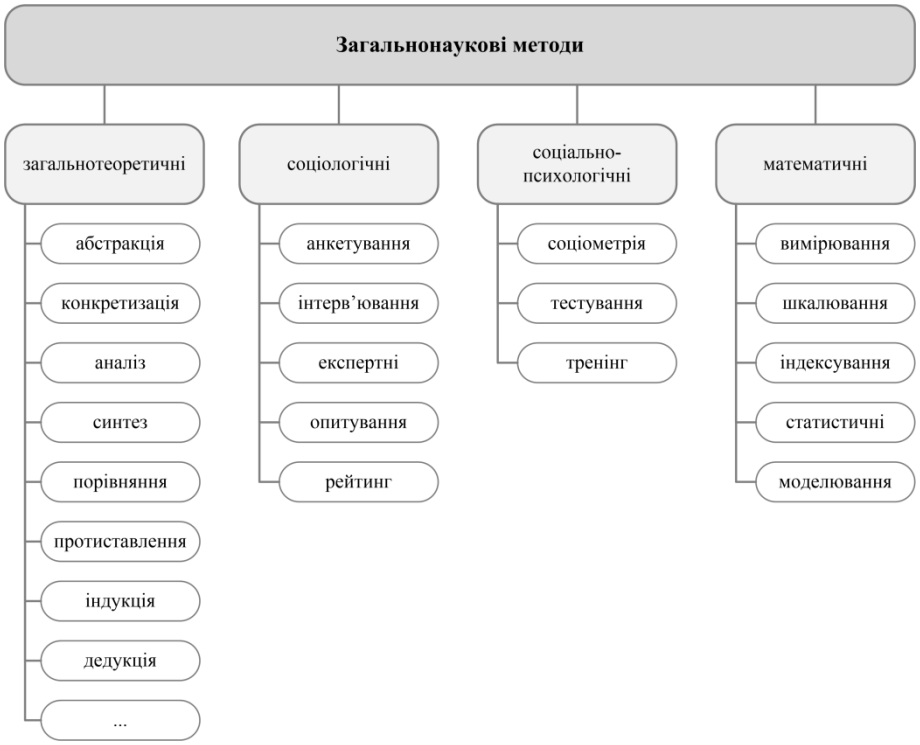



Рис. 1.21 – Загальнонаукові методи наукового дослідження

*Конкретнонаукові методи* – це специфічні методи дослідження, які використовуються в певних галузях науки. Їх можна застосовувати лише до об’єктів дослідження, які мають певну специфіку. На відміну від загальнонаукових методів, які мають універсальний характер, конкретнонаукові методи розробляються та вдосконалюються в рамках конкретних наукових дисциплін. Базові характеристики конкретнонаукових методів: спеціальність – застосовуються лише в певних науках; об’єктивність – ґрунтуються на фактах і не залежать від суб’єктивних думок дослідника; логічність – ґрунтуються на законах логіки; ефективність – дозволяють отримати достовірні та релевантні результати дослідження. Основні групи конкретнонаукових методів: теоретичні, емпіричні, спеціальні. До теоретичних методів відносяться: історичний метод – вивчення явищ у їх історичному розвитку; логічний метод – дослідження явищ на основі законів логіки; системний метод – вивчення явищ як систем, що складаються з взаємопов’язаних елементів; структурно-функціональний метод – вивчення явищ через їх структуру та функції; моделювання – створення уявних моделей досліджуваних об’єктів. Емпіричні методи: спостереження – цілеспрямоване сприйняття досліджуваного явища; опитування – збирання інформації шляхом усних або письмових запитань; аналіз документів – вивчення письмових джерел інформації; експеримент – вивчення досліджуваного явища в контрольованих умовах. Спеціальні методи залежать від науки, для якої застосовуються ці методи: методи фізики – вимірювання фізичних величин, дослідження фізичних явищ; методи хімії – хімічний аналіз, синтез речовин, дослідження хімічних реакцій; методи математики – математичне моделювання, статистичний аналіз, чисельні методи; методи інформатики – комп’ютерне моделювання, обробка даних, штучний інтелект; методи управління – SWOT-аналіз, ABC-аналіз, PERT, мозковий штурм, факторний аналіз тощо.

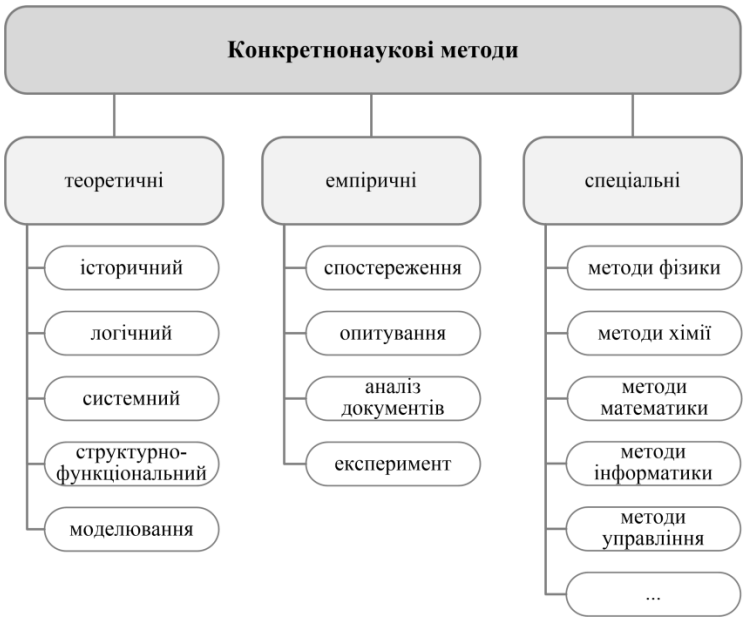



Рис. 1.22 – Конкретнонаукові методи наукового дослідження

За рівнем методологічного знання розрізняють філософські методи, частково наукові методи, дисциплінарні методи, методи міждисциплінарного дослідження (рис. 1.23). Філософські методи – аналітичний, інтуїтивний, феноменологічний, герменевтичний тощо. Частково наукові методи: методи механіки, фізики, хімії, біології, соціально-гуманітарних наук. Дисциплінарні методи: кожна фундаментальна наука має свої специфічні методи дослідження. Методи міждисциплінарного дослідження: сукупність синтетичних та інтегративних методів націлених на стик наукових дисциплін.

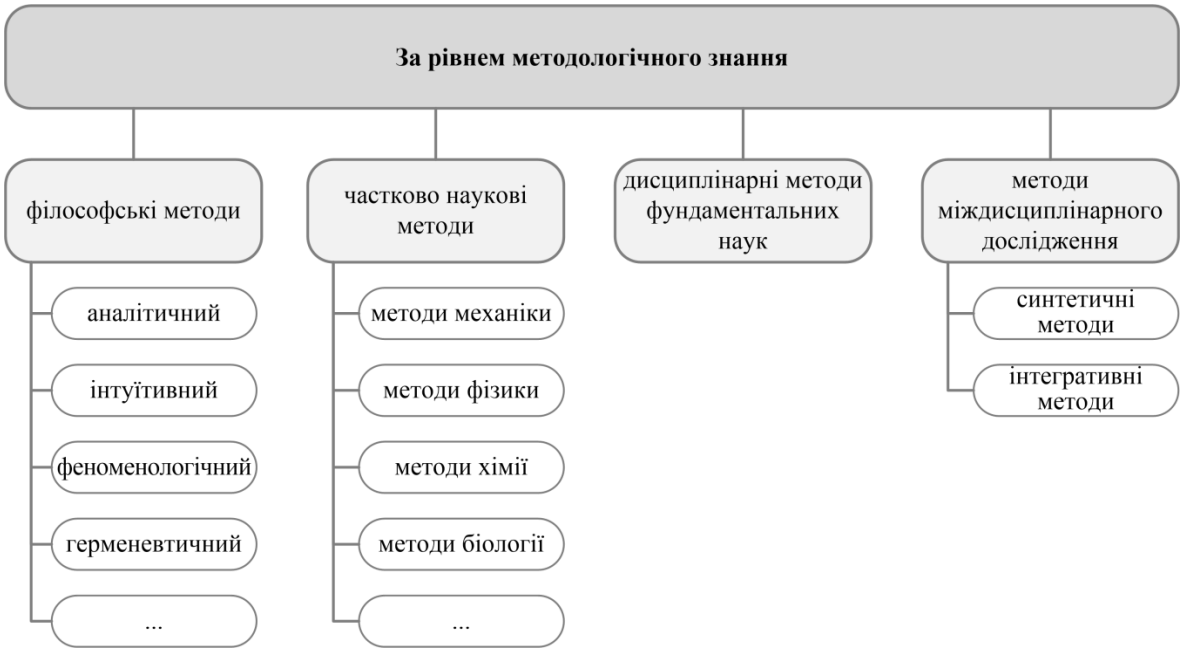



Рис. 1.23 – Класифікація методів наукового дослідження за рівнем методологічного знання

За рівнем пізнання розрізняють методи емпіричного дослідження, методи теоретичного пізнання, методи побудови теорії, статистичні методи (рис. 1.24). Методи емпіричного дослідження: спостереження, експеримент, класифікація, порівняння, аналогія, опис і пояснення. Методи теоретичного пізнання: індукція, дедукція, науковий доказ, моделювання, аналіз, синтез. Методи побудови теорії: узагальнення, абстрагування, ідеалізація, формалізація, аксіоматичний метод. Статистичні методи дають змогу здійснити математичний опис даних, побудову оцінок невідомих параметрів моделей і характеристик даних, перевірку гіпотез про параметри і властивості моделі на основі даних, дослідити взаємодію та побудувати залежності в багатовимірних даних.

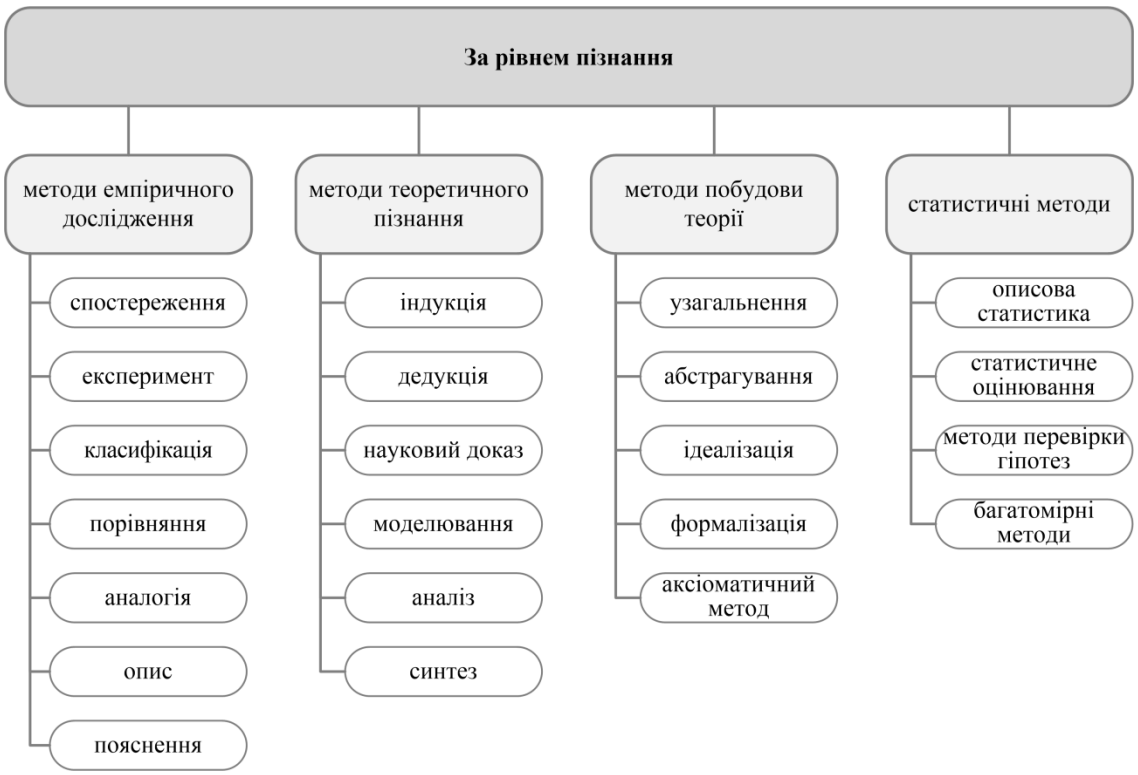



Рис. 1.24 – Класифікація методів наукового дослідження за рівнем пізнання

С. Гончаренко за науковістю поділив методи на: загальнонаукові логічні, емпіричні, експертні методи, методи збору емпіричних даних, методи математичної обробки, методи опрацювання й інтерпретації отриманих даних (рис. 1.25). До загальнонаукових логічних методів відносяться аналіз і синтез, індукція і дедукція, абстрагування та конкретизація, порівняння, класифікація, узагальнення, аналогія, моделювання, порівняльно-історичний, причинно-наслідковий, історичний тощо. Емпіричні методи – вивчення джерел і результатів діяльності, педагогічне спостереження, педагогічний експеримент, педагогічний моніторинг, робота з науковими фактами (опис одержаних результатів, класифікація фактів, їх систематизація, різні способи аналіз і узагальнення), опитування (письмове і усне), бесіда, тестування, експертна оцінка, педагогічна експедиція, інтерв'ювання, анкетування тощо. Експертні методи – експертні оцінки, рангові оцінки, індивідуальна експертиза, діагностичні ситуації, консиліум, контрольні роботи, соціометрія, морфологічна експертиза тощо. Методи збору емпіричних даних: педагогічний експеримент (констатувальний, пошуковий, формувальний – паралельний, послідовний, псевдопаралельний). Методи математичної обробки – реєстрація, ранжування, шкалювання, визначення мір центральної тенденції, визначення мір мінливості. Методи опрацювання й інтерпретації отриманих даних – групування, варіювання, кореляційний, факторний, кластерний, дисперсійний, регресійний, латентно-структурний аналізи тощо.

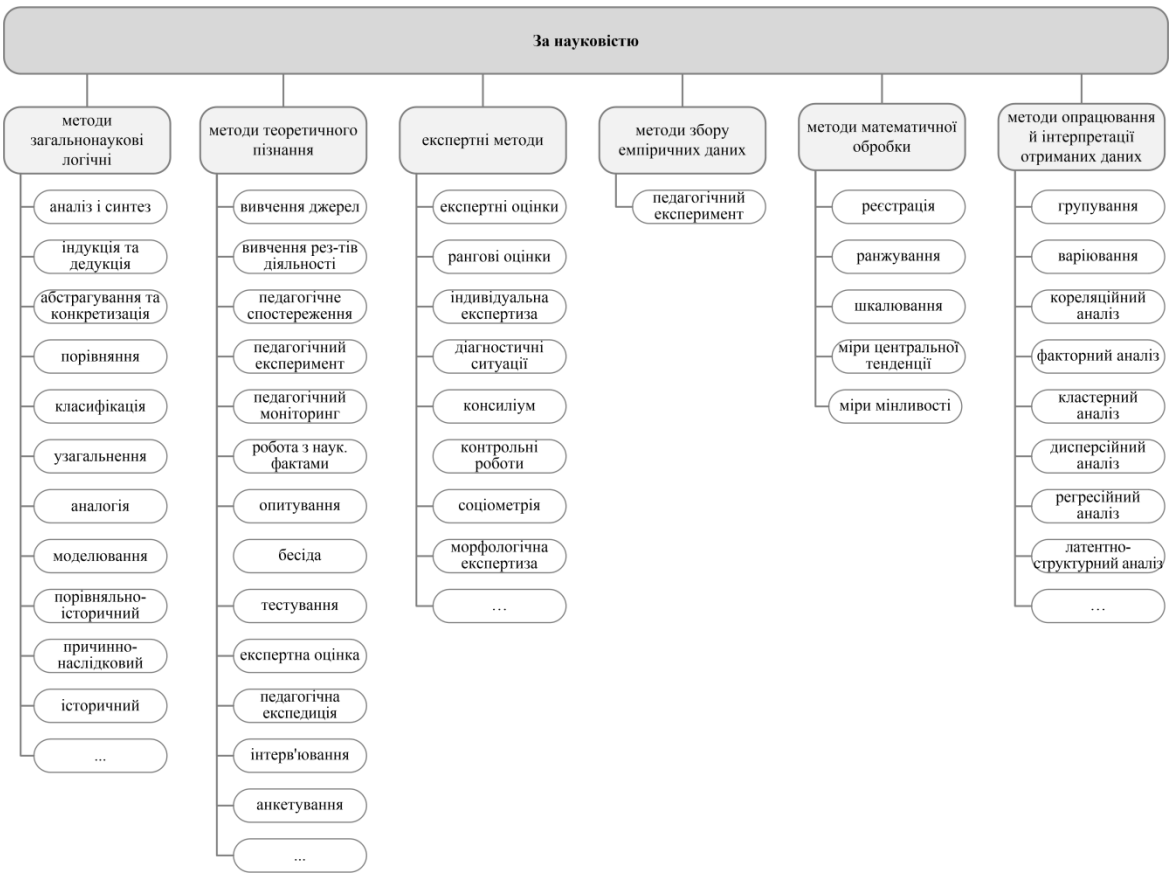



Рис. 1.25 – Класифікація методів наукового дослідження за науковістю

М. Фіцула схиляється до поділу методів педагогічного дослідження за логікою дослідження на такі три групи: теоретичні методи, емпіричні методи, методи кількісної обробки результатів. Саме за такою класифікацією розглядаються методи педагогічного дослідження в цьому курсі.

### 🔔 Дослідницькі завдання:

1. Ввести ключові слова актуальності теми «Розробка методики використання сервісів Web 2.0 при викладанні математики»[*].
2. На основі сформованої хмари слів (див. завдання 1) розробити особисте формулювання актуальності запропонованої теми дослідження.

### ? Контрольні питання:

1. Які науки відносяться до основних галузей досліджень? Чому саме ці науки?
2. Чому інформатика і педагогіка відносяться до прикладних наук?
3. Навіщо необхідно чітко формулювати актуальність дослідження?
4. Які типи мети дослідження існують? До якого типу можна віднести мету наведену в прикладу на с. 23?
5. Які класи методів можна застосовувати в педагогічному дослідженні?

[*] Хмара слів в сервісі Mentimeter. URL: https://www.menti.com/al92hap3yjzo

# Змістовий модуль 2. Теоретичні та емпіричні методи науково-педагогічного дослідження

## Тема 2. Теоретичні методи педагогічного дослідження



**Ключові поняття:** аналіз, анотування, вивчення джерел, дедукція, індукція, класифікація, модель, моделювання, порівняння, реферування, синтез, узагальнення

### 2.1. Теоретичні методи педагогічного дослідження

Найбільш значущою і складною частиною науково-педагогічного дослідження є вивчення публікацій та передового педагогічного досвіду.

До методів теоретичного дослідження відносяться: вивчення джерел, аналіз і синтез, індукція і дедукція, класифікація, узагальнення та порівняння, моделювання.

Перш ніж обговорювати методи педагогічного дослідження, необхідно звернути увагу на вид роботи. Необхідно вивчити стан розробленості досліджуваної проблеми в різних джерелах. А далі застосовуються методи теоретичного дослідження.

Теоретичні методи педагогічного дослідження пов’язані з вивченням:

- праць класиків з питань педагогіки;
- загальних і спеціальних робіт з педагогіки;
- історико педагогічних робіт і документів;
- періодичної педагогічної преси;
- довідкової педагогічної літератури;
- підручників і методичних посібників з педагогіки;
- публікацій в суміжних науках;
- наукових публікацій – статей, монографій, дисертацій, авторефератів тощо.

Вивчення джерел для проведення наукового дослідження – це процес збору, аналізу та оцінки існуючих наукових праць, літератури та інших інформаційних матеріалів, які стосуються певної теми чи проблеми.

Теоретичний аналіз дозволяє виділити окремі напрямки вирішення проблем дослідження (наукового пошуку), а синтез дозволить створити особисте бачення щодо особистого дослідження в цілому або окремих її областей.

Індукція та дедукція – це два фундаментальні методи логічного мислення, які відіграють важливу роль у науково-педагогічному дослідженні. Їхнє поєднання дає змогу дослідникам отримувати нове знання, робити висновки та узагальнення, а також розробляти нові методи навчання та виховання.

Метод класифікації є одним із фундаментальних методів наукового пізнання, який відіграє важливу роль у науково-педагогічній сфері. Він полягає у розподілі об’єктів дослідження на групи за певними ознаками.

Метод узагальнення полягає у виявленні спільних, істотних рис та закономірностей у множині педагогічних явищ та фактів.

Метод порівняння дає змогу вивчити педагогічні явища шляхом їх зіставлення за певними ознаками.

Метод моделювання є одним із сучасних методів наукового пізнання, який відіграє все більшу роль у науково-педагогічній сфері. Він полягає у створенні моделей педагогічних процесів, явищ та закономірностей.

### 2.2. Вивчення джерел

Вивчення літератури дає можливість дізнатися, які сторони і проблеми вже досить добре вивчені, за якими ведуться наукові дискусії, що застаріло, а які питання ще не вирішені.

Визначивши основні напрямки свого наукового пошуку, з’являється можливість конкретизувати тему дослідження, однак для цього необхідно виконати чималу роботу з аналізу науково-педагогічної літератури, архівних документів, передового педагогічного досвіду, сучасного стану розробленості проблеми. У деяких підручниках з педагогіки аналіз літератури, архівних матеріалів, документації і продуктів діяльності відносять до конкретно-наукових теоретичних методів дослідження.

Вивчення джерел є необхідним етапом будь-якого наукового дослідження. Воно дає змогу досліднику:

1. Ознайомитися з існуючими знаннями за темою дослідження:
   - зрозуміти рівень вивченості теми, визначити прогалини в знаннях та сформулювати власну думку з проблеми дослідження;
   - вивчити джерела з метою уникнення дублювання вже проведених досліджень та зосередитися на нових аспектах теми.
2. Зібрати теоретичну базу для дослідження:
   - ознайомитися з теоретичними концепціями, моделями та методами, які можна застосовувати в своїй роботі;
   - допоможе обґрунтувати дослідження та зробити його більш переконливим.
3. Ознайомитися з методами дослідження:
   - вивчити описи методів, які використовувалися авторами для проведення досліджень;
   - допомогти обрати методи, які підходять для власного дослідження, та оволодіти ними.
4. Отримати дані для особистого дослідження:
   - деякі джерела містять емпіричні дані, які дослідник може використовувати у своїй роботі;
   - допоможе заощадити час та ресурси, які б знадобились для збору власних даних.
5. Підвищити наукову новизну дослідження:
   - ґрунтовно вивчити джерела, що дасть змогу виявити нові аспекти теми дослідження та сформулювати оригінальні гіпотези.

6. Зробити дослідження більш об’єктивним:
   - ознайомлення з різними точками зору на проблему дослідження допоможе уникнути упередженості та зробити більш об’єктивні висновки.
7. Підвищити якість дослідження:
   - вивчення джерел допомагає досліднику уникати помилок та неточностей;
   - дозволить зробити дослідження більш надійним та достовірним.

Отже, вивчення джерел відіграє важливу роль у науковому дослідженні. Воно дає досліднику знання, методи та дані, які необхідні для проведення якісного та результативного дослідження.

Важливо зазначити, що не всі джерела мають однакову цінність. Дослідник повинен вміти критично оцінювати джерела та обирати ті, які є достовірними та інформативними.

Вивчення джерел - це постійний процес, який триває протягом усього наукового дослідження. Дослідник повинен регулярно оновлювати свої знання та знайомитися з новими джерелами.

Робота з літературою передбачає використання таких методів, як:

- *добір переліку джерел*, відібраних для роботи в зв’язку з досліджуваної проблемою;
- *реферування* – стислий виклад основного змісту роботи;
- *анотування* – коротка характеристика змісту наукового або літературного джерела в цілому або окремих проблем, необхідних при підготовці дослідницької роботи;
- *цитування* – дослівний запис фраз, фактичних або цифрових даних, що містяться в джерелі, за допомогою якого підтверджуються висновки і положення окремих авторів в контексті дослідження.

*Добір переліку джерел.*

Природно виникають питання: Які джерела педагогічної інформації варто використовувати? Де вести бібліографічний пошук?

Джерельною базою дослідження мають бути:

- закони, положення, накази, стандарти тощо;
- підручники, зошити, книги на допомогу вчителеві, посібники, методичні рекомендації тощо;
- довідники, словники, енциклопедії та інші довідкові видання;
- наукові статті;
- тези конференцій, матеріали конференцій, збірники публікацій за результатами конференцій;
- наукові монографії;
- дисертації, автореферати дисертацій.

У деяких випадках корисними є й Інтернет-джерела:

- освітні портали (Освіта.ua, UROK-UA, Педрада, НУШ, Гіпермаркет знань, Класна оцінка, Українська педагогіка тощо);
- освітні платформи (Всеосвіта, На Урок, Всеукраїнська школа онлайн, Мій клас та ін.)

- сайти закладів освіти;
- блоги вчителів.

Пошук наукової інформації слід починати з Google scholar*. Діапазон пошуку можна зменшити, натиснувши посилання: **З 2024**, **З 2023**, **З 2020** або **Спеціальний діапазон** (рис. 2.1). Більшість сучасних збірників статей на сучасному етапі мають особисті сторінки (рис. 2.2).

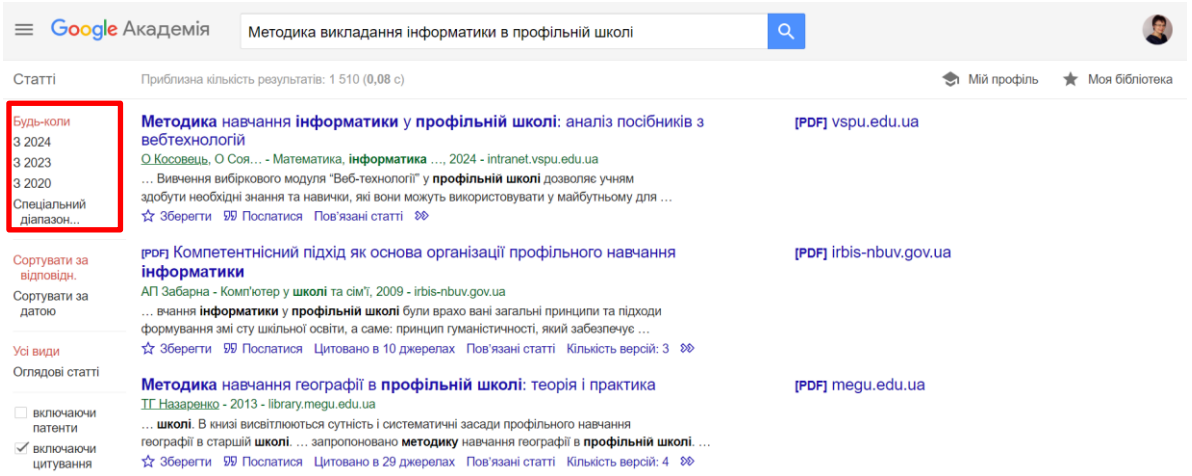



Рис. 2.1 – Пошук наукової інформації в Google scholar

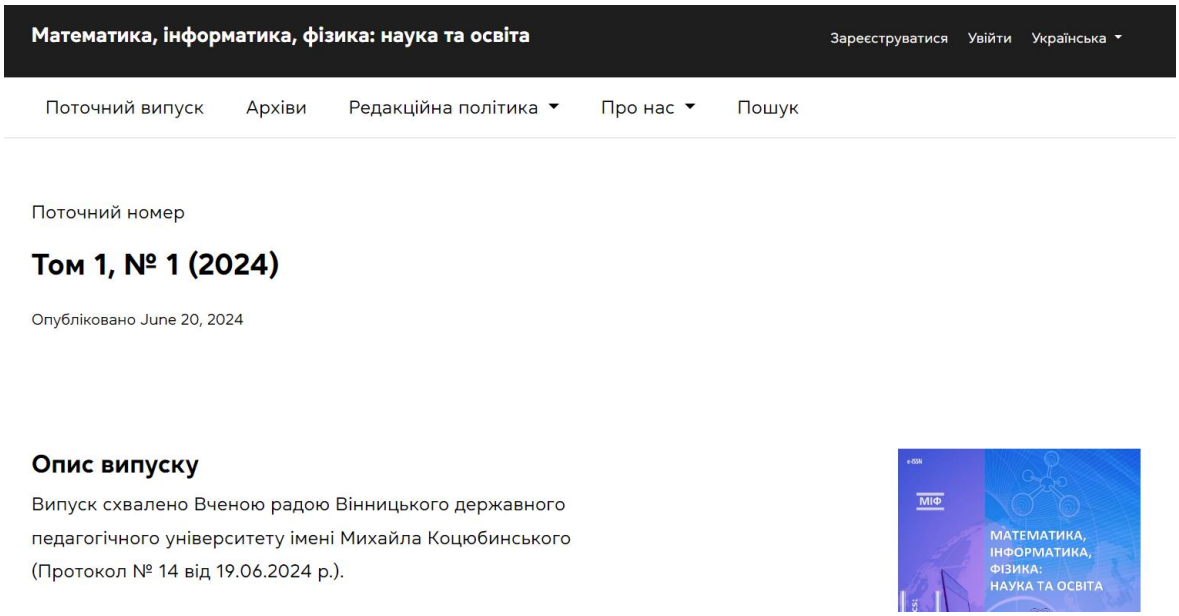
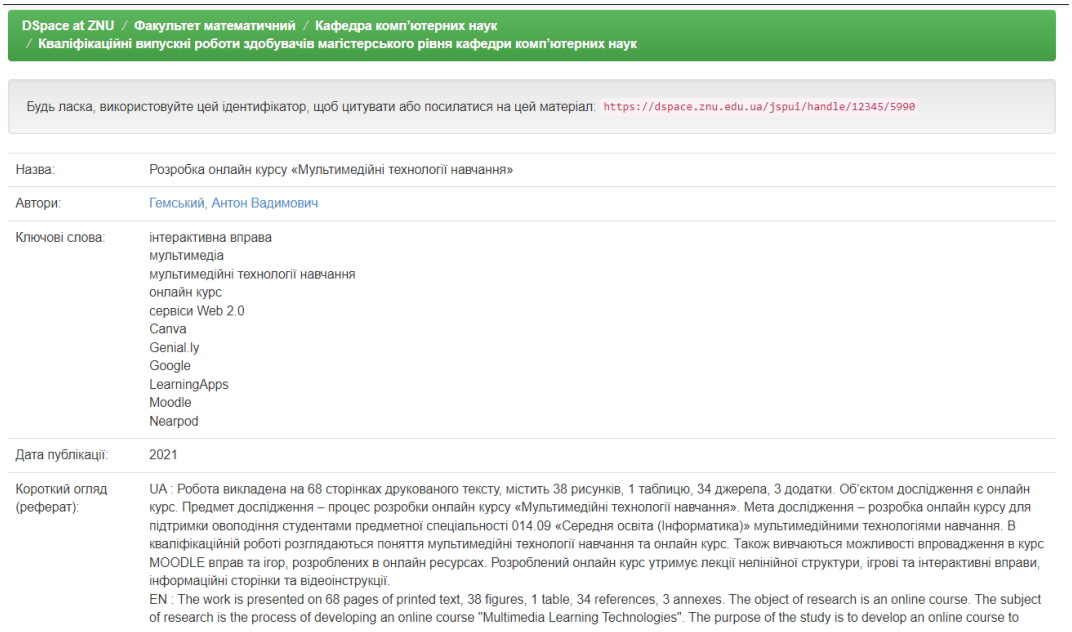



Рис. 2.2 – Сторінка наукового збірника статей «Математика, інформатика, фізика: наука та освіта»

Більшість закладів вищої освіти мають академічні репозитарії, в яких розміщаються кваліфікаційні роботи, курсові роботи, начальні та навчально-методичні видання викладачів (рис. 2.3).

*Сайт Google scholar. URL: https://scholar.google.com/



DSpace at ZNU / Факультет математичний / Кафедра комп'ютерних наук
/ Кваліфікаційні випускні роботи здобувачів магістерського рівня кафедри комп'ютерних наук

Будь ласка, використовуйте цей ідентифікатор, щоб цитувати або посилатися на цей матеріал: https://dspace.znu.edu.ua/jspui/handle/12345/5990

| | |
|---|---|
| Назва: | Розробка онлайн курсу «Мультимедійні технології навчання» |
| Автори: | Гемський, Антон Вадимович |
| Ключові слова: | інтерактивна вправа<br>мультимедіа<br>мультимедійні технології навчання<br>онлайн курс<br>сервіси Web 2.0<br>Canva<br>Genial.ly<br>Google<br>LearningApps<br>Moodle<br>Nearpod |
| Дата публікації: | 2021 |
| Короткий огляд (реферат): | UA : Робота викладена на 68 сторінках друкованого тексту, містить 38 рисунків, 1 таблицю, 34 джерела, 3 додатки. Об'єктом дослідження є онлайн курс. Предмет дослідження – процес розробки онлайн курсу «Мультимедійні технології навчання». Мета дослідження – розробка онлайн курсу для підтримки оволодіння студентами предметної спеціальності 014.09 «Середня освіта (Інформатика)» мультимедійними технологіями навчання. В кваліфікаційній роботі розглядаються поняття мультимедійні технології навчання та онлайн курс. Також вивчаються можливості впровадження в курс MOODLE вправ та ігор, розроблених в онлайн ресурсах. Розроблений онлайн курс утримує лекції нелінійної структури, ігрові та інтерактивні вправи, інформаційні сторінки та відеоінструкції.<br>EN : The work is presented on 68 pages of printed text, 38 figures, 1 table, 34 references, 3 annexes. The object of research is an online course. The subject of research is the process of developing an online course "Multimedia Learning Technologies". The purpose of the study is to develop an online course to |

Рис. 2.3 – Сторінка академічного репозитарія Запорізького національного університету

*Реферування.*

Реферування тексту – це процес скорочення тексту з збереженням його основного змісту. Метою реферування є створення короткого тексту, який відображає основні ідеї, факти та аргументи вихідного тексту.

Реферат має бути зрозумілим, чітким та логічним. Він повинен відповідати на такі питання:

Про що йдеться в тексті?

Які основні ідеї викладає автор?

Які факти та аргументи наводить автор?

Які висновки робить автор?

Існує два основних типи реферування:

Інформативне реферування – це короткий виклад основного змісту тексту без висловлення власної думки автора реферату.

Оціночне реферування – це короткий виклад основного змісту тексту з висловленням власної думки автора реферату щодо його змісту.

При реферуванні тексту важливо:

- уважно прочитати текст і зрозуміти його зміст;
- виділити основні ідеї, факти та аргументи тексту;
- сформулювати короткі та чіткі речення, які відображають основний зміст тексту;
- використовувати власні слова, уникаючи прямого цитування;
- зберігати логічну послідовність викладу;
- перевірити реферат на зрозумілість, чіткість та відповідність вихідному тексту.

Реферування тексту – це важлива навичка, яка дозволяє:

- швидко ознайомитися з великим обсягом інформації;
- виділити найважливіше в тексті;
- зрозуміти основні ідеї автора;

- сформулювати власну думку щодо прочитаного.

*Анотування.*

Анотування тексту – це процес створення короткого опису тексту, який відображає його основний зміст, тему, ключові слова та ідеї. На відміну від реферату, анотація не є скороченим викладом тексту. Вона дає лише загальне уявлення про те, про що йдеться в тексті.

Мета анотування – допомога читачеві вирішити, чи буде йому цікаво читати весь текст.

Анотація має бути короткою, чіткою та інформативною. Вона повинна відповідати на такі питання:

Про що йдеться в тексті?

Яка тема тексту?

Які ключові слова та ідеї тексту?

Хто є автором тексту?

Де й коли був опублікований текст?

Існує два основних типи анотування:

Сигнальна анотація – це короткий опис тексту, який відображає його тему та ключові слова.

Оціночна анотація – це короткий опис тексту, який відображає його тему, ключові слова та висловлює думку автора анотації щодо тексту.

При анотуванні тексту важливо:

- уважно прочитати текст і зрозуміти його зміст;
- виділити тему тексту, ключові слова та ідеї;
- сформулювати короткі та чіткі речення, які відображають основний зміст тексту;
- використовувати власні слова, уникаючи прямого цитування;
- зберігати логічну послідовність викладу;
- перевірити анотацію на зрозумілість, чіткість та відповідність вихідному тексту.

Анотування тексту – це важлива навичка, яка дає змогу:

- швидко ознайомитися з великим обсягом інформації;
- виділити найважливіше в тексті;
- зрозуміти тему тексту;
- вирішити, чи буде вам цікаво читати весь текст.

*Цитування.*

Цитування тексту – це процес вживання слів або фраз з іншого тексту у своєму власному тексті. Цитування використовується для того, щоб:

- підтвердити власні твердження доказами з авторитетних джерел;
- ілюструвати свої думки прикладами з інших текстів;
- надати інформацію про те, що було сказано або написано іншими людьми;
- вказати джерело запозичених ідей.

Існує два основних типи цитування:

Пряме цитування – це точне відтворення фрагменту тексту з іншого джерела. Пряме цитування береться в лапки і, як правило, супроводжується посиланням на джерело.

Непряме цитування – це перефразування фрагменту тексту з іншого джерела своїми словами. Непряме цитування не береться в лапки, але також повинно супроводжуватися посиланням на джерело.

Важливо правильно оформлювати цитати, щоб уникнути плагіату.

Існує багато різних стилів цитування, тому перед тим, як цитувати текст, необхідно обрати стиль цитування в своїй роботі.

При цитуванні необхідно звертати увагу на такі правила:

- цитату обов'язково брати в лапки і робити необхідні виноски на джерело, з якого запозичена цитата;
- цитувати автора тільки за його творами, в тому випадку, якщо джерело недоступне або доступне з великими труднощами, можливо цитування за джерелами інших авторів;
- стежити за точною відповідністю цитати джерела.

### 2.3. Аналіз і синтез

*Аналіз* – комплексний метод дослідження, заснований на послідовному використанні сукупності прийомів і закономірностей розчленування об'єктів на елементи чи ознаки. Аналіз – це уявне або фактичне розкладання (поділ) досліджуваного цілого на частини.

Метод аналізу є одним із фундаментальних методів наукового пізнання, який відіграє важливу роль у науково-педагогічному дослідженні. Він полягає у розчленуванні педагогічних явищ та процесів на складові частини, вивченні їх зв'язків та залежностей, а також встановленні їх сутності та закономірностей.

Застосування методу аналізу у науково-педагогічному дослідженні дає змогу:

- виявити структуру педагогічних явищ та процесів;
- визначити їх елементи та зв'язки між ними;
- встановити причини та наслідки педагогічних явищ;
- виявити закономірності розвитку педагогічних процесів;
- оцінити ефективність різних методів навчання та виховання;
- розробити нові педагогічні технології.

Метод аналізу не є самостійним методом. Він використовується у поєднанні з іншими методами наукового дослідження. Аналіз – це лише перший крок у пізнанні. Він повинен бути доповнений синтезом, який дозволяє об'єднати частини в ціле. Для того, щоб отримати достовірні та об'єктивні результати науково-педагогічного дослідження, необхідно правильно обрати об'єкти аналізу, а також чітко визначити критерії аналізу.

На Рис. 2.4 представлений алгоритм реалізації методу аналізу.

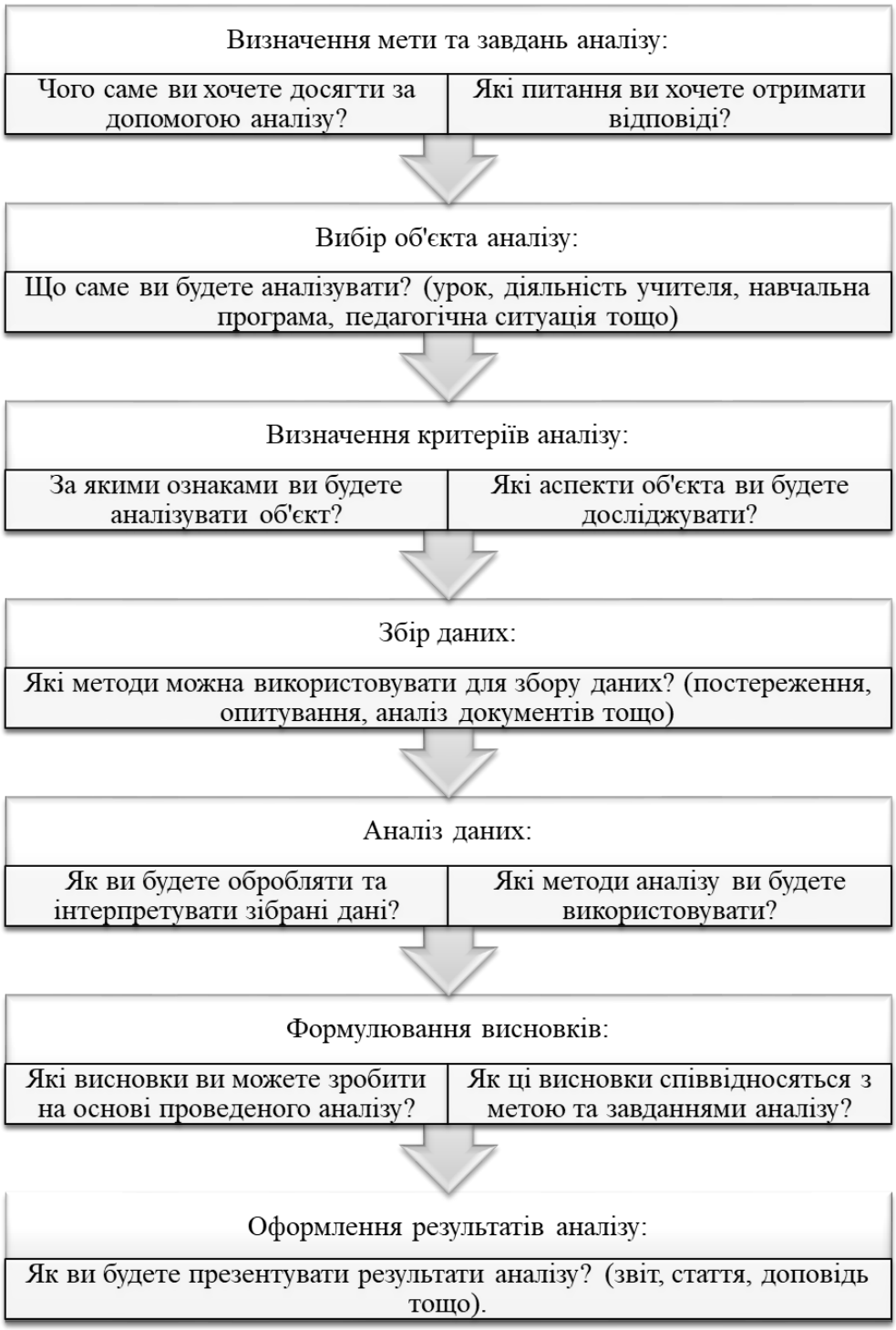



Рис. 2.4 – Алгоритм реалізації методу аналізу

Аналіз дає змогу вивчити структуру явищ, відокремити суттєві ознаки від несуттєвих, розкрити зв’язки предмета з іншими предметами педагогічної реальності, з’ясувати властиві йому протиріччя. Однак виявлені в такий спосіб ознаки є недостатніми, оскільки їх досліджують окремо, а не зіставляють. Щоб розглянути їх як елементи цілого, використовують синтез, що встановлює єдність складових предмета дослідження.

Випадки застосування методу аналізу в науково-педагогічному дослідженні:

- аналіз визначень інших – дослідник аналізує визначення різних авторів з метою виведення особистого визначення;
- аналіз уроку – дослідник аналізує урок, щоб визначити його структуру, методи та прийоми навчання, діяльність учителя та учнів, результати навчання;
- аналіз педагогічної діяльності – дослідник аналізує педагогічну діяльність учителя, щоб визначити його методи роботи, стиль спілкування з учнями, його вплив на учнів;
- аналіз навчальної програми – аналіз навчальної програми з метою визначення її цілей, змісту, методів та форм навчання;
- добір методів / засобів навчання – аналіз низки публікацій дозволяє обрати доречні методи навчання за кількісними показниками (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Приклад аналізу використання методів активного навчання в процесі формування цифрової компетентності

| Автор | Методи | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | проблемний | тематична дискусія | «мозковий штурм» | case-study | проектів | тренінг | ігрові | імітаційне моделювання |
| Г. Генсерук | | | | | + | | + | + |
| М. Головань | | | | | + | | | |
| Т. Гудкова | | | | + | + | | | |
| Р. Гурін | | + | | + | | | | |
| Т. Коваль | | | | | + | | + | |
| М. Коляда | | | | | | + | | |
| С. Макарова | | | | + | | | | + |
| О. Нікулочкіна | + | | + | + | + | | + | + |
| Л. Петухова | + | + | | | + | + | | |
| О. Снігур | | | + | | + | + | + | |
| О. Смілянець | | + | + | + | + | | | |
| С. Яшанов | | | | | + | | | |
| **Частота** | **2** | **3** | **3** | **5** | **9** | **3** | **4** | **3** |

Наприклад, проведений аналіз низки визначень поняття «дидактичні засоби» дав змогу отримати ключові слова цього терміну (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Аналіз визначень поняття «дидактичні засоби»

| **Ключове слово** | **Кількісна ознака** |
|---|---|
| Матеріали | 1 |
| Знаряддя | 1 |
| Об’єкти | 3 |
| Предмети | 1 |
| Інструменти | 1 |

*Синтез* – це об’єднання раніше виокремлених частин і ознак досліджуваного явища у смислове ціле. У педагогічному дослідженні синтез важливий етап, який дає змогу об’єднати отримані дані в єдину цілісну картину, виявити закономірності та зробити висновки.

Роль синтезу в педагогічному дослідженні:

- формування цілісного уявлення – синтез дає змогу побачити не окремі фрагменти педагогічного процесу, а цілісну систему, де все взаємопов’язано;
- виявлення закономірностей – об’єднуючи окремі факти та спостереження, дослідник може вивести загальні закономірності та принципи, що лежать в основі педагогічних процесів;
- розробка нових теорій та гіпотез – на основі синтезу можна будувати нові теорії та гіпотези, які пояснюють спостережувані явища;
- розробка нових методик та технологій – синтез дозволяє об’єднати різні підходи та методи в єдину методику, що підвищує ефективність навчання;
- оцінка ефективності педагогічних впливів – порівнюючи результати різних педагогічних експериментів, можна оцінити їх ефективність і вибрати найбільш оптимальні методи.

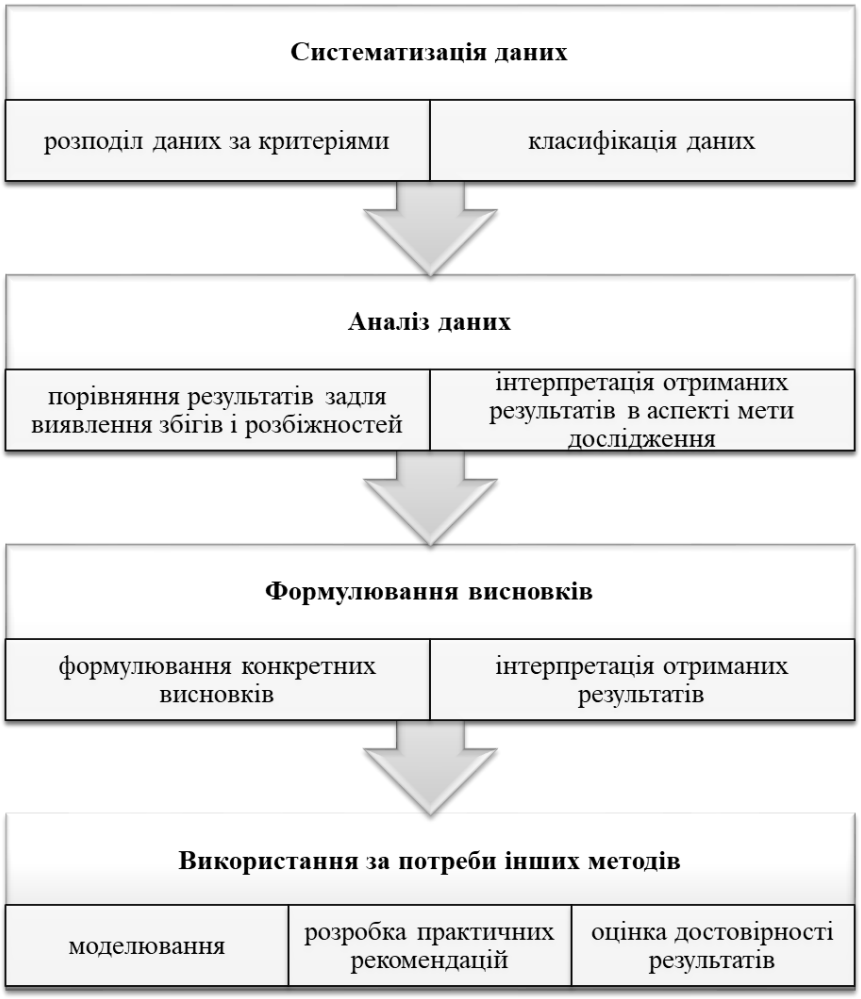



Рис. 2.5 – Алгоритм реалізації методу синтезу

Приклади синтезу в педагогічному дослідженні:

- синтез результатів різних досліджень з проблеми ефективності дистанційного навчання;
- синтез теоретичних положень психології та педагогіки для розробки нової моделі навчання;
- синтез різних методів навчання для створення комплексної програми розвитку творчих здібностей учнів.

Вважається, що аналіз і синтез використовують на початковому етапі педагогічного дослідження. Методи аналізу і синтезу застосовуються в теоретичних дослідженнях під час визначення проблеми пошуку, наукової концепції тощо. Вони також відіграють суттєву роль і в педагогічному експерименті, висновки про результати якого формуються на основі аналізу і доводяться теоретичним шляхом за допомогою синтезу, що є не просто складанням частин предмету, а досить непростою логіко-конструктивною операцією наукового пізнання.

### 2.4. Індукція та дедукція

Індукція та дедукція – комплекс взаємопов'язаних методів дослідження, що характеризують протилежні направленості процесій пізнання від конкретного до загального (індукція) та від загального до конкретного (дедукція). У процесі дослідження методи доповнюють один одного.

*Індукція* – це логічний метод пізнання, за допомогою якого на основі аналізу окремих фактів, явищ або процесів робляться загальні висновки. В педагогічному дослідженні індукція дозволяє перейти від конкретних спостережень до формулювання загальних закономірностей і принципів навчання та виховання.

Індукція є обов'язковою складовою педагогічного експерименту; виступає способом створення педагогічних концепцій.

Індуктивні знання мають імовірний характер, бо завжди виражають припущення про існування певної закономірності. Вірогідність такого припущення перевіряється експериментальним дослідженням. Тому індукція є обов'язковою складовою педагогічного експерименту, що допомагає визначити причинність досліджуваних явищ. Вона виступає способом створення педагогічних концепцій, які є результатом узагальнення одиничних спостережень.

Виділяють такі види індуктивних узагальнень:

- індукція популярна – регулярно повторювані властивості, що спостерігаються у деяких представниках досліджуваного класу, переносяться на всіх представників досліджуваної більшості (класу), в тому числі й на недосліджені його частини;
- індукція неповна – на основі того, що властивість $x$ належить деяким представникам досліджуваної більшості, робиться висновок про те, що всім представникам цієї більшості належить властивість $x$ (наприклад, деякі метали мають властивість електропровідності, значить, всі метали електропровідні);

- індукція повна – на основі отриманої під час дослідження інформації про те, що кожному представнику досліджуваної більшості належить властивість $x$, робиться висновок, що всім представникам даної більшості належить властивість $x$;
- індукція наукова – крім формального обґрунтування, отриманого індуктивним шляхом узагальнення, подається змістовне додаткове обґрунтування його істинності, тому наукова індукція дає достовірні висновки завдяки акцентуванню на необхідних, закономірних і причинних зв'язках.

Приклади використання методу індукції в педагогічному дослідженні.

**Приклад 1.** Виявлення ефективності нового методу навчання

Спостереження: Вчитель помічає, що учні, коли він використовує новий метод навчання, швидше засвоюють матеріал і демонструють більш високий рівень творчості.

Узагальнення: На основі цих спостережень, вчитель робить висновок, що новий метод навчання є більш ефективним, ніж традиційний.

Формулюється гіпотеза: «Новий метод навчання сприяє підвищенню ефективності навчання».

**Приклад 2.** Визначення причин низької мотивації учнів.

Спостереження: Вчитель помічає, що учні часто відволікаються на уроці, не проявляють інтересу до матеріалу і демонструють низькі результати.

Узагальнення: На основі спостережень, вчитель робить висновок, що учні мають низьку мотивацію до навчання.

Формулюються кілька гіпотез:

Низька мотивація пов'язана з надмірним обсягом домашніх завдань.

Низька мотивація пов'язана з відсутністю інтересу до предмету.

Низька мотивація пов'язана з незручною обстановкою в класі.

Далі, дослідник починає застосовувати метод дедукції.

*Дедукція* – метод наукового пізнання, основою якого є наукові положення і постулати, що не вимагають дослідно експериментального підтвердження, а сприймаються як аксіоми. За допомогою дедукції дослідник рухається від загальних положень до конкретних висновків. На відміну від індукції, яка рухається від часткового до загального, дедукція дозволяє нам робити висновки про окремі випадки на основі вже встановлених загальних правил або законів. Дедукція дає вірогідні знання, оскільки іде від загального до конкретного.

Педагоги, розглядаючи дедукцію як один із методів наукового пізнання, визначають її як перехід в процесі пізнання від загального до одиничного (часткового), виведення одиничного із загального. Дедукція може забезпечити перевірку гіпотези.

Приклади використання методу дедукції в педагогічному дослідженні.

**Приклад 1.** Перевірка ефективності нового методу навчання.

Загальне твердження: Багато досліджень довели, що інтерактивні методи навчання підвищують залученість учнів.

Конкретний випадок: Вводиться новий метод навчання, який є інтерактивним.

Висновок: Очікується, що залученість учнів до навчального процесу підвищиться.

Перевірка: Проводиться експеримент, щоб перевірити, чи підтверджуються ці очікування.

**Приклад 2.** Прогнозування результатів навчання

Загальне твердження: Регулярні домашні завдання сприяють кращому засвоєнню матеріалу.

Конкретний випадок: Учень регулярно виконує домашні завдання.

Висновок: Очікується, що цей учень буде мати високі результати навчання.

У науковій літературі зазначається необхідність пропорційного використання у педагогіці індуктивних і дедуктивних методів. Індукція та дедукція – це два фундаментальні методи наукового пізнання, які тісно взаємопов'язані і часто використовуються в педагогічних дослідженнях. Хоча вони мають різні підходи, разом вони забезпечують більш повне розуміння педагогічних процесів.

Взаємодоповнення двох методів:

**Індукція як початок дослідження.** Зазвичай педагогічне дослідження починається з індукції. Спостерігаючи за конкретними випадками дослідник збирає дані, аналізує їх і формулює гіпотези.

**Дедукція як перевірка гіпотез.** Сформульовані індуктивно гіпотези потім перевіряються за допомогою дедукції. Дослідник виводить логічні наслідки з гіпотези та перевіряє їх на практиці.

**Циклічний характер.** Процес дослідження зазвичай має циклічний характер. Індукція і дедукція постійно взаємодіють, доповнюючи одна одну. Результати дедуктивної перевірки можуть призвести до модифікації індуктивних узагальнень, і навпаки.

Таблиця 2.3

Порівняння індукції та дедукції

| Характеристика | Індукція | Дедукція |
|---|---|---|
| Рух думки | Від часткового до загального | Від загального до часткового |
| Висновок | Ймовірний | Достовірний (за умови істинності засновків) |
| Роль у дослідженні | Формулювання гіпотез | Перевірка гіпотез |
| Приклад | Спостереження за учнями і формулювання висновку про їхню мотивацію | Виведення конкретного прогнозу на основі загальної психологічної теорії |

Приклад взаємодії методів індукції та дедукції в дослідженні.

Дослідження ефективності різних стилів навчання.

**Індукція.** Вчитель спостерігає за учнями і помічає, що деякі учні краще засвоюють матеріал при візуальному поданні інформації, а інші – при аудиальному.

**Гіпотеза.** Формулюється гіпотеза: «Існують різні стилі навчання, і ефективність навчання залежить від відповідності стилю навчання матеріалу».

**Дедукція.** На основі теорій про стилі навчання, вчитель розробляє експеримент, в якому використовує різні способи подання інформації для різних груп учнів.

**Індукція.** За результатами експерименту, вчитель аналізує дані й робить висновок про те, які стилі навчання є більш ефективними для різних категорій учнів.

Отже, індукція і дедукція взаємодоповнюють одна одну і дозволяють проводити більш глибокі і всебічні педагогічні дослідження.

### 2.5. Метод класифікації

*Класифікація* (в пер. з лат. classis – розряд і facio – робити) – розподіл предметів будь-якого роду на класи відповідно до найважливіших ознак, властивих предметам даної групи і відрізняють їх від предметів інших груп. Класифікація являє собою особливий випадок застосування логічної операції поділу сукупності понять на деякі класи.

Метод класифікації – це один з найдавніших і найпоширеніших методів пізнання, який полягає у розподілі множини об’єктів на групи (класи) за спільними ознаками. Це дозволяє упорядкувати знання, спростити їх сприйняття та аналіз, а також виявити закономірності та взаємозв’язки між об’єктами.

Класифікація важлива для:

- структурування знань – класифікація допомагає створити логічну структуру знань, що полегшує їх запам’ятовування та використання;
- виявлення закономірностей – поєднуючи об’єкти за спільними ознаками, можна виявити загальні закономірності та тенденції;
- прийняття рішень – допомагає спростити процес прийняття рішень, оскільки дозволяє швидко знайти потрібну інформацію.

Принципи класифікації:

- єдність підстави – всі об’єкти в одному класі повинні мати спільну ознаку;
- вичерпність – кожен об’єкт повинен належати до якогось класу;
- неперетинність – жоден об’єкт не може одночасно належати до двох різних класів за однією підставою.

Види класифікації:

**Штучна.** Створена людиною для зручності використання (наприклад, класифікація книг у бібліотеці).

**Природна.** Відповідає об’єктивним властивостям об’єктів (наприклад, класифікація живих організмів).

**Ієрархічна.** Класи поділяються на підкласи, які, в свою чергу, можуть поділятися на ще дрібніші підкласи.

**Фасетна.** Об’єкти класифікуються за різними незалежними ознаками.

Складання класифікації підпорядковується певним логічним правилам:

- по-перше, в одній і тій же класифікації має бути одна й та ж основа для виділення кожного елемента, наприклад, не можна класифікувати учнів будь-якої школи одночасно в одній і тій же класифікації за такими основами, як вік, успішність і улюблене хобі;
- по-друге, обсяг членів класифікації повинен відповідати обсягу сукупності, що класифікується, тобто сума членів класифікації повинна вичерпувати сукупність і не перевищувати її (вимогу відповідності розподілу);
- по-третє, члени класифікації повинні виключати один одного, тобто жоден з членів не повинен входити в іншу групу;
- по-четверте, поділ на підкласи має бути безперервним, тобто йти шляхом поступового наростання або ослаблення виділеного в якості ознаки, які не перескакуючи через найближчий підклас.

Приклад використання класифікації в педагогічному дослідженні. Для більш ефективної організації навчального процесу важливо розуміти, якими мотивами керуються учні. Можна виділити такі типи мотивації:

Зовнішня мотивація – оцінки, похвала від вчителя або батьків, уникнення покарання.

Внутрішня мотивація – інтерес до предмета, бажання пізнавати нове, самореалізація.

Розуміння цих типів мотивації дозволяє вчителю підбирати індивідуальні підходи до кожного учня, стимулюючи його навчальну діяльність.

Переваги використання методу класифікації в педагогічних дослідженнях:

- *систематизація знань* дає змогу створення упорядкованої системи знань про педагогічні явища;
- *поглиблення розуміння* означає виявлення суттєвих ознак і відмінностей між різними педагогічними явищами;
- *розробка нових теорій і концепцій* – класифікація може слугувати основою для формулювання нових гіпотез і теорій;
- *оптимізація освітнього процесу* дозволяє добирати оптимальні методи, форми і засоби навчання для досягнення поставлених цілей.

Метод класифікації важливий інструмент педагогічного дослідження. Він дає змогу впорядкувати різноманітну інформацію про освітній процес, виявити закономірності та розробити ефективні педагогічні стратегії. Застосування класифікації сприяє підвищенню якості освітнього процесу та досягненню кращих результатів навчання.

### 2.6. Порівняння

*Порівняння* – метод зіставлення досліджуваних предметів і встановлення їх подібності або відмінності. Метод порівняння є одним з найпоширеніших і найефективніших методів у педагогічних дослідженнях. Він дозволяє виявити спільні та відмінні риси різних педагогічних явищ, процесів або результатів. За допомогою порівняння можна встановити причинно-наслідкові зв’язки, оцінити

ефективність різних педагогічних підходів та розробити рекомендації для вдосконалення освітнього процесу.

Під час порівняння дослідник повинен насамперед визначити основу порівняння – критерій. Щоб досягнути достовірних результатів у процесі порівняння необхідно зіставляти однорідні об'єкти і поняття, порівнювати предмети за суттєвими ознаками.

Загалом існує декілька типів порівнянь (рис. 2.6).




Рис. 2.6 – Типи порівнянь в педагогічних дослідженнях

Як і кожний метод порівняння має свої переваги і недоліки.

*Переваги методу порівняння:*

- всебічність – дає змогу охопити різноманітні аспекти досліджуваного явища;
- об'єктивність – забезпечує можливість отримання об'єктивних даних про відмінності та схожість;
- ефективність – дозволяє швидко отримати значну кількість інформації.

*Обмеження методу порівняння:*

складність вибору критеріїв – вибір правильних критеріїв порівняння є важливим етапом, який вимагає глибокого знання предмета дослідження;

суб'єктивність оцінки – оцінка результатів порівняння може бути суб'єктивною.

Етапи методу порівняння демонструє схема (рис. 2.7).

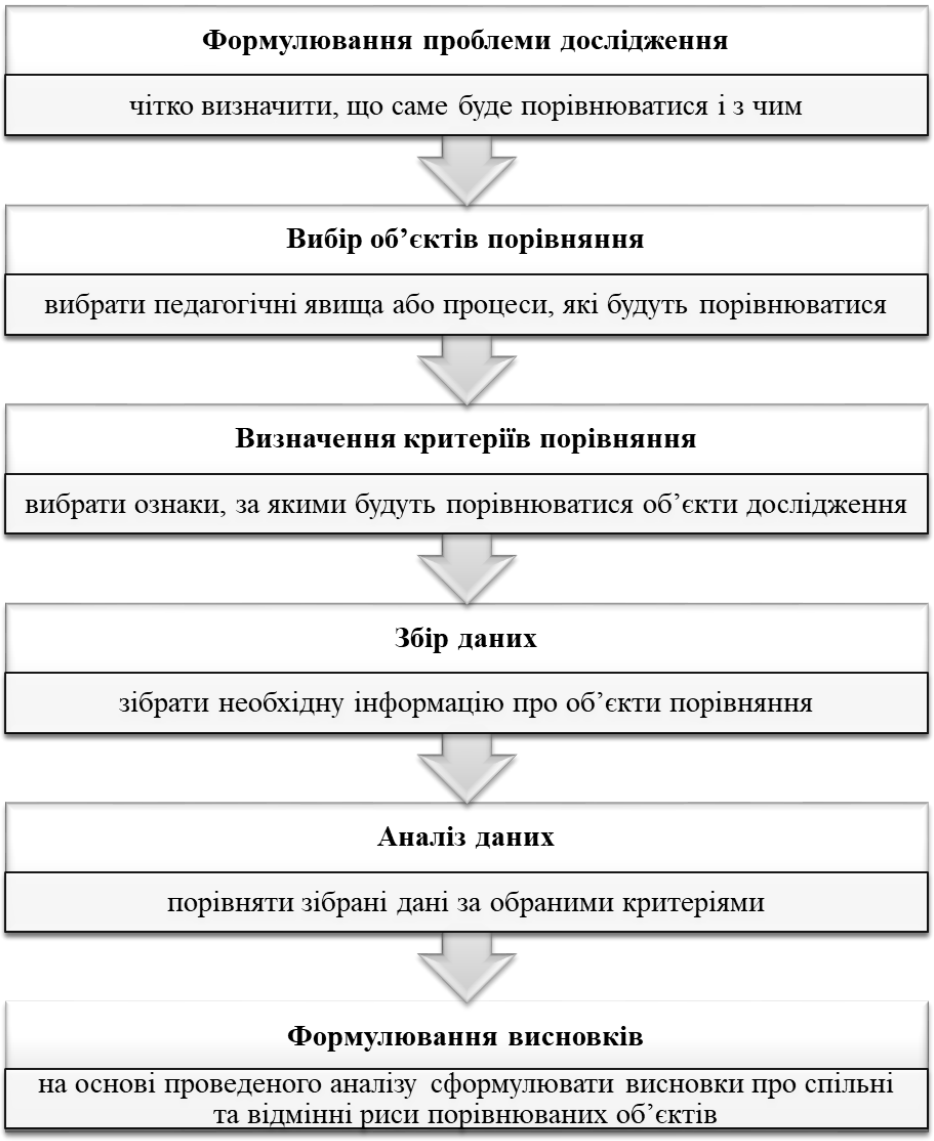



Рис. 2.7 – Етапи методу порівняння

Приклади застосування методу порівняння в педагогічному дослідженні.

**Приклад 1.** Порівняння ефективності традиційного методу викладання інформатики та викладання з використанням інтерактивних дошок.

Критерії порівняння: рівень засвоєння матеріалу учнями, мотивація до навчання, активність на уроках.

Очікувані результати: дослідження може показати, що використання інтерактивних дошок підвищує зацікавленість учнів до інформатики та покращує їхні результати.

**Приклад 2.** Порівняння успішності учнів, які навчаються в сільських і міських школах.

Критерії порівняння: середній бал, рівень розвитку ключових компетентностей.

Очікувані результати: дослідження може виявити відмінності в рівні успішності учнів залежно від типу школи та пов’язати ці відмінності з різними факторами, такими як доступ до ресурсів, кваліфікація вчителів тощо.

## 2.7. Узагальнення

Узагальнення як метод наукового пізнання являє собою логічний процес переходу від одиничного до загального, від менш загальних до більш загальних знань, визначення загальних властивостей і ознак предметів. Результатом процесу узагальнення – узагальнене поняття, судження, закон, теорія. Отримати узагальнені знання означає більш глибоко відтворити дійсність, проникнути в її сутність.

Узагальнення в педагогічному дослідженні дає змогу здійснити систематизацію, аналіз та інтерпретацію отриманих даних з метою виявлення загальних закономірностей, тенденцій та висновків. Це заключний, але надзвичайно важливий етап дослідження, який дозволяє перейти від окремих фактів до більш широких теоретичних узагальнень.

Узагальнення дає змогу:

- систематизувати знання – допомагає упорядкувати велику кількість зібраної інформації, виявити зв’язки між різними даними та створити цілісну картину досліджуваного явища;
- виявити закономірності, тобто знайти повторювані закономірності та тенденції в освітньому процесі, які можуть бути використані для розробки нових педагогічних стратегій;
- формулювати висновки – узагальнення дозволяє сформулювати чіткі та обґрунтовані висновки щодо ефективності застосованих методів навчання, розроблених програм тощо;
- розширити теоретичні знання – результати узагальнення можуть стати основою для розробки нових теорій та гіпотез в галузі педагогіки.

Види наукових узагальнень:

- абстрактно-загальне – виділення будь-яких ознак, конкретно-загальне узагальнення – рух від аналізу конкретних фактів, отриманих в ході дослідження, до формулювання загальних висновків та закономірностей, що стосуються більшої групи явищ або процесів;
- логічні узагальнення – це процес мислення, за допомогою якого ми рухаємося від окремих фактів, отриманих в результаті спостережень або експериментів, до загальних висновків, закономірностей або принципів (включає індуктивне узагальнення та дедуктивне узагальнення);
- емпіричне узагальнення – засноване на безпосередньому спостереженні та аналізі конкретних фактів, теоретичне узагальнення – отримане шляхом абстрагування від конкретних фактів та побудови загальних моделей.

Етапи методу узагальнення наведено на рис. 2.8.




Рис. 2.8 – Етапи методу узагальнення

Основними методами узагальнення є: статистичні методи; логічні методи; порівняльний аналіз (рис. 2.9).




Рис. 2.9 – Основні методи узагальнення

Приклад використання методу узагальнення в педагогічному дослідженні. Дослідити вплив використання інтерактивних дошок на засвоєння навчального матеріалу з інформатики учнями 10-го класу.

*Конкретні дані:*

Протягом навчального року в експериментальних класах використовували інтерактивні дошки на уроках інформатики.

В контрольних класах використовували традиційні засоби навчання.

Наприкінці року було проведено контрольні роботи в обох групах.

Результати показали, що середній бал учнів експериментальних класів був на 15% вищий, ніж у контрольних.

Учні експериментальних класів демонстрували більшу зацікавленість до інформатики та активнішу участь в навчанні.

*Узагальнення:*

Індуктивне узагальнення. На основі отриманих даних можна зробити висновок, що використання інтерактивних дошок позитивно впливає на засвоєння навчального матеріалу учнями 10го класу.

Дедуктивне узагальнення. Якщо виходити з теорії про те, що візуалізація інформації сприяє кращому запам’ятовуванню, то можна припустити, що використання інтерактивних дошок, які дозволяють візуалізувати навчальний матеріал з інформатики, буде ефективним.

Загальний висновок дослідження. Використання інтерактивних дошок на уроках інформатики в 10-му класі сприяє підвищенню ефективності навчання та підвищує мотивацію учнів.

Під час проведення педагогічного дослідження необхідно вміти виділяти в явищах загальне, тобто узагальнювати досліджуване.

### 2.8. Метод моделювання

Метод моделювання широко використовується в педагогічних дослідженнях і дає можливість прогнозувати хід педагогічного процесу як системну та цілісну дію. Він ґрунтується на використанні моделі.

В філософському енциклопедичному словнику дається наступне визначення поняття модель: «модель (від лат. modus – міра) – у загальному розумінні аналог (графік, схема, знакова система, структура) певного об’єкта (оригіналу), фрагмента реальності, … концептуально-теоретичних утворень тощо» [37, с. 391]. Згідно з визначенням Г. Клауса «*модель* – це відображення фактів, речей і відносин певної сфери знань у вигляді простої, більш прозорої матеріальної структури окремої галузі [19, с. 177].

Модель має декілька застосувань: по-перше, вона чітко визначає компоненти, які складають систему, по-друге, достатньо схематично та точно подає зв’язки між компонентами, при цьому зв’язки всередині модельованого об’єкта можна порівняти із зв’язками всередині моделі, по-третє, модель генерує і породжує питання, і, нарешті, вона стає інструментом для порівняльного вивчення різних галузей явища, процесу.

У педагогічних дослідженнях метод моделювання пропонується застосовувати для створення спрощеного макета досліджуваного явища, у

якому представлені найголовніші його риси. Відомі вітчизняні дослідники проблем педагогіки розглядають **моделювання**:

- як непрямий, опосередкований метод наукового дослідження об'єктів пізнання (безпосереднє вивчення яких неможливе, ускладнене чи недоцільне), який ґрунтується на застосування моделі як засобу дослідження (П. Лузан [17]);
- як метод дослідження, під час якого вивчається не сам об'єкт пізнання, а його відображення у вигляді моделі, але результат дослідження переноситься з моделі на об'єкт (С. Сисоєва [32]);
- як матеріальне чи уявне імітування реально існуючої педагогічної системи шляхом створення спеціальних аналогів (моделей), у яких відтворюються принципи організації та функціонування цієї системи (О. Башкір [1])
- як метод дослідження об'єктів на їх моделях – аналогах певного фрагменту природної чи соціальної дійсності (Д. Чернілевський [18]).

Дослідженню питань моделювання педагогічних процесів, крім вищезгаданих науковців, присвятили свої публікації В. Биков [2], І. Осадчий [14], Є. Павлютенков [24] та ін.

Процес моделювання – це відтворення характеристик одного об'єкта на іншому, спеціально створеному для його вивчення. За своїми завданнями розробка такої моделі має прикладний характер, тобто моделювання обумовлено раніше визначеною метою та орієнтоване на практичне застосування результатів. Однак такий характер моделі не виключає і теоретичних досліджень. Моделювання в педагогіці – це потужний інструмент, який дозволяє дослідникам створювати спрощені зображення складних педагогічних процесів, явищ та систем. Завдяки моделюванню можна аналізувати, прогнозувати та оптимізувати освітню діяльність.

Моделювання в педагогічному дослідженні дає змогу:

- **Спростити складність.** Педагогічні процеси є надзвичайно складними та багатофакторними. Моделі дозволяють виділити основні компоненти та взаємозв'язки, відкидаючи другорядні деталі.
- **Прогнозувати результати.** За допомогою моделей можна передбачити можливі наслідки різних педагогічних рішень, що допомагає ухвалювати більш обґрунтовані рішення.
- **Оптимізувати процеси.** Моделювання дозволяє виявити слабкі місця в навчальному процесі та розробити стратегії для їх усунення.
- **Перевірити теорії.** Моделі можуть бути використані для перевірки існуючих теорій та гіпотез про навчання та виховання.
- **Індивідуалізувати навчання.** Моделювання може допомогти створити персоналізовані освітні траєкторії для кожного учня.

Типи моделей, які можна застосовувати в педагогічному дослідженні представлені на рис. 2.10.

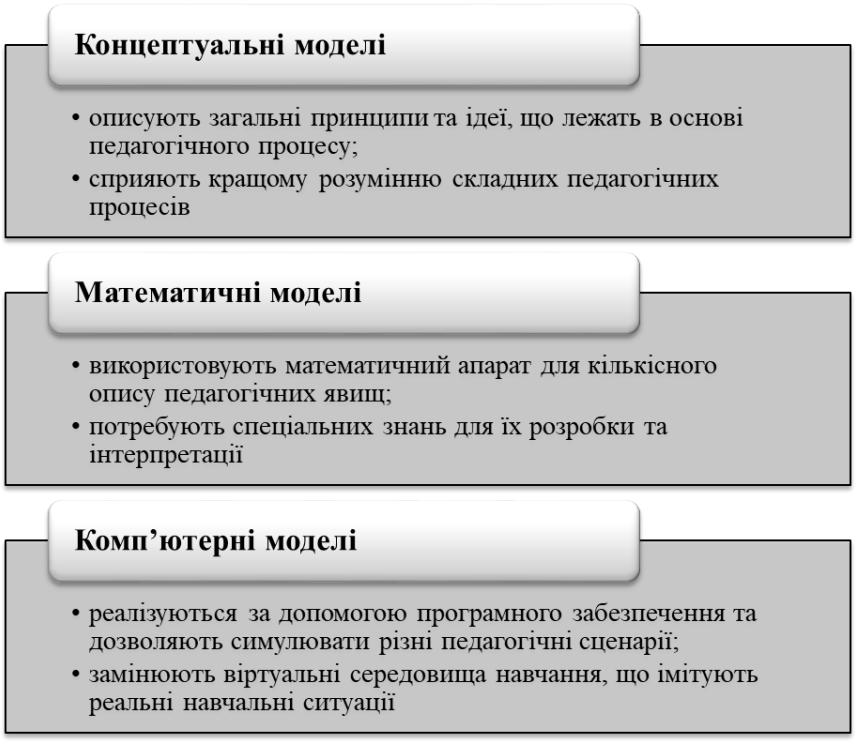



Рис. 2.10 – Типи моделей, що застосовуються в педагогічному дослідженні

Незважаючи на активне використання методу моделювання в педагогічному дослідженні він має не тільки переваги, а й недоліки.

Переваги використання моделювання:

- **глибше розуміння освітнього процесу** – моделі дозволяють виявити приховані закономірності та взаємозв'язки між різними елементами освітнього процесу, що сприяє більш повному розумінню його сутності;
- **прогнозування результатів** – моделі застосовуються для прогнозування результатів впровадження нових педагогічних технологій або методів навчання, що допомагає приймати обґрунтовані рішення;
- **оптимізація освітнього процесу** – за допомогою моделей можна знаходити оптимальні варіанти організації освітнього процесу, обирати найбільш ефективні методи навчання та оцінювання;
- **створення нових педагогічних технологій** – моделювання є основою для розробки нових інтерактивних навчальних середовищ, адаптивних систем навчання та інших інноваційних технологій;
- **експериментування в безпечному середовищі** – моделі дають змогу проводити експерименти з різними параметрами освітнього процесу без ризику для реальних учнів.

Недоліки використання моделювання:

- **спрощення реальності** – моделі завжди є спрощенням реального світу, тому можуть не враховувати всієї складності освітнього процесу;
- **залежність від якості вихідних даних** – точність результатів моделювання залежить від якості та повноти даних, які використовуються для побудови моделі;

- **складність розробки та інтерпретації** – розробка складних моделей вимагає високого рівня знань дослідника, а інтерпретація результатів моделювання може бути складною для нефахівців;
- **можливість помилкових висновків** – модель, побудована неправильно або використовується неправильно, може призвести до помилкових результатів моделювання.

На рис. 2.11 представлена схема реалізації методу моделювання.

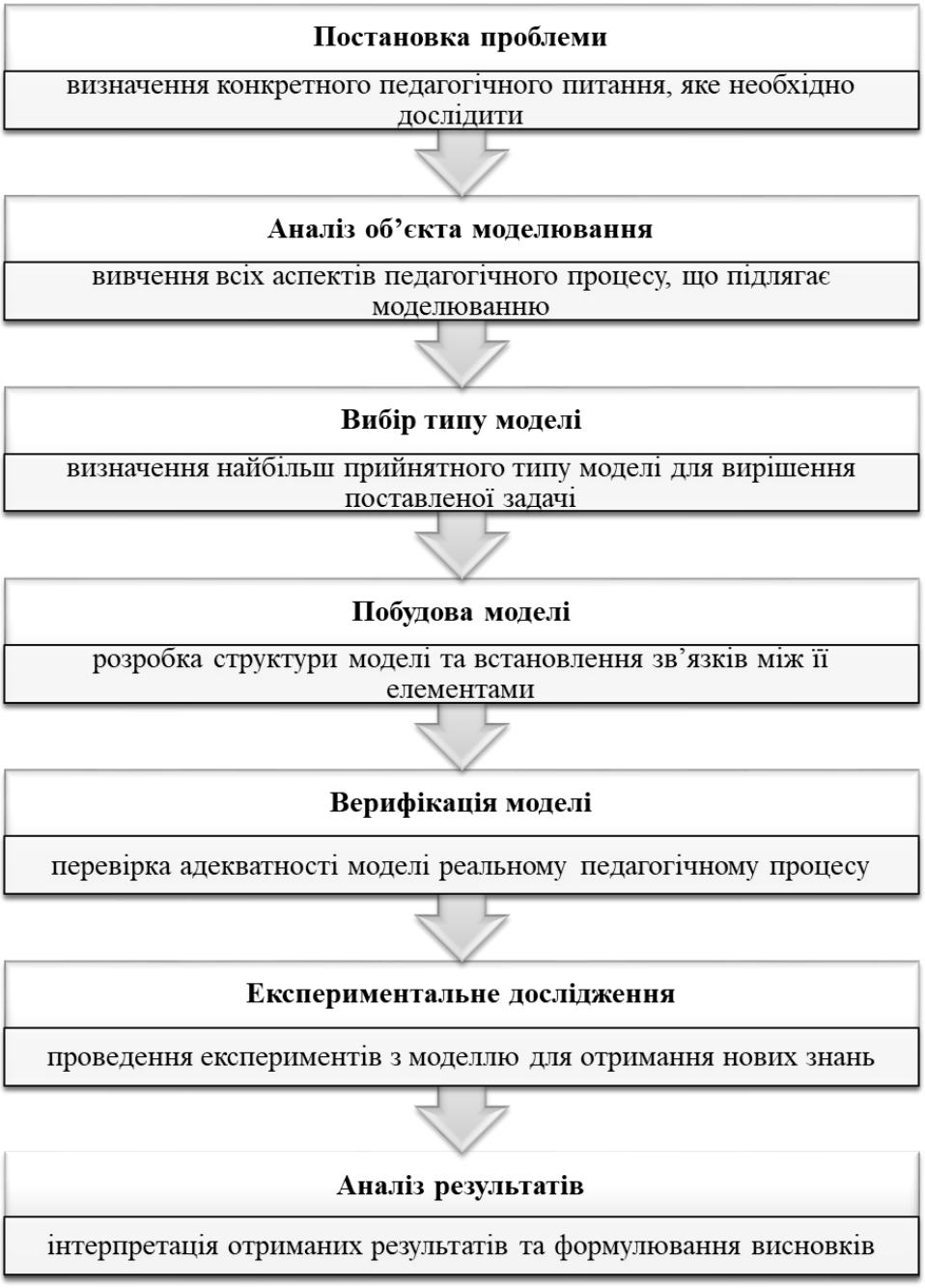



Рис. 2.11 – Етапи методу моделювання

Під час використання методу моделювання важливо пам'ятати:

- моделювання – це інструмент, а не самоціль;
- результати моделювання завжди необхідно перевіряти на практиці;

- моделі потрібно використовувати в комплексі з іншими методами дослідження.

Приклади застосування моделювання в педагогічного дослідженні:

- *моделювання освітнього процесу* – дозволяє оптимізувати структуру дисциплін, добрати ефективні методи навчання, оцінювати результати навчання;
- *моделювання взаємодії вчителя й учня* – дає змогу зрозуміти, як різні фактори впливають на ефективність педагогічної комунікації;
- *моделювання освітнього середовища* – дає змогу створювати оптимальні умови для навчання, враховуючи індивідуальні особливості учнів.

Використання методу моделювання також дає змогу схематизувати багато різноманітних досліджень: класифікацію методів і засобів, порівняння програм, алгоритм методики / технології тощо. На рис. 2.12–рис. 2.18 наведені приклади схем і моделей.




Рис. 2.12 – Інструменти формувального оцінювання [7]




Рис. 2.13 – Модель екологічно освіченої особистості школяра [24]




Рис. 2.14 – Особистість компетентного випускника [38]

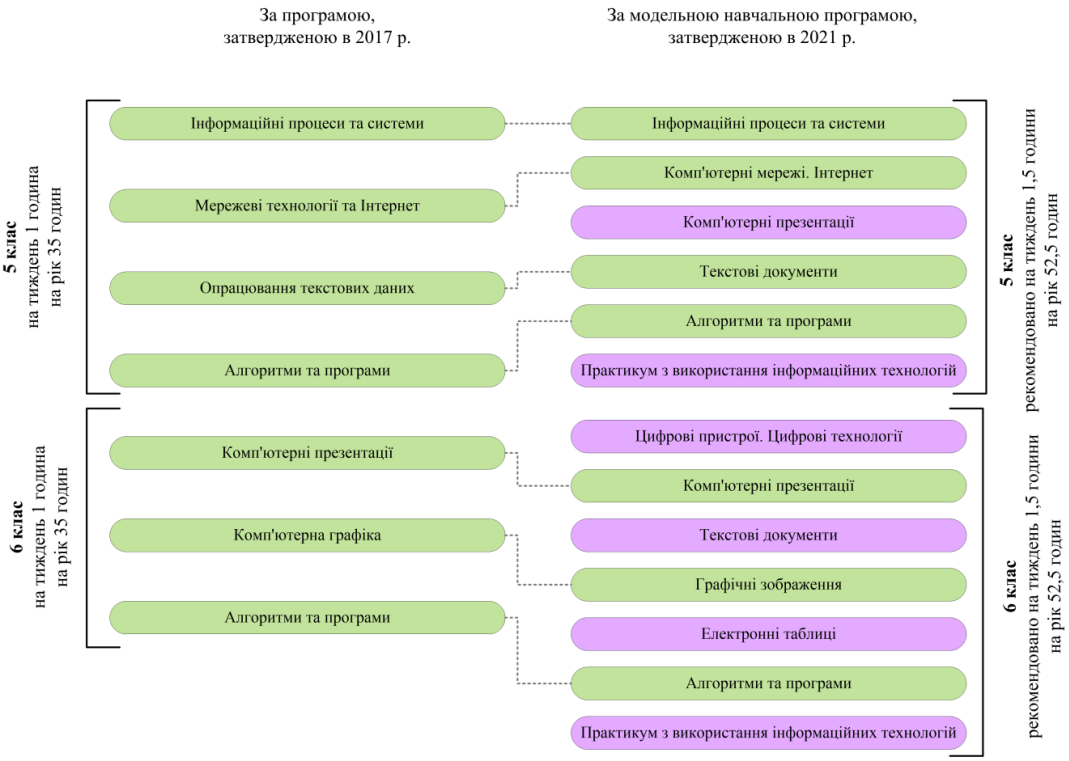



Рис. 2.15 – Порівняння двох програм з інформатики [30]

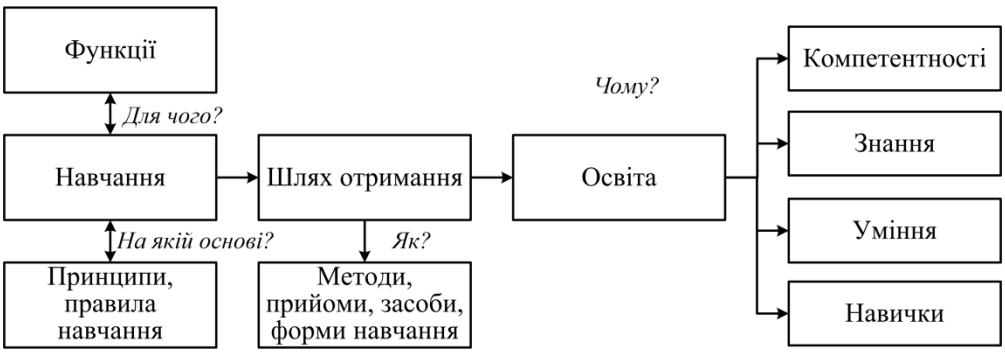



Рис. 2.16 – Основні категорії дидактики [16]

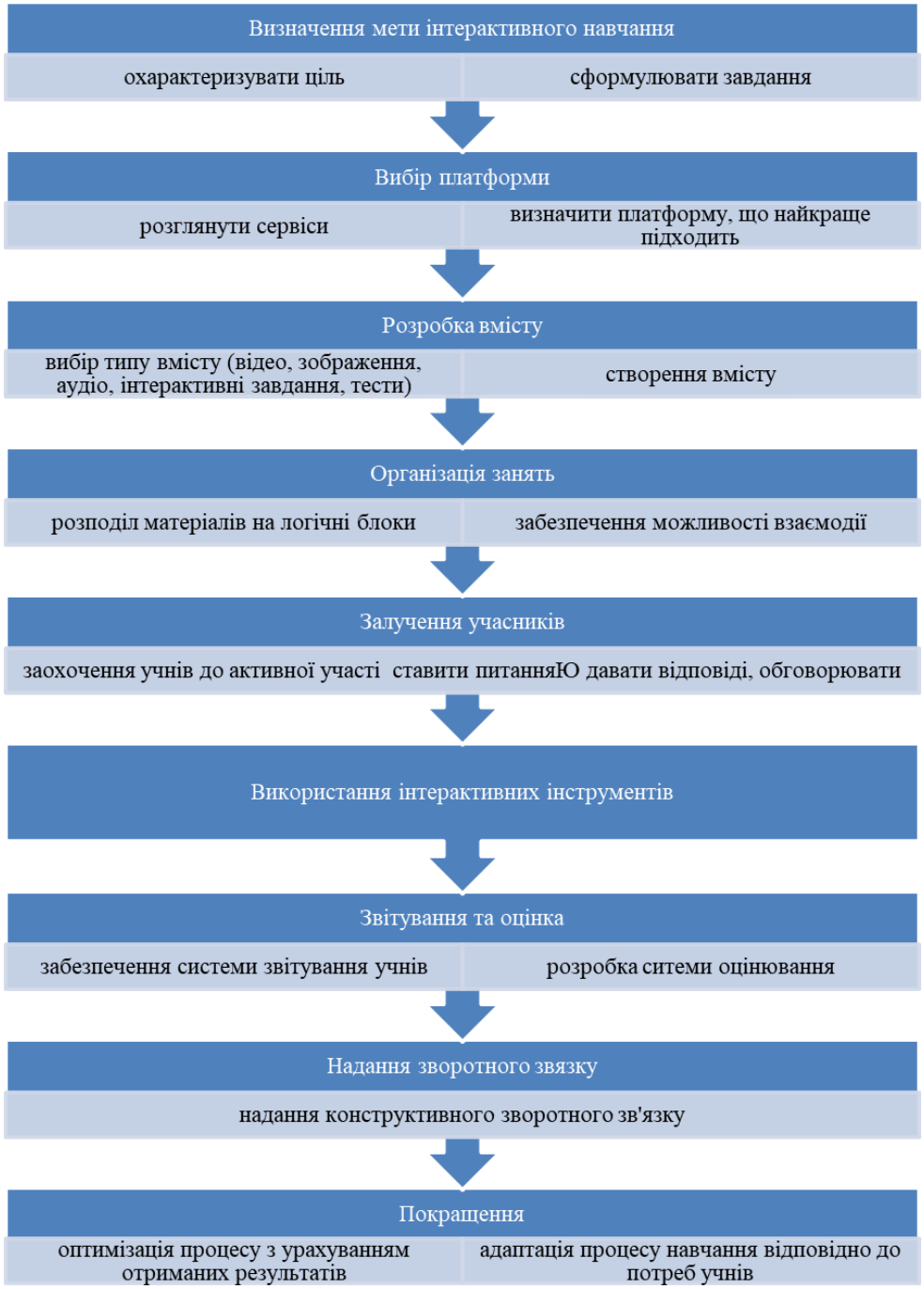



Рис. 2.17 – Послідовність застосування інтерактивного навчання [20]

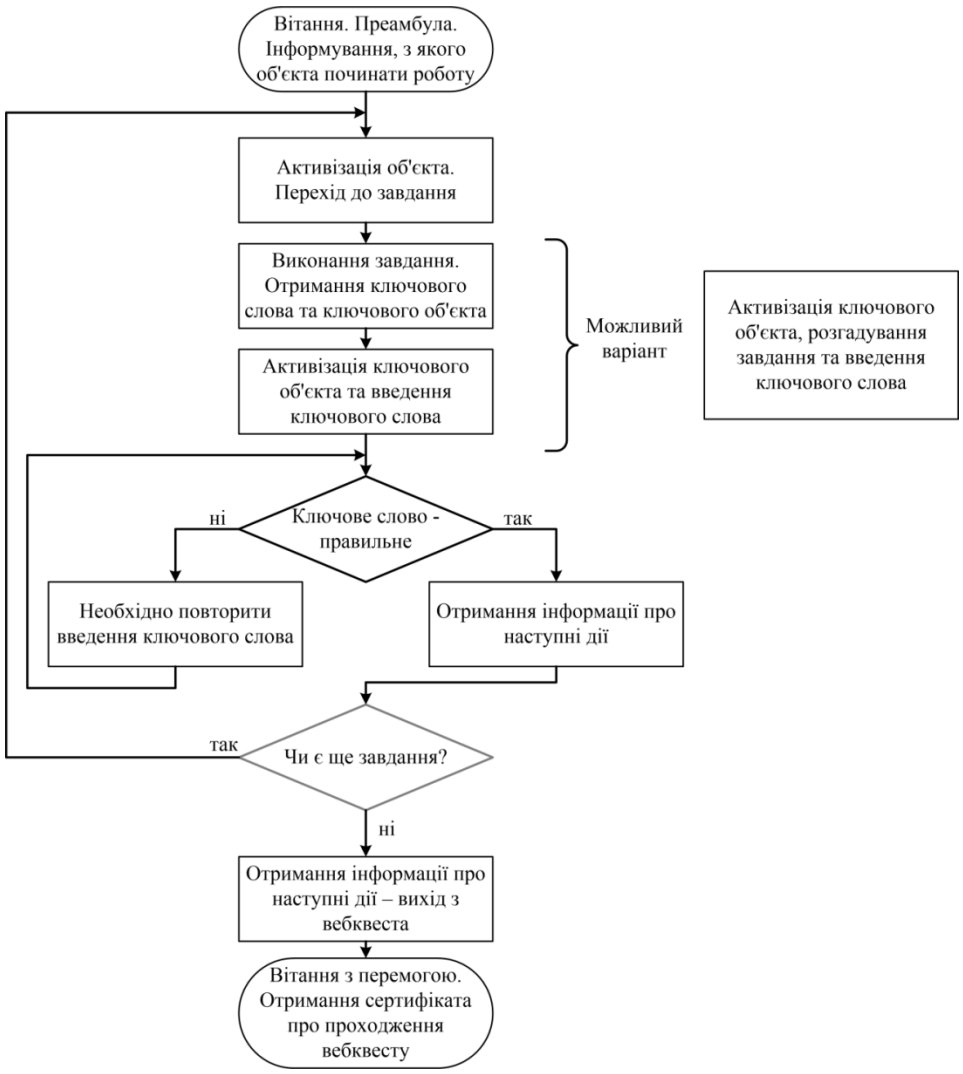



Рис. 2.18 – Загальна схема роботи з вебквестом [30]

Зверніть увагу, що кольорове оформлення бажано застосовувати лише у випадку, коли кольори несуть сутнісне навантаження (рис. 2.14, рис. 2.15).

### 🔔 Дослідницькі завдання:

1. Ознайомитися з теоретичними методами проведення наукових досліджень (в інших науках або в міжпредметних дослідженнях). Оцінити можливість їх застосування в педагогічному дослідженні та доповнити перелік теоретичних методів.
2. За допомогою методу «Гексагон»* провести класифікацію методів педагогічного дослідження (врахувати результати дослідницького завдання 1).

### ? Контрольні питання:

1. Які публікації вивчаються в процесі вивчення джерел?
2. Що дає досліднику вивчення джерел?

* URL: https://cutt.ly/8el4juds

3. Які теоретичні методи взаємодоповнюють один одного?
4. Яким чином у Вашій кваліфікаційній роботі можна скористатися методом класифікації?
5. Що може унеможливити застосування методу порівняння?
6. Для чого моделювання застосовується в педагогічному дослідженні?

## Тема 3. Емпіричні методи педагогічного дослідження



**Ключові поняття:** анкетування, бесіда, експертні методи, інтерв'ю, опитування, педагогічний експеримент, педагогічне спостереження, тестування

### 3.1. Загальна характеристика емпіричних методів дослідження

Емпіричні методи забезпечують можливість безпосереднього пізнання педагогічної дійсності. Емпіричне дослідження полягає в дослідженні фактів і законів, що встановлюються через узагальнення і систематизацію тих результатів, які одержуються шляхом спостережень і експериментів.

*Емпіричні методи в педагогічному дослідженні* – це сукупність способів і прийомів, які дозволяють безпосередньо спостерігати, вимірювати та аналізувати педагогічні явища і процеси в їхньому природному середовищі. Ці методи дозволяють отримати фактичні дані, які можуть бути використані для перевірки гіпотез, побудови теорій та розробки практичних рекомендацій.

Основні характеристики емпіричних методів:

- безпосередність – дослідник отримує інформацію безпосередньо в процесі взаємодії з об'єктом дослідження;
- об'єктивність – метою є отримання максимально об'єктивних даних, які не спотворюються суб'єктивними думками дослідника.
- систематичність – збір і аналіз даних здійснюється за певними правилами і процедурами;
- повторюваність – результати дослідження можуть бути перевірені іншими дослідниками за допомогою тих самих методів.

Основні емпіричні методи педагогічного дослідження: педагогічне спостереження, опитування, тестування, експертні методи, педагогічний експеримент, соціометрія, аналіз продуктів діяльності.

Педагогічне спостереження – систематичне фіксування педагогічних явищ і процесів у природних умовах.

Опитування передбачає збір інформації шляхом задавання питань респондентам (анкетування, інтерв'ю).

Тестування – це вимірювання певних характеристик особистості або групи осіб за допомогою спеціально розроблених завдань.

Експертні методи представляють собою групу методів, які ґрунтуються на знаннях і досвіді фахівців (експертів) у певній галузі.

Педагогічний експеримент передбачає активне втручання дослідника в педагогічний процес з метою виявлення причинно-наслідкових зв'язків.

Соціометрія – це метод дослідження міжособистісних відносин у групі, який дозволяє виявити структуру відносин, симпатії та антипатії між її членами.

Аналіз продуктів діяльності – вивчення результатів діяльності учнів (творів, малюнків, проектів тощо).

*Переваги емпіричних методів:*

- дозволяють отримати конкретні дані про реальні педагогічні процеси;
- сприяють розробці ефективних педагогічних технологій;
- допомагають перевіряти теоретичні положення на практиці.

*Недоліки емпіричних методів:*

- можуть бути суб'єктивними, якщо дослідник не дотримується правил і процедур;
- не завжди дозволяють виявити глибинні причини педагогічних явищ;
- можуть бути трудомісткими і тривалими.

Вибір конкретного емпіричного методу залежить від мети дослідження, його гіпотез, а також від особливостей досліджуваного об'єкта. Часто в педагогічних дослідженнях використовуються комбінації різних методів для отримання більш повних і достовірних результатів.

Емпіричні методи є невід'ємною частиною наукового педагогічного дослідження. Їх правильне застосування дозволяє отримати об'єктивні дані, які сприяють розвитку педагогічної науки і практики.

### 3.2. Педагогічне спостереження

Педагогічне спостереження – це систематичний, цілеспрямований і планомірний процес вивчення педагогічних явищ та процесів у природних умовах. Воно дозволяє досліднику отримати детальну інформацію про те, що відбувається в класі, як взаємодіють вчитель і учні, які методи навчання використовуються та які результати вони дають.

Педагогічне спостереження важливе для:

- глибокого розуміння, оскільки дає змогу проникнути в сутність педагогічного процесу;
- виявлення проблем, які можуть бути не помітні при поверхневому аналізі;
- оцінки ефективності, що дає можливість оцінити ефективність різних методів навчання, підходів до організації освітнього процесу.
- розробки рекомендацій щодо покращення освітнього процесу.

Функції спостереження – забезпечення теоретичного дослідження емпіричною інформацією, перевірка адекватності та істинність теорії в практиці.

На рис. 3.1 представлені етапи педагогічного спостереження.

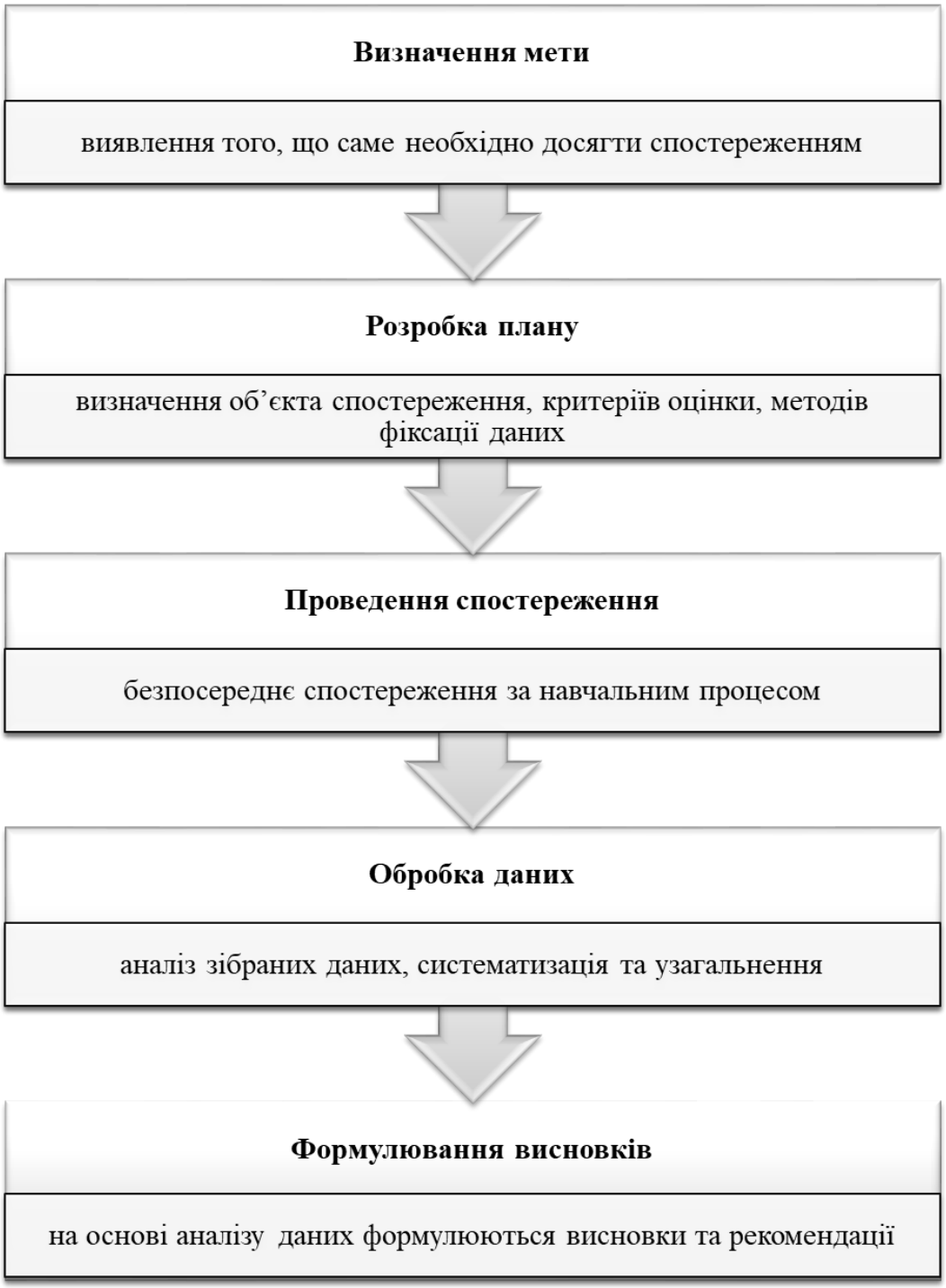



Рис. 3.1 – Етапи педагогічного спостерження

Методи фіксації даних:

- протокол спостереження – детальний опис явищ, що спостерігаються;
- відеозапис – відеофіксація освітнього процесу для подальшого аналізу;
- аудіозапис – аудіофіксація усних висловлювань учасників освітнього процесу;
- фотозйомка – фіксація певних моментів освітнього процесу.

Протокол спостереження зазвичай представляється в табличній формі (табл. 3.1–3.3).

Таблиця 3.1

Форма протоколу спостереження (варіант 1)

| | |
|---|---|
| Дата | ~~~~~~~~~~ |
| Заклад освіти | ~~~~~~~~~~ |
| Вчитель | ~~~~~~~~~~ |
| Клас | ~~~~~~~~~~ |
| Тема заняття | ~~~~~~~~~~ |
| Завдання заняття | ~~~~~~~~~~ |
| Мета спостереження | ~~~~~~~~~~ |
| Хід заняття | ~~~~~~~~~~ |

Таблиця 3.2

Форма протоколу спостереження (варіант 2)

| **Час (хв.)** | **Діяльність вчителя** | **Аналіз діяльності** | **Висновки** |
|---|---|---|---|
| 1-10 | Ознайомлення з інструкцією | 1. Інструкція складена доступно.<br>2. Учні раніше відведеного часу засвоїли викладений в інструкції матеріал | Зменшити час ознайомлення з інструкцією |
| … | … | … | … |

Таблиця 3.3

Приклад протоколу спостереження

| **Час** | **Подія** | **Спостереження** | **Інтерпретація** |
|---|---|---|---|
| 10:00 | Початок уроку | Вчитель вітається з учнями, записує тему уроку на дошці. | Створення позитивної атмосфери, чітка організація уроку. |
| 10:15 | Пояснення нового матеріалу | Вчитель використовує презентацію, задає уточнюючі питання. | Використання сучасних технологій, активна участь учнів. |
| … | … | … | … |

За ступенем безпосередньої участі дослідника розрізняють:

**Пряме спостереження** – це спостереження, під час якого дослідник бере участь у досліджуваному процесі безпосередньо та діє разом з учасниками дослідження. Характер присутності може бути різним: в одних випадках дослідник повністю зберігає інкогніто, в інших – спостерігач не приховує своєї дослідницької мети. Такий вид спостереження найчастіше використовують під час вивчення дітей у процесі їх навчання та виховання.

**Опосередковане спостереження** – спостереження, що не передбачає безпосередньої участі дослідника в процесі, який вивчається. Воно

ефективніше, ніж пряме спостереження, оскільки дає можливість фіксувати природну поведінку дітей, звівши вплив педагога на них до мінімуму.

**Самоспостереження** – це самоспоглядання внутрішніх психічних процесів з одночасним спостереженням за ними унікальним методом «проникнення» всередину цих психічних процесів і явищ. Іншими словами – це заглиблення у свій внутрішній духовний світ. Тут суб'єктом спостереження є сам учень. Дані самоспостережень фіксуються з висловлювань учнів про способи вирішення навчальних та інших завдань, про свої успіхи й невдачі, ставлення до людей, свої здібності, читацькі інтереси, смаки, ідеали, життєві плани. Цінність отриманих результатів залежить від щирості дитини та ступеня (міри) сторонніх впливів на неї. Результати самоспостереження, що мають суб'єктивне забарвлення, порівнюються з більш об'єктивними даними педагогічного спостереження, а також з дослідними матеріалами, одержаними за допомогою інших наукових методів (опитування, експеримент).

Вимоги до педагогічного спостереження:

- об'єктивність – спостерігач повинен бути максимально об'єктивним і не піддаватися суб'єктивним оцінкам;
- систематичність – спостереження має бути регулярним і проводитися за певним планом;
- конфіденційність – інформація, отримана під час спостереження, має бути конфіденційною.

Спостерігати можна:

- взаємодію вчителя й учнів – стиль спілкування, методи мотивації, організація роботи в групах;
- поведінку учнів – їх активність, зацікавленість, труднощі в навчанні;
- використання навчальних матеріалів – наочність, доцільність використання;
- організацію навчального простору – розміщення меблів, використання технічних засобів навчання.

Педагогічне спостереження є незамінним інструментом для вчителів, які прагнуть постійно вдосконалюватися і створювати ефективні умови для навчання учнів.

### 3.3. Методи опитування

Опитування є одним з найпоширеніших методів збору соціологічної інформації. Він дозволяє отримати дані про думки, почуття, поведінку, знання та ставлення людей щодо певної теми. Методи опитування є інструментом соціологічних досліджень, звідки вони і були запозичені педагогами та психологами.

Опитування як метод збору інформації займає одне з провідних місць в педагогічних дослідженнях, тому що:

- вербальна інформація за своїм змістом багатовимірніша, ніж невербальна;
- ця інформація піддається кількісній обробці;
- використання опитувального методу потребує економічно невеликих витрат;

- опитування як універсальний метод придатний для збору інформації у різних сферах педагогічної дійсності.

Такі методи використовують як розвідувальні (на початку дослідження) і як уточнюючі (в його підсумку). Звичайно ж у методів опитування є переваги і недоліки.

*Переваги методу опитування:*

- гнучкість – можливість адаптації до різних дослідницьких завдань;
- широкий спектр інформації – можна отримати дані про різні аспекти досліджуваної проблеми;
- відносна простота – проведення не вимагає складного обладнання та спеціальних навичок дослідника;
- швидкість – результати можуть бути отримані відносно швидко.

*Недоліки методу опитування:*

- суб'єктивність відповідей – респонденти можуть давати соціально бажані відповіді або неточно пам'ятати інформацію;
- вплив формулювання питань на відповіді – неправильно сформульовані питання можуть спотворити результати дослідження;
- труднощі з інтерпретацією відкритих питань – відповіді на відкриті питання можуть бути складними для аналізу.

Опитування класифікують за кількома ознаками: за формою, за масштабом і за характером (рис. 3.2).

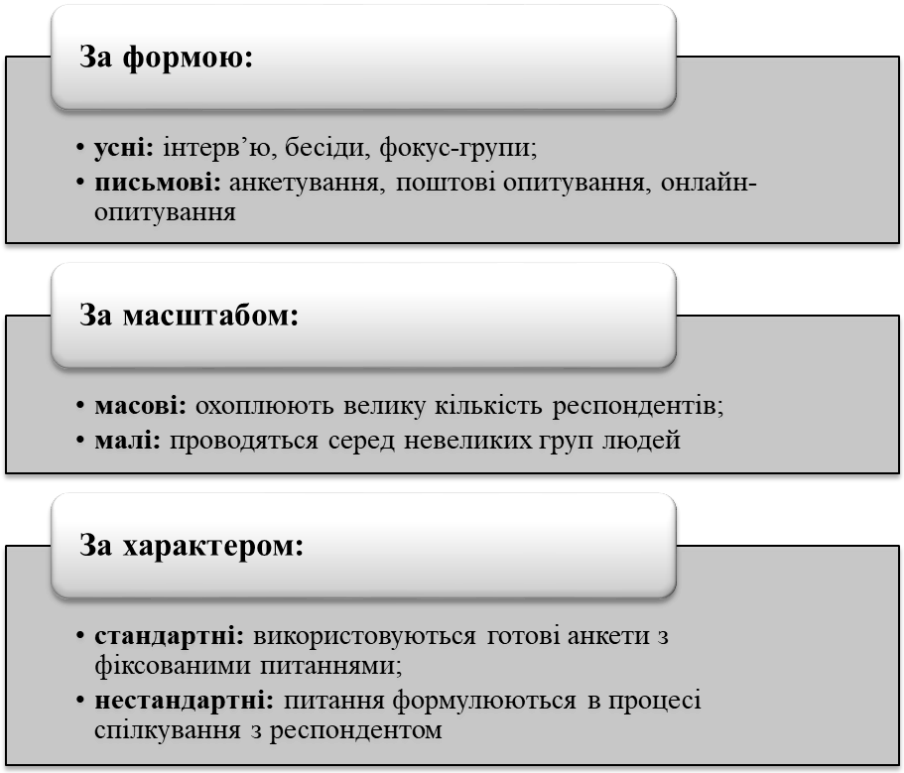



Рис. 3.2 – Види опитувань

Бесіда, інтерв'ю – усне опитування, а анкетування – письмове.

**Інтерв'ю**

**Інтерв'ю** – метод збору інформації у процесі усного безпосереднього спілкування. Передбачає реєстрацію і аналіз відповідей на запитання, а також вивчення особливостей невербальної поведінки опитуваних. На відміну від звичайної бесіди інтерв'ювання має чітко визначену мету, передбачає попереднє планування дій щодо збору інформації та змісту одержаних даних. Можливість застосування даного методу у великому діапазоні дослідницьких цілей та різноманітність зібраних фактів дозволяє вважати його універсальним. Разом з тим, інтерв'ю вважається одним з найбільш суб'єктивних методів у сучасному арсеналі наукового пізнання, бо існує великий ризик одержання недостовірного, свідомого чи випадкового викривлення повідомлення.

Переваги інтерв'ю:

- глибина інформації – можливість задавати уточнюючі питання, а також спостерігати за невербальними реакціями респондента дозволяє отримати більш детальну та якісну інформацію, ніж при анкетуванні;
- гнучкість – інтерв'ю можна адаптувати до кожного конкретного респондента, змінюючи порядок питань або формулюючи їх по-різному;
- висока активність – часто люди охочіше беруть участь в інтерв'ю, ніж заповнюють анкети;
- можливість виявлення нових аспектів досліджуваної проблеми – в процесі інтерв'ю можуть виникати непередбачені питання та теми, які можуть бути важливими для дослідження.

Метод усного опитування дає найкращі результати, коли застосовується в комплексі з іншими методами та засобами педагогічного дослідження; зібрана в процесі опитування інформація співвідноситься з даними спостережень, експериментів, аналізом офіційної чи особистої документації, матеріалами опитування інших осіб тощо.

Класифікація видів інтерв'ю здійснюється за кількома критеріями: за умовами проведення; за формою спілкування (рис. 3.3).




Рис. 3.3 – Класифікація інтерв'ю

Структуроване інтерв'ю передбачає проведення опитування за чітко розробленою схемою, що є однаковою для всіх респондентів. При цьому не

передбачається змін у формулюванні чи порядку запитань, появи нових запитань – вся процедура регламентована. Таким чином, забезпечується можливість точної обробки результатів і виявлення основних тенденцій у позиціях опитуваних, підвищується надійність даних опитування. Даний вид інтерв'ю потрібен для опитування великої кількості осіб.

Напівструктуроване інтерв'ю базується на двох видах запитань. Одні з них – обов'язкові, основні, повинні ставитися кожному респондентові, інші – «підпитання», уточнюючі – ставляться у бесіді чи вилучаються з неї залежно від відповідей на основні запитання.

Неструктуроване (вільне) інтерв'ю – це бесіда, під час якої дослідник має можливість самостійно змінювати спрямованість, послідовність, структуру запитань з метою підвищення ефективності самої процедури. Характерними є мобільність тактики побудови діалогу в межах визначеної теми, максимальна орієнтація на індивідуальні особливості респондентів, природні умови опитування.

Етапи проведення інтерв'ю представлені на рис. 3.4.




Рис. 3.4 – Етапи реалізації методу інтерв'ю

Приклади тем педагогічного дослідження, коли можна застосовувати інтерв'ю:

- ефективність різних методів навчання;
- мотивація учнів;
- роль батьків у навчанні дітей;
- інклюзивна освіта;
- цифрові технології в освіті;
- шкільний булінг;
- стрес учнів і вчителів.

Інтерв'ю є потужним інструментом для отримання якісної інформації, але його ефективність залежить від багатьох факторів, включаючи досвід інтерв'юера, якість підготовки та взаємодію з респондентом.

**Бесіда**

**Бесіда** – це метод одержання інформації шляхом двостороннього або багатостороннього обговорення порушеної проблеми, або її окремих аспектів у процесі особистого спілкування. Бесіда в педагогічному дослідженні – це форма якісного методу збору даних, яка передбачає неформальну, спонтанну взаємодію між дослідником та учасником дослідження. На відміну від структурованого інтерв'ю, бесіда має більш гнучку форму і дозволяє досліднику глибоко зануритися у світогляд, досвід та погляди учасника.

У педагогічній практиці бесіда активно використовується як метод навчання та як метод виховання.

Досвід показує, що бесіду можна використовувати не тільки як метод збору первинної вербальної інформації. За умови правильного її проведення вона дозволяє глибоко вивчити і виявити індивідуально-психологічні особливості особистості: нахили, інтереси, міру вихованості, ставлення до життєвих фактів, явищ, до праці, власних вчинків. У результаті бесіди у педагога-дослідника складається більш цілісне уявлення про особисті якості учня.

Переваги бесіди полягають:

- у живому контакті дослідника з респондентами;
- у можливості індивідуалізації запитань, їх варіювання, додаткових уточнень;
- у можливості оперативної діагностики достовірності й повноти відповідей.

Проведення бесіди вимагає ретельної підготовки: необхідно визначити мету, завдання, скласти план, чітко продумати основні запитання, які повинні бути заданий респонденту.

Розпочати бесіду – це справжнє мистецтво. Педагогіка не пропонує з цього питання єдиних правил, але будь-яку бесіду краще почати з *фази адаптації*. Основне завдання цієї фази – встановити контакт з респондентом, «зав'язати» розмову. Щоб розмова була невимушеною, розпочати її краще не із запитань, що стосуються основної мети, а з другорядних. Ці запитання повинні торкатися життєвих потреб особистості, захоплень, ціннісних орієнтацій і

пріоритетів. Наприклад, підлітків можна запитати про футбол, або хокеї, кінофільм або спорт взагалі тощо. Подальше підвищення зацікавленості особистості та зміцнення контакту з дослідником здійснюється в процесі відповідей на перші запитання. Для цього використовуються так звані контактні запитання, відповіді на які достатньо легкі. По можливості вони повинні бути близький до теми бесіди та поступово й непомітно вводити респондента в проблематику, що вивчається дослідником. Наприклад, з проблеми професійної орієнтації може бути задано таке питання випускнику коледжу: «припустимо, що до тебе звернувся випускник школи з проханням допомогти йому у виборі професії. Що б ти йому порадив?». Питання, як бачимо, не викликає неприязнь. До людини звертаються за порадою.

Основний зміст наступної фази бесіди *фази опитування* – досягнення поставленої мети, тобто збір основної інформації, необхідної для вирішення поставлених задач. У ході бесіди можуть бути використаний наступні типи запитань: орієнтовно-психологічні, фільтри і контрольні. Перші використовуються для зняття напруги, для переходу від однієї теми до іншої. Запитання-фільтри дають можливість з'ясувати деякі деталі з життя досліджуваного. Контрольні запитання отримали широке розповсюдження в практиці проведення бесіди. Їх призначення – перевірка достовірності отриманої інформації. Успіх бесіди як діагностичного методу багато в чому залежить від дотримання дослідником педагогічного такту. Важливо встановити невимушену обстановку, додати бесіді характер живого обміну думками, виключити елементи офіційності. До відвертої бесіди розташовує, якщо дослідник:

- не абстрагується від респондента, не прагне для нього бути чужою, далекою людиною, що викликає недовір'я або настороженість;
- виказує свої міркування доброзичливо, у формі поради;
- уміє уважно слухати і чути співбесідника;
- проявляє щирий інтерес до особистих справ, захоплень опитуваного;
- проявляє максимальну витримку і терпіння, чуйність і уважність;
- враховує психофізіологічні особливості досліджуваного.

Під час бесіди необхідно врахувати:

- особливості респондентів – імпульсивність, мовчазність, замкнутість, запальність, екстравертність, інтравертність тощо;
- стан – роздратованість, знервованість, веселість;
- ставлення до дослідника – недовірливість, симпатія, антипатія, довірливість;
- ставлення респондентів до теми розмови.

Фаза завершення починається з підведення підсумків: дослідник коротко підсумовує ключові моменти бесіди, щоб переконатися, що правильно зрозумів інформацію. Далі він надає можливості для додаткових коментарів: В учасника з'являється можливість додати щось важливе, що, можливо, не було зазначено раніше. Наприкінець дослідник висловлює подяку учаснику за участь у дослідженні.

На рис. 3.5 представлені етапи реалізації бесіди.

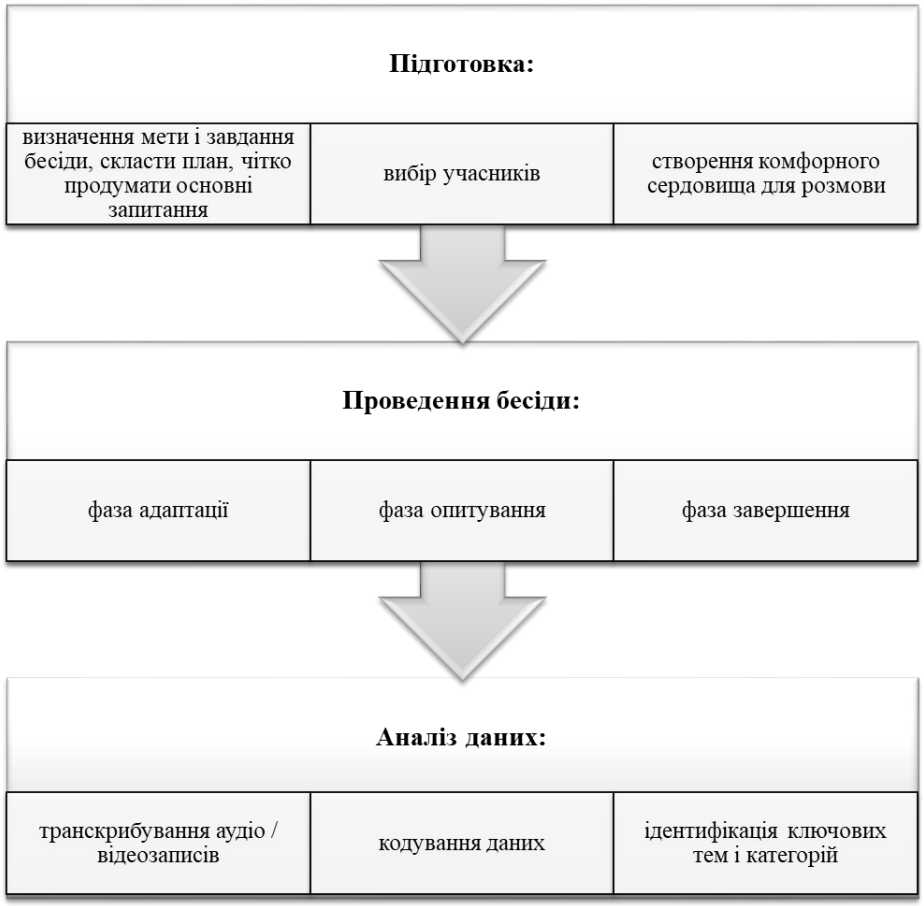



Рис. 3.5 – Етапи реалізації методу бесіда

Бесіда є цінним інструментом для педагогічних досліджень, який дозволяє отримати глибоке розуміння суб'єктивного досвіду учасників. Однак, важливо пам'ятати про обмеження цього методу. Тому бесіда повинна використовуватися в системі інших методів вивчення особистості.

**Анкетування**

Анкетування – проведення опитування у письмовій формі з допомогою попередньо підготовлених бланків. Анкетування – один з найпоширеніших методів збору даних у педагогічних дослідженнях. Він дозволяє отримати кількісну і якісну інформацію про різні аспекти освітнього процесу: думки, ставлення, знання, досвід учасників освітнього процесу.

Переваги анкетування:

- масовість – можливість охопити велику кількість респондентів;
- стандартизованість – всі респонденти відповідають на одні й ті ж запитання;
- анонімність – респонденти почуваються більш вільно, що дозволяє отримати більш адекватні результати;
- швидкість обробки даних – сучасні програмні засоби дозволяють швидко обробити великі обсяги даних.

Існує доволі велика кількість різноманітних видів анкетування (рис. 3.6).

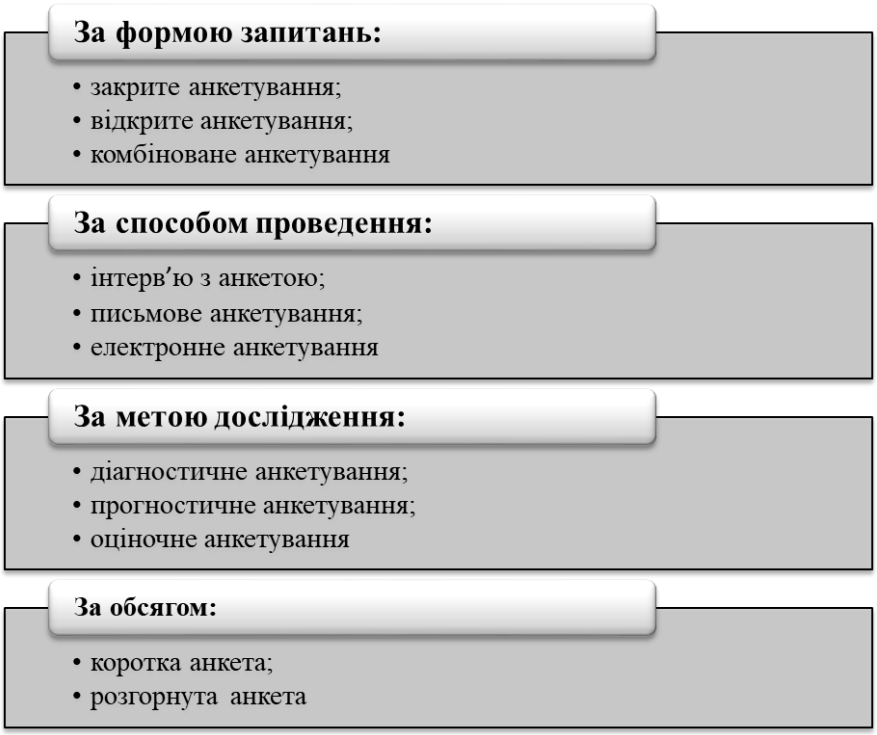



Рис. 3.6 – Класифікація анкет

Отже, залежно від форми запитань розрізняють:

- закрите анкетування – респонденту пропонується вибрати одну або декілька готових відповідей з запропонованого списку (дихотомічні питання – так / ні; шкала Лайкерта – оцінювання ступеня згоди або незгоди респондента з певним твердженням; множинний вибір – можна обрати від одного до кількох варіантів відповідей);
- відкрите анкетування – респондент самостійно формулює свою відповідь на поставлене запитання (дозволяє отримати більш детальну та глибоку інформацію, але ускладнює процес обробки даних);
- комбіноване анкетування – поєднує в собі як закриті, так і відкриті питання (дає змогу отримати як кількісні, так і якісні дані).

За способом проведення:

- інтерв'ю за анкетою – анкета заповнюється дослідником під час особистого спілкування з респондентом;
- письмове анкетування – анкети розповсюджуються серед респондентів у паперовому вигляді;
- електронне анкетування – fнкети розповсюджуються за допомогою електронної пошти, соціальних мереж або спеціалізованих платформ для онлайн-опитувань (для розробки та обробки застосовуються спеціалізовані сервіси, наприклад, Google-форма, Microsoft Forms, Poll Everywhere, Quizizz тощо).

Відповідно до мети дослідження розрізняють:

- діагностичне анкетування – спрямоване на виявлення рівня знань, умінь, навичок, ставлення респондентів;

- прогностичне анкетування – дозволяє прогнозувати майбутні зміни в освітньому процесі;
- оціночне анкетування – використовується для оцінки ефективності педагогічних заходів.

За обсягом існує:

- коротка анкета – містить невелику кількість запитань і займає мінімум часу для заповнення;
- розгорнута анкета – включає велику кількість запитань і може зайняти значний час для заповнення.

Вибір виду анкетування залежить від:

- Мети дослідження: Яку саме інформацію ви хочете отримати?
- Цільової аудиторії: Які саме люди будуть брати участь в анкетуванні?
- Ресурсів: Які у є ресурси для проведення анкетування (час, гроші, технології)?

Створення ефективної анкети – це багатоетапний процес, який вимагає ретельного планування та уваги до деталей (рис. 3.7).

**Формулювання мети дослідження.** Передбачає чітку відповідь на питання: На які питання ви хочете отримати відповіді? Необхідна конкретизація: Що саме ви хочете дізнатися про педагогічний процес, учнів, вчителів?

**Визначення цільової аудиторії.** Хто відповідатиме на анкету? Яка специфіка аудиторії? Необхідно врахувати вікові особливості, рівень освіти, досвід.

**Розробка анкети.** Вибір типу анкети – паперова, електронна, комбінована. Складання питань: ясність і лаконічність – уникайте складних термінів та двозначних формулювань; релевантність – кожне питання має бути пов’язане з метою дослідження. логічна послідовність – перехід від загальних питань до більш конкретних. різноманітність типів питань (закриті, відкриті, шкала Лайкерта). Вибір відповідних шкал для вимірювання різних характеристик.

**Пілотне анкетування.** Перевірка на невеликій групі – дозволяє виявити неточності, двозначності та інші недоліки анкети. Збір відгуків – отримання зворотного зв’язку від респондентів для вдосконалення анкети.

**Остаточне оформлення анкети.** Створення привабливого дизайну – зручного для сприйняття оформлення, достатності виділеного для відповідей місця. Створення логічної структури – чіткий розподіл на блоки за тематикою. Створення зрозумілих інструкцій щодо заповнення анкети.

**Збір даних.** Вибір методу розповсюдження – роздача анкет особисто, відправка поштою, розміщення в Інтернеті. Забезпечення анонімності – гарантування конфіденційності відповідей респондентів.

**Обробка даних.** Введення даних – перенос даних з паперових носіїв в електронний (в електронну таблицю або статистичну програму). Очищення даних – виявлення та виправлення помилок. Аналіз даних – використання статистичних методів для отримання результатів.

**Інтерпретація результатів.** Формулювання висновків. Презентація результатів: Створення звіту про проведене дослідження.

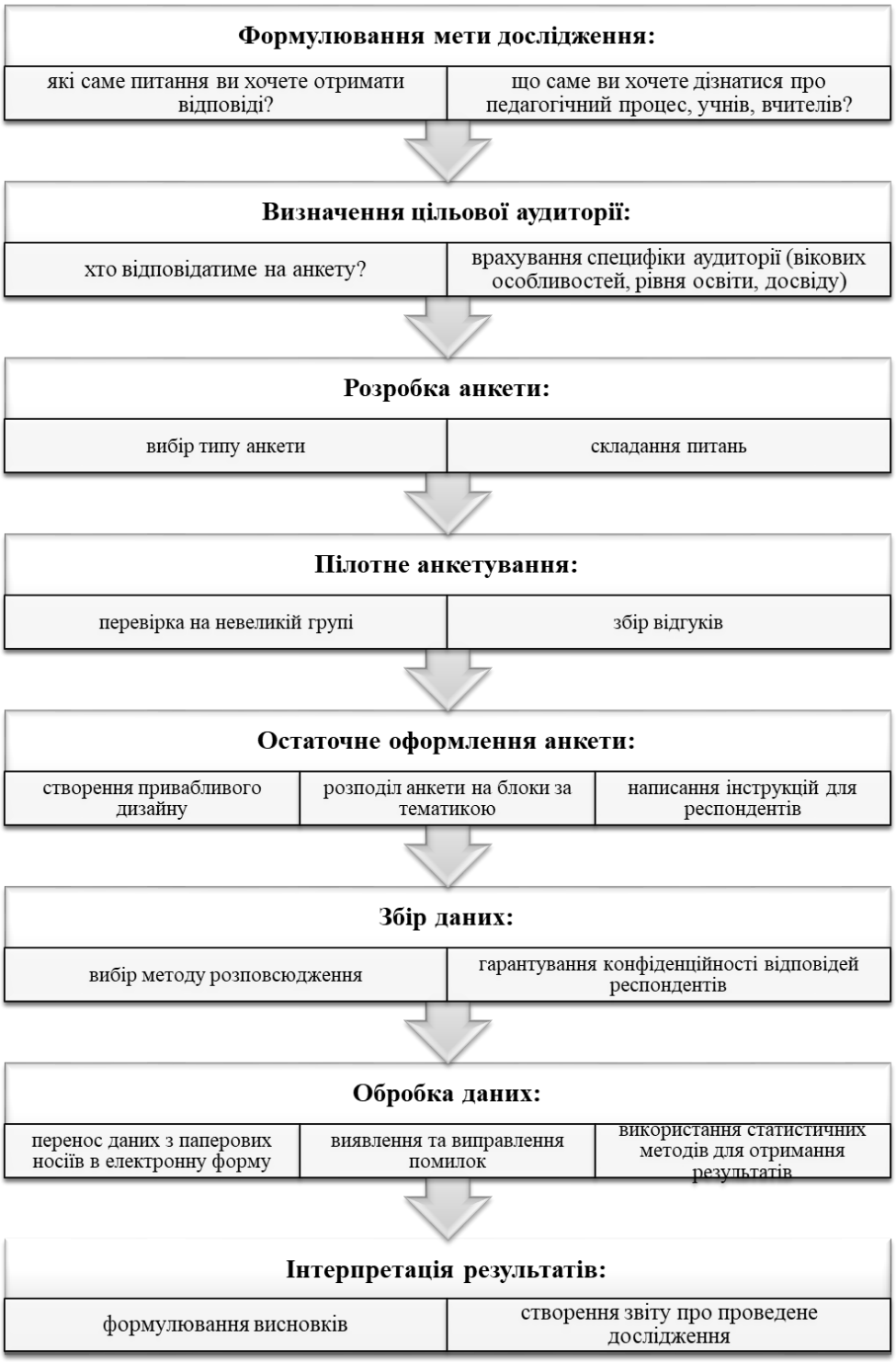



Рис. 3.7 – Послідовність розробки анкети та анкетування

Композиція анкети характеризується такою послідовністю розділів: вступна частина; основна частина; демографічна / соціальна частина (рис. 3.8).

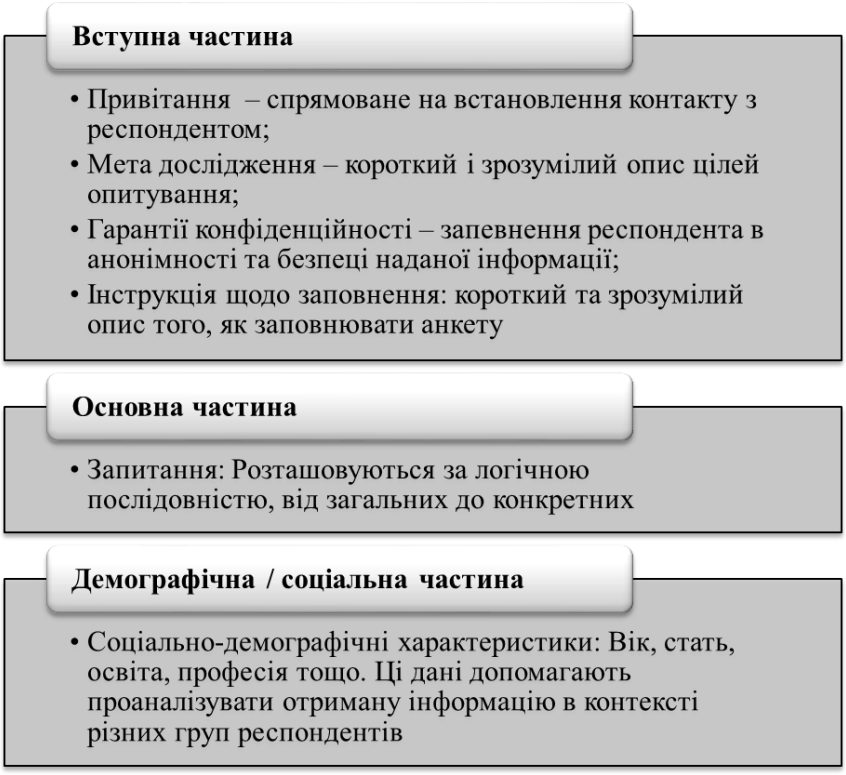



Рис. 3.8 – Композиція анкети

На рис. 3.9 представлений приклад структури анкети.

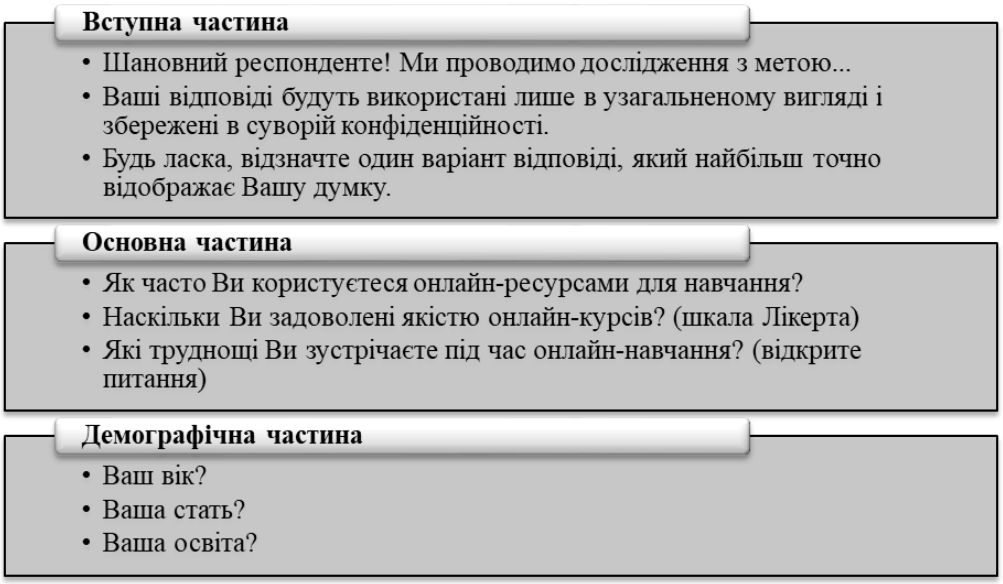



Рис. 3.9 – Приклад структури анкети

Важливо пам’ятати: успіх анкетування залежить від правильної розробки анкети, вибору відповідного методу проведення та ретельної обробки отриманих даних.

Поширені помилки при проведенні анкетування:

- занадто довга анкета – респонденти можуть втомитися і давати неточні відповіді;

- складна мова запитань – запитання мають бути зрозумілими для всіх респондентів;
- недостатня кількість варіантів відповідей у закритих питаннях – респондент може не знайти відповіді, що його влаштовує;
- відсутність нейтрального варіанту відповіді – респонденти можуть відчувати тиск, щоб обрати якийсь варіант.

Приклади використання анкетування в різних педагогічних дослідженнях: оцінка ефективності інноваційних засобів навчання; вивчення ставлення учнів до різних предметів; аналіз клімату в класі; дослідження професійного розвитку вчителів.

Анкетування є потужним інструментом для збору даних в педагогічних дослідженнях. Воно дозволяє отримати цінну інформацію про різноманітні аспекти освітнього процесу, що може бути використано для покращення якості навчання та виховання.

### 3.4. Тестування

Тестування в педагогічному дослідженні є одним з ключових методів збору та аналізу даних, що дозволяє оцінити рівень знань, умінь і навичок учнів, ефективність навчальних програм та методик. Воно є незамінним інструментом для вимірювання навчальних досягнень та проведення наукових досліджень в освітній галузі.

Отже, декілька визначень цього поняття. «Тестування – це система психолого-педагогічних завдань, спрямованих на дослідження окремих рис і якостей людини» [32, с. 144]. «Тестування – це стандартизоване вимірювання індивідуальних відмінностей, властивостей, явищ» [17, с. 243]. «Тестування – це процес вимірювання кількісних показників за допомогою тесту» [4, с. 9].

Існує безліч визначень поняття «тест». «Тест – стисле, стандартизоване випробування, яке дозволяє кількісно виразити результат і дозволяє здійснити математичну обробку» 17, с. 243]. «Тест – серія стисло й точно сформульованих питань або завдань, на які учень повинен дати стислі й точні відповіді» [36, с. 148]. Тест – це сукупність тестових завдань, підібраних за певними правилами для вимірювання певного кількісного показника [4, с. 9].

На відміну від звичайного опитування тест є системою наперед відібраних і перевірених на надійність, за допомогою спеціальних експериментів, висловлювань.

Тести часто застосовують у поєднанні з іншими методами, такими як експерименти, спостереження та опитування. Однак, особливо в дослідженнях, спрямованих на діагностику певних явищ, тести стають основним способом отримання інформації, необхідної для вирішення поставлених наукових завдань.

Існують різні види тестів, які поділяються за різними класифікаційними ознаками: за формою завдань (рис. 3.10); за змістом; за призначенням; за способом проведення; за рівнем складності (рис. 3.11).

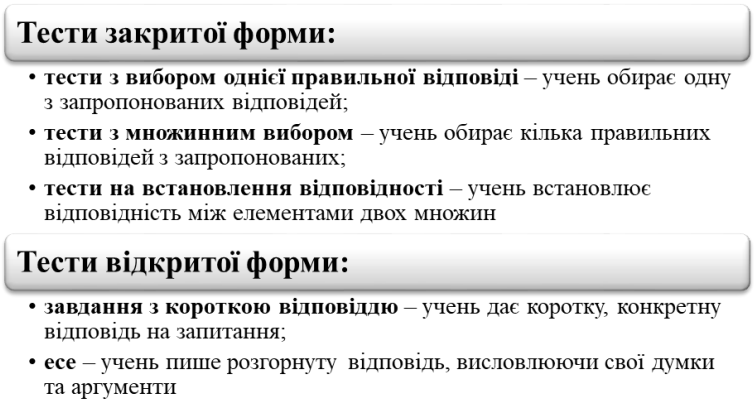



Рис. 3.10 – Класифікація тестів за формою завдань

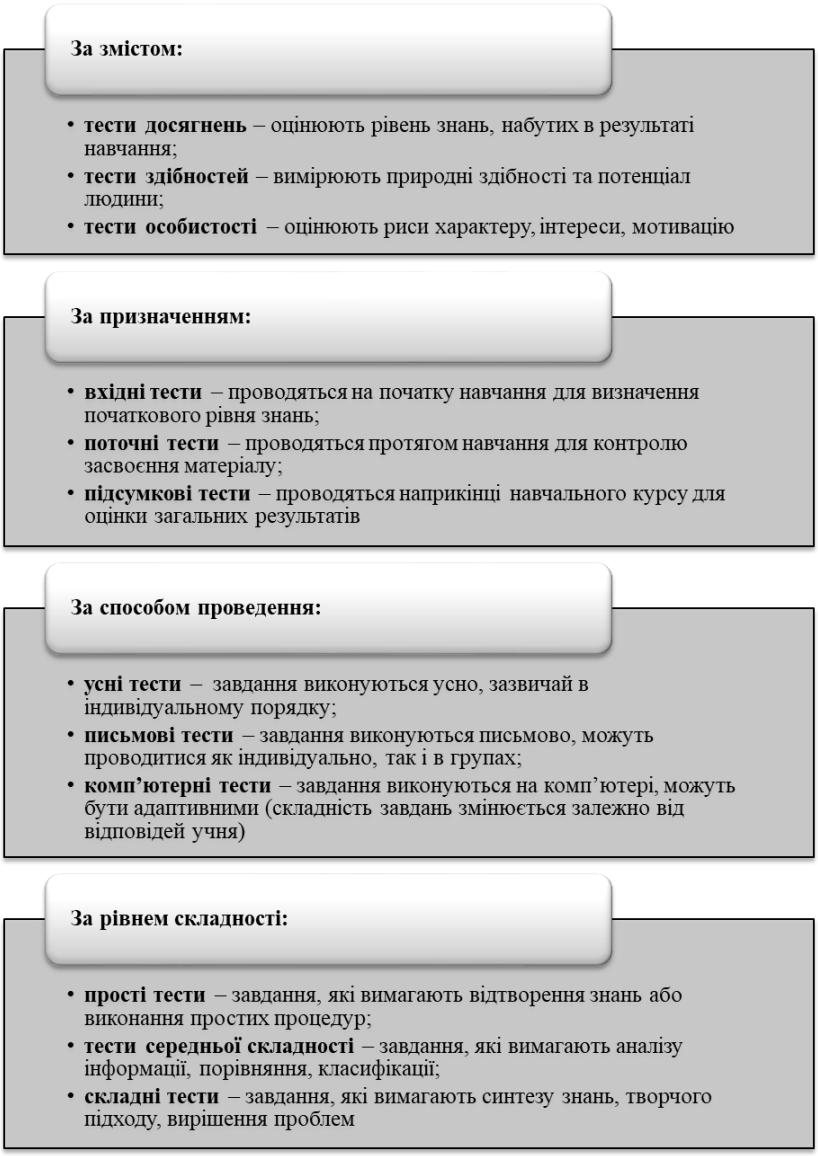



Рис. 3.11 – Класифікація тестів за іншими класифікаційними ознаками

Вибір типу тесту залежить від конкретної мети дослідження. Наприклад, для перевірки знань з математики можна використовувати тест з вибором однієї правильної відповіді, а для оцінки творчих здібностей – тест на написання есе.

Процес тестування поділятися на певні етапи (рис. 3.12).

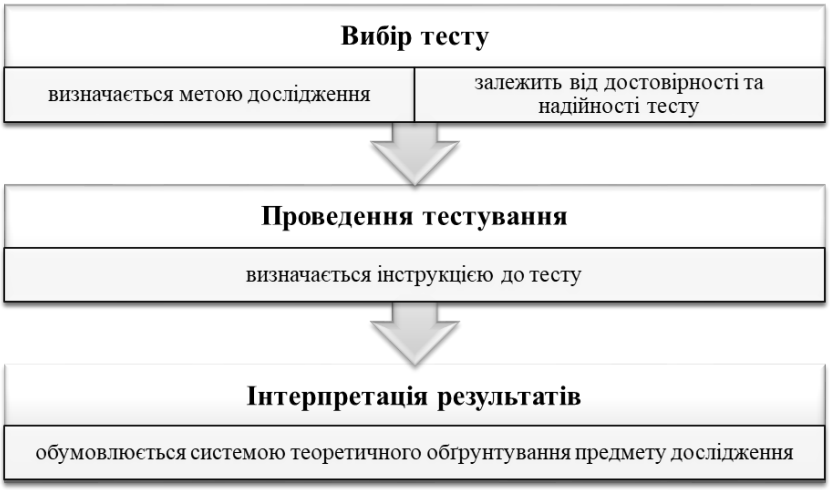



Рис. 3.12 – Етапи тестування

В науково-педагогічній літературі визначаються такі ознаки тестів:

- валідність – тест має вимірювати саме те, що він призначений вимірювати;
- надійність – результати тесту мають бути стабільними при повторному проведенні;
- об'єктивність – оцінка результатів тесту не повинна залежати від суб'єктивної думки оцінювача
- комплексність – тестування складається із завдань, які підпорядковані певній цілісній сукупності;
- стандартизованість, що забезпечує єдність процедури проведення і оцінки виконаного тесту.

Структурно тест складається з таких елементів: стандартної інструкції про мету і правила виконання завдань; набору завдань; ключа шкалювання; ключа кодування; ключа інтерпретації отриманого індексу (рис. 3.13).

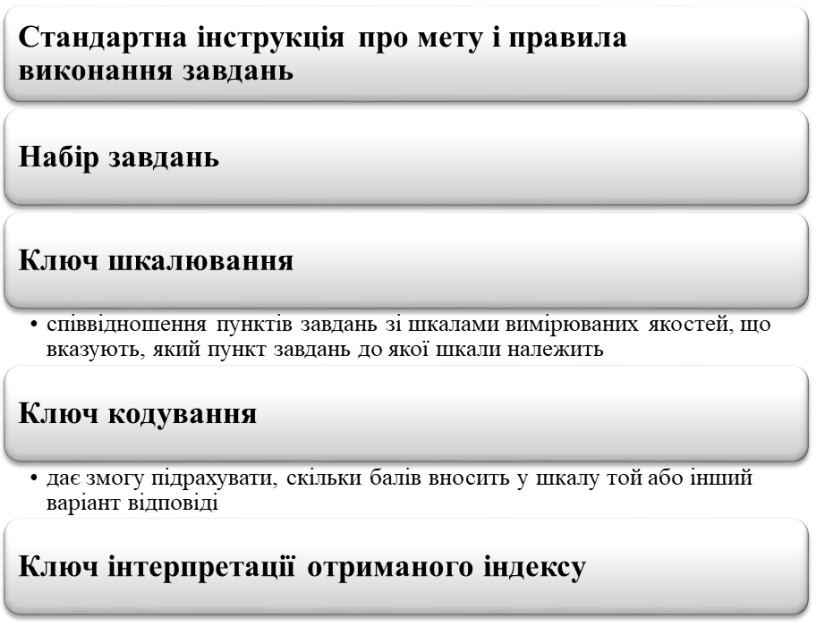



Рис. 3.13 – Структура тесту

Існує також низка вимог до застосування тестів:

- бути якомога коротшими, містити не більше одного речення;
- бути зрозумілими, сформульованими простими виразами, без наукових термінів та іншомовних слів;
- не містити натяків на правильну відповідь;
- відповіді на кожне запитання повинні мати однакову кількість альтернатив;
- негативні та позитивні думки мають бути збалансованими;
- слід уникати зворотів з часткою «не», бо якщо респондент вибирає «неправильно», то це неминуче стає складним для розуміння, пов'язаним з подвійним запереченням;
- у кожному висловлюванні має стверджуватись щось одне.

Тести як засоби педагогічної діагностики дають змогу:

- враховувати індивідуальні особливості під час діагностування навчально-виховного процесу;
- за короткий час протестувати значну кількість осіб;
- зекономити час на обробку отриманих результатів за допомогою використання персонального комп'ютера;
- забезпечити однакові умови для проведення діагностування для великої кількості людей.

Окрім переваг є і недоліки тестування, які полягають у:

- можливості випадкових відповідей;
- наявності лише кінцевого результату;
- неможливості простеження процесу, роздумів, логіки відповіді;
- категоричності оцінювання.

Отже, тестування дозволяє досліднику отримати кількісну або якісну інформацію про рівень знань, умінь або інших характеристик об'єкта дослідження.

### 3.7. Експертні методи

Експертні методи відіграють важливу роль у педагогічному дослідженні, надаючи цінний інструмент для збору якісної інформації та отримання розуміння складних педагогічних процесів.

Термін «експертиза» походить від лат. expertus (франц. expertise) – досвідчений. Експерти є фахівцями в певній сфері науки або практики. Експертиза дає змогу вирішувати три групи традиційних завдань: кількісної оцінки об'єктів за певною ознакою, упорядкування об'єктів і їх класифікацію. Нетрадиційні завдання експертизи – написання сценаріїв, визначення ймовірності настання подій тощо.

**Експертні методи** – це сукупність методів, які передбачають залучення фахівців (експертів) у певній галузі для отримання якісної інформації та оцінки різних педагогічних явищ.

Переваги експертних методів:

- глибина отриманої інформації – експерти можуть надавати детальну та глибоку інформацію;

- швидкість отримання результатів – експертні дослідження можуть бути проведені відносно швидко;
- комплексний підхід – експерти можуть оцінювати різні аспекти педагогічних явищ.

Недоліки експертних методів:

- суб'єктивність – оцінки експертів можуть бути доволі суб'єктивними;
- обмежена репрезентативність – висновки, зроблені на основі думок невеликої групи експертів, можуть не бути повністю репрезентативними;
- вартість – залучення експертів може бути дорогим.

Основні експертні методи в педагогіці:

- експертне опитування – залучення експертів для відповідей на запитання щодо певної теми;
- експертна оцінка – оцінювання експертами якості навчальних матеріалів, програм, методів або засобів навчання тощо;
- експертна панель – створення групи експертів для обговорення та вирішення складних питань;
- дельфійський метод – послідовне опитування експертів з метою досягнення консенсусу;
- метод сценаріїв – розробка експертами різних сценаріїв розвитку подій у певній педагогічній ситуації.

Для нас цікава експертна оцінка. У педагогічному дослідженні експертна оцінка пов'язана насамперед із необхідністю компетентно оцінити підручники та посібники, методи або засоби навчання, наукові дослідження, стандарти освіти, якість освітніх послуг у ракурсі конкретного закладу.

Експертну оцінку застосовують у випадках, коли:

- на основі відомих законів неможливо передбачити поведінку системи в майбутньому;
- коли неможливо провести експериментальну перевірку ходу процесу;
- за наявності невизначених факторів, які не піддаються контролю;
- за наявності багатоваріантних шляхів рішення проблеми;
- при неповноті інформації, на основі якої приймається рішення.

Проведення експертизи проводиться у такій послідовності: побудова програми експертизи, підбір експертів, інструктаж, опитування експертів, аналіз його результатів.

Побудова програми експертизи передбачає вирішення питань, властивих для будь-якого дослідження: визначення мети, завдань, об'єкта, предмета, гіпотези експертизи.

Вимагає розробки і визначення критеріїв експертної оцінки.

Алгоритм розробки критеріїв оцінювання:

- визначається номенклатура оцінки – числова (наприклад, 1..10) або текстова (високий, середній, низький рівні тощо);
- відпрацьовується набір критеріїв, що в сукупності характеризують рівень розвитку об'єкту оцінювання;
- ранжування критеріїв;
- оцінювання коефіцієнтів вагомості критеріїв;

- виведення формули загальної оцінки;
- розробка інструкції експертам.

Після цього проводять формування групи експертів, яке передбачає визначення кількості експертів, їх складу. Експертна діяльність має особливості, характерні тільки для неї. Експерт має мислити як прогнозист. Експерт у своїй діяльності ніколи не може бути абсолютно нейтральним до об'єкта експертизи.

До експертної групи, як правило, обирають з певної множини фахівців осіб, найбільш компетентних з певного кола питань.

Критеріями такого відбору є такі:

- компетентність;
- креативність – здатність вирішувати творчі завдання, метод вирішення яких повністю або частково невідомий;
- евристичність – здатність бачити або створювати неочевидні проблеми;
- предикативність – здатність передбачати або передчувати майбутні стани об'єкта;
- інтуїція – здатність робити висновки про досліджуваний об'єкт без усвідомлення шляхів руху думки до цього висновку;
- незалежність – здатність протиставляти поширеним думкам власні;
- всебічність (здатність бачити проблему з різних поглядів).

Суттєвою проблемою, яка виникає при використанні експертного оцінювання, є кількість залучених експертів, особливо коли опитування проводиться вперше. У такому випадку застосовується формула (2.1):

$$N = \frac{t_\alpha^2}{\varepsilon_1^2}, \tag{3.1}$$

де $t_\alpha$ – табличне значення функції нормального розподілу (або функції Гаусса) для довірчої ймовірності $\alpha$;

$\varepsilon_1$ – гранично допустима відносна похибка.

Другий варіант підрахунку достатньої кількості експертів розраховується за допомогою наступної формули:

$$N_g = \frac{\varphi \cdot d^2}{\Delta Q^2 \cdot (1 - \bar{\gamma})}, \tag{3.2}$$

де d – розмах шкали оцінок експертів ($d=q_{max} - q_{min}$, де $q_{max}$ – максимально можлива оцінка шкали, $q_{min}$ – мінімальна);

$\bar{\gamma}$ – довірлива ймовірність;

$\Delta Q$ – задане значення похибки колективної експертної оцінки;

$\varphi$ – коефіцієнт, що залежить від $\bar{\gamma}$.

Перш ніж здійснювати обробку результатів опитування експертів і робити за цими даними висновки, треба впевнитися в узгодженості оцінок. Для цього застосовується коефіцієнт конкордації Кендала, який обчислюється за наступною формулою:

$$W = \frac{12 \cdot S}{m^2 \cdot (n^3 - n)}, \tag{3.3}$$

де m – кількість експертів,

n – кількість компонентів, які ранжувалися,

S – сума квадратів різниць рангів, яка обчислюється по формулі (2.4):

$$S = \sum_{j=1}^{n}\left(\sum_{i=1}^{m} R_{ij} - \frac{1}{2}m \cdot (n+1)\right)^2, \quad (3.4)$$

де $R_{ij}$ – елемент матриці рангів, який знаходиться в і-му рядку та j-му стовпці.

Коефіцієнт конкордації знаходиться у межах від 0 – при повній відсутності узгодженості, до 1 – при абсолютній одноголосності експертів.

Для визначення експертів з найбільш узгодженою оцінкою використовують коефіцієнт рангової кореляції Спірмена. Коефіцієнт рангової кореляції Спірмена відноситься до непараметричних методів математичної статистики, який використовується з метою статистичного вивчення зв'язку між числовими показниками [31]. У випадку експертного оцінювання – визначається тіснота зв'язку між оцінками експертів.

Практичний розрахунок коефіцієнта рангової кореляції Спірмена включає декілька етапів, які наведемо нижче.

Етап. 1. Визначити, які дві ознаки або дві ієрархії ознак будуть брати участь у зіставленні як змінні А и В.

Етап. 2. Проранжувати значення змінної А, нараховуючи ранг 1 найменшому значенню, у відповідності з правилами ранжирування. Занести ранги в перший стовпець таблиці за порядком номерів піддослідних або ознак.

Проранжувати значення змінної В, у відповідності з тими ж правилами. Занести ранги у другий стовпець таблиці за порядком номерів піддослідних або ознак.

Етап. 3. Підрахувати різницю d між рангами А та В по кожному рядку таблиці і занести у третій стовпець таблиці.

Етап. 4. Піднести до квадрата кожну різницю: $d^2$. Ці значення занести до четвертого стовпцю таблиці. Підрахувати суму $d^2$.

Етап. 5. За наявності однакових рангів прорахувати поправки:

$$T_a = \frac{\sum(a^3 - a)}{12}, \quad (3.5)$$

$$T_b = \frac{\sum(b^3 - b)}{12}, \quad (3.6)$$

де a – обсяг кожної групи однакових рангів у ранговому ряду А,

b – обсяг кожної групи однакових рангів у ранговому ряду В.

Етап. 8. Розрахувати коефіцієнт рангової кореляції $r_s$ за формулою:

$$\rho_S = 1 - 6 \cdot \frac{\sum d^2 + T_a + T_b}{N \cdot (N^2 - 1)}, \quad (3.7)$$

де $\sum d^2$ – сума квадратів різниць між рангами,

$T_a$ и $T_b$ – поправки на однакові ранги,

N – кількість піддослідних або ознак, які брали участь у ранжируванні.

Етап. 9. Визначити рівень зв'язку за шкалою Чертока, яка представлена в табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Шкала Чертока

| **Коефіцієнт кореляції** | **Характеристика сили зв'язку** |
|---|---|
| **$\|\rho_s\|<0,1$** | зв'язок практично відсутній |
| **$0,1<\|\rho_s\|<0,3$** | слабкий зв'язок |
| **$0,3<\|\rho_s\|<0,5$** | помірний зв'язок |
| **$0,5<\|\rho_s\|<0,7$** | зв'язок середньої сили |
| **$0,7<\|\rho_s\|<0,9$** | сильний зв'язок |
| **$0,9<\|\rho_s\|<1$** | дуже сильний зв'язок |

Якщо $|\rho_s|>0,5$, то попарні оцінки експертів узгоджені, тому цих експертів можна залучити до експертного оцінювання.

Використання експертної оцінки передбачає оцінювання низки критеріїв, тому результати оцінювання цих критеріїв групою експертів представляють собою таблицю / матрицю чисел ($A$). У такому випадку дослідник може обчислити коефіцієнти компетентності експертів та коефіцієнти значущості критеріїв.

Для цього розраховують дві матриці $B$ і $C$ по формулам (3.8)–(3.9):

$$B = A \cdot A^T, \tag{3.8}$$

$$C = A^T \cdot A, \tag{3.9}$$

Далі обчислюються коефіцієнти компетентності експертів ($x_B$) та коефіцієнти значущості критеріїв ($x_C$):

$$B = \begin{Vmatrix} b_{11} & \dots & b_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ b_{n1} & \dots & b_{nn} \end{Vmatrix} \rightarrow \overrightarrow{y_B} = \begin{Vmatrix} \sqrt[n]{b_{11} \cdot b_{12} \cdot \dots \cdot b_{1n}} \\ \dots \\ \sqrt[n]{b_{n1} \cdot b_{n2} \cdot \dots \cdot b_{nn}} \end{Vmatrix} \rightarrow x_B = \begin{Vmatrix} \frac{y_1}{\sum_{i=1}^{n} y_i} \\ \dots \\ \frac{y_n}{\sum_{i=1}^{n} y_i} \end{Vmatrix} \tag{3.10}$$

$$C = \begin{Vmatrix} c_{11} & \dots & c_{1m} \\ \dots & \dots & \dots \\ c_{m1} & \dots & c_{mm} \end{Vmatrix} \rightarrow \overrightarrow{y_C} = \begin{Vmatrix} \sqrt[m]{c_{11} \cdot c_{12} \cdot \dots \cdot c_{1m}} \\ \dots \\ \sqrt[m]{c_{m1} \cdot c_{m2} \cdot \dots \cdot c_{mm}} \end{Vmatrix} \rightarrow x_C = \begin{Vmatrix} \frac{y_1}{\sum_{j=1}^{m} y_j} \\ \dots \\ \frac{y_m}{\sum_{j=1}^{n} y_j} \end{Vmatrix} \tag{3.11}$$

У результаті ці коефіцієнти застосовуються у формулі обчислення загальної оцінки.

Отже, експертні методи є цінним інструментом педагогічних досліджень. Вони дозволяють отримати якісну інформацію та глибше зрозуміти складні педагогічні процеси. Однак, при використанні експертних методів необхідно враховувати їхні переваги та недоліки, а також комбінувати їх з іншими методами дослідження для отримання більш об'єктивних результатів.

### 3.6. Педагогічний експеримент

Експеримент – метод педагогічних досліджень, під час якого відбувається активний вплив на педагогічні явища шляхом створення нових умов, що відповідають меті дослідження.

Педагогічний експеримент – це метод наукового дослідження в галузі педагогіки, який передбачає активне втручання дослідника в педагогічний процес з метою перевірки гіпотез, виявлення нових закономірностей та розробки ефективніших методів навчання і виховання.

Педагогічний експеримент є певним комплексом методів дослідження, який забезпечує науково-об'єктивну та доказову перевірку правильності обґрунтованої на початку дослідження гіпотези. Він дозволяє глибше, ніж інші методи, перевірити ефективність тих чи інших нововведень у навчанні та вихованні, порівняти значення різних факторів у структурі освітнього процесу й обрати найкращі (оптимальні) їх поєднання для відповідної ситуації, виявити належні умови реалізації певних педагогічних завдань. Експеримент дає можливість відкрити усталені, повторювані, істотні зв'язки між явищами, тобто вивчати закономірності, характерні для педагогічного процесу.

Основне призначення експерименту – підтвердження або відхилення гіпотези, покладеної в основу дослідження.

Педагогічний експеримент проводиться для:

- перевірки теорій – експеримент дозволяє перевірити на практиці теоретичні припущення та моделі навчання;
- розробка нових методів – за допомогою експерименту можна розробити інноваційні методи навчання, які б підвищили ефективність освітнього процесу;
- оптимізація освітнього процесу – експеримент допомагає виявити найбільш ефективні форми організації освітнього процесу та методи роботи з різними категоріями учнів;
- вивчення впливу різних факторів – дозволяє дослідити вплив різних факторів (наприклад, нових технологій, індивідуалізації навчання) на результати навчання.

Основні ознаки для класифікації експериментів: за умовами проведення; за характером втручання в освітній процес; за логікою проведення.

За умовами проведення розрізняють *природний* та *лабораторний* експерименти.

Природний експеримент проводиться у звичайних, природних умовах навчання та виховання. Спочатку експериментатор спостерігає початковий стан діяльності поведінки школярів або вивчає інші характеристики, які пов'язані із змістом наукового дослідження. На наступному етапі дослідник або вчитель здійснюють рекомендовані зміни у змісті, формах і методах навчально-виховної діяльності. Після цього знову вивчається рівень вихованості, розвитку особистості учнів і робиться висновок про ефективність ужитої в природних умовах системи заходів.

На відміну від природного під час лабораторного експерименту учень (або група учнів) ізолюються від колективу класу з метою забезпечення точної реєстрації результатів експерименту.

*За характером втручання в освітній процес* експеримент може бути констатувальним, формувальним і контрольним.

Констатувальний експеримент проводиться з метою виявлення поточного стану освітнього процесу або певного педагогічного явища та стану його структурних елементів, які були визначені до експерименту і не змінювались. Може бути й кількаразове його використання в певні моменти перебігу процесу дослідження. Під час констатувального експерименту використовують низку спеціальних дослідницьких методів: вивчення й аналіз педагогічної документації, передового педагогічного досвіду та незалежних характеристик; анкетування; бесіди; інтерв'ю; тести. За результатами констатувального експерименту робляться загальні висновки про стан досліджуваної проблеми на даному етапі наукового пошуку.

Формувальний експеримент має на меті довести, завдяки яким факторам можна досягти необхідних результатів освітнього процесу. Формуювальний експеримент – це тип педагогічного дослідження, в якому дослідник не просто спостерігає за існуючим станом речей, а активно втручається в освітній процес з метою формування нових знань, умінь і навичок в учасників експерименту. Іншими словами, це не просто вимірювання того, що є, а створення того, чого ще немає. Формувальний експеримент вимагає утворення нової моделі діяльності учасників досліджуваного освітнього процесу, яка формується, як правило, на основі гіпотези, тобто основне завдання формувального експерименту – створення нового досвіду на основі того, що є в природних умовах із урахуванням прогностичних концепцій.

Контрольний експеримент є невід'ємною частиною педагогічного дослідження. Він застосовується для **перевірки ефективності** нововведень, методів або програм, які були впроваджені під час формувального експерименту. Контрольний експеримент проходить через певний проміжок часу після проведення формувального експерименту.

Констатувальний, формувальний та контрольний етап зазвичай використовують в педагогічних дослідженнях.

За *логікою проведення експерименту* розрізняють паралельний та послідовний.

Паралельний експеримент є одним із найпоширеніших типів експериментів, який широко застосовується в педагогічних дослідженнях. Він передбачає одночасну роботу з двома і більше групами учасників, які є максимально схожими за своїми характеристиками (вік, рівень знань, індивідуальні особливості).

У послідовному експерименті одна і та ж група учасників проходить через кілька етапів дослідження.

В паралельному в послідовному експериментах також проводяться констатувальний, формувальний та контрольний експерименти. Спочатку проводиться констатувальний експеримент для визначення вихідного рівня здобувачів освіти відібраних груп / відібраної групи, потім – формувальний експеримент, під час якого впроваджуються нові методи або програми, і, нарешті, здійснюється контрольний експеримент для оцінки результатів.

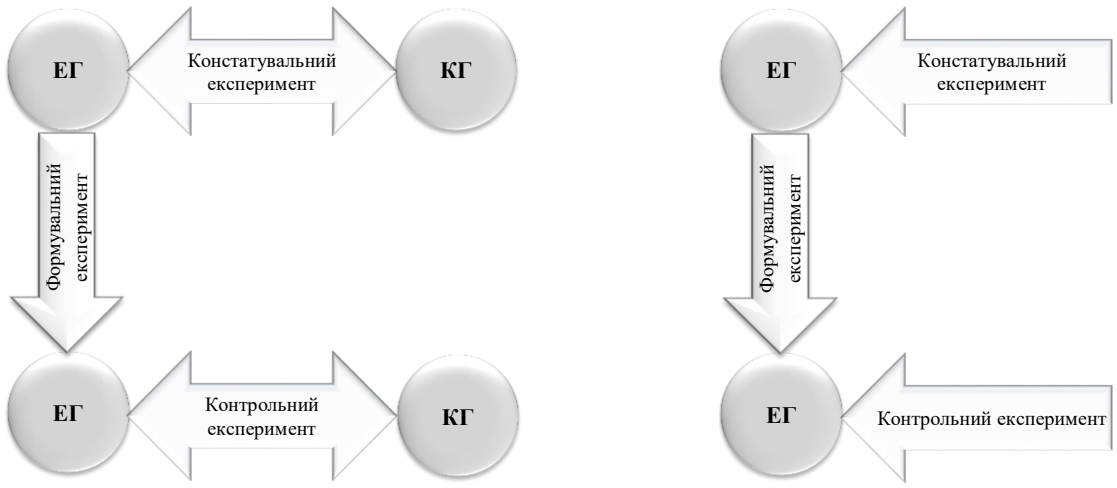
Основні етапи педагогічного експерименту представлено на рис. 3.14.




Рис. 3.14 – Етапи педагогічного експерименту

Як бачимо в педагогічному експерименті беруть участь експериментальна та контрольна групи. Умовно їх прийнято називати так: експериментальна група – ЕГ; контрольна група – КГ.

У випадку проведення паралельного експерименту в ньому беруть участь ЕГ і КГ (рис. 3.15, а), а в послідовному – лише одна група ЕГ (рис. 3.15, б).




а) б)

Рис. 3.15 – Схеми проведення паралельного та послідовного експериментів

Під час проведення порівняльного педагогічного експерименту пропонується проводити оцінку дидактичної ефективності застосування інформаційних технологій навчання, застосовуючи математичний апарат.

Зважаючи на активність, з якою сьогодні вчителі застосовують в освітньому процесі різноманітні цифрові та інформаційні технології, то С. Гончаренко пропонує здійснювати оцінку дидактичної ефективності їх застосування в в освітньому процесі [9, с. 275]. Ефективність застосування у навчальному процесі інформаційних технологій навчання можна визначити за формулою (3.12):

$$E_{\text{цтн}} = \frac{P_{\text{н}}}{P_{\text{ц}}} \tag{3.12}$$

де $E_{\text{цтн}}$ – ефективність цифрових технологій навчання;

$P_{\text{н}}$ – результати, досягнуті в процесі навчання;

$P_{\text{ц}}$ – результати, що відповідають цілям навчання.

Для проведення порівняльного аналізу ефективності застосування цифрових технологій навчання в освітньому процесі і традиційної технології навчання можна використовувати формулу (3.13):

$$E_{\text{цтн}} = \frac{C_{\text{ЕГ}} - C_{\text{КГ}}}{C_{\text{КГ}}} \tag{3.13}$$

де $E_{\text{цтн}}$ – ефективність цифрових технологій навчання;

$C_{\text{ЕГ}}$ – сума оцінок одержаних експериментальною групою за результатами навчання з використанням цифрових технологій;

$C_{\text{к}}$ – сума оцінок одержаних контрольною групою.

Як один з основних критеріїв оцінки ефективності застосування цифрових технологій навчання в педагогічних дослідженнях часто застосовують коефіцієнт оцінки (рівня знань) $K_{\text{о}}$, який розраховується за формулою (3.14):

$$K_{\text{о}} = \frac{K_{\text{цтн}}}{K_{\text{ттн}}} \tag{3.14}$$

де $K_{\text{цтн}}$ – оцінка групи, в якій застосовувалися цифрові технології навчання;

$K_{\text{ттн}}$ – оцінка групи, в якій використовувалися традиційні технології навчання.

Якщо застосування в освітньому процесі цифрових технологій навчання є більш ефективним, ніж застосування традиційної технології, то значення коефіцієнта $K_0$ більше одиниці.

Педагогічний експеримент є потужним інструментом для вдосконалення освітнього процесу. Він дозволяє вчителям, науковцям та розробникам навчальних програм створювати більш ефективні та інноваційні освітні середовища.

### 🔔 Дослідницькі завдання:

1. Провести порівняння методів інтерв'ю та бесіда. Результати представити у вигляді таблиці
2. Ґрунтуючись на темі особистої кваліфікаційної роботи магістра здійснити добір емпіричних методів дослідження, які будуть корисні для її виконання.

### ? Контрольні питання:

1. Від чого залежить вибір конкретного емпіричного методу дослідження?
2. Що необхідно роботи при проведенні педагогічного спостереження?
3. Яким чином краще проводити масові опитування?
4. Які поширені помилки при проведенні анкетування в педагогічному дослідженні?
5. Які показники потрібно обчислювати при проведенні експертного оцінювання?
6. У чому різниця між паралельним і послідовним педагогічним експериментом?

# Змістовий модуль 3. Методи кількісної обробки результатів педагогічного експерименту

## Тема 4. Основні положення та поняття статистичних вимірювань



**Ключові поняття:** вибірка, генеральна сукупність, дані, дисперсія, коефіцієнт варіації, міри мінливості, міри центральної тенденції, медіана, мода, описова статистика, розмах, середнє, стандартне відхилення, шкали

### 4.1. Основні поняття математичної статистики

Перед будь-якою наукою, в тому числі й педагогікою, стоїть завдання виявлення та дослідження закономірностей, яким підкоряються реальні процеси.

Експериментальні дослідження грають істотну роль у всіх науках. Можна стверджувати, що, чим менш суворою є наука, тим більш значущу роль в ній відіграє експеримент.

У педагогічному дослідженні, експеримент найчастіше є єдиним способом підтвердження справедливості гіпотези і результатів теоретичного дослідження.

Наприклад, чи можна сказати, що та чи інша нова методика / технологія навчання більш ефективна, ніж ті, що застосовувалися до неї? Навряд чи – поки ця методика не буде апробована, і результати її використання не будуть порівняні з результатами застосування традиційної методики, ніяких висновків зробити не можна.

**Математична статистика** – розділ математики, присвячений математичним методам систематизації, обробки і застосування статистичних (експериментальних) даних для наукових і практичних висновків.

**Предметом** вивчення математичної статистики є статистичний опис сукупності об’єктів.

Основна **мета** математичної статистики – зменшити невизначеність, використовуючи інформацію, що отримується при спостереженні за результатом експерименту (при обробці статистичних даних – СД).

Основні завдання математичної статистики є:

1. Подання та математичний опис статистичних даних.
2. Побудова оцінок невідомих параметрів ймовірнісних моделей і характеристик статистичних даних;
3. Перевірка гіпотез про параметри і властивості ймовірнісної (статистичної) моделі на основі статистичних даних;
4. Дослідження взаємодії і побудова факторних залежностей в багатовимірних статистичних даних.

Основні розділи математичної статистики:

1. Описова статистика.

2. Теорія статистичного оцінювання невідомих параметрів, статистичних моделей.
3. Теорія перевірки гіпотез про параметри і властивості застосованої моделі.
4. Теорія багатомірних методів.

Результатами вимірювань є деякі дані.

Дані – це основні елементи, що підлягають аналізу. Такими елементами можуть бути час вирішення завдання, кількість допущених помилок, рівень мотивації, показники інтелектуальної лабільності, ригідності, емпатії, інтенсивність агресивних реакцій тощо.

Існують три типи даних:

1. Якісні дані, що представляють собою якісь властивості елементів вибірки або популяції. Їх не можна виміряти, і єдиною їх кількісною оцінкою є частота появи.

2. Порядкові дані, відповідні місцях цих елементів в послідовності, отриманої при їх розташуванні в зростаючому порядку.

3. Кількісні дані, одержувані при вимірах (наприклад, дані про вагу, розміри, температуру, час, результати тестування і діагностування, тощо). Їх можна розподілити за шкалою з рівними інтервалами.

З усіх цих типів даних тільки кількісні дані можна аналізувати за допомогою статистичних методів.

Проблема первинного вимірювання лише частково математична. Щоб за певними правилами приписати числа властивостям об’єкта вивчення, треба усвідомити їх змістовну структуру, знайти відповідність між нею і інструментом вимірювання. Це завдання якісно-кількісного аналізу. Виміру підлягають будь-які дані: якісні й кількісні. З кількісними справа йде просто, для них вже є загальноприйняті еталони вимірювання (рік, температура, кілограм тощо). Якісні характеристики не мають встановлених еталонів вимірювання. Їх доводиться конструювати відповідно до природи досліджуваного об’єкта.

Педагогічні ознаки є випадковими величинами, оскільки невідомо заздалегідь, яке саме значення вони отримають. Розглянемо деякі визначення.

Ознаки та змінні – це вимірювані явища і показники. Такими показниками можуть бути час вирішення завдання, кількість помилок, IQ, зріст, вага, вік. Вимірювання – це приписування числових значень об’єктам або подіям відповідно до певних правил.

Значення ознаки визначаються за допомогою спеціальних шкал спостереження. Шкала – правило, за яким в процесі вимірювання кожному досліджуваному об’єкту ставиться у відповідність деяке значення. С. Стівенс в 1960 р. запропоновав класифікацію з 4 типів шкал вимірювання:

1) номінативна (або шкала найменувань);
2) порядкова або рангова шкала;
3) інтервальна шкала;
4) відносна шкала.

**Номінативна шкала** – найпростіший тип шкали вимірювання в статистиці. Іншими словами це шкала, що класифікує за назвою. Назва не

вимірюється кількісно, вона лише дозволяє відрізнити один об’єкт від іншого або одного суб’єкта від іншого. Номінативна шкала – це спосіб класифікації об’єктів або суб’єктів, розподіл їх за осередками класифікації. Найпростіший випадок номінативної шкали – дихотомічна шкала, що складається лише з двох значень.

Приклади даних, представлених в номінативній шкалі, наведені на рис. 4.1.

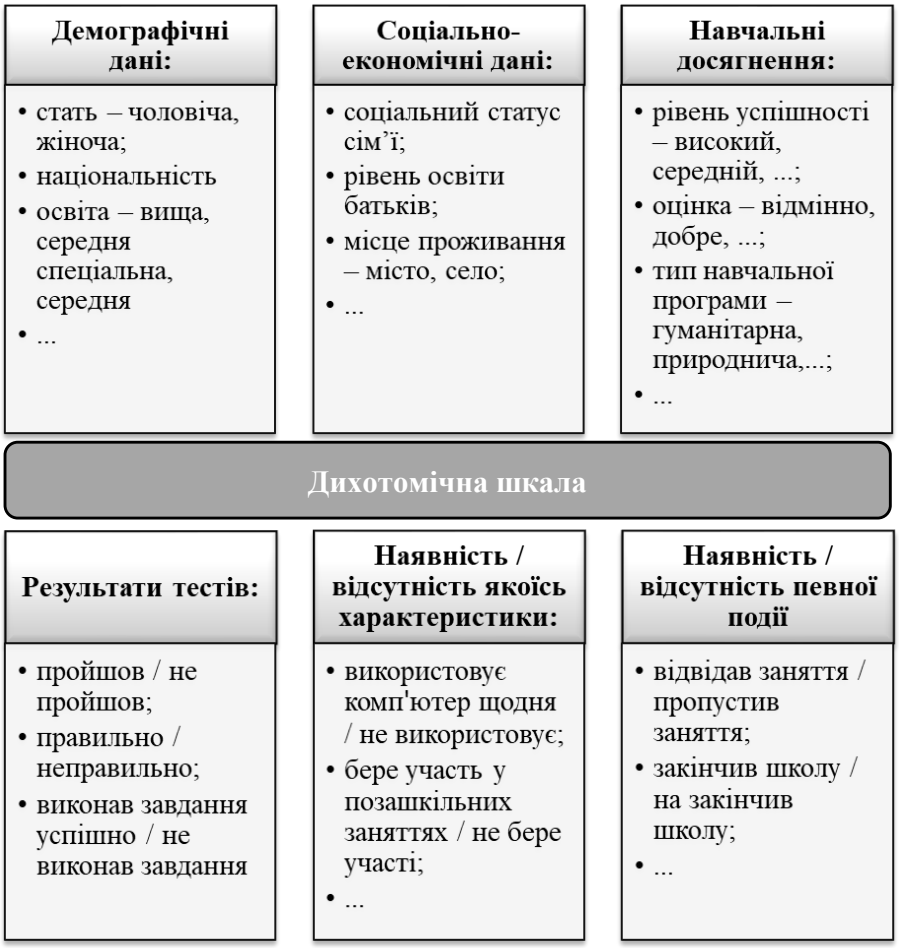



Рис. 4.1 – Приклади номінативної шкали

Зазвичай числові дані можна представити в номінативній шкалі. Наприклад, бали, отримані студентами за результатами вивчення дисципліни (від 0 до 100) переводяться в номінативні шкали: відмінно, добре, задовільно, незадовільно; A, B, C, D, E, FX, F.

Переваги використання номінативної шкали:

- простота – легко зрозуміти та застосувати;
- гнучкість – може бути використана для широкого спектру даних;
- ефективність – дозволяє швидко класифікувати великі обсяги даних.

Обмеження номінативної шкали:

- відсутність порядку – не можна порівнювати категорії за величиною або рангом;
- обмежена інформація – надає лише якісну інформацію, а не кількісну;

- будь-які арифметичні операції з номінативними значеннями не мають сенсу, тобто не можна замінити іменовані значення якимись числами з метою подальшої математичної обробки.

Для аналізу номінативних даних зазвичай використовують такі статистичні методи:

- частотний аналіз – розрахунок частоти появи кожної категорії;
- обчислення моди – визначення найбільш частої категорії;
- перевірка залежності між двома номінальними змінними (критерії Пірсона $\chi^2$ або критерій Колмогорова-Смирнова $\lambda$).

Номінативна шкала є важливим інструментом в педагогічних дослідженнях, який дозволяє класифікувати дані та отримувати якісну інформацію про досліджуване явище. Однак, слід пам’ятати про обмеження цього типу шкали та використовувати відповідні статистичні методи для аналізу даних.

**Порядкова шкала** – це правило, за яким в процесі вимірювання кожному досліджуваному об’єкту ставиться у відповідність деяке число, що дозволяє розташувати вимірювальні ознаки по порядку – від найбільшого до найменшого або навпаки.

Якщо в шкалі найменувань не має значення, в якому порядку розташовані класифікаційні значення, то в порядковій вони утворюють послідовність від «найменшого значення» до «найбільшого значення» (або навпаки). Це повністю впорядкована шкала найменувань, вона встановлює відношення рівності між явищами в кожному класі і відношення послідовності в поняттях більше, менше між усіма без винятку класами.

Приклади даних представлених в порядковій шкалі наведено на рис. 4.2.

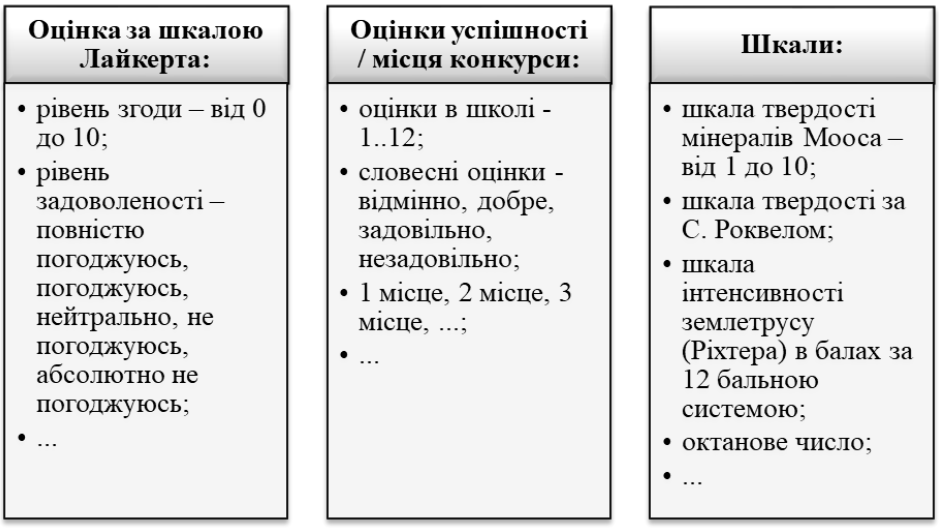



Рис. 4.2 – Приклади даних, представлених в порядковій шкалі

Переваги використання порядкової шкали:

- простота – порядкові шкали відносно легко створювати та інтерпретувати;
- гнучкість – можуть застосовуватися для широкого спектру змінних;

- інформативність – дають змогу отримати загальне уявлення про розподіл значень.

Обмеження порядкової шкали:

- обмеження в розрахунках – не дозволяють проводити складний статистичний аналіз;
- довільність нульової точки: Нульова точка є умовною і може відрізнятися в різних дослідженнях.

Дуже часто застосовується різновид шкал цього типу – рангові. Вони припускають повне впорядкування якихось об’єктів. Використання порядкової шкали дозволяє привласнювати об’єктам ранги за якоюсь ознакою.

Послідовність ранжування числових даних:

1. Вирішити, хто отримує перший ранг: об’єкт з найбільшим ступенем виразності якості або навпаки.
2. Впорядкувати ці значення в порядку зменшення (або зростання).
3. Пронумерувати ці значення: об’єктів з однаковою виразністю властивостей приписується один і той же ранг. Цей ранг являє собою середнє значення тих рангів, які вони отримали б, якби не були рівні.
4. Знайти суму рангів і порівняти її з контрольним значенням, що обчислюється за формулою (4.1):

$$1 + 2 + 3 + \cdots + n = \frac{n \cdot (n+1)}{2} \qquad (4.1)$$

Привласнювати ранги можна за двома принципами (рис. 4.3): більшому значенню – менший ранг (наприклад, спортсмен стрибнув на найбільшу висоту – отримав 1 місце) або більшому значенню – більший ранг (наприклад, спортсмен пробіг дистанцію з найкращим часом – отримав 1 місце).

| Метричні дані | Ранги |
|---|---|
| 15 | 1 |
| 11 | 2 |
| 9 | 3 |
| 8 | 4 |
| 7 | 5 |
| 6 | 6 |
| 2 | 7 |

Принцип: більшому значенню менший ранг

Принцип: більшому значенню більший ранг

| Метричні дані | Ранги |
|---|---|
| 15 | 7 |
| 11 | 6 |
| 9 | 5 |
| 8 | 4 |
| 7 | 3 |
| 6 | 2 |
| 2 | 1 |

Рис. 4.3 – Принципи ранжування метричних даних

У табл. 4.1 наведено приклад ранжування метричних даних при наявності однакових рангів.

Таблиця 4.1

Приклад ранжування метричних даних

| **Метричні дані** | **Попереднє ранжування** | **Ранг** |
|---|---|---|
| 12 | 1 | 1 |
| 9 | 2 | (2+3)/2=2,5 |
| 9 | 3 | (2+3)/2=2,5 |
| 7 | 4 | 4 |
| 6 | 5 | 5 |
| 5 | 6 | (6+7+8)/3=7 |
| 5 | 7 | (6+7+8)/3=7 |
| 5 | 8 | (6+7+8)/3=7 |
| 4 | 9 | 9 |
| 2 | 10 | 10 |

Для аналізу порядкових даних зазвичай використовують такі статистичні методи:

- частотний аналіз – розрахунок частоти появи кожного рангу;
- описова статистика – обчислення моди і медіани;
- кореляційний аналіз – обчислення рангових коефіцієнтів кореляції Спірмена ($\rho$) та Кендалла ($\tau$);
- непараметричні методи перевірки статистичних гіпотез – $U$-критерій Манна-Вітні, $T$-критерій Вілкоксона, $H$-критерій Крускала-Волліса тощо.

Порядкова шкала дозволяє отримати цінну інформацію про різні аспекти освітнього процесу. Однак, при її використанні необхідно пам’ятати про її обмеження та правильно інтерпретувати отримані результати.

**Інтервальна шкала** – це тип шкали вимірювання, який використовується в педагогічних дослідженнях для оцінки кількісних характеристик. На відміну від номінальної та порядкової шкал, в інтервальній шкалі кожне з можливих значень ознаки відстоїть від іншого на рівній відстані.

Інтервальна шкала є повністю упорядкованим рядом з вимірюваними інтервалами між пунктами, причому відлік починається довільно від обраної величини (немає абсолютного нуля).

У педагогіці часто використовується семантичний диференціал Ч. Осгуда, який є прикладом вимірювання за інтервальною шкалою різних особливостей особистості (рис. 4.4): соціальних установок, ціннісних орієнтацій, суб’єктивно-особистісного сенсу, значень самооцінки та ін.

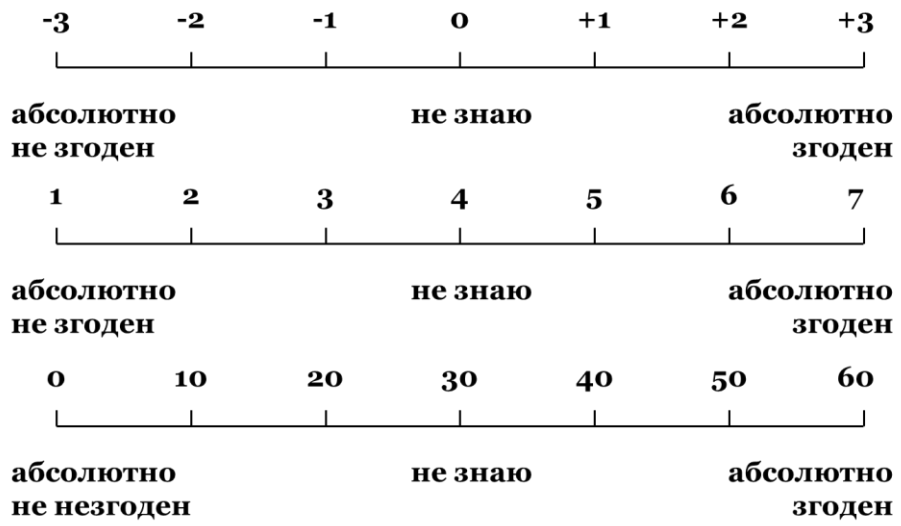



Рис. 4.4 – Приклади семантичного диференціала Ч. Осгуда

Приклади педагогічних даних, які представляються в інтервальній шкалі, наведені на рис. 4.5.

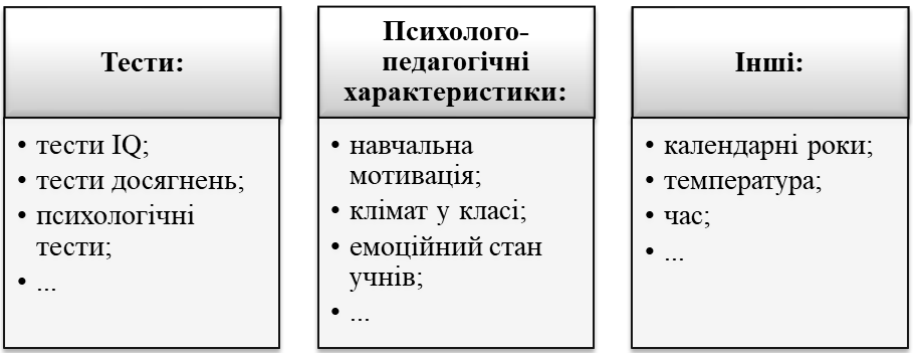



Рис. 4.5 – Приклади педагогічних даних, представлених в інтервальній шкалі

Переваги інтервальної шкали:

- над даними можна проводити різноманітні види статистичного аналізу, що дає змогу виявити закономірності в даних;
- можна порівнювати результати різних груп учнів, наприклад, експериментальної та контрольної;
- також можна виявляти зміни в результатах навчання з часом, що важливо для оцінки ефективності навчальних програм.
- більшість стандартизованих тестів використовують інтервальну шкалу, що дозволяє порівнювати результати різних учнів між собою та з нормою.

Обмеження інтервальної шкали:

- відсутність абсолютного нуля, що ускладнює інтерпретацію деяких статистичних показників;
- в інтервальній шкалі часто присутні крайнощі – коли більшість учасників отримують максимальні бали або мінімальні бали;

- можна порівнювати різницю між значеннями, але не можна робити висновки про відносні величини – не можна сказати, що учень з балом 10 знає в два рази більше, ніж учень з балом 5.

Інтервальна шкала надає широкі можливості для статистичного аналізу даних, оскільки вона дозволяє не тільки ранжувати значення, але й вимірювати відстань між ними. Найпоширеніші статистичні методи аналізу даних, представлених в інтервальній шкалі:

- методи описової статистики – обчислення мір центральної тенденції* та мір мінливості†;
- параметричні методи перевірки статистичних гіпотез – $t$-критерій Стьюдента, дисперсійний аналіз;
- методи кореляційного аналізу для оцінки сили та напрямку зв'язку між двома рядами даних;
- факторний аналіз з метою виявлення латентних факторів для спрощення інтерпретації.

Інтервальна шкала дозволяє досліднику отримати більш детальну інформацію про педагогічні явища і робити більш точні висновки.

**Абсолютна шкала** – це спосіб вимірювання, де кожному об'єкту ставиться число, яке точно показує, скільки одиниць вимірюваної властивості в ньому міститься. При цьому нуль означає повну відсутність цієї властивості. Ця шкала дозволяє оцінювати, в скільки разів один вимірюваний об'єкт більше (менше) іншого об'єкта, прийнятого за еталон, одиницю. Для абсолютної шкал існує природна точка відліку (нуль).

Абсолютними шкалами вимірюються майже всі фізичні величини – час, лінійні розміри, площі, обсяги, сила струму, потужність тощо. У педагогічних дослідження абсолютна шкала використовується доволі активно (рис. 4.6).




Рис. 4.6 – Приклади педагогічних даних, представлених в абсолютній шкалі

* Див. п. 4.3
† Див. п. 4.4

Переваги абсолютної шкали:

- абсолютна шкала дозволяє проводити найширший спектр статистичних розрахунків;
- над даними можна проводити всі математичні операції (додавання, віднімання, множення, ділення), що дозволяє отримувати точні кількісні характеристики;
- значення, представлені в абсолютній шкалі мають прямий кількісний сенс, що полегшує їх інтерпретацію.

Недоліки абсолютної шкали

- не завжди доречна;
- іноді складно отримати дані, які точно відповідають абсолютній шкал;
- для точних вимірювань даних в абсолютній шкалі потрібні високоточні інструменти та методи.

Для аналізу даних, представлених в абсолютній шкалі зазвичай використовують такі статистичні методи:

- методи описової статистики – обчислення мір центральної тенденції та мір мінливості;
- параметричні методи перевірки статистичних гіпотез – $t$-критерій Стьюдента, дисперсійний аналіз;
- непараметричні методи перевірки статистичних гіпотез – $U$-критерій Манна-Вітні, $T$-критерій Вілкоксона, $H$-критерій Крускала-Волліса тощо
- методи кореляційного аналізу для оцінки сили та напрямку зв’язку між двома рядами даних;
- методи багатомірного статистичного аналізу – факторний аналіз, кластерний аналіз тощо.

Абсолютна шкала є потужним інструментом для кількісного аналізу даних. Однак, її застосування має бути обґрунтованим і відповідати характеру досліджуваних явищ. Розуміння переваг і недоліків цієї шкали дозволить правильно вибирати методи дослідження і отримувати достовірні результати.

Можливі перетворення з однієї шкали в іншу. Результати, отримані за шкалою інтервалів, можуть бути перетворені в ранги або номінативну шкалу.

Розглянемо, наприклад, перетворення результатів шести студентів за результатами екзамену у порядкову та номінативну шкали(табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Результати екзамену

| **Студент** | **Оцінка (шкала інтервалів)** | **Шкала рангів** | **Номінативна шкала** |
|---|---|---|---|
| А | 80 | 5 | Добре |
| Б | 75 | 4 | Добре |
| В | 95 | 6 | Відмінно |
| Г | 72 | 3 | Задовільно |
| Д | 60 | 1 | Задовільно |
| Е | 67 | 2 | Задовільно |

Розуміння різних шкал є ключовим аспектом для проведення педагогічного дослідження. Правильний вибір шкали дає змогу отримати більш точні та достовірні результати, що, в свою чергу, сприяє розробці ефективніших педагогічних стратегій.

### 4.2. Первинний опис вихідних даних

Для первинного опису використовуються таблиці, варіаційні ряди і графіки.

Таблиця даних показує номер об’єкта (або його ім’я) та відповідні йому числові та інші характеристики. Для аналізу та інтерпретації кількісних даних необхідно їх узагальнити. Перший етап подання – це упорядкування даних по величині від максимальної до мінімальної. Таке представлення називають незгрупованим рядом. У невеликому класі цього часто цілком достатньо. Розглянемо приклад.

Група дітей початкової школи була протестована на шкільну зрілість. Результати тестування за вербальною шкалою занесені в табл. 4.3.

Таблиця 4.3

Первісні результати діагностики дітей

| № | П.І.Б. | Стать | Клас | Вербальний інтелект |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Васильев К.А. | ч | 2 | 14 |
| 2 | Денисенко В.П. | ч | 2 | 13 |
| 3 | Зубов А.С. | ч | 3 | 14 |
| 4 | Иванов И.О. | ч | 3 | 14 |
| 5 | Капинус Т.Н. | ж | 2 | 14 |
| 6 | Краснова О.С. | ж | 3 | 13 |
| 7 | Лозовой Т.С. | ч | 3 | 12 |
| 8 | Лукьянова Н.Н. | ж | 3 | 12 |
| 9 | Перов С.А. | ч | 2 | 15 |
| 10 | Петрова Г.А. | ж | 2 | 13 |
| 11 | Розова М.И. | ж | 3 | 13 |
| 12 | Сидоренко Н.В. | ж | 3 | 13 |
| 13 | Сур С.А. | ч | 2 | 13 |
| 14 | Тарасов Ю.П. | ч | 2 | 9 |
| 15 | Уфимцева Е.Р. | ж | 3 | 13 |
| 16 | Цветов С.Т. | ч | 3 | 13 |

Окремий випадок таблиці – таблиця крос-табуляції. Таблиці крос-табуляції використовуються для аналізу номінативних даних і вказують частоту зустрічальності явища. Наприклад, наведена таблиця 2х2 демонструє загальну характеристику респондентів: кількість хлопчиків та дівчаток у 2-му і 3-му класах (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Таблиця крос-табуляції за даними первісної діагностики

| Клас \ Стать | Ч | Ж | Всього |
|---|---|---|---|
| 2 | 5 | 2 | 7 |
| 3 | 4 | 5 | 9 |
| Всього | 9 | 7 | 16 |

Оцінки проставлялись в алфавітному порядку прізвищ дітей. Однак в подібній формі показники інтелекту не дуже зручні, тому можна лише після ґрунтовного аналізу таблиці судити, наприклад, про те, у кого найвищий показник вербального інтелекту, а у кого найнижчий. Краще впорядкувати значення за спаданням або за зростанням. У табл. 4.5 наведено не згрупований ряд, розташований за спаданням.

Таблиця 4.5

Не згрупований ряд даних (за спаданням)

| **№** | **Вербальний інтелект** |
|---|---|
| 9 | 15 |
| 1 | 14 |
| 3 | 14 |
| 4 | 14 |
| 5 | 14 |
| 2 | 13 |
| 6 | 13 |
| 10 | 13 |
| 11 | 13 |
| 12 | 13 |
| 13 | 13 |
| 15 | 13 |
| 16 | 13 |
| 7 | 12 |
| 8 | 12 |
| 14 | 9 |

Цю таблицю можна скоротити, класифікуючи оцінки за розподілом частот. У табл. 4.6 різні показники вербального інтелекту розміщуються послідовно від 15 до 9, а праворуч від кожної оцінки вказується число її повторень. Кожне число справа називається частотою – позначається $f_a$, сума частот – позначається $n$.

Таблиця 4.6

Таблиця згрупована за показниками

| Згруповані показники | $f_a$, частоти |
|---|---|
| 15 | 1 |
| 14 | 4 |
| 13 | 8 |
| 12 | 2 |
| 9 | 1 |
| n= | 16 |

Для великої кількості оцінок (100 або більше) є сенс об’єднати дані. Як правило, існує настільки широкий діапазон оцінок, що доцільніше згрупувати їх за величинами, наприклад, в групи, що об’єднують всі оцінки від 9 до 12 включно, від 13 до 14 тощо. У разі повного розміщення по групах зазвичай говорять про розподіл згрупованих частот.

Варіаційний ряд – впорядковане відображення розподілу значень ознаки, що представляє подвійний ряд чисел і складається з позначення класів і відповідний частот. Числовий ряд повинен бути безперервним! Наприклад, якщо значення в ряду не зустрічається жодного разу, воно все одно повинно бути зазначено з частотою $f = 0$ (табл. 4.7). На підставі варіаційного ряду будується інтервальний варіаційний ряд (табл. 4.8).

Таблиця 4.7

Варіаційний ряд

| Варіанти | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Частоти варіант | 1 | 0 | 0 | 2 | 8 | 4 | 1 |

Таблиця 4.8

Інтервальний варіаційний ряд

| Інтервал варіант | 9-11 | 11-13 | 13-15 |
|---|---|---|---|
| Частоти варіант | 1 | 2 | 13 |

Графіки – це креслення, які можна використовувати для наочності представлення розподілу. В системі координат будуються полігон (рис. 4.7), згладжена крива розподілу (рис. 4.8) та гістограма розподілу (рис. 4.9).

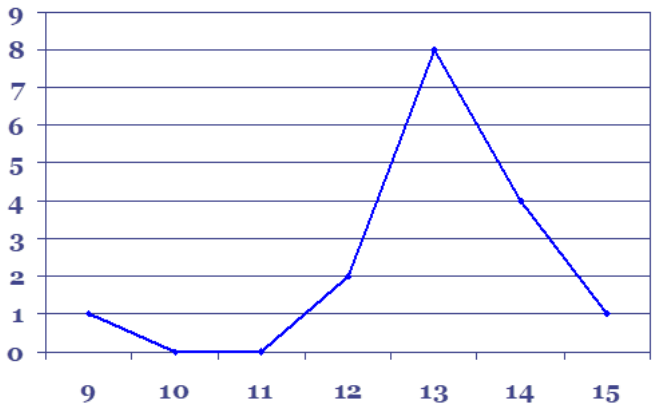



Рис. 4.7 – Полігон розподілу

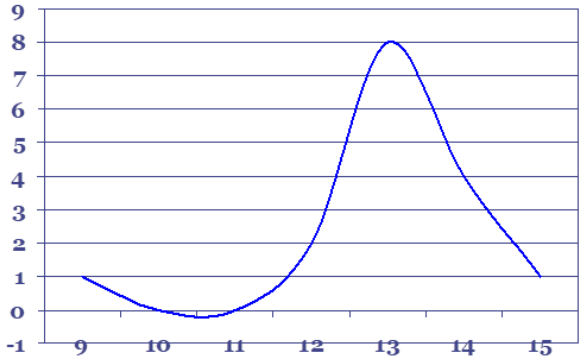



Рис. 4.8 – Згладжена крива розподілу

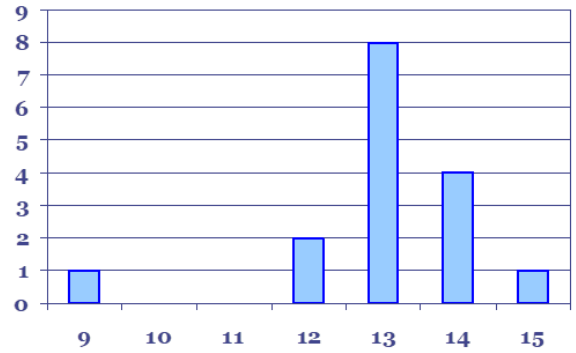



Рис. 4.9 – Гістограма розподілу

Також частоти можна представляти за допомогою кругової діаграми (рис. 4.10), кільцевої діаграми (рис. 4.11) або лінійчатої гістограми з накопиченнями (Рис. 4.12).

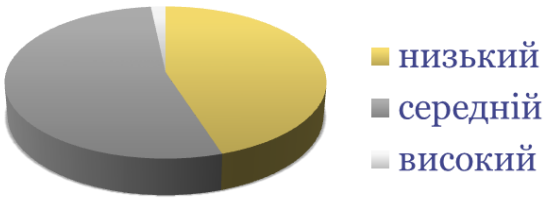



Рис. 4.10 – Кругова діаграма розподілу

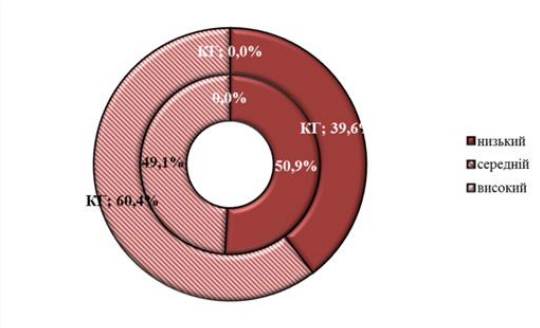



Рис. 4.11 – Кільцева діаграма розподілу

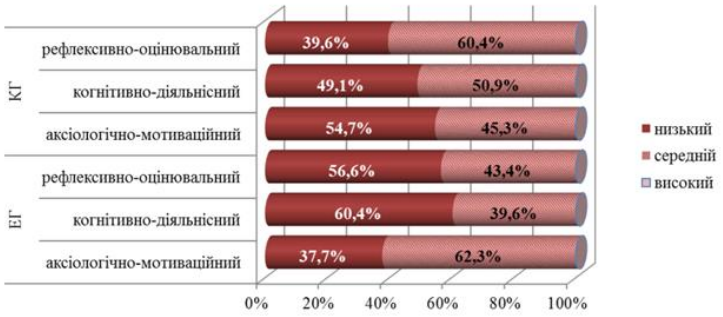



Рис. 4.12 – Кругова діаграма розподілу

Гістограми та діаграми є універсальним інструментом для візуалізації даних і аналізу частотних показників. Їх використання дозволяє зробити висновки про розподіл даних, виявити закономірності та тенденції, а також порівняти різні групи даних.

### 4.3. Міри центральної тенденції

До мір центральної тенденції відносяться: мода, медіана і середнє.

Мода – це значення, яке найчастіше зустрічається в досліджуваному ряду. У дискретному ряду $Mo$ визначається без обчислення.

При розрахунку моди може виникнути кілька ситуацій (рис. 4.13):

1. Два значення ознаки, що стоять поруч, зустрічаються однаково часто. У цьому випадку мода дорівнює середньому арифметичному цих двох значень.
2. Два значення, зустрічаються також однаково часто, але не стоять поруч. У цьому випадку говорять, що ряд даних має дві моди, тобто він бімодальний.
3. Якщо всі значення даних зустрічаються однаково часто, то кажуть, що ряд не має моди.

12, 13, 14, 14, 15, 16, 16, 16, 18, 19 → Mo=16

12, 13, 14, 14, 14, 16, 16, 16, 18, 19 → Mo=15

**Mo= (14+16)/2= 15**

12, 13, 14, 14, 14, 15, 16, 16, 16, 18, 19 → $Mo_1$=14 і $Mo_2$=16 – бімодальний ряд

12, 12, 14, 14, 15, 16, 16, 18, 18, 19 – немає моди

Рис. 4.13 – Приклади розрахунку моди

Найчастіше зустрічаються ряди даних з одним модальним значенням ознаки. Якщо в ряду даних зустрічається два або більше рівних значень ознаки, то говорять про неоднорідність сукупності.

Медіана (Me) – це статистичний показник, який ділить впорядкований ряд навпіл.

В обчисленні медіана можливі два варіанта (рис. 4.14):

1. При непарній кількості елементів в ряду даних, медіана дорівнює центральному члену ряду.
2. При парній кількості елементів в ряду даних, медіана дорівнює середньому арифметичному двох центральних значень ряду.

Отже, для обчислення медіани необхідно:

1. Впорядкувати ряд за збільшенням або зменшенням.
2. При непарному числі елементів в ряду даних, медіана дорівнює центральному члену ряду, а при парному середньому арифметичному двох центральних значень ряду.

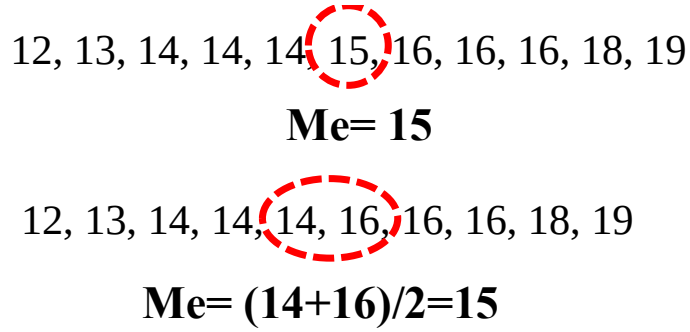



Рис. 4.14 – Приклади розрахунку медіани

Обчислення медіани має сенс тільки для порядкових та кількісних даних.

Середнє вибірки – це середнє арифметичне всіх значень ряду даних. Іноді його ще називають **математичним сподіванням**. Якщо ряд позначений $X$, то середнє позначається $M_X$ або $\bar{X}$.

Середнє значення ряду $X$ обчислюється по формулі (4.2):

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{x_1 + x_2 + \cdots + x_n}{n} \qquad (4.2)$$

де $x_i$ – значення ознаки, $n$ – кількість даних в розглянутому ряду.

Якщо середнє обчислюється за варіаційним рядом (див. 4.2, табл. 4.9), то для обчислення середнього краще застосовувати формулу (4.3).

Таблиця 4.9

Варіаційний ряд

| $x_i$ | $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ | … | $x_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| $n_i$ | $n_1$ | $n_2$ | $n_3$ | … | $n_m$ |

$$\bar{X} = \frac{x_1 n_1 + x_2 n_2 + \cdots + x_m n_m}{n} \qquad (4.3)$$

де $x_i$ – значення ознаки, $n_i$ – частота появи ознаки $x_i$.

На рис. 4.15 представлені особливості мір центральної тенденції.

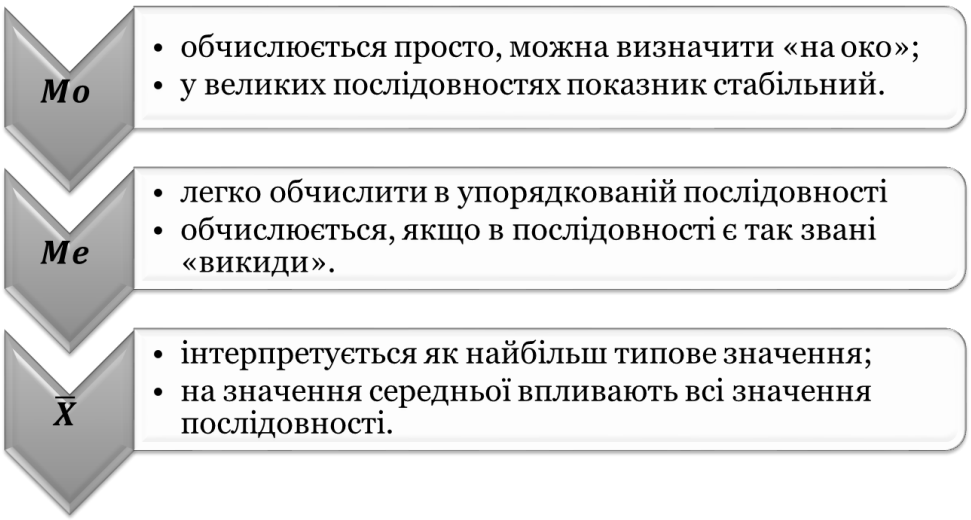



Рис. 4.15 – Особливості мір центральної тенденції

Не зважаючи на те, що середнє значення ознаки інтерпретується як найбільш типове значення, бувають випадки, коли подібна інтерпретація не підходить. І тоді важливі ще міри мінливості.

### 4.4. Міри мінливості

Використовуючи для опису ряду значень ознаки, тільки міру центральної тенденції, можна сильно помилитися в оцінці характеру досліджуваної сукупності. Це добре видно з наступного прикладу.

**Приклад.**

Припустимо, ми вивчаємо середній вік в двох групах, що складаються кожна з 6-ти чоловік. Значення ознаки розподілилися наступним чином:

1 група – 10, 10, 10, 50, 50, 50

2 група – 30, 30, 30, 30, 30, 30

Підрахувавши середнє значення в кожній з груп, отримаємо $\overline{X_1} = 30$ і $\overline{X_2} = 30$. Тобто ми отримали однакові значення, тоді як очевидно, що групи різняться. Помилка сталася через розкид значень віку в цих групах.

Для оцінки ступеня розкиду або розсіювання даних використовуються міри мінливості.

**Міри мінливості** – це статистичні показники, що дають змогу судити про ступінь однорідності отриманої множини даних, її компактності.

До основних мір мінливості відносяться: розмах, дисперсія, стандартне відхилення, коефіцієнт варіації.

Найпростішою мірою мінливості є розмах.

**Розмах** – це різниця між максимальним і мінімальним значеннями ознаки.

Розмах позначається $R$ і для його обчислення застосовується формула (4.4):

$$R = x_{max} - x_{min} \qquad (4.4)$$

З наведеного на початку пункту прикладу, отримаємо наступне:

$$R_1 = 50 - 10 = 40$$
$$R_2 = 30 - 30 = 0$$

**Дисперсія** – це міра розсіяння значень випадкової величини відносно середнього значення розподілу.

Тобто дисперсія показує наскільки щільно значення ознаки групуються навколо середнього. Позначення: $D$ або $S^2$

Для обчислення дисперсії застосовується формула (4.5):

$$D = \frac{\sum_i (x_i - \bar{X})^2}{n - 1} \tag{4.5}$$

де $x_i$ – значення ознаки, $\bar{X}$ – середнє значення ряду $X$, $n$ – кількість даних в розглянутому ряду.

З формули видно, що дисперсія має «квадратний розмір»: якщо величина виміряна в балах, то дисперсія характеризує її розкид в «балах в квадраті».

Розглянемо розрахунок дисперсії на основі даних прикладу (табл. 4.10).

Таблиця 4.10

Розрахунок дисперсій для двох груп

Група 1

| $i$ | $x_i$ | $x_i - \bar{X}$ | $(x_i - \bar{X})^2$ |
|---|---|---|---|
| 1 | 10 | -20 | 400 |
| 2 | 10 | -20 | 400 |
| 3 | 10 | -20 | 400 |
| 4 | 50 | 20 | 400 |
| 5 | 50 | 20 | 400 |
| 6 | 50 | 20 | 400 |
| $\Sigma$ | 180 | | 2400 |
| $\bar{X}$ | 30 | | |
| $D$ | | | 480 |

Група 2

| $i$ | $x_i$ | $x_i - \bar{X}$ | $(x_i - \bar{X})^2$ |
|---|---|---|---|
| 1 | 30 | 0 | 0 |
| 2 | 30 | 0 | 0 |
| 3 | 30 | 0 | 0 |
| 4 | 30 | 0 | 0 |
| 5 | 30 | 0 | 0 |
| 6 | 30 | 0 | 0 |
| $\Sigma$ | 180 | | 0 |
| $\bar{X}$ | 30 | | |
| $D$ | | | 0 |

Дисперсія свідчить про рівень розкиданості значень вибірки відносно середнього та дає змогу порівняти вибірки різних обсягів.

**Стандартне відхилення** – це статистичний показник, який наочно демонструє, наскільки сильно дані відхиляються від середнього значення. Стандартне відхилення позначається $\sigma$ або $S$ та обчислюється по формулі (4.6):

$$\sigma = \sqrt{D} \tag{4.6}$$

де $D$ – дисперсія ряду даних.

З наведеного прикладу, отримаємо наступне:

$$\sigma_1 = \sqrt{480} = 21{,}9$$
$$\sigma_2 = \sqrt{0} = 0$$

Стандартне відхилення демонструє наскільки індивідуальні значення відхиляються від середнього.

Коефіцієнт варіації – міра мінливості, яка дозволяє оцінити ступінь розсіювання варіант біля середнього значення. Коефіцієнт варіації взагалі не має розмірності, що дозволяє порівнювати варіативність випадкових величин, що мають різну природу.

Цей показник позначають $V$ і його обчислюють за формулою (4.7):

$$V = \frac{\sigma}{\bar{X}} \cdot 100\% \qquad (4.7)$$

де $\bar{X}$ – середнє значення ряду $X$, $\sigma$ – стандартне відхилення ряду $X$.

Залежно від значення коефіцієнт варіації може свідчити про слабке, середнє або сильне розсіювання (табл. 4.11).

Таблиця 4.11

Класифікація коефіцієнтів варіації

| Значення коефіцієнта варіації | Вид розсіювання |
|---|---|
| $V \leq 10\%$ | слабке |
| $10\% < V \leq 33\%$ | середнє |
| $V > 33\%$ | сильне |

При $V \leq 33\%$ середнє вважається типовою та надійною характеристикою ряду даних.

Стосовно всіх мір мінливості можна зазначити, що чим менші ці показники, тим більш однорідним є вихідний ряд даних.

### 4.5. Генеральна сукупність і вибірка

У математичній статистиці виділяють два фундаментальних поняття: генеральна сукупність і вибірка.

Центральним поняттям статистики є поняття **сукупності**, як маси деяких однорідних об’єктів, що відрізняються між собою за певними ознаками.

**Сукупність** – вся множина однорідних за певною ознакою об’єктів або суб’єктів, які є предметом інтересу або дослідження.

Властивість сукупності – реальна або уявна якість, властива деяким всім її елементам. Властивість може бути випадковою або невипадковою.

Параметром сукупності називається властивість, яка може бути константою або змінною величиною.

Розрізняють генеральні сукупності:

- за рівнем складності – прості та складні;
- за рівнем однорідності – гомогенні та гетерогенні;
- за розміром – малі, середні та великі.

Проста сукупність характеризується:

- окремою властивістю (наприклад, всі студенти України);
- окремим параметром у вигляді константи або змінної (наприклад, всі студентки);

- системою несумісних властивостей (наприклад, всі вчителі та учні шкіл м. Запоріжжя).

Складна сукупність характеризується:

- системою властивостей, які хоча б частково перетинаються (наприклад, студенти біологічного і математичних факультетів ЗНУ, які закінчили школу із золотою медаллю);
- системою параметрів незалежних і залежних в сукупності (наприклад, при комплексному дослідженні особистості учня вивчають його мотивацію, рівень оволодіння знаннями і вміннями).

Гомогенною сукупністю називається сукупність, всі характеристики якої притаманні кожному її елементу. Її ще називають однорідною сукупністю. Гетерогенної або неоднорідною називається сукупність, характеристики якої зосереджені в окремих подмножествах елементів.

Важливим параметром сукупності є її обсяг – кількість елементів, що її утворюють. Величина обсягу залежить від того, як визначена сама сукупність, і які питання цікавлять дослідника.

Наприклад, якщо:

- дослідника цікавить емоційний стан студентів конкретної групи (29 осіб) в період складання екзамену з педагогіки, то обсяг генеральної сукупності – 29 осіб;
- дослідника цікавить рівень сформованості цифрової компетентності учнів 10-го класу певної гімназії, то обсяг генеральної сукупності – кількість учнів 10-х класів цієї гімназії;
- дослідника цікавить рівень сформованості професійної культури у майбутніх вчителів інформатики, то обсяг генеральної сукупності – кількість випускників предметної спеціальності «Середня освіта (Інформатика)» в Україні.

Сукупності великого обсягу можна досліджувати тільки вибірковим шляхом (рис. 4.16). Вибірка – підмножина елементів генеральної сукупності, що відібрана для участі в дослідженні.

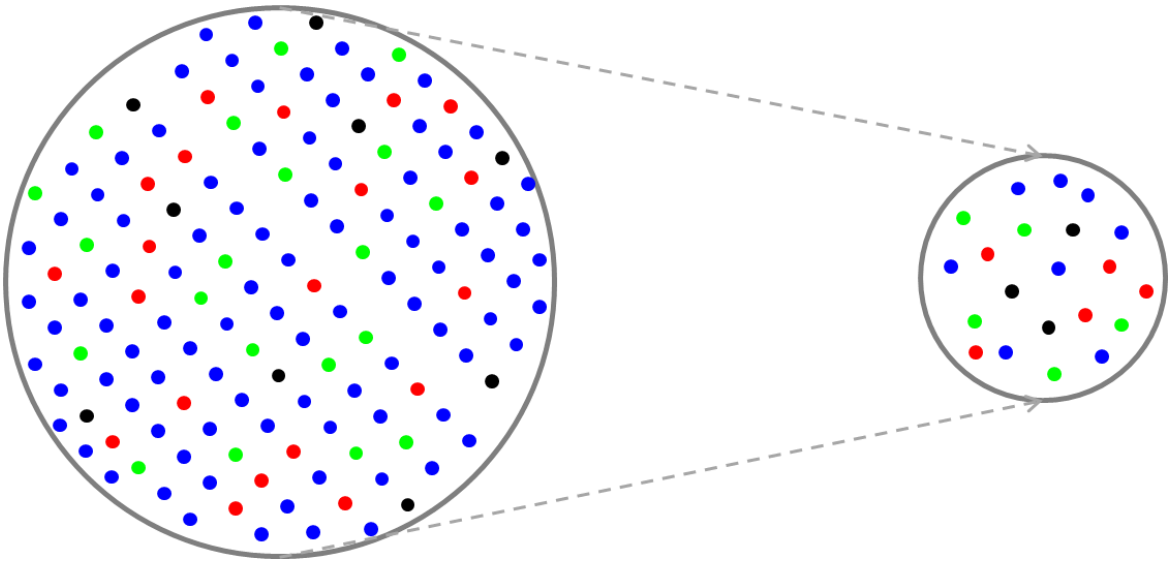


Рис. 4.16 – Схема формування вибірки з генеральної сукупності

Обсяг генеральної сукупності позначають $N$, а вибірки – $n$.

Вибірки класифікують за репрезентативністю, за обсягом, за способом відбору і за схемою випробувань.

Репрезентативна – вибірка адекватно відображає генеральну сукупність в якісному і кількісному відношеннях. Вибірка повинна адекватно відображати генеральну сукупність, інакше результати не збігатимуться з цілями дослідження. Репрезентативність залежить від обсягу, чим він більший, тим вибірка більш репрезентативна.

Обсяг репрезентативної вибірки обчислюється за формулами (4.8) або (4.9):

$$n = \frac{t^2 \cdot \sigma^2 \cdot N}{N \cdot \Delta^2 + t^2 \cdot \sigma^2} \tag{4.8}$$

$$n = \frac{t^2 \cdot \sigma^2}{\Delta^2} \tag{4.9}$$

де $N$ – обсяг генеральної сукупності, $t$ – табличне значення розподілу Стьюдента, $\Delta$ – рівень точності у частках від середнього, $\sigma$ – стандартне відхилення генеральної сукупності.

Приклад обчислення за двома формулами.

Для $N = 50\,000$, $t = 1{,}96$ (95% ймовірність), $\Delta = 0{,}15$, $\sigma = 0{,}5$ отримаємо:

$$n = \frac{1{,}96^2 \cdot 0{,}5^2 \cdot 50000}{50000 \cdot 0{,}15^2 + 1{,}96^2 \cdot 0{,}5^2} = \frac{48020}{1125{,}96} = 42{,}65 \approx 43$$

$$n = \frac{1{,}96^2 \cdot 0{,}5^2}{0{,}15^2} = \frac{0{,}9604}{0{,}0225} = 42{,}48 \approx 43$$

За обсягом вибірки ділять на малі ($n \leq 30$) , середні ($30 \leq n \leq 200$) та великі ($n > 200$). Цей поділ умовний. Малі вибірки використовуються при статистичному контролі відомих властивостей вже вивчених сукупностей. Великі вибірки використовуються для встановлення невідомих властивостей і параметрів сукупності.

За способом відбору. Випадкова – якщо елементи відбираються випадковим чином. Так як більшість методів математичної статистики ґрунтується на понятті випадкової вибірки, то природно вибірка повинна бути випадковою.

Невипадкова вибірка:

- механічний відбір – сукупність ділиться на частини, кількість яких збігається з кількістю елементів вибірки і з кожної частини відбирається один елемент;
- типовий відбір – сукупність ділиться на гомогенні частини, і з кожної здійснюється випадкова вибірка;
- серійний відбір – сукупність ділять на велике число різних серій, а потім обирають одну будь-яку серію;
- комбінований відбір – на різних етапах поєднуються розглянуті види відбору.

За схемою випробувань – вибірки можуть бути незалежні і залежні. Незалежні вибірки – це вибірки, які ніяким чином не пов'язані між собою. Наприклад, контрольна і експериментальна групи. Залежні вибірки – це вибірки, отримані на основі певного зв'язку. Наприклад, оцінки учнів одного класу на початку навчального року (перша вибірка) і наприкінці навчального року (друга вибірка).

Міри центральної тенденції, міри мінливості та інші статистичні показники, обчислені за даними вибірки, є **точковими оцінками**.

Для генеральної сукупності обчислюються **інтервальні оцінки**, які ґрунтуються на статистичних показниках обчислених по вибірці. Інтервальні оцінки ще називають **довірчими інтервалами**.

Оцінки генеральних сукупностей позначають:

- $\tilde{x}$ або $\mu$ – середнє генеральної сукупності;
- $\tilde{D}$ або $\tilde{\sigma}^2$ – дисперсія генеральної сукупності;
- $\tilde{\sigma}$ – стандартне відхилення генеральної сукупності.

Для довірчих інтервалів важлива довірча ймовірність (табл.).

Таблиця 4.12

Числові значення для обчислення довірчих інтервалів

| Довірча ймовірність ($\boldsymbol{P}$) | Нормовані відхилення ($\boldsymbol{t}$) |
|---|---|
| 0,95 | 1,96 |
| 0,99 | 2,58 |
| 0,999 | 3,29 |

Довірчий інтервал генеральної середньої обчислюється по формулі (4.10):

$$\bar{X} - \frac{t \cdot S}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{X} + \frac{t \cdot S}{\sqrt{n}} \quad (4.10)$$

де $n$ – обсяг вибірки, $\bar{X}$ – середнє вибірки, $S$ – стандартне відхилення вибірки.

Довірчий інтервал генеральної дисперсії по формулі (4.11):

$$D - \frac{t \cdot D \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{n}} \leq \sigma^2 \leq D + \frac{t \cdot D \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{n}} \quad (4.11)$$

де $n$ – обсяг вибірки, $D$ – дисперсія вибірки.

Довірчий інтервал генерального стандартного відхилення по формулі (4.12):

$$\sqrt{D - \frac{t \cdot D \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{n}}} \leq \sigma \leq \sqrt{D - \frac{t \cdot D \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{n}}} \quad (4.12)$$

де $n$ – обсяг вибірки, $D$ – дисперсія вибірки.

**Дослідницькі завдання:**

1. Представити результати тестування учнів у вигляді полігона частот, гістограми розподілу, кругової діаграми.

2. Обчислити міри центральної тенденції та міри мінливості за результатами тестування учнів.

**? Контрольні питання:**

1. За даними, представленими в якій шкалі, можна отримати найбільш повну інформацію?
2. Яким чином можна представити первинний опис вихідних даних?
3. Який статистичний показник інтерпретується як найбільш типове значення ряду даних?
4. Навіщо потрібно обчислювати показники мір мінливості?
5. Яка різниця між генеральною сукупністю та вибіркою?
6. Що таке репрезентативна вибірка?
7. Яка різниця в способах побудови невипадкової вибірки з генеральної сукупності методами механічного і типового відбору?

## Тема 5. Перевірка статистичних гіпотез



**Ключові поняття:** критерій Вілкоксона, критерій Манна-Вітні, критерій Стьюдента, критерій Фішера, непараметричні методи, параметричні методи, рівень значущості, статистична гіпотеза, число ступенів свободи

### 5.1. Поняття статистичної гіпотези

Отримані в експериментах вибіркові дані завжди обмежені та носять значною мірою випадковий характер. Саме тому для аналізу таких даних і використовується математична статистика, що дає змогу узагальнювати закономірності, отримані на вибірці, і поширювати їх на всю генеральну сукупність. Однак через дію випадкових причин оцінка параметрів генеральної сукупності, зроблена на підставі експериментальних (вибіркових) даних завжди супроводжується похибкою. І тому подібні оцінки повинні розглядатися як імовірні, а не як остаточні твердження Подібні припущення про властивості та параметри генеральної сукупності отримали назву статистичних гіпотез.

Рішення, яке потрібно прийняти досліднику, стосується істинності чи хибності статистичної гіпотези. Існує принаймні 2 види гіпотез, які варто було б розпізнавати та розрізняти: наукові гіпотези та статистичні гіпотези. Наукова гіпотеза – це передбачуване вирішення проблеми. Це розумне, обґрунтоване та розвинене припущення. Статистична гіпотеза – це твердження щодо невідомого параметра генеральної сукупності, яке формулюється для перевірки надійності зв’язку та яке можна перевірити за відомими вибірковими статистиками – результатами дослідження. Під статистичною гіпотезою зазвичай розуміють формальне припущення у тому, що подібність (або відмінність) деяких характеристик випадкова чи, навпаки, невипадкова.

Сутність перевірки статистичної гіпотези полягає в тому, щоб встановити, чи узгоджуються експериментальні дані та висунута гіпотеза? Таким чином, статистична гіпотеза – це наукова гіпотеза, яка допускає статистичну перевірку, а математична статистика – це наукова дисципліна, завданням якої є науково обґрунтована перевірка статистичних гіпотез.

### 5.2. Базові поняття перевірки статистичної гіпотези

При перевірці статистичних гіпотез використовуються два поняття: нульова гіпотеза та альтернативна гіпотеза.

Нульова гіпотеза – це припущення про відсутність взаємозв'язку між досліджуваними ознаками. Альтернативна гіпотеза – це припущення, прийняте у разі відхилення нульової гіпотези, яке містить твердження про наявність зв'язку між ознаками, що вивчаються. Нульова та альтернативна гіпотези утворюють повну групу несумісних подій: якщо одна з них вірна, то інша є хибною, і навпаки, тому відхилення однієї з них спричиняє прийняття іншої.

Вважають, що нульова гіпотеза $H_0$ – це гіпотеза про подібність, а альтернативна $H_1$ – гіпотеза про відмінності. Таким чином, прийняття нульової гіпотези свідчить про відсутність відмінностей, а альтернативної гіпотези – про наявність відмінностей (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Статистичні гіпотези

| **Характеристика** | **Нульова гіпотеза** | **Альтернативна гіпотеза** |
|---|---|---|
| призначення | гіпотеза про відсутність розбіжностей | гіпотеза про значущі розбіжності |
| передбачуваний результат | дослідник хоче спростувати | дослідник хоче довести |
| позначається | $H_0$ | $H_1$ |

Наприклад, необхідно з'ясувати, чи однаковий розумовий рівень у учнів шкіл №1 і №2. Перед початком дослідження необхідно сформулювати відповідні гіпотези. У нашому випадку нульова та альтернативна гіпотези будуть наступними:

$H_0$: рівень розумового розвитку учнів шкіл №1 та №2 не розрізняються.

$H_1$: рівень розумового розвитку учнів шкіл №1 та №2 значуще розрізняються.

При перевірці гіпотези експериментальні дані можуть:

- узгоджуватися з гіпотезою $H_0$, тоді вона приймається;
- суперечити гіпотезі $H_0$, тоді ця гіпотеза відхиляється.

Статистична перевірка гіпотез, заснована на експериментальних, вибіркових даних, що неминуче пов'язано з ризиком прийняти хибне рішення. У цьому можливі помилки двох станів. Помилка першого роду відбувається, коли ухвалено рішення відхилити гіпотезу $H_0$, хоча насправді вона виявляється

правильною. Помилка другого роду відбувається коли ухвалено рішення не відхиляти гіпотезу $H_0$ хоча насправді вона буде невірною. Вищесказане подано в табл. 5.2.

Таблиця 5.2

Можливі стани гіпотези, що перевіряється

| **Результат перевірки гіпотези $H_0$** | **Вірна гіпотеза $H_0$** | **Вірна гіпотеза $H_1$** |
|---|---|---|
| Гіпотеза $H_0$ відхиляється | Помилка 1-го роду | Правильне рішення |
| Гіпотеза $H_0$ не відхиляється | Правильне рішення | Помилка 2-го роду |

Оскільки виключити помилки під час прийняття статистичних гіпотез неможливо, необхідно мінімізувати можливі наслідки. Найчастіше єдиний шлях мінімізації помилок пов'язаний із збільшенням обсягу вибірки.

При обґрунтуванні статистичного висновку слід вирішити питання: де проходить лінія між прийняттям і запереченням нульової гіпотези? У силу наявності в експерименті випадкових впливів ця межа не може бути проведена абсолютно точно. Вона виходить з понятті рівня значимості. **Рівень значущості** – це кількісно виражена можливість, що отримані результати достовірні. Для позначення цієї ймовірності, як правило, використовують грецьку літеру $\alpha$. Класифікація рівнів значущості:

$\alpha$=0,05 – нижчий рівень статистичної значущості;

$\alpha$=0,01 – достатній рівень;

$\alpha$=0,001 – високий рівень.

Рівень значущості показує ймовірність помилки першого роду після прийняття гіпотези. Наприклад, рівень значущості $\alpha$=0,01 показує, що є 1%-ва ймовірність, що знайдений зв'язок між змінними є випадковим і характерний тільки для даних вибірок.

Історично склалося так, що нижчим рівнем статистичної значущості є рівень $\alpha = 0{,}05$, достатнім – рівень $\alpha = 0{,}01$ і вищим рівень $\alpha = 0{,}001$. Тому в статистичних таблицях, які наводяться в додатках до підручників зі статистики, зазвичай даються табличні значення для рівнів $\alpha = 0{,}05$, $\alpha = 0{,}01$ і $\alpha = 0{,}001$. Для визначення градацій рівня значущості використовується схема, представлена на рис. 5.1.

Правило прийняття статистичного висновку на основі отриманих експериментальних даних дослідник підраховує за вибраним ним статистичним критерієм його емпіричне значення. Цю величину позначимо $St_{\text{емп}}$ і потім емпірична статистика $St_{\text{емп}}$ порівнюється з двома критичними величинами $St_{\text{кр1}}$ і $St_{\text{кр2}}$, які відповідають рівням значущості $\alpha = 0{,}05$ і $\alpha = 0{,}01$ та знаходяться по таблицям критичних значень обраного критерію. Найкраще це зробити розташувавши всі три числа на так званій осі значущості, яка поділена на три «зони»: ліва зона називається «зона незначущості»; права – «зона

значущості», по центру – «зона невизначеності». Межами цих зон є $St_{\text{кр1}}$ і $St_{\text{кр2}}$.

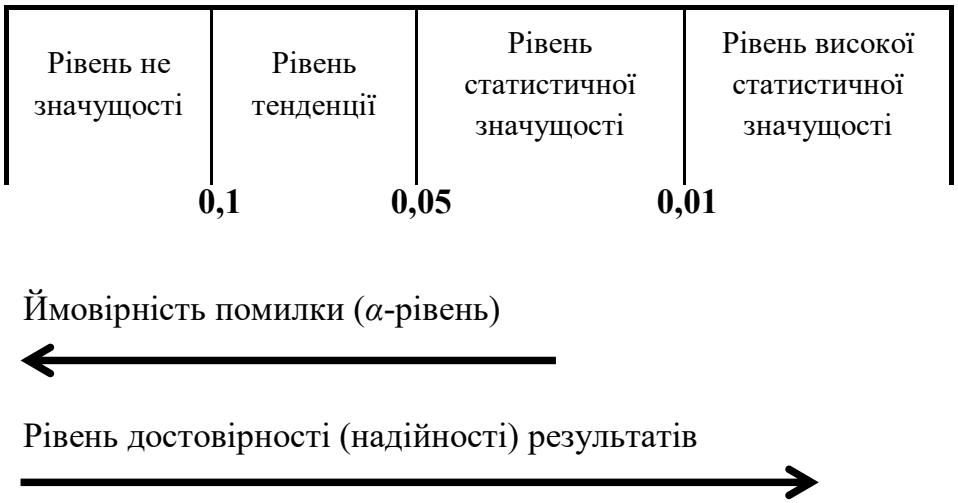



Рис. 5.1 – Градації рівнів значущості

Підраховане $St_{\text{емп}}$ обов'язково потрапляє в одну з трьох зон:

- $St_{\text{емп}}$ потрапило до «зони незначущості», тоді приймається гіпотеза $H_0$ про відсутність відмінностей (рис. 5.2, а);
- $St_{\text{емп}}$ потрапило до «зони значущості», тоді приймається альтернативна гіпотеза $H_1$ про наявність відмінності, а гіпотеза $H_0$ – відхиляється (рис. 5.2, б);
- $St_{\text{емп}}$ потрапило до «зони невизначеності» (рис. 5.2, в) тоді перед дослідником стоїть дилема – залежно від важливості завдання, що вирішується, обрати межовим рівень значущості $\alpha = 0{,}05$ і прийняти гіпотезу $H_1$, відхиливши гіпотезу $H_0$, чи рівень значущості $\alpha = 0{,}01$, прийнявши гіпотезу $H_0$. Однак це саме той випадок коли дослідник може припуститися помилок першого чи другого роду. Як уже говорилося вище, найкраще збільшити обсяг вибірки.

Для представленого правила існують винятки, які будуть розглянуті під час вивчення критеріїв.

Коли перевіряються гіпотези, розглядають залежні та незалежні вибірки.

Залежні вибірки містять результати, отримані однією й тією ж групою респондентів у часі. Наприклад, до та після стимульного впливу. Кількість об'єктів у цих вибірках завжди однакова.

Незалежні вибірки містять результати дослідження різних груп випробуваних. Наприклад, це експериментальна та контрольна групи. Кількість респондентів у них зазвичай різна.

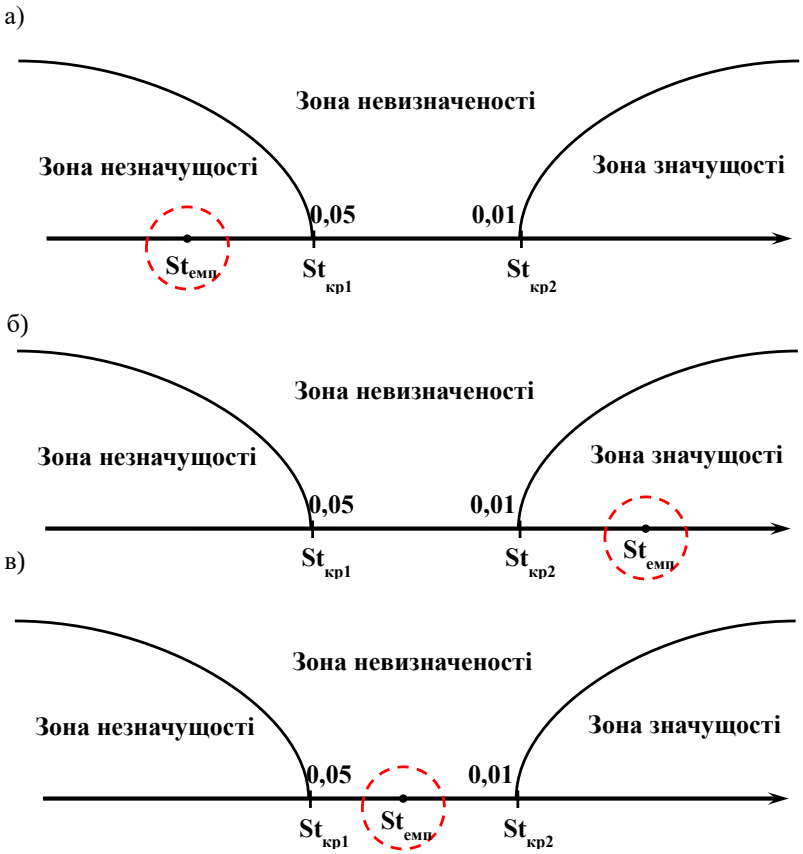



Рис. 5.2 – Градації рівнів значущості

Для ілюстрації можна запропонувати схему, представлену на рис. 5.3. Групи 1 та 3 – залежні вибірки. Залежними є також групи 2 та 4. Перед початком дослідження потрібно порівняти групи 1 і 2, щоб переконатися, що респонденти мають однаковий вихідний рівень. Ця процедура називається «оцінка достовірності відмінностей». Групи 1 та 2 – незалежні вибірки. На фазі заключних зрізів порівнюються показники груп 1 і 3, щоб переконатися в зсуві досліджуваних якостей під впливом методики. Ця процедура називається «оцінка достовірності зсуву». Необхідно також переконатися, що зрушення було викликано саме стимульним впливом, а не впливом іншого неконтрольованого чинника. Для цього слід знову оцінити достовірність, зсув, але вже в групах 2 і 4.




Рис. 5.3 – Схематичне представлення експерименту

Оцінки достовірності відмінностей та достовірності зрушень визначаються за допомогою використання спеціальних статистичних критеріїв, про які йтиметься нижче.

Статистичний критерій – це математичне правило, яке дозволяє прийняти або відхилити статистичну гіпотезу. В якості основи для застосування статистичних критеріїв використовують теоретичні розподіли для. У кожному критерії застосовується формула, яка дає змогу обчислити емпіричне значення критерію. Емпіричне значення дозволяє визначити рівень значущості – значення ймовірності того, що нульова статистична гіпотеза правильна.

Призначення критерію – перевірка статистичної гіпотези шляхом визначення рівня значимості (ймовірності того, що $H_0$ вірна). Вибір критерію визначається статистичною гіпотезою, що перевіряється. Критерій включає:

- формулу розрахунку емпіричного значення критерію за вибірковими статистиками;
- правило (формулу) визначення числа ступенів свободи;
- теоретичний розподіл для даного числа ступенів свободи;
- правило співвіднесення емпіричного значення критерію з теоретичним розподілом визначення ймовірності те, що $H_0$ правильна.

Крім формули емпіричного значення, критерій задає формулу визначення числа ступенів свободи. Число ступенів свободи (degrees of freedom – позначається як $df$) – це кількість можливих напрямків мінливості ознаки. Число ступенів свободи також залежить від того, над якими вибірками перевіряється гіпотеза – залежними чи незалежними. Якщо ми маємо дві незалежні вибірки (обсягом $n_1$ і $n_2$), то кількість ступенів свободи для першої з них становить $n_1 - 1$, а для другої – $n_2 - 1$. Таким чином, кількість ступенів свободи для цих незалежних вибірок становитиме $n_1 + n_2 - 2$. У випадку залежних вибірок кількість ступенів свободи дорівнює $n - 1$.

Для різних критеріїв обчислення $df$ має свою специфіку, тому для кожного критерію додається правило визначення числа ступенів свободи.

### 5.3. Етапи прийняття статистичного рішення

Для перевірки статистичних гіпотез застосовуються різні критерії. Але принцип перевірки є загальним для більшості критеріїв: обчислене за формулою емпіричне значення критерію зіставляється з теоретичним розподілом для заданого числа ступенів свободи, що дозволяє визначити гіпотезу, що приймається. На рис. 5.4 представлений алгоритм прийняття статистичного рішення.

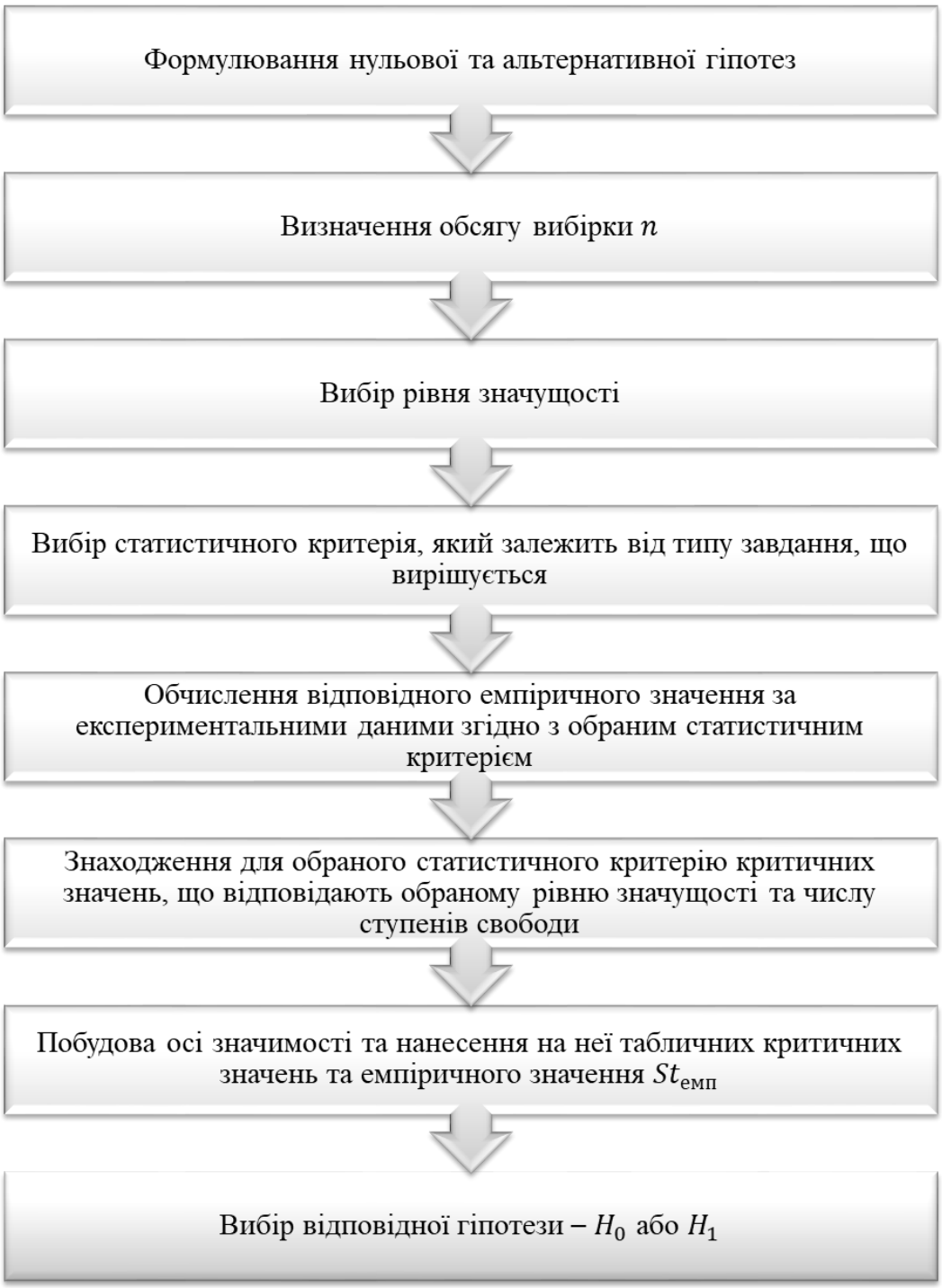



Рис. 5.4 – Етапи перевірки статистичної гіпотези

### 5.4. Класифікація та призначення критеріїв

Переважна більшість завдань, що вирішуються дослідником, передбачає ті чи інші зіставлення. Це можуть бути зіставлення одних і тих самих показників у різних групах випробуваних або, навпаки, різних показників в одній й тій самій групі. Для визначення ступеня ефективності будь-яких впливів (навчання, тренування, тренінг, інструктаж тощо) порівнюються показники «до» та «після) цих впливів. Наприклад, порівнюються показники рівня успішності учнів до та після впровадження методики навчання, що дозволяє визначити її ефективність.

Два розподіли вибірок (груп) можна порівняти між собою або з теоретичним законом розподілу, щоб виявити відмінності або, навпаки, схожість у типах розподілу. Наприклад, порівняння розподілу часу вирішення простої та складної задач дозволить побудувати класифікацію завдань.

Загалом педагогічні завдання, які вирішуються за допомогою методів математичної статистики, умовно можна поділити на кілька груп:

1. Завдання, які потребують встановлення подібності чи відмінності.
2. Завдання, що вимагають оцінки зсуву значень досліджуваної ознаки.
3. Завдання, що мають на меті виявлення відмінностей у розподілі ознаки.
4. Завдання, які передбачають виявлення ступеня узгодженості змін.
5. Аналіз змін ознаки під впливом контрольованих умов.

При виборі статистичного критерію необхідно враховувати:

- тип змінних (ознак);
- вид шкали (номінативна, порядкова, інтервальна та відносин), яку використовують при вимірі психолого-педагогічних показників;
- тип розподілу даних, які отримані під час дослідження: нормальний розподіл – використовують параметричні критерії, тип розподілу даних невідомий або не має значення – застосовують непараметричні критерії;
- кількість елементів у вибірці – при невеликих обсягах вибірки досліджуваних доцільно використовувати непараметричні критерії, незалежно від того, чи розподіл у вибірці близький до нормального;
- тип дослідницької задачі;
- формулювання нульової та альтернативної статистичних гіпотез;
- обмеження, які має кожен критерій.

Враховуючи наведену класифікацію дослідницьких завдань та особливості вибору статистичних критеріїв у табл. 5.3–5.7 наведені статистичні критерії, які дають змогу перевірити ці дослідницькі завдання.

Таблиця 5.3

Критерії для встановлення подібності чи відмінності груп

| **Умови** | **Шкали** | **Критерії** |
|---|---|---|
| дві незалежні вибірки | порядкова, інтервальна | t-критерій Стьюдента;<br>F-критерій Фішера;<br>U-критерій Манна-Вітні |
| більше двох незалежних вибірок | порядкова, інтервальна | H-критерій Крускала-Волліса;<br>S-критерій тенденцій Джонкіра |
| | номінативна, порядкова, інтервальна | φ*-критерій Фішера |

Таблиця 5.4

Критерії для оцінки зсуву значень досліджуваної ознаки

| **Умови** | **Шкали** | **Критерії** |
|---|---|---|
| два вимірювання однієї ознаки на одній й тій же вибірці | номінативна | z-критерій Мак-Намара; |
| | порядкова, інтервальна | t-критерій Стьюдента;<br>F-критерій Фішера;<br>G-критерій знаків; |
| | інтервальна | T-критерій Вілкоксона; |
| більше двох вимірювань однієї ознаки на одній й тій же вибірці | порядкова, інтервальна | L-критерій тенденцій Пейджа; |
| | інтервальна | $\chi^2_r$-критерій Фрідмана; |
| | номінативна порядкова, інтервальна | φ*-критерій Фішера |

Таблиця 5.5

Критерії для виявлення розбіжностей в розподілі ознаки

| **Умови** | **Шкали** | **Критерії** |
|---|---|---|
| одне вимірювання однієї ознаки на одній вибірці | номінативна, порядкова, інтервальна | $\chi^2$-критерій Пірсона;<br>m- біноміальний критерій; |
| дві незаалежні вибірки | номінативна, порядкова, інтервальна | $\chi^2$-критерій Пірсона; |
| | порядкова, інтервальна | λ-критерій Колмогорова-Смирнова; |
| більше двох незалежних вибірок | номінативна, порядкова, інтервальна, абсолютна | $\chi^2$-критерій Пірсона;<br>φ*-критерій Фішера |

Таблиця 5.6

Критерії для виявлення ступеня узгодженості змін

| **Умови** | **Шкали** | **Критерії** |
|---|---|---|
| вимірювання двох ознак на одній вибірці | номінативна | коефіцієнти асоціації Д. Юла та контингенції К. Пірсона; |
| | порядкова | коефіцієнти рангової кореляції Спірмена ($\rho_{xy}$) та Кендалла (τ); |
| | інтервальна | $r_{xy}$-коефіцієнт лінійної кореляції Пірсона; |
| вимірювання трьох і більше ознак на одній вибірці | номінативна, порядкова, інтервальна | множинний кореляційний аналіз |

Таблиця 5.7

Критерії для перевірки зміни ознаки під впливом контрольованих умов

| **Умови** | **Шкали** | **Критерії** |
|---|---|---|
| під впливом одного фактора | порядкова, інтервальна | S-критерій тенденцій Джонкіра;<br>L-критерій тенденцій Пейджа;<br>однофакторний дисперсійний аналіз; |
| під впливом двох факторів одночасно | порядкова, інтервальна | двофакторний дисперсійний аналіз |

Буде розглянуто лише декілька найбільш розповсюджених критеріїв, які відносяться до параметричних і непараметричних методів перевірки статистичних гіпотез.

## 5.5. Параметричні методи перевірки статистичних гіпотез

Параметричні методи перевірки статистичних гіпотез – критерії, що використовують тоді, коли вид розподілу або функція розподілу вибірки відомі.

Вони у формулі розрахунку містять такі параметри як середнє й дисперсія.

Вимоги до застосування параметричних методів перевірки статистичних гіпотез:

- емпіричні дані вимірюються в метричній шкалі;
- розподіл ознаки відповідає нормальному закону;
- дисперсії вибірок, що порівнюються, не розрізняються.

Порівняння двох вибірок за ознакою, виміряною в метричній шкалі, зазвичай передбачає порівняння середніх значень з використанням параметричного критерію $t$-Стьюдента. Розрізняють три ситуації цього критерію:

- критерій $t$-Стьюдента для однієї вибірки;
- критерій $t$-Стьюдента для двох незалежних вибірок;
- критерій $t$-Стьюдента для двох залежних вибірок.

Ми не будемо розглядати критерій $t$-Стьюдента для однієї вибірки, а розглянемо цей критерій лише для двох вибірок.

Для використання параметричного критерія $t$-Стьюдента обов’язково потрібно:

- порівняти розподіли у вибірках з нормальним розподілом;
- порівняти дисперсії цих вибірок.

Для порівняння розподілу вибірок з нормальним розподілом існує декілька критеріїв: критерій асиметрії та ексцесу; критерій $\chi^2$-Пірсона; $\lambda$-критерій Колмогорова-Смирнова.

**Нормальний розподіл** є одним з найважливіших в статистиці. Нормальний розподіл (називається також розподілом Гауса) характеризується

тим, що крайні значення ознаки в ньому зустрічаються досить рідко, а значення близькі до середньої величини – часто.

Графік нормального розподілу має дзвоноподібну форму (рис. 5.5).

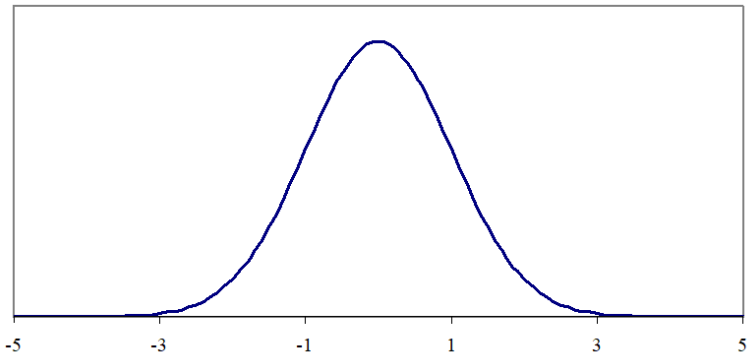



Рис. 5.5 – Графік нормального розподілу

Для перевірки гіпотези на близькість до нормального розподілу найпростішим є критерій асиметрії та ексцесу.

**Асиметрія** (*A*) – це показник симетричності / скошеності кривої розподілу (рис. 5.6).

**Ексцес** (*E*) визначає гострість кривої розподілу (рис. 5.7).

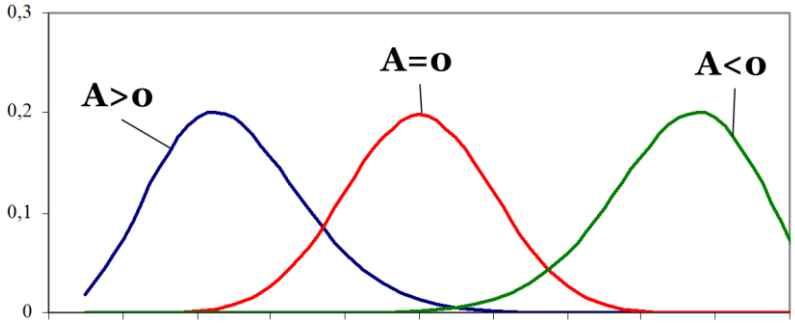



Рис. 5.6 – Криві розподілів для різних асиметрій

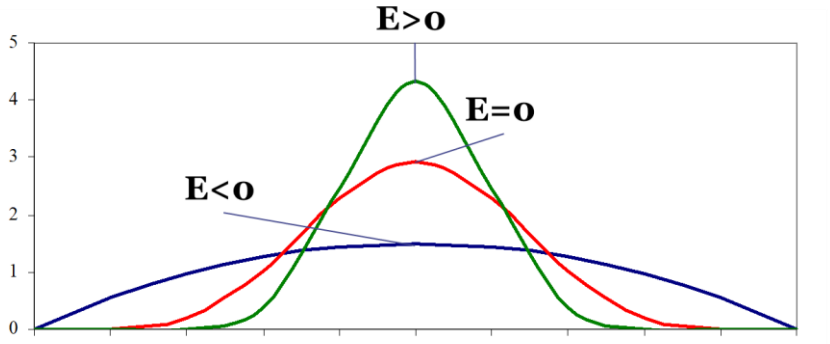



Рис. 5.7 – Криві розподілів для різних ексцесів

Для обчислення емпіричних значень асиметрії та ексцесу застосовуються формули (5.1) і (5.2):

$$A_{\text{емп}} = \frac{\sum(x_i - \bar{X})^3}{n\sigma^3} \tag{5.1}$$

$$E_{\text{емп}} = \frac{\sum(x_i - \bar{X})^4}{n\sigma^4} \tag{5.2}$$

де $x_i$ – значення ознаки у вибірці, $\bar{X}$ – середнє значення вибірки $X$, $n$ – обсяг вибірки, $\sigma$ – стандартне відхилення вибірки.

Далі обчислюються критичні значення асиметрії та ексцесу за формулами (5.3) і (5.4):

$$A_{\text{кр}} = 3 \cdot \sqrt{\frac{6 \cdot (n-1)}{(n+1) \cdot (n+3)}} \tag{5.3}$$

$$E_{\text{кр}} = 5 \cdot \sqrt{\frac{24 \cdot n \cdot (n-2) \cdot (n-3)}{(n+1)^2 (n+3) \cdot (n+5)}} \tag{5.4}$$

де $n$ – обсяг вибірки.

На рис. 5.8 наведено алгоритм застосування критерія асиметрії та ексцесу для порівняння емпіричного розподілу з нормальним розподілом.

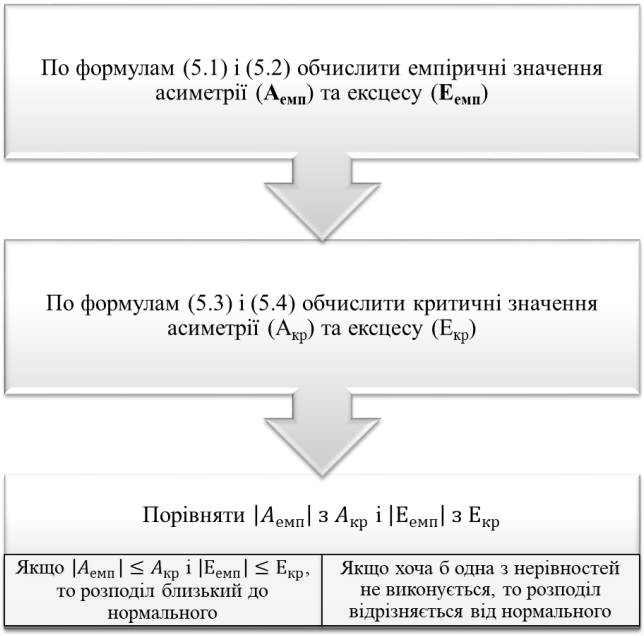



Рис. 5.8 – Алгоритм критерія асиметрії та ексцесу

Критерій порівняння дисперсій дає змогу перевірити гіпотезу про однорідність двох вибірок.

Формулювання гіпотез:

$\boldsymbol{H_0}$: Значення дисперсій двох генеральних сукупностей, з яких вилучені вибірки, не відрізняються одна від одної;

$\boldsymbol{H_1}$: Значення дисперсій двох генеральних сукупностей, з яких вилучені вибірки, відрізняються одна від одної.

Для перевірки цих гіпотез застосовується критерій $F$-Фішера.

Обмеження критерію: розподіл ознаки в обох вибірках суттєво не відрізняються від нормальної.

Альтернатива критерію $F$-Фішера: критерій Лівена, застосування якого вимагає перевірки припущення про нормальність (використовується статистичний додаток).

Для обчислення емпіричного значення критерію $F$-Фішера застосовується формула (5.5):

$$F_{\text{емп}} = \frac{D_1}{D_2}, \tag{5.5}$$

де $D_1$ – більша дисперсія, а $D_2$ – менша дисперсія.

Оскільки заздалегідь не відомо, яка дисперсія більша, то для визначення рівня значущості застосовується таблиця критичних значень [31, с. 148] для відповідних чисел ступенів свободи $n_1$ (обсяг вибірки з більшою дисперсією) і $n_2$ (обсяг вибірки з меншою дисперсією) та рівня значущості $\alpha \leq 0{,}05$. Якщо $F_{\text{емп}} < F_{\text{кр}}$, то приймається нульова гіпотеза, в противному випадку нульова гіпотеза відхиляється і приймається альтернативна.

Послідовність використання критерію $F$-Фішера наведена на рис. 5.9.

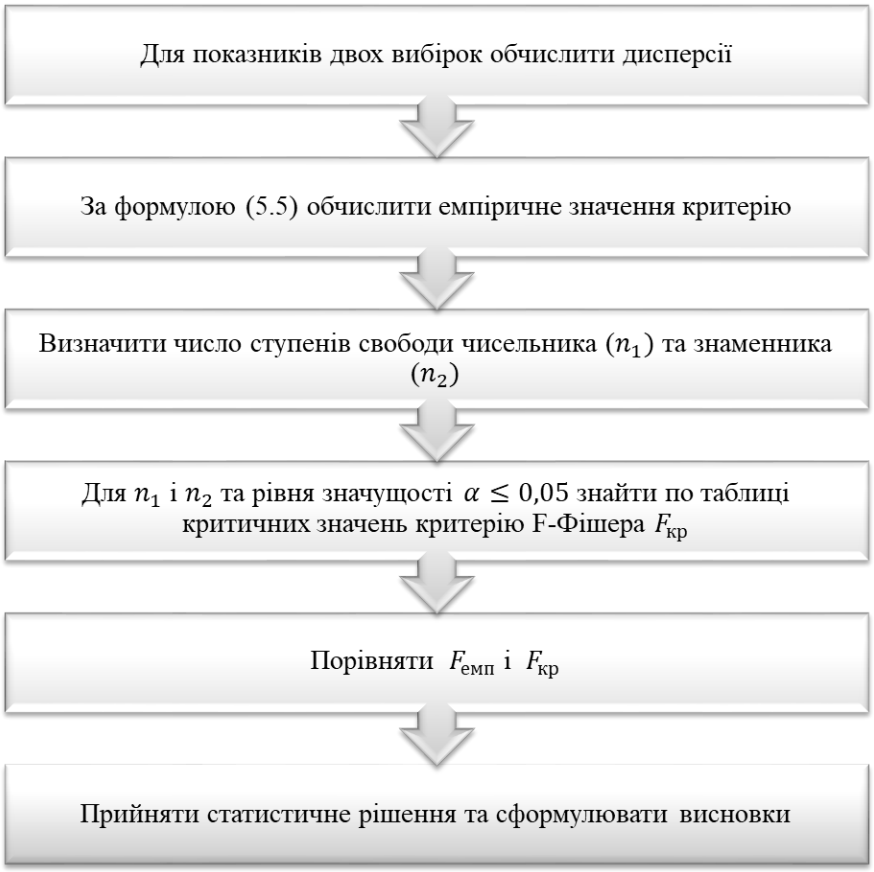



Рис. 5.9 – Алгоритм порівняння дисперсій за критерієм $F$-Фішера

**Приклад.** В учнів класу було досліджено математичні здібності. Дослідника цікавило питання: чи розрізняється значення рівня математичних здібностей у хлопців і дівчат. Отримані показники представлені у табл. 5.8.

Таблиця 5.8

Результати діагностування в учнів математичних здібностей

| № | Хлопці (X) | Дівчата (Y) |
|---|---|---|
| 1 | 5 | 7 |
| 2 | 8 | 5 |
| 3 | 10 | 5 |
| 4 | 5 | 8 |
| 5 | 9 | 7 |
| 6 | 7 | 6 |
| 7 | 3 | 7 |
| 8 | 8 | 8 |
| 9 | 9 | 10 |
| 10 | 2 | 7 |
| 11 | 4 | 7 |
| 12 | 3 | |
| 13 | 5 | |

Обидві групи мають досить близькі значення середнього $\bar{X} = 6$ і $\bar{Y} = 7$. Розкид значень показників у групах хлопців та дівчат різниться: $D_X = 7$ і $D_Y = 2$. У зв'язку з цим постає питання: чи відносяться статистично значуще ці групи до однієї генеральної сукупності?

Висуваються статистичні гіпотези:

$\boldsymbol{H_0}$: дисперсії показників математичних здібностей хлопчиків і дівчаток статистично значуще не розрізняються;

$\boldsymbol{H_1}$: дисперсії показників математичних здібностей хлопчиків і дівчаток статистично значуще розрізняються.

Обчислення емпіричного значення критерія $F$-Фішера:

$$F_{\text{емп}} = \frac{7}{2} = 3{,}5$$

Визначення числа ступенів свободи:

$$df_1 = n_1 - 1 = 13 - 1 = 12$$
$$df_2 = n_2 - 1 = 11 - 1 = 10$$

Для рівня значущості $\alpha = 0{,}05$ за таблицями критичних значень знайдено $F_{\text{кр}} = 3{,}62$:

| $df_2$ \ $df_1$ | 11 | 12 | 13 |
|---|---|---|---|
| 9 | 4,76 | 4,67 | 4,55 |
| 10 | 3,72 | 3,62 | 3,60 |
| 11 | 3,53 | 3,43 | 3,39 |

$F_{\text{емп}} = 3{,}5$, а $F_{\text{кр}} = 3{,}62$, то $F_{\text{емп}} < F_{\text{кр}}$ і приймається гіпотеза $\boldsymbol{H_0}$: дисперсії показників математичних здібностей хлопців і дівчат статистично значуще не різняться.

**Критерій t-Стьюдента для незалежних вибірок**

Метод дозволяє перевірити гіпотезу про те, що середні значення двох генеральних сукупностей, з яких вилучені незалежні вибірки, що порівнюються, відрізняються один від одного.

Формулювання гіпотез:

$H_0$: Значення середніх двох генеральних сукупностей, з яких вилучені вибірки, значуще не розрізняються;

$H_1$: Значення середніх двох генеральних сукупностей, з яких вилучені вибірки, значуще розрізняються.

Обмеження:

- емпіричний розподіл в обох вибірках близький до нормального;
- дисперсії в двох вибірках приблизно однакові (однорідні).

Альтернатива методу: непараметричний критерій U-Манна-Вітні. Якщо розподіл ознаки хоча б в одній вибірці суттєво відрізняється від нормального та / або дисперсії різняться достовірно, то слід застосувати непараметричний критерій.

Для обчислення емпіричного значення критерію $t$-Стьюдента застосовується формула (5.6):

$$t_{\text{емп}} = \frac{|\bar{X}-\bar{Y}|}{\sqrt{\frac{(n_X-1)D_X+(n_Y-1)D_Y}{n_X+n_Y-2}\left(\frac{1}{n_X}+\frac{1}{n_Y}\right)}}, \quad (5.6)$$

де $\bar{X}$ і $\bar{Y}$– середні значення вибірок, $D_X$ і $D_Y$ – дисперсії цих вибірок, $n_X$ і $n_Y$ – обсяги цих вибірок.

Число ступенів свободи обчислюється по формулі: $df = n_X + n_Y - 2$. На рис. 5.10 наведений алгоритм використання критерію $t$-Стьюдента.

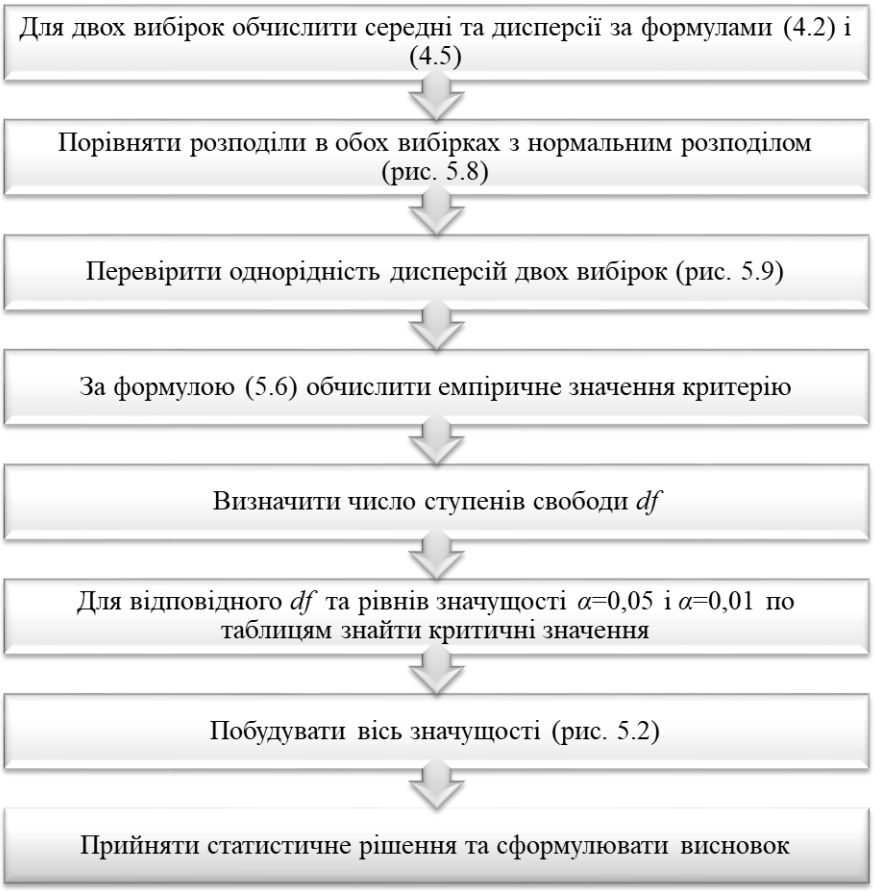



Рис. 5.10 – Алгоритм порівняння середніх за критерієм $t$-Стьюдента (незалежні вибірки)

**Приклад.** Для попереднього прикладу порівняти хлопців і дівчат за середнім значенням математичних здібностей. Статистичні показники для цих груп представлені в табл. 5.9.

Таблиця 5.9

Статистичні показники за результатами діагностування в учнів математичних здібностей

| показник | хлопці | дівчата |
|---|---|---|
| $n$ | 13 | 11 |
| $\bar{X}$ | 6 | 7 |
| $D$ | 7 | 2 |

Формулювання гіпотез:

$H_0$: розбіжності між генеральними сукупностями, з яких вилучені групи хлопців і дівчат, за показниками математичних здібностей недостовірні;

$H_1$: розбіжності між генеральними сукупностями, з яких вилучені групи хлопців і дівчат, за показниками математичних здібностей достовірні.

Розподіли в двох групах вважаємо близькими до нормального.

Дисперсії однорідні (див. попередній приклад).

Розрахуємо емпіричне значення критерію $t$-Стьюдента по формулі (5.6):

$$t_{\text{емп}} = \frac{|6-7|}{\sqrt{\frac{(13-1)7+(11-1)2}{13+11-2}\left(\frac{1}{13}+\frac{1}{11}\right)}} = \frac{|-1|}{\sqrt{\frac{84+20}{22}\cdot\frac{24}{143}}} = \sqrt{\frac{3149}{2496}} \approx 1{,}12.$$

Обчислення числа ступенів свободи: $df = 13 + 11 - 2 = 22$.

По таблицям критичних значень критерію $t$-Стьюдента знайдені критичні значення: $t_{\text{кр1}} = 2{,}07$ і $t_{\text{кр2}} = 2{,}82$.

Побудована вісь значущості (рис. 5.11).

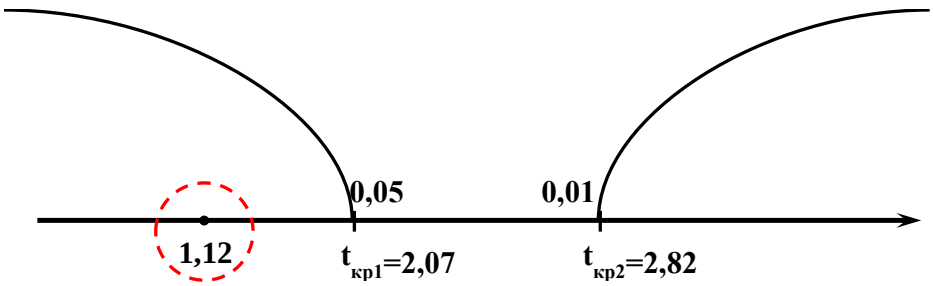



Рис. 5.11 – Вісь значущості з емпіричним значенням критерія $t$-Стьюдента

Оскільки емпіричне значення критерію $t$-Стьюдента потрапило в зону незначущості, то у нас немає підстав для відхилення гіпотези $H_0$. Отже, за рівнем математичних здібностей хлопці значуще не відрізняються від дівчат.

**Критерій t-Стьюдента для залежних вибірок**

Метод дозволяє перевірити гіпотезу про те, що середні значення двох генеральних сукупностей, з яких вилучені залежні вибірки, відрізняються друг від друга.

Формулювання гіпотез:

$H_0$: Значення середніх двох генеральних сукупностей, з яких вилучені дві залежні вибірки, значуще не розрізняються;

$H_1$: Значення середніх двох генеральних сукупностей, з яких вилучені дві залежні вибірки, значуще розрізняються.

Обмеження:

- кожному представнику однієї вибірки поставлений у відповідність представник іншої вибірки;
- коефіцієнт кореляції між двома вибірками позитивний ($> 0$);
- емпіричний розподіл в обох вибірках близький до нормального.

Структура вихідних даних: є по два значення ознаки, що вивчається, для кожного об'єкта (для кожної пари).

При порівнянні значень ознаки $X$ до дії ($X_1$) та після дії ($X_2$) на вибірку чисельністю n:

Альтернативи:

- критерій $T$-Вілкоксона, якщо розподіл хоча б для однієї вибірки суттєво відрізняється від нормального;
- критерій $t$-Стьюдента для незалежних вибірок – якщо дані двох вибірок не корелюють позитивно.

Формула для емпіричного значення критерію $t$-Стьюдента відповідає тому, що порівнюються значення ознаки $X$ до дії ($X_1$) та після дії ($X_2$) – одиниця аналізу відмінностей є різниця (зсув) значень ознаки для кожної пари спостережень. Відповідно, для кожної з $n$ пар значень ознаки спочатку обчислюються різниці $d_i = X_{1i} - X_{2i}$, а потім розраховуються статистичні показники на основі отриманого стовпця різниць.

Для обчислення емпіричного значення критерію $t$-Стьюдента застосовується формула (5.7):

$$t_{\text{емп}} = \frac{\bar{d}}{\sigma_d/\sqrt{n}}, \tag{5.7}$$

де $\bar{d}$ – середня різниця значень, що обчислюється по формулі (5.8), $\sigma_d$ – стандартне відхилення різниць, що обчислюється по формулі (5.9), $n$ – обсяг вибірок.

$$\bar{d} = \frac{\sum(x_{1i} - x_{2i})}{n}, \tag{5.8}$$

$$\sigma_d = \sqrt{\frac{\sum\left(d_i - \bar{d}\right)^2}{n-1}} \tag{5.9}$$

Число ступенів свободи обчислюється по формулі: $df = n - 1$. На рис. 5.12 наведений алгоритм використання критерію $t$-Стьюдента.




Рис. 5.12 – Алгоритм порівняння середніх за критерієм $t$-Стьюдента (залежні вибірки)

**Приклад.** Перед початком навчального року було виміряно рівень інтелекту групи учнів. Наприкінці цього року була здійснена повторна діагностика. Чи можна сказати, що за рік навчання інтелектуальний рівень учнів значно не змінився? Результати діагностування цих груп представлені в табл. 5.10.

Таблиця 5.10

Результати діагностування в учнів рівня інтелекту

| № | Початок року ($X_1$) | Кінець року ($X_2$) |
|---|---|---|
| 1 | 100 | 116 |
| 2 | 102 | 108 |
| 3 | 105 | 114 |
| 4 | 120 | 119 |
| 5 | 110 | 119 |
| 6 | 106 | 116 |
| 7 | 109 | 113 |
| 8 | 115 | 121 |
| 9 | 115 | 112 |
| 10 | 114 | 124 |
| 11 | 111 | 119 |
| 12 | 125 | 126 |

Формулювання гіпотез:

$H_0$: розбіжності між генеральними сукупностями, з яких вилучені групи, за рівнем інтелекту недостовірні;

$H_1$: розбіжності між генеральними сукупностями, з яких вилучені групи, за рівнем інтелекту достовірні.

Розподіли в двох групах вважаємо близькими до нормального.

Коефіцієнт кореляції дорівнює 0,85 ($> 0$).

Отже, для порівняння вибірок можна застосовувати критерій $t$-Стьюдента для залежних вибірок.

Знайдено дистанції (табл. 5.11).

Таблиця 5.11

Обчислення різниці між показниками вибірки на етапах експерименту

| № | $X_1$ | $X_2$ | d |
|---|---|---|---|
| 1 | 100 | 116 | 16 |
| 2 | 102 | 108 | 6 |
| 3 | 105 | 114 | 9 |
| 4 | 120 | 119 | -1 |
| 5 | 110 | 119 | 9 |
| 6 | 106 | 116 | 10 |
| 7 | 109 | 113 | 4 |
| 8 | 115 | 121 | 6 |
| 9 | 115 | 112 | -3 |
| 10 | 114 | 124 | 10 |
| 11 | 111 | 119 | 8 |
| 12 | 125 | 126 | 1 |

На основі отриманих різниць (стовпець d) обчислені $\bar{d} = 6{,}25$ і $\sigma_d = 5{,}33$.

Розрахуємо емпіричне значення критерію $t$-Стьюдента по формулі (5.7):

$$t_{\text{емп}} = \frac{6{,}25}{5{,}33/\sqrt{12}} = \frac{6{,}25}{1{,}54} \approx 4{,}06.$$

Обчислення числа ступенів свободи: $df = 12 - 1 = 11$.

По таблицям критичних значень критерію $t$-Стьюдента знайдені критичні значення: $t_{\text{кр1}} = 2{,}20$ і $t_{\text{кр2}} = 3{,}11$.

Побудована вісь значущості (рис. 5.13).

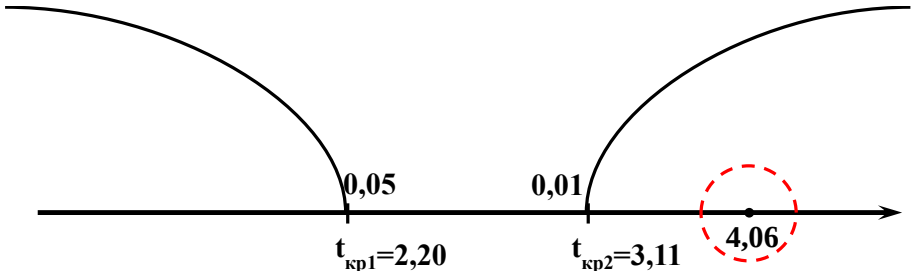



Рис. 5.13 – Вісь значущості з емпіричним значенням критерія $t$-Стьюдента

Оскільки емпіричне значення критерію $t$-Стьюдента потрапило в зону значущості, то гіпотеза $H_0$ відхиляється і приймається альтернативна гіпотеза $H_1$. Отже, навчання протягом року вплинуло на розвиток інтелектуальних здібностей учнів класу.

### 5.6. Непараметричні методи перевірки статистичних гіпотез

Непараметричні методи помітно простіше в обчислювальному плані, ніж їх параметричні аналоги. Ще недавно простота обчислень мала важливе значення для обробки даних «вручну». Однак сьогодні комп'ютерна обробка знімає проблему складності обчислень.

При вирішенні питання про вибір між параметричними або непараметричними методами порівняння необхідно зважати на те, що параметричні методи мають свідомо більшу чутливість, ніж їх непараметричні аналоги. Тому спочатку потрібно перевірити обмеження параметричних методів. Якщо хоч одне з обмежень не виконується, то приймається рішення про застосування непараметричного методу.

При обранні того чи іншого непараметричного методу порівняння вибірок слід керуватися класифікацією методів порівняння (п. 5.4). Ми розглянемо найбільш розповсюджені непараметричні методи перевірки статистичних гіпотез: критерій Манна-Вітні (для незалежних вибірок) та критерій Вілкоксона (для залежних).

**Критерій Манна-Вітні**

Критерій $U$-Манна-Вітні дозволяє визначити ступінь відмінностей між двома вибірками за рівнем будь-якої ознаки.

Обмеження:

- у кожній вибірці має бути не менше 3 спостережень: $n_1, n_2 \geq 3$;
- допускається, щоб в одній вибірці було 2 спостереження, але тоді в другій їх має бути не менше ніж 5.
- у кожній вибірці має бути не більше 60 спостережень.

Гіпотези:

$H_0$: Рівень ознаки у першій вибірці не перевищує рівня ознаки у другій вибірці.

$H_1$: Рівень ознаки на першій вибірці перевищує рівень ознаки у вибірці.

Основна ідея критерію $U$-Манна-Вітні полягає в тому, що дві вибірки поєднуються в одну. Потім показники об'єднаної вибірки ранжують. Потім об'єднану вибірку розбивають на вихідні вибірки і працюють з рангами окремих вибірок.

Для обчислення емпіричного значення застосовується формула (5.10):

$$U_{\text{емп}} = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_x \cdot (n_x + 1)}{2} - T_x \qquad (5.10)$$

де $n_1$ – обсяг першої вибірки, $n_2$ – обсяг другої вибірки, $T_x$ – більша з двох рангових сум, $n_x$ – обсяг вибірки з більшою сумою рангів.

На рис. 5.14 представлений алгоритм використання критерія Манна-Вітні.




Рис. 5.14 – Алгоритм порівняння незалежних вибірок за критерієм $U$-Манна-Вітні

**Приклад.** За допомогою критерію $U$-Манна-Вітні порівняємо математичні здібності хлопців і дівчат (приклад п. 5.5). Вихідні дані представлені в табл. 5.8.

Формулювання гіпотез:

$H_0$: розбіжності у рівні математичних здібностей хлопців та дівчат недостовірні;

$H_1$: розбіжності у рівні математичних здібностей хлопців та дівчат достовірні.

Після об’єднання двох вибірок та ранжування їх отримано ранги, представлені в табл. 5.12.

Таблиця 5.12

Ранжування об’єднаної вибірки

| **Об’єднана група** | **Ранги** |
|---|---|
| 5 | 7 |
| 8 | 18,5 |
| 10 | 23,5 |
| 5 | 7 |
| 9 | 21,5 |
| 7 | 13,5 |
| 3 | 2,5 |
| 8 | 18,5 |
| 9 | 21,5 |
| 2 | 1 |
| 4 | 4 |
| 3 | 2,5 |
| 5 | 7 |
| 7 | 13,5 |
| 5 | 7 |
| 5 | 7 |
| 8 | 18,5 |
| 7 | 13,5 |
| 6 | 10 |
| 7 | 13,5 |
| 8 | 18,5 |
| 10 | 23,5 |
| 7 | 13,5 |
| 7 | 13,5 |

Після розділення рангів вибірок, знайдено суми рангів окремо для вибірок X та Y (табл. 5.13). Як видно найбільша сума рангів – 152.

Таблиця 5.13

Ранги окремих вибірок

| **№** | **X** | **Y** |
|---|---|---|
| 1 | 7 | 13,5 |
| 2 | 18,5 | 7 |
| 3 | 23,5 | 7 |
| 4 | 7 | 18,5 |
| 5 | 21,5 | 13,5 |
| 6 | 13,5 | 10 |
| 7 | 2,5 | 13,5 |
| 8 | 18,5 | 18,5 |
| 9 | 21,5 | 23,5 |
| 10 | 1 | 13,5 |
| 11 | 4 | 13,5 |
| 12 | 2,5 | |
| 13 | 7 | |
| **Σ** | 148 | **152** |

Отже, $T_x = 152$, $n_x = 11$ $n_1 = 13$, $n_2 = 11$. Підставляємо ці значення у формулу (5.10) для обчислення емпіричного значення критерію Манна-Вітні:

$$U_{\text{емп}} = 13 \cdot 11 + \frac{11 \cdot (11+1)}{2} - 152 = 143 + 66 - 152 = 57.$$

Емпіричне значення критерію Манна-Вітні дорівнює 57. Для відомих $n_1$ і $n_2$ та $\alpha = 0{,}01$ і $\alpha = 0{,}05$ по таблицям критичних значень Манна-Вітні знайдені критичні значення: $U_{\text{кр1}} = 42$; $U_{\text{кр2}} = 34$.

Побудовано вісь значущості (рис. 5.15). Зверніть увагу, що вісь має спрямування ліворуч, оскільки $U_{\text{кр1}} > U_{\text{кр2}}$.

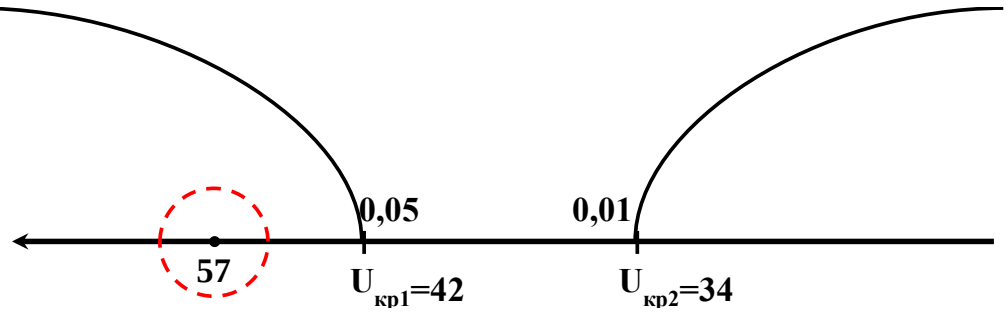



Рис. 5.15 – Вісь значущості з емпіричним значенням критерія $U$-Манна-Вітні

Оскільки емпіричне значення потрапило в зону незначущості, то у нас немає підстав для відхилення гіпотези $H_0$. Отже, у рівні математичних здібностей хлопців та дівчат не існує достовірних розбіжностей.

**Т – критерій Вілкоксона**

Критерій застосовується зіставлення показників, виміряних у різних умовах на одній і тій же вибірці. З його допомогою ми визначаємо, чи є зрушення показників у якомусь одному напрямку інтенсивнішим, ніж в іншому.

Обмеження:

- обсяг вибірки $5 \leq n \leq 50$;
- нульові зрушення з розгляду виключаються, і кількість спостережень $n$ зменшується на кількість цих нульових зрушень.

Формулювання гіпотез:

$H_0$: Інтенсивність зрушень у типовому напрямі не перевищує інтенсивності зрушень у нетиповому напрямі.

$H_0$: Інтенсивність зрушень у типовому напрямі перевищує інтенсивність зрушень у нетиповому напрямку.

Для двох рядів значень знаходять різницю між двома показниками одного й того ж учня та визначають типовий зсув: яких значень зсуву більше – позитивних чи негативних. Після цього знаходять абсолютне значення цієї різниці та здійснюють ранжування цих абсолютних значень різниць. Для обчислення емпіричного значення критерія $T$-Вілкоксона використовується формула (5.11):

$$T_{\text{емп}} = \sum R_r \qquad (5.11)$$

де $R_r$ – ранги нетипових зсувів.




Рис. 5.16 – Алгоритм порівняння залежних вибірок за критерієм $T$-Вілкоксона

**Приклад.** За допомогою критерію $T$-Вілкоксона порівняємо рівень інтелекту групи учнів (приклад п. 5.5). Вихідні дані представлені в табл. 5.10.

Формулювання гіпотез:

$H_0$: інтенсивність зсувів у рівні інтелектуальних здібностей учнів у типовому напрямі не перевищує інтенсивності зсувів у нетиповому напрямі;

$H_1$: інтенсивність зсувів у рівні інтелектуальних здібностей учнів у типовому напрямі перевищує інтенсивності зсувів у нетиповому напрямі.

Результати проведених обчислень наведені в табл. 5.14. Нетиповим є зсув зі знаком «–» і таких зсувів лише 2 (виділено жовтим кольором).

Таблиця 5.14

Обчислення емпіричного значення критерію $T$-Вілкоксона

| № | $X_1$ | $X_2$ | d | \|d\| | Ранг |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 100 | 116 | 16 | 16 | 12 |
| 2 | 102 | 108 | 6 | 6 | 5,5 |
| 3 | 105 | 114 | 9 | 9 | 8,5 |
| 4 | 120 | 119 | -1 | 1 | 1,5 |
| 5 | 110 | 119 | 9 | 9 | 8,5 |
| 6 | 106 | 116 | 10 | 10 | 10,5 |
| 7 | 109 | 113 | 4 | 4 | 4 |
| 8 | 115 | 121 | 6 | 6 | 5,5 |
| 9 | 115 | 112 | -3 | 3 | 3 |
| 10 | 114 | 124 | 10 | 10 | 10,5 |
| 11 | 111 | 119 | 8 | 8 | 7 |
| 12 | 125 | 126 | 1 | 1 | 1,5 |

По формулі (5.11) знайдено емпіричне значення критерія $T$-Вілкоксона: $T_{\text{емп}} = 1{,}5 + 3 = 4{,}5$. По таблицям критичних значень критерія Вілкоксона для $n = 12$ та $\alpha = 0{,}05$ і $\alpha = 0{,}01$ знайдено критичні значення критерія $T$-Вілкоксона: $T_{\text{кр1}} = 17$; $T_{\text{кр2}} = 9$. Побудовано вісь значущості (рис. 5.17).

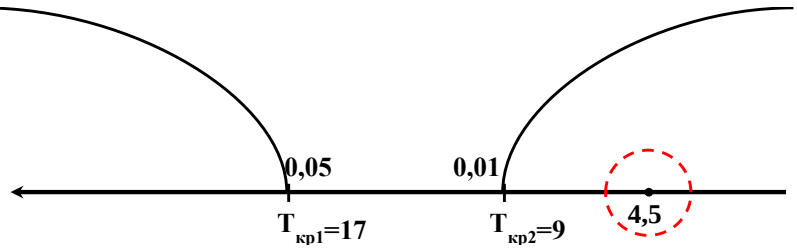



Рис. 5.17 – Вісь значущості з емпіричним значенням критерія $T$-Вілкоксона

Оскільки емпіричне значення критерію $T$-Вілкоксона потрапило в зону значущості, то гіпотеза $H_0$ відхиляється і приймається альтернативна гіпотеза $H_1$. Отже, навчання протягом року вплинуло на розвиток інтелектуальних здібностей учнів класу.

**Дослідницьке завдання:**

Продумати яким чином порівняти дві залежні вибірки, скориставшись критерієм $U$-Манна-Вітні.

**Контрольні питання:**

1. Яким чином визначається емпіричне значення критерію?
2. У чому різниця між параметричними і непараметричними критеріями перевірки статистичних гіпотез?
3. Для чого потрібна вісь значущості?
4. Чи можна скористатися критерієм $t$-Стьюдента для незалежних вибірок для порівняння залежних вибірок? Якщо так, то в якому випадку?
5. Що таке рівень значущості?

# Змістовий модуль 4. Проведення педагогічного дослідження на основі принципів академічної доброчесності та презентація його результатів

## Тема 6. Проведення педагогічного дослідження на основі принципів академічної доброчесності та презентація його результатів



**Ключові поняття:** академічна доброчесність, доповідь, кваліфікаційна робота магістра, монографія, плагіат, стаття, тези доповідей, фальсифікація, фабрикація

### 6.1. Академічна доброчесність дослідника

Академічна доброчесність є фундаментом наукового дослідження. Вона забезпечує довіру до наукових результатів, сприяє розвитку знань і підтримує репутацію наукової спільноти.

Академічна доброчесність – це сукупність етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та/або наукових (творчих) досягнень.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

Порушенням академічної доброчесності вважається:

- академічний плагіат – оприлюднення (частково або повністю) наукових (творчих) результатів, отриманих іншими особами, як результатів власного дослідження (творчості) та/або відтворення опублікованих текстів (оприлюднених творів мистецтва) інших авторів без зазначення авторства;
- самоплагіат – оприлюднення (частково або повністю) власних раніше опублікованих наукових результатів як нових наукових результатів;
- фабрикація – вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі або наукових дослідженнях;
- фальсифікація – свідома зміна чи модифікація вже наявних даних, що стосуються освітнього процесу чи наукових досліджень;

- списування – виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання, зокрема під час оцінювання результатів навчання;
- обман – надання завідомо неправдивої інформації щодо власної освітньої (наукової, творчої) діяльності чи організації освітнього процесу; формами обману є, зокрема, академічний плагіат, самоплагіат, фабрикація, фальсифікація та списування;
- хабарництво – надання (отримання) учасником освітнього процесу чи пропозиція щодо надання (отримання) коштів, майна, послуг, пільг чи будь-яких інших благ матеріального або нематеріального характеру з метою отримання неправомірної переваги в освітньому процесі;
- необ'єктивне оцінювання – свідоме завищення або заниження оцінки результатів навчання здобувачів освіти.

Основні принципи академічної доброчесності в науковому дослідженні наведені на схемі (рис. 6.1).

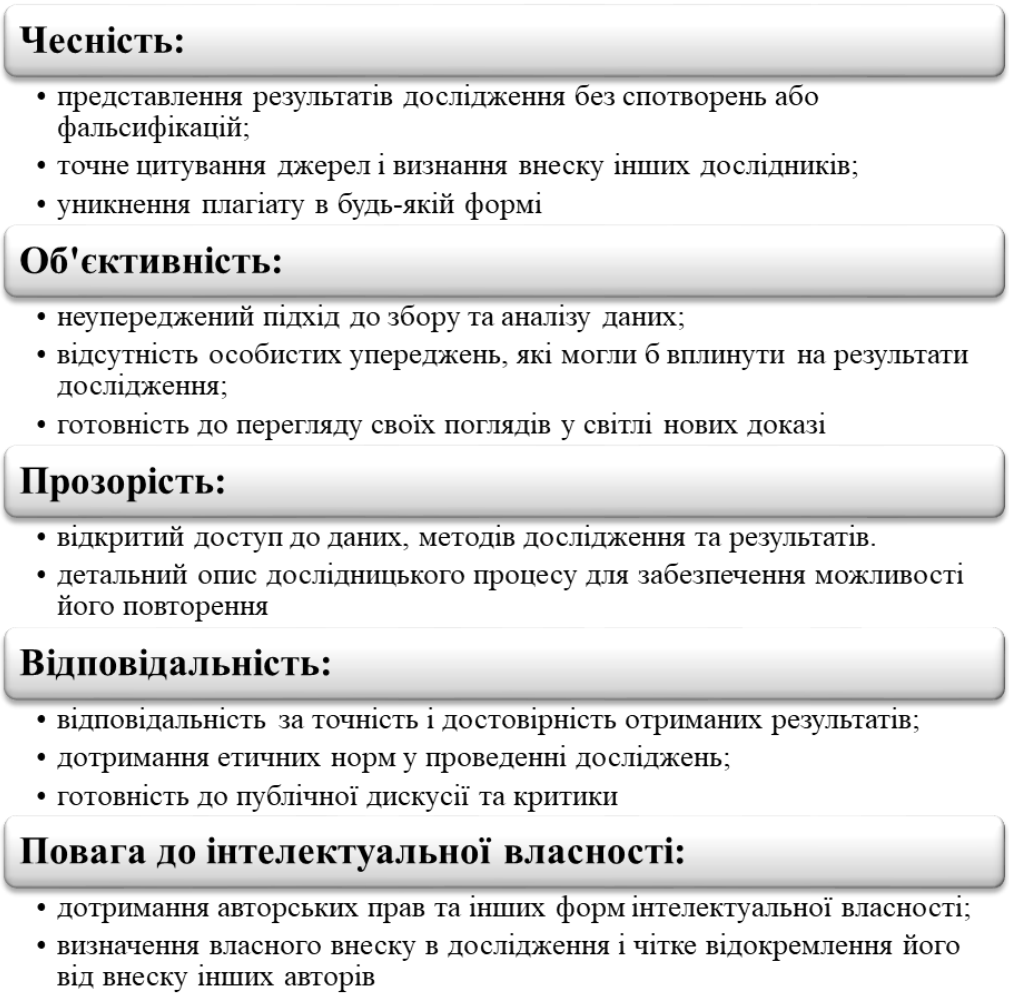



Рис. 6.1 – Основні принципи академічної доброчесності

### 6.2. Види наукових публікацій

Результати наукових досліджень оприлюднюються у вигляді різних видів публікацій. Це сприяє встановленню пріоритету автора, а також свідчить про особистий внесок дослідника в розробку наукової проблеми (особливе значення

мають індивідуальні публікації, роботи у співавторстві потребують додаткових роз'яснень). У тексті кваліфікаційної роботи здобувач освіти може наводити посилання на власні публікації, включити їх до списку використаної літератури і джерел.

Публікації відображають основний зміст, новизну наукового дослідження і фіксують завершення певного етапу дослідження або роботи в цілому. Крім цього, публікації забезпечують первинною науковою інформацією суспільство, сповіщають наукове співтовариство про появу нового наукового знання і передають індивідуальний результат у загальне надбання.

Існують такі види наукових публікацій: монографія, стаття, тези доповідей, наукова доповідь, збірник наукових праць.

Наукові публікації виходять друком у формі друкованих або електронних видань.

**Видання** – це такий документ, що пройшов «редакційно-видавниче опрацювання, виготовлений друкуванням, тисненням або іншим способом, містить інформацію, призначену для поширення і відповідає вимогам державних стандартів, інших нормативних документів щодо видавничого оформлення і поліграфічного виконання» (ДСТУ 3017-95 «Видання. Основні види. Терміни та визначення»).

**Монографія** – науково-книжкове видання певного дослідження однієї проблеми або теми, що належить одному чи кільком авторам.

**Стаття** – це вміщені в науковому журналі чи збірнику результати дослідження конкретного питання, що мають певне наукове й практичне значення.

**Тези доповідей, матеріали наукової конференції** – це неперіодичні збірники підсумків наукових конференцій, доповідей, рекомендацій та рішень.

**Збірники наукових праць** – це збірники матеріалів досліджень, які виконано в наукових установах, навчальних закладах та наукових товариствах.

Наукові видання вимагають суворого дотримання видавничого оформлення, а саме, вихідних відомостей, вихідних і випускних даних.

**Вихідні відомості** – це відомості про авторів, назву видання, підзаголовні й надзаголовні дані, нумерація, вихідні дані, індекси УДК або ББК, міжнародний стандартний номер книги тощо.

**Вихідні дані** включають: місце випуску видання, назву видавництва і рік випуску.

**До випускних даних** належать: дати подання й підписання до друку; формат паперу і частка аркуша; вид і номер паперу; гарнітура шрифту основного тексту; спосіб друку; обсяг видання в умовних друкарських та обліково-видавничих аркушах тощо.

### 6.3. Наукова стаття і тези наукової доповіді

**Наукова стаття –** один з основних видів публікацій. Вона містить виклад проміжних або кінцевих результатів наукового дослідження, висвітлює конкретне окреме питання, фіксує науковий пріоритет автора, робить матеріал надбанням фахівців. Наприклад, наукові статті до дисертаційного мають

обов’язково бути опубліковані у виданнях, що входять до переліку фахових видань України група А і Б.

Наукова стаття направляється до редакції в завершеному вигляді відповідно до вимог, які є вимогами видання.

Оптимальний обсяг наукової статті – 0,5 авторського аркуша (до 12 сторінок друкованого на комп’ютері тексту через 1,5 інтервали, шрифт 14).

Рукопис статті, крім основного тексту, має містити повну назву роботи, прізвище та ініціали автора (-ів), анотацію (на окремій сторінці), список використаної літератури.

Стаття повинна мати такі структурні елементи:

1. Вступ – постановка наукової проблеми, її актуальність, зв’я зок з найважливішими завданнями науки й народного господарства України, значення для розвитку певної галузі науки або практичної діяльності (перший абзац або 5–10 рядків). Метою вступу є доведення до читача основних завдань, які ставив перед собою автор статті. Як правило, вступ має включати у себе:
   - визначення наукової гіпотези;
   - докладно пояснювати причини, за якими було почато дослід ження;
   - розкривати рівень актуальності даної теми.
2. Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв’язання даної проблеми та на яке спирається автор; існуючі погляди на проблему; труднощі при розробці даного питання, виділення невирішених питань у межах загальної проблеми, котрим присвячена стаття (0,5–2 сторінки друкованого тексту через півтора інтервали).
3. Формулювання мети статті (постановка завдання) передбачає виголошення головної ідеї даної публікації, яка суттєво відрізняється від існуючих, доповнює або поглиблює вже відомі підходи; уведення до наукового обігу нових фактів, висновків, рекомендацій, закономірностей або уточнення відомих раніше, але недостатньо вивчених.
4. Виклад змісту власного дослідження – основна частина статті. У ній висвітлюються основні положення й результати наукового дослідження, особисті ідеї, думки, отримані наукові факти, виявлені закономірності, зв’язки, тенденції, програма експерименту, методика отримання та аналіз фактичного матеріалу, особистий внесок автора в досягнення й реалізацію основних висновків тощо (п’ять-вісім сторінок).
5. Висновок, в якому формулюється основний умовивід автора, зміст висновків і рекомендацій, їхнє значення для теорії й практики, суспільна значущість, коротко накреслюються перспективи подальших досліджень з теми (третина сторінки). Тут необхідно зробити короткий висновок чи підтвердилась гіпотеза, що була висловлена у передмові, чи ні. У цьому ж розділі робляться альтернативні висновки, у випадку, коли результати дослідження дозволяють розуміти його подвійно.
6. Бібліографічний список цитованої літератури, в якому вміщені бібліографічні описи тих джерел і літератури, на які є посилання у тексті статті.
7. Анотації, додаються до статей українською та англійською мовами.

Жанр наукової статті потребує дотримання певних правил:

- назва статті стисло відбиває її головну ідею, думку (п’ять-сім слів);
- слід уникати стилю наукового звіту чи науково-популярної статті;
- недоцільно ставити риторичні запитання, у тексті статті мають переважати розповідні речення;
- не слід постійно виділяти текст цифрами 1, 2 …, ті чи інші думки, положення; слід починати перелік елементів, позицій з нового рядка, відокремлюючи їх один від одного крапкою з комою;
- у тексті прийнятним є використання різних видів переліку: спочатку, на початку, спершу, потім, далі, нарешті; по-перше, по-друге, по-третє; на першому етапі, на другому етапі тощо;
- цитати у статті мають містити точні бібліографічні посилання;
- усі посилання на авторитети подаються на початку статті, основний же її обсяг присвячують викладу власних думок; не слід наводити для підтвердження достовірності своїх висновків і рекомендацій висловлювання інших учених, оскільки це свідчить, що ідея дослідника не нова, була відома раніше і не підлягає сумніву;
- стаття має завершуватися конкретними висновками і рекомендаціями.

Зазвичай для основного тексту статті використовується шрифт Times New Roman 14pt, для анотацій і списку літератури використовується font 12pt. Основний текст статті набирається у півтора інтервали, реферати, анотації і список літератури – в один. Поля: ліве – 25 мм; праве – 20 мм; верхнє – 20 мм; нижнє – 20 мм. Абзацний відступ – 1,25 см. Вирівнювання – за шириною.

Наукові журнали можуть висувати вимоги наявності однієї чи двох рецензій на статтю або витягу з протоколу засідання кафедри про рекомендацію статті до друку (для авторів, які не мають вченого ступеня чи звання).

***Тези доповіді –*** це опубліковані до початку наукової конференції (з’їзду, конференції, симпозіуму) матеріали попереднього характеру, де викладено основні аспекти наукової доповіді. Вони фіксують науковий пріоритет автора й містять матеріали, відсутні в інших публікаціях. Можливий виклад однієї тези.

Рекомендований обсяг тез наукової доповіді становить дві-три сторінки машинописного тексту через 1 чи 1,5 інтервали. Схематично структура тез наукової доповіді виглядає таким чином: теза – обґрунтування – доказ – аргумент – результат – перспективи.

Виклад суті доповіді доцільно здійснювати у такій послідовності: актуальність проблеми; стан розробки проблеми (перелічуються вчені, які зверталися до розробки цієї проблеми); наявність проблемної ситуації між необхідністю її вивчення, удосконалення та сучасним станом її розробки та втілення; основна ідея, положення, висновки дослідження, якими методами це досягнуто; основні результати дослідження, їхнє значення для розвитку теорії та/або практики.

Посилання на джерела, цитати в тезах доповіді використовуються рідко. Дозволяється включати цифровий, фактичний матеріал.

Формулювання кожної тези починається з нового рядка. Кожна теза містить самостійну думку, що висловлюється в одному або кількох реченнях.

Виклад суті ідеї чи положення здійснюється без наведення конкретних прикладів.

Виступаючи на науковій конференції (з'їзді, симпозіумі), можна послатися на опубліковані тези доповіді і зупинитися на одній з основних (дискусійних) тез. Тези засвідчують апробацію результатів наукового дослідження.

### 6.4. Кваліфікаційна робота магістра

Магістерська робота – це самостійна науково-дослідницька кваліфікаційна робота, що синтезує підсумок теоретичної і практичної підготовки в рамках нормативної та варіативної складових освітньо-професійної програми (ОПП) підготовки магістра за відповідною спеціальністю і є формою контролю набутих курсантом (студентом) у процесі навчання інтегрованих знань, умінь і навичок, які необхідні для виконання професійних обов'язків, передбачених освітньо-кваліфікаційною характеристикою (ОКХ). Основне завдання роботи – продемонструвати рівень наукової кваліфікації автора, вміння самостійно вести науковий пошук і вирішувати конкретні наукові завдання. Вона, з одного боку, має узагальнюючий характер, оскільки є своєрідним підсумком підготовки за відповідною ОПП, а з іншого – це самостійне оригінальне наукове дослідження студента, що має практичну цінність для підприємств, організацій, установ.

Метою магістерської роботи є глибоке осмислення професійної проблеми, комплексне оволодіння матеріалом, методами наукового дослідження, практичне застосування теоретичних знань при розробці інноваційних пропозицій у певній галузі економіки і прийняття відповідних управлінських рішень.

Запропоновані у роботі інноваційні рішення мають бути науково обґрунтованими, базуватися на комплексному аналізі існуючої ситуації і прогнози щодо результатів впровадження пропозицій автора з урахуванням ризиків.

При підготовці магістерської роботи автор повинен уміти:

- формулювати мету і завдання дослідження, визначати його об'єкт і предмет;
- складати план дослідження;
- вести бібліографічний пошук із застосуванням сучасних інформаційних технологій;
- використовувати сучасні методи наукового дослідження, модифікувати наявні та розробляти нові методи з урахуванням завдань конкретного дослідження.

Комплексні завдання, що вирішуються у роботі, мають продемонструвати наявність програмних результатів навчання, передбачених ОПП майбутнього фахівця, а також здатність до підготовки документів методичного і консультативного характеру.

Робота готується українською мовою. Наукову інформацію в ній не обхідно викладати у повному обсязі, обов'язково розкриваючи хід та

результати дослідження з детальним описом його методики. Повнота наукової інформації має відбиватися в деталізованому фактичному матеріалі з обґрунтуванням, широкими історичними екскурсами.

Текст повинен охоплювати весь наявний знаковий апарат (формули, графіки, діаграми, схеми, таблиці тощо). В мовностилістичному оформленні матеріалу необхідно врахувати особливості наукового стилю мови, стисло, логічно й аргументовано викладати зміст і результати наукових досліджень, уникати загальних слів, бездоказових тверджень, тавтології.

Назва роботи має бути якомога коротшою, відповідати спеціальності (предметній спеціальності) і суті досліджуваної наукової проблеми.

Рекомендується така структура роботи:

1) зміст;
2) перелік умовних позначень і спеціальних термінів;
3) вступ;
4) розділи основної частини;
5) висновки і пропозиції;
6) бібліографічний список;
7) додатки.

Виконання та захист магістерської роботи має відобразити основі рівні досягнення навчальних цілей за відповідною магістерською програмою і, зокрема, вміння:

- описати стан і рівень дослідження проблеми в спеціальній літературі, висвітлити проблеми, що виникають у певній сфері діяльності;
- дати науково обґрунтовану інтерпретацію фактам, які виявлені в процесі дослідження, порівняти характер підходів до розв’язання проблеми в досліджуваній сфері діяльності з вітчизняними або світовими аналогами;
- висвітлити об’єктивні та суб’єктивні причини, які обумовили певний стан, тощо;
- запропонувати вирішення проблем, визначити ефект запропонованих рішень, використати зарубіжний і вітчизняний досвід, адаптувати його до конкретних умов;
- дати оцінку фактам, законодавчій базі, нормативним документам, проаналізувати інформаційну базу, викласти обґрунтовану точку зору на існуючу практику певній сфері діяльності, показати власне бачення варіантів розв’язання проблеми, розробити концепцію удосконалення діяльності та запропонувати відповідні рішення, в т.ч. із застосуванням сучасної комп’ютерної техніки.

Робота повинна містити розроблені автором положення наукового, методичного і прикладного характеру, які є предметом захисту. У випадку запозичення ідей, розробок та інших матеріалів обов’язково робити посилання на автора і джерело інформації. При виявленні зловживання авторським правом і плагіату магістерська робота не допускається до захисту.

У роботі необхідно вказувати відомості про практичне використання отриманих у процесі дослідження результатів або рекомендацій щодо їх застосування, давати інформацію про апробацію результатів дослідження. На

захист як самостійна розробка може подаватися розроблений автором варіант документа. За наявності подають опубліковані праці, довідку про апробацію.

Зміст розміщують на початку роботи. У ньому вказують назви розділів, підрозділів, рубрик, які мають самостійний заголовок, номери їхніх початкових сторінок. Заголовки змісту мають точно повторювати заголовки в тексті. Скорочувати або давати їх за іншою редакцією, послідовністю і підпорядкованістю порівняно з текстом не можна.

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів подають у роботі окремим списком перед вступом, якщо вжито специфічну термінологію, а також маловідомі скорочення, нові символи, позначення тощо.

Перелік друкують двома колонками, в яких зліва за алфавітом наводять, наприклад, скорочення, а справа – їх детальне розшифровування.

Якщо в роботі спеціальні терміни, скорочення, символи, позначення тощо повторюються менше трьох разів, перелік не складають, а розшифровування наводять у тексті при першому згадуванні.

Вступ – дуже важлива частина роботи, оскільки розкриває суть і стан дослідженості наукової проблеми, її значущість, підстави та вихідні дані для розробки теми. У ньому обґрунтовуються актуальність обраної теми, її наукова новизна і практичне значення, ступінь висвітлення проблеми у вітчизняній і зарубіжній літературі, мета і завдання дослідження, його об’єкт і предмет, зазначаються обрані методи дослідження, теоретична цінність, інформація про апробацію результатів роботи і публікації.

Основна частина розкриває зміст дослідження. Вона складається з розділів та підрозділів, пунктів, підпунктів (бажано не ). У розділах основної частини детально розглядаються методика і техніка дослідження, узагальнюються його результати. Всі несуттєві для вирішення наукового завдання матеріали виносяться в додатки. Зміст розділів має точно відповідати темі роботи і повністю її розкривати. Основна частина повинна складатися не менше як з трьох розділів, кожний розділ – не менше як з двох параграфів. У магістерській роботі автор обов’язково має продемонструвати вміння застосовувати сучасні інформаційні комп’ютерні технології.

В розділах основної частини подають:

- огляд літератури за темою і вибір напрямів дослідження;
- виклад загальної методики й основних методів дослідження;
- опис експериментальної частини і методики дослідження;
- опис проведених теоретичних та експериментальних досліджень;
- аналіз та узагальнення результатів дослідження. Рекомендується наступний зміст розділів магістерської роботи [65; 76].

Перший розділ – теоретичний. У ньому розкриваються основні теоретичні і методологічні положення, проблеми, що існують у практиці, дискусійні та невирішені аспекти теми, нормативно-правове забезпечення у певній сфері діяльності, огляд літератури, зарубіжний досвід розв’язання проблеми.

Другий розділ – аналітико-експериментальний. У ньому описується сучасний стан досліджуваного об’єкта, наводяться методи вирішення завдань і

їхні порівняльні оцінки, здійснюється аналіз і критична оцінка практики навчальної діяльності стосовно визначеного об'єкта дослідження, його стану та перспектив розвитку, розробляється загальна методика дослідження. Всі аналітичні розрахунки, таблиці, графіки повинні супроводжуватися тлумаченнями та висновками, котрі дають змогу визначити сутність досліджуваних явищ і процесів.

Завданням третього розділу – проектно-рекомендаційного – є розробка конкретних рекомендацій, пропозицій, моделей управління параметрами розвитку та діяльності досліджуваного об'єкта. Тут подаються виклади результатів дослідження з висвітленням власного бачення шляхів вирішення проблеми, того нового, що вносить автор у розробку проблеми.

Доцільно також результати емпіричних досліджень зіставити з теоретичними, розглянути питання впровадження, ефективності дослідження, перспективи подальшої розробки проблеми. У разі необхідності основна частина може складатися більше ніж з трьох розділів.

Кожний розділ основної частини завершується висновками, які містять стислий виклад наукового результату (1–1,5 с.)

Надзвичайно важливим розділом є – висновки, де наводяться основні наукові результати, отримані автором особисто, стисло викладаються підсумки проведеного дослідження. У них коротко розглядають найважливіші наукові та практичні результати, формулюють суть розв'язаних наукових завдань та їхнє значення для науки і практики, визначають позитивні та негативні сторони запропонованих рішень, порівнюють їх з відомими положеннями, дають рекомендації щодо наукового і практичного використання здобутих результатів.

Бібліографічний список містить джерела, з котрих у роботі використано матеріали, окремі результати, ідеї чи висновки для розробки власних проблем, завдань, питань. Цей список рекомендується розміщувати в порядку згадування у тексті або в алфавітному порядку з їх наскрізною нумерацією [59].

У додатки виносяться допоміжні або додаткові матеріали, які переобтяжують текст основної частини, але необхідні для повноти її сприйняття. За формою це може бути текст, таблиця, схема, графік, карта, вебсайт тощо.

Від самого початку виконання магістерської роботи необхідно мати її план, хоча б попередній, такий, що буде коригуватись. Скласти його допомагає магістранту науковий керівник. Серед обов'язків керівника – допомога у складанні календарного графіка виконання магістерської роботи. Крім цього, він рекомендує необхідну літературу, довідкові і статистичні матеріали, проводить систематичні бесіди та консультації, оцінює зміст виконаної роботи як частинами, так і загалом, дає згоду на захист магістерської роботи.

У терміни, визначені календарним планом підготовки магістерської роботи, курсант (слухач) звітує про виконану роботу перед науковим керівником, який на основі аналізу підготовлених матеріалів фіксує ступінь планомірності виконання дослідження, про що інформує відповідну кафедру. Перевіряючи матеріали до магістерської роботи, науковий керівник вказує на

помилки і неточності, способи їх усунення та шляхи раціонального вирішення завдання, уточнює недостатньо чіткі формулювання та виправляє помилкові твердження.

Ознайомлення з опублікованими за темою магістерської роботи працями починається відразу після вибору теми і складання плану. Це дає змогу цілеспрямовано шукати літературні джерела за обраною темою і краще опрацювати матеріал, опублікований у працях вчених, оскільки витоки основних питань проблеми майже завжди закладені в більш ранніх дослідженнях. Опрацьовуючи літературні джерела, треба робити замітки, бажано на одному боці аркуша. Це дає змогу надалі компонувати матеріал убудь-якому порядку або, як кажуть, користуватись методом «клею і ножиць».

Дуже велике значення має обробка записів у процесі їх накопичення.

Бажано для кожного розділу завести папку, куди складаються виписки утому порядку, що відповідає викладенню матеріалу. При цьому обов'язково треба робити повний бібліографічний опис джерел.

При підготовці магістерської роботи є кілька методичних прийомів викладу наукових матеріалів. Найчастіше використовуються такі прийоми:

1) послідовний;

2) цілісний (з подальшою обробкою кожного розділу);

3) вибірковий (розділи пишуться окремо в будь-якій послідовності).

Послідовний виклад матеріалу потребує більших витрат часу, оскільки автор не може перейти до наступного розділу, не закінчивши роботу над попереднім. При цьому кожний розділ практично завершений і майже не потребує обробки.

Цілісний прийом вимагає майже вдвічі менше часу на підготовку кінцевого варіанта рукопису, тому що спочатку пишеться чернетка всієї роботи, а потім проводиться обробка її частин і деталей.

Вибірковий виклад матеріалів також часто застосовується магістрантами. Після накопичення фактичного матеріалу автор пише текст у будь-якому зручному для нього порядку.

Після підготовки рукопису основної частини доцільно виокремити такі композиційні елементи: вступ, висновки і пропозиції, бібліографічний список, додатки.

### 6.6. Доповідь на захисті кваліфікаційної роботи

***Доповідь*** **–** повідомлення, в якому викладаються певні питання, подаються висновки, пропозиції. Вона призначена для усного (публічного) читання та обговорення.

***Наукова доповідь*** **–** це публічне повідомлення, розгорнутий виклад певної наукової проблеми (теми, питання).

Структура тексту доповіді практично аналогічна плану статті й може складатися із вступу, основної й підсумкової частини.

Методика підготовки доповіді на науково-практичній конференції дещо інша.

Існують два методи написання доповіді. Перший полягає в тому, що дослідник спочатку готує тези свого виступу, на основі тез пише доповідь на семінар або конференцію, редагує її й готує до опублікування в науковому збірнику у вигляді доповіді чи статті. Другий, навпаки, передбачає спочатку повне написання доповіді, а потім у скороченому вигляді ознайомлення з нею аудиторії. Вибір способу підготовки доповіді залежить від змісту матеріалу та індивідуальних особливостей науковця.

Специфіка усного виступу накладає суттєвий відбиток на зміст і форму доповіді. При написанні доповіді слід зважати, що суттєва частина матеріалу опублікована в її тезах. Крім того, частина матеріалу подається на плакатах (слайдах, моніторі комп'ютера, схемах, діаграмах, таблицях та ін.). Тому доповідь повинна містити коментарі до ілюстративного матеріалу, а не його повторення. Можна зупинитися лише на одній (найсуттєвішій, дискусійній) тезі доповіді, зробивши посилання на інші, вже опубліковані. Це дозволить на 20-40% скоротити доповідь. Доповідач має реагувати на попередні виступи з теми своєї доповіді. Доцільним є полемічний її характер: це викликає інтерес слухачів.

При написанні доповіді слід зважати на те, що за 10 хвилин людина може прочитати матеріал, що надруковано на чотирьох сторінках машинописного тексту (через два інтервали). Обсяг доповіді становить 8–12 сторінок (до 30 хвилин). Доповідь на чотирьох-шести сторінок називається ***повідомленням***.

Доповідь – це одна з багатьох форм оприлюднення результатів наукової роботи, можливість за короткий термін «увійти» в наукове товариство за умови яскравого виступу. Якщо доповідь зроблено за змістом дисертації, дисертант забезпечує ***апробацію*** своєї роботи.

### 🔔 Дослідницькі завдання:

1. Здійснити пошук сервісів для проведення перевірки тексту на плагіат.
2. Здійснити пошук наукових видань, в яких можна здійснювати публікації статей за тематикою кваліфікаційної роботи магістра

### ? Контрольні питання:

1. Назвіть основні ознаки плагіату.
2. Які види видань відносять до наукових?
3. У чому різниця між статтею та тезами доповіді?
4. Назвіть основні етапи роботи над кваліфікаційною роботою магістра.

# ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА


1. Башкір О. І. Методологія науково-педагогічного дослідження та презентація його результатів : навч.-метод. посібник. Харків : ХНПУ імені Г. С. Сковороди, 2020. 93 с.
2. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : монографія. Київ : Атіка, 2009. 684 с.
3. Бірук Н. Педагог-дослідник: окреслення дефініції та особливості діяльності. *Людинознавчі студії. Серія «Педагогіка»*. Вип. 6 (38). Дрогобич, 2018. С. 38–48.
4. Булах І. Є., Мруга М. Р. Створюємо якісний тест : навч. посібник. Київ : Майстер-клас, 2009. 176 с.
5. Ващенко В. А., Ніколаєнко Л. П., Андрушко І. А. Оновлення змісту управлінської діяльності в системі Нової Української Школи: інтегративний підхід. . Genezum. URL: https://genezum.org/library/onovlennya-zmistu-upravlinskoi-diyalnosti-v-systemi-novoi-ukrainskoi-shkoly-integratyvnyy-pidhid (дата звернення: 20.03.2024).
6. Великий тлумачний словник сучасної української мови / уклад. і голов. ред. В. Т. Бусель. Київ ; Ірпінь : ВТФ «Перун», 2005. 1728 с.
7. Гапон Л. О. Про формувальне оцінювання учнів 5-11 класів у системі впровадження концептуальних засад НУШ. *Блог учителів української мови і літератури міста Тернополя.* URL: http://surl.li/kujslr (дата звернення: 17.03.2024).
8. Гончаренко С. Про фундаментальні та прикладні педагогічні дослідження, або «Не споруджують освіту на піску». *Шлях освіти*. 2010. № 2. С. 2–10.
9. Гончаренко С. У. Педагогічні дослідження : методологічні поради молодим науковцям. Київ – Винниця : ДОВ «Вінниця», 2008. 278 с.
10. Гріффен Л. О. Технічні науки в загальній системі наук. *Питання історії науки і техніки.* Київ, 2007. № 1. С. 8–16.
11. Групове експертне оцінювання та компетентність експертів / О. М. Величко ; за загал. ред. О. М. Величка. Одеса : ФОП Бондаренко М. О., 2015. 286 с.
12. Дубасенюк О. А. Методологія та методи науково-педагогічного дослідження : навч.-методичний посібник. Житомир : Полісся, 2016. 256 с.
13. Енциклопедія освіти / гол. ред. В. Г. Кремень. Київ : Юрінком Інтер, 2008. 1040 с.
14. Ковальчук Л. Моделювання науково-педагогічних досліджень : навч. посіб. Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2020. 520 с.
15. Концептуальні засади розвитку педагогічної освіти в Україні та її інтеграції в європейський освітній простір : затв. наказом МОН України від 31.12.2004 № 998. URL: https://cutt.ly/AExX6Wx. (дата звернення: 17.08.2021).

16. Кузьмінський А. І., Омеляненко В. Л. Педагогіка у запитаннях і відповідях : навч. посібник. Київ : Знання, 2006. 312 с.
17. Лузан П. Г., Сопівник І. В., Виговська І. В. Методологія та організація науково-педагогічних досліджень : підручник. Київ : Міленіум, 2016. 491 с.
18. Методологія наукової діяльності : навч. посібник / Д. В. Чернілевський та ін. ; за ред. Д. В. Чернілевського. Вінниця : Вид-во АМСКП, 2010. 484 с.
19. Мірошник О. Л. Моделювання як засіб реалізації педагогічних ідей *Вісник Житомирського педагогічного університету. Педагогіка.* Вип. 53. Житомир, 2010. С. 176–178.
20. Місюченко О. С. Реалізація алгоритмів інтерактивного навчання на уроках інформатики : кваліфікаційна робота магістра спеціальності122 «Комп'ютерні науки». Запоріжжя : ЗНУ, 2023. 66 с.
21. Мовчан К. М., Сідун Я. Є. Основні історичні етапи класифікації наук. *Наука майбутнього* : збірник наукових праць студентів, аспірантів та молодих вчених. Мукачево, 2020. Вип. 2 (6). С. 100–103.
22. Нова українська школа : концептуальні засади реформування середньої школи. Київ, 2018. 40 с. URL: http://surl.li/hoha (дата звернення: 20.08.2021).
23. Осадчий І. Г. Педагогічне моделювання: що важливо знати педагогу? *Народна освіта*. 2016. Вип. 1. С. 60–68.
24. Павлютенков Є. М. Моделювання в системі освіти (у схемах і таблицях). Харків : Основа, 2008. Вип. 7 (67). 128 с.
25. Педагогічний експеримент : навч.-метод. посібник / уклад. О. Е. Жосан. Кіровоград : Вид-во КОІППО імені Василя Сухомлинського, 2008. 72 с.
26. Про Державну національну програму «Освіта» («Україна XXI століття») : затв. Постановою Кабінету Міністрів України від 03.11.1996. № 896. URL: https://cutt.ly/eExXT2e. (дата звернення: 17.08.2021).
27. Про наукову і науково технічну діяльність : Закон України від 26.11.2015 р. № 848-VIII. URL: https://cutt.ly/PExCNSW (дата звернення: 23.03.2024).
28. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 р. № 2145-VIII. *Голос України.* № 148. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19 (дата звернення: 17.08.2021).
29. Про повну загальну середню освіту : Закон України від 16.01.2020 р. № 463-IX. *Голос України.* № 50. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1977-12#Text (дата звернення: 17.08.2021).
30. Пшенична О. С. Розробка методики використання сервісів Web 2.0 при викладанні інформатики : кваліфікаційна робота магістра спеціальності 014.09 «Середня освіта (Інформатика)». Мелітополь : МДПУ імені Богдана Хмельницького, 2022. 102 с.
31. Руденко В. М. Математична статистика : навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2023. 304 с.

32. Сисоєва С. О., Кристопчук Т. Є. Методологія науково-педагогічних досліджень : підручник. Рівне : Волинські обереги, 2013. 360 с.
33. Словник з основ наукових досліджень : навч.-метод. видання / укладачі : Н. Ю. Мацай, С. В. Маслійов, Є. В. Попов, О. О. Беседа, О. П. Губська. Старобільськ : Луган. нац. ун-т імені Тараса Шевченка, 2021. 80 с.
34. Статистична інформація. *Державна служба статистики України.* URL: https://ukrstat.gov.ua/ (дата звернення: 19.03.2024).
35. Суспільні науки. *Google Arts & Culture*. URL: https://artsandculture.google.com/entity/m06n6p?hl=uk (дата звернення: 14.04.2024).
36. Тверезовська Н. Т., Сидоренко В. К. Методологія педагогічного дослідження : навч. посіб. Київ : «Центр учбової літератури», 2013. 440 с.
37. Філософський енциклопедичний словник / гол. ред. В. І. Шинкарук. Київ : Абрис, 2002. 743 с.
38. Щоголєва І. В. Компетентнісний підхід – основа якості навчально-виховного процесу. *Бібліотека освітнього проєкту «На Урок»*. URL: http://surl.li/grezrs (дата звернення: 17.03.2024).
39. Statistics and Recourses. *UNESCO Science Report 2021*. URL: https://www.unesco.org/reports/science/2021/en/statistics (дата звернення: 07.05.2024).
40. Susanto R., Rachmadtullah R., Rachbini W. Technological and Pedagogical Models. *Journal of Ethnic and Cultural Studies*. 2020. Vol. 7. P. 1–14.

# РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА


1. Академічне письмо : навчальний посібник / укладачі Т. М. Костирко, С. В. Ларенкова, І. В. Бондар, М. С. Жигалкіна. Миколаїв : Видавництво Національного університету кораблебудування ім. Адмірала Макарова, 2022. 116 с.
2. Башкір О. І. Методологія науково-педагогічного дослідження та презентація його результатів : навчально-методичний посібник. Харків : ХНПУ імені Г. С. Сковороди, 2020. 93 с.
3. Данильян О. Г., Дзьобань О. П. Методологія наукових досліджень : підручник. Харків : Право, 2019. 368 с.
4. ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. [Чинний від 2016–07–01]. Вид. офіц. Київ : ДП«УкрНДНЦ», 2016. 16 с. (Інформація та документація).
5. Ковальчук Л. О. Методологія наукових досліджень : методичні матеріали. Львів : Видавничий дім «Освіта», 2019. 175 с.
6. Конверський А. Є. Основи методології та організації наукових досліджень : навч. посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2021. 350 с.
7. Лупаренко Л. А. Електронні відкриті журнальні системи в науково-педагогічних дослідженнях : навчально-методичний посібник / за наук. ред. О. М. Спіріна. Київ : Компринт, 2019. 311 с.
8. Руденко В. М. Математична статистика : навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2023. 304 с.
9. Строкань О. В., Мірошниченко М. Ю. Методологія та організація наукових досліджень з основами інтелектуальної власності : конспект лекцій. Мелітополь : Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2021. 152 с.
10. Susanto R., Rachmadtullah R., Rachbini W. Technological and Pedagogical Models. *Journal of Ethnic and Cultural Studies*. 2020. Vol. 7. P. 1–14.

Навчальне видання
(українською мовою)

Андрєєв Андрій Миколайович
Пшенична Олена Станіславівна

# Методологія наукових досліджень

навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти магістра
спеціальності «Середня освіта» освітньо-професійної програми
«Середня освіта (Інформатика)»

Рецензент О. І. Іваницький
Відповідальний за випуск Г. М. Шило
Коректор О. С. Пшенична