

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Л.В. Вікторова
Н.Т. Тверезовська

ОСНОВИ
НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Київ – 2017

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Наука – продуктивна сила розвитку суспільства.....	6
2. Наукове пізнання в педагогічному дослідженні	65
3. Методи педагогічного дослідження.....	102
4. Інформаційне забезпечення наукових досліджень.....	166
5. Педагогічний експеримент	214
6. Математичне опрацювання результатів педагогічного експерименту.....	277
7. Узагальнення результатів педагогічного експерименту	345
8. Обробка результатів дослідження.....	362
9. Особистості науковця у проведенні педагогічного дослідження.....	417
Література.....	428
Додатки	432

В С Т У П

Одним з головних завдань, що повинна вирішувати вища школа України, є суттєве підвищення якості підготовки фахівців. Суспільству потрібні всебічно розвинуті, здатні постійно поповнювати свої знання і підвищувати професійний рівень, гнучко реагувати на динамічні зміни в системі суспільного виробництва, творчо сприяти прискоренню науково-технологічного прогресу фахівці. Для досягнення цього важливого значення набуває залучення студентів до науково-дослідницької діяльності на всіх етапах навчання. У Законі України «Про освіту» зазначено, що «...науково-дослідна робота є складовою частиною підготовки фахівців...». Ось чому науково-дослідна робота студентів повинна стати невід'ємним компонентом підготовки фахівців з вищою освітою.

Важливого значення набуває науково-дослідницька діяльність у структурі професійної підготовки сучасного фахівця, якому притаманний постійний творчий пошук, спроба реалізувати власний потенціал. А запорукою всього і може стати сформоване у студентські роки вміння ставити перед собою завдання, для вирішення яких потрібний науковий пошук. Таким чином, випускник вищого навчального закладу повинен знати найзагальніші положення щодо організації, постановки та проведення наукового пошуку. Кожному випускнику вищого навчального закладу, якщо він не байдужий до творчого пошуку, відкритий шлях у науку.

Відсутність вміння самостійно здобувати нові знання випускником вищого навчального закладу, який мріє пов'язати професійну діяльність із справою всього свого життя, може привести до того, що з часом молодий фахівець втратить творчу ініціативу і задовільниться роллю посереднього виконавця. Тому процес навчання студентів у вищому навчальному закладі все більше повинен спиратися на самостійну, близьку до дослідницької, діяльність студентів. Для цього кожний студент повинен оволодіти методами наукового пізнання, одержати навички, потрібні для орієнтації у бурхливому потоці наукової інформації.

Загальновідомо, що елементи наукових досліджень можуть мати місце в усіх формах навчального процесу: в лекційних курсах, на семінарських і лабораторних заняттях, при написанні та оформленні рефератів, курсових, бакалаврських і магістерських робіт. Заохочення студентів до наукових досліджень, оволодіння ними навичками наукової діяльності повинні розглядатися як важлива умова якісної професійної підготовки педагогічних кадрів для навчально-виховних закладів країни. Забезпеченню цього повинен сприяти систематизований навчальний курс у ВНЗ України.

Автори навчального посібника здійснили спробу якнайповніше систематизувати й узагальнити питання теорії та практики педагогічного дослідження, спираючись на чисельні літературні джерела, власний багаторічний досвід науково-дослідницької діяльності. Посібник містить виклад основних відомостей про роль і місце науки у розвитку суспільства, особливості педагогічного дослідження, його організацію і методи, узагальнення та оформлення його результатів. Зміст посібника викладено у формі, доступній для студентів будь-якої педагогічної спеціальності. Цим посібник відрізняється від інших питань такого типу, які призначені для студентів тільки однієї конкретної спеціальності.

Навчальний посібник призначений для широкого кола читачів. Автори посібника сподіваються, що він буде корисним і студентам, і аспірантам, і науковцям-початківцям.

Розділ 1

НАУКА – ПРОДУКТИВНА СИЛА РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА

План

1. Загальні відомості про науку.
2. Організація наукових досліджень в Україні.
3. Кадрове забезпечення наукових досліджень.

Ключові слова та поняття: наука; організація; сектори науки: академічний; вузівський, галузевий, виробничий; наукові дослідження; галузь діяльності; система знань; закон; академія; галузеві академії; кандидат наук; доктор наук; доцент, професор; наукові товариства; науково-пізнавальна діяльність; кадрове забезпечення.

1. Загальні відомості про науку. У процесі розвитку цивілізації сформувалася особлива галузь людської діяльності – наука, котра, будучи одним з компонентів культури, виступає засобом отримання об'єктивних знань про світ і людину, здійснює одну з найважливіших функцій культури – пізнавальну.

Наука – соціально значуща сфера людської діяльності, функцією якої є вироблення і систематизація об'єктивних знань про навколишній світ.

Поняття «наука» включає в себе як діяльність для одержання нового знання, так і її наслідки – суму набутих на даний момент наукових знань, що в сукупності створюють цілісну картину світу. Термін «наука» вживають також для позначення окремих галузей наукового знання (наприклад, наука історична, педагогічна, технічна тощо).

Наука, будучи складовою частиною духовної культури суспільства, характеризується доцільно орієнтованою творчою діяльністю з постановки, вибору й розв'язанню проблем духовного й практичного освоєння світу. Як галузь духовного виробництва наука продукує системи нових знань, наукові досягнення і відкриття, котрі накопичуються, передаються від покоління до покоління і широко використовуються для перетворюючої діяльності. Зростаючись з усіма сферами матеріальної і духовної культури, наука неухильно перетворюється в безпосередню продуктивну силу суспільства.

Наука – це система дослідницької діяльності, спрямована на виробництво нових знань про природу, суспільство і мислення.

Поняття про науку є складним і багатограним. Тому науку можна розглядати як:

- ✓ *специфічну форму суспільної свідомості, основу якої є система знань;*
- ✓ *процес пізнання закономірностей об'єктивного світу,*

- ✓ певний вид суспільного розподілу праці;
- ✓ один з важливих факторів суспільного розвитку;
- ✓ процес виробництва знань та їх використання

Як система знань наука охоплює не тільки фактичні дані про предмети навколишнього світу, людської думки й дії, не лише закони і принципи вивчення об'єктів, а й певні форми та способи усвідомлення їх, а в кінцевому підсумку – філософське тлумачення. Цим самим наука виступає як форма суспільної свідомості.

Як соціальний інститут наука включає в себе вчених з їхніми знаннями, здібностями, кваліфікацією, досвідом, поділом і кооперацією праці, всю сукупність знань, які є передумовою, засобами або результатами наукового дослідження, наукові установи з їх лабораторно-експериментальним устаткуванням, науково-дослідні програми творчої діяльності, методи і методіку науково-дослідницької роботи, понятійний апарат, мережу наукової інформації, систему підготовки й атестації кадрів, форми функціонування і використання всіх нагромаджених знань.

Існуючи в суспільстві як соціальна природа, наука завжди перебуває в певних соціальних і культурних умовах, взаємодіє і пов'язана з іншими сферами діяльності – виробничо-технічною, економічною, політичною, ідеологічною тощо. Зв'язки мають соціальний, але зовнішній для науки характер, істотно впливають на неї, становлячи її «зовнішню соціальність». Учений у процесі професійної діяльності вступає в систему соціальних відносин у рамках наукового співтовариства, тобто внутрішньо-наукових відносин, що відбивають специфіку науково-пізнавальної діяльності. Наука – це наукова діяльність, форми її організації, наукові комунікації, норми і цінності, якими керуються вчені. Отже, наука – це люди, суб'єкти наукового пізнання, їхня праця. І в цьому плані вона також соціальна. Соціальні і наукові знання, породжені людиною, несуть на собі сліди свого походження. Вияв соціальних, людських характеристик у науковому знанні – неодмінна умова його розуміння.

Наука динамічна, оскільки постійно породжує нове знання, у цьому її сутність, призначення, соціальна функція. Розвиток науки – це не звичайне нагромадження нових знань. Фундаментальні відкриття спричиняють справжні перевороти, революції в науці, що змінюють усю структуру знання. Розвиваючись за власною логікою, наука немислима без постійної наступності, оскільки нове знання може народитися лише спираючись на раніше добуті.

Внутрішня логіка науки зумовлена активністю суб'єкта, який пізнає, – людини, постійним використанням наявного знання для одержання нового. Через те вона зумовлює наступність змісту наукового знання.

Цьому сприяють дисциплінарна структура науки, міждисциплінарні взаємодії – фактори, пов'язані з її відносною самостійністю серед інших суспільних форм.

Отже, наука не тільки розвивається під впливом зовнішніх факторів – виробничих, суспільних, технічних та інших потреб, а й чинить опір їм, якщо вони загрожують зруйнувати її логіку. Сила опору виявляється в тому, що наука залишається глухою до тих запитів суспільства, які не сформульовані як наукові проблеми. Доступ до неї мають лише запити, передані мовою конкретної науки. Право на вхід у науку одержують не всі форми суспільного розвитку, оскільки вона може займатися тими питаннями, які здатна осилити сьогодні, до розв'язання яких вона підготовлена попереднім розвитком.

Суспільство надає науці ресурси, створює систему освіти, яка є джерелом наукових кадрів, формує соціальні, культурні й технічні умови її розвитку. Суспільні і технічні потреби виробництва «завантажують» науку конкретними проблемами, які їй треба розв'язувати. Таким чином у наукових проблемах у перетвореному вигляді може виявлятися соціальна детермінанта. Таке перенесення «зовнішнього у внутрішнє» здійснює наукова діяльність під впливом стимулів, що можуть бути й суспільними, й особистими, й суто науковими. Через те внутрішня детермінація науки не відокремлена від зовнішньої. Можна виділити два типи проблем: проблеми суспільства, перекладені на мову науки, і породжені логікою самої науки, її внутрішніми потребами тощо. Наявність проблем другого типу свідчить про внутрішню автономію науки, її інерцію в тому розумінні, що вона здатна продовжувати рух без підштовхування зовнішніми імпульсами.

Наука є способом встановлення та усвідомлення об'єктивної істини. Цим самим вона радикально протистоїть марновірству, містицизму, спекулятивним домислам.

На кожному історичному етапі наука підсумовує свої досягнення, які є невід'ємною частиною суспільного розвитку. Подальші успіхи в освоєнні дійсності не перекреслюють здобуте, вони дають змогу лише переосмислити й уточнити його. Наступність науки забезпечує її функціонування як особливого виду «соціальної пам'яті» людства, що теоретично кристалізує досвід пізнання. Про це образно сказав батько кібернетики Н. Вінер: «Наукові традиції, як гаї секвої, можуть існувати тисячі років; деревина, яку ми споживаємо тепер, – наслідок внесків, зроблених сонцем і дощем багато віків тому».

Наука має власну логіку розвитку, зумовлену поступом соціального організму в цілому. Знання, які вона формує, мають системний характер. За висловом А.Ейнштейна – це «...невтомна багатоговікова робота

думки...», що пізнає світ під певним кутом зору, розглядає його з боку тих предметних структур, які в принципі можуть бути об'єктами діяльності.

До чого б не доторкнулася наука, все для неї – об'єкти, що живуть за – своїми природними законами. Розкрити їх, з'ясувати способи переходу об'єктів з одного стану в інший – головна мета наукової діяльності.

Наука вивчає будь-які предмети, пов'язані з людською діяльністю: об'єкти природи, соціальні системи і суспільство в цілому, людину, її думки і почуття, культуру тощо. Характерно, що її увагу привертають не тільки явища, об'єкти, які вже опанувало людство, а й такі, котрі можуть бути включені в майбутню діяльність на наступних етапах розвитку цивілізації.

Об'єкти, що їх вивчає наука, здаються незвичними і незрозумілими для повсякденного здорового глузду, а сформовані нею уявлення про світ і методи пізнання істотно не збігаються з уявленнями і нормами, що склалися в свідомості тієї чи іншої історичної епохи. Через те важливо пов'язувати наукові відкриття з культурою суспільства і домінуючими в ній світоглядними настановами.

Не кожне знання можна розглядати як наукове. Неможливо визнати науковими ті знання, які одержує людина лише на основі простого спостереження. Такі знання відіграють в житті людей важливу роль, але вони не розкривають сутності явищ, взаємозв'язок між ними, який би дав можливість пояснити, чому дане явище відбувається подібним чином або передбачити подальший його розвиток. Наукові знання принципово відрізняються від сліпої віри в щось, від беззаперечного визнання дійсним того чи іншого положення, без будь-якого логічного його обґрунтування та практичної перевірки. Розкриваючи закономірні зв'язки дійсності, наука відображає їх в абстрактних поняттях чи схемах, які в повній мірі відповідають дійсності.

Безпосередня мета науки – вивчення, пояснення і передбачення процесів і явищ дійсності, які являють собою предмет її дослідження. Вивчає наука різні рівні системи організації й форми руху матерії з погляду пізнання істотних властивостей явищ, встановлення їхніх законів, різних причинних залежностей і взаємодій з метою управління природними й соціальними процесами, передбачення характеру і напрямку їхнього перебігу, створення нових технологій і розвитку виробництва.

Головною ознакою і головною функцією науки є пізнання об'єктивного світу. Наука створена для безпосереднього вивчення суттєвих сторін всіх явищ природи, суспільства і мислення.

Процес наукового пізнання включає накопичення *фактів*. Без систематизації і узагальнення, логічного їх усвідомлення не може бути й мови про науку. Але хоч факти, за словами І.Павлова, – це повітря вченого, самі по собі вони ще не наука. Тільки систематизовані та узагальнені факти стають складовою частиною наукових знань. Систематизація та узагальнення фактів відбувається допомогою абстракцій – *понять* (визначень), що вважаються важливими структурними елементами науки.

Найбільш широкі поняття називають *категоріями* (від грецького *категорія* – висловлювання, свідчення). Це загальне поняття, що відображає найбільш суттєві властивості і відношення предметів, явищ об'єктивного світу (матерія, свідомість, час, простір, рух, якість, кількість, суперечність, необхідність, випадковість, зміст, форма, можливість, дійсність тощо).

Важливою формою знань виступають принципи¹ та аксіоми².

Під *принципом* розуміють основне, вихідне положення якої-небудь теорії, вчення, галузі науки. Принципи вважаються початковою формою систематизації знань.

Аксіома є відправним (вихідним) положенням чи твердженням якої-небудь теорії, що лежить в основі доведення інших положень цієї теорії, у межах якої воно приймається без доведення. Тобто аксіому слід розуміти як беззаперечну істину, що не потребує доведення.

Найважливішою складовою ланкою у системі наукових знань є наукові закони, що відображають найбільш суттєві, стійкі, такі що повторюються об'єктивні внутрішні зв'язки у природі, суспільстві та мисленні. Звичайно закони виступають у формі певного співвідношення понять, категорій.

Найвищою формою узагальнення і систематизації знань є теорія³. Під теорією розуміють вчення або сукупність узагальнених положень, які дають можливість пізнати існуючі процеси і явища, проаналізувати дію на них різних факторів і запропонувати рекомендації по застосуванню їх у практичній діяльності людей.

У широкому розумінні теорія є особливою сферою людської діяльності та її результатів, яка включає в себе сукупність ідей, поглядів, концепцій, вчень, уявлень про об'єктивну дійсність, протистоїть

¹ Термін «принцип» походить від латинського слова *principium*, що означає основа, першооснова.

² Термін «аксіома» походить від грецького слова *axioma*, що означає загально прийняте положення.

³ Термін «теорія» походить від грецького *theoria*, що означає дослідження, міркування, вчення.

практиці як предметно-чуттєвій діяльності і водночас перебуває з нею в органічній єдності. Теорія виростає з практики, узагальнює її та обґрунтовується нею, а практика осмислюється, організовується і спрямовується теорією. У вузькому розумінні теорія – форма вірогідних наукових знань, що дає цілісне уявлення про закономірності і суттєві характеристики об'єктів. Від інших форм наукового відображення (абстракції, гіпотези тощо) теорії відрізняються насамперед будовою і пізнавальними функціями. Теорія є узагальненням об'єктивних фактів, способом опису та пояснення закономірностей реальної дійсності, засобом наукового передбачення.

Теорія відрізняється від практики¹, тому що є уявним «зліпком», відображенням і відтворенням реальної дійсності. Вона протистоїть практиці як предметно-чуттєвій діяльності. І разом з тим нерозривно пов'язана з практикою, котра ставить перед пізнанням нарізлі завдання і вимагає їх вирішення. Теорія виростає з практики, узагальнює її, обґрунтовується нею. Тому практика та її результати є органічним складовим елементом теорії.

Завдання теорії – не тільки пояснити факти. Теорії властива функція передбачення, що надає їй характеру активної перетворюючої сили, котра дозволяє досліднику підпорядковувати своїм цілям педагогічні явища, процеси. Сама теорія, будучи процесом, що розвивається, характеризується нерозривною єдністю абсолютного і відносного в її змісті.

Теорія – система знань, яка описує і пояснює сукупність явищ певної частки дійсності і зводить відкриті в цій галузі закони до єдиного об'єднувального початку (витоку). Теорія будується на результатах, отриманих на емпіричному рівні досліджень. У теорії ці результати впорядковуються, вписуються у струнку систему, об'єднану загальною ідеєю, уточнюються на основі введених до теорії абстракцій, ідеалізацій та принципів.

До нової теорії висуваються такі вимоги:

- адекватність наукової теорії об'єкту, що описується, що дає змогу у визначених межах замінювати експериментальні дослідження теоретичними;
- повнота опису певної галузі дійсності;

¹ Практика (в перекладі з грецької означає діяння, активність) – зумовлена специфікою соціального буття цілеспрямована, чуттєво-предметна діяльність людей, змістом якої є перетворення природи й суспільства, специфічно людська форма життєдіяльності, спосіб буття людини у світі.

– необхідність пояснення взаємозв'язків між різними компонентами в межах самої теорії. Наявність зв'язків між різними положеннями теорії забезпечить перехід від одних тверджень до інших;

– відсутність внутрішньої несуперечливості теорії та відповідність її дослідним даним. Теорія має бути евристичною, конструктивною і простою.

Евристичність теорії віддзеркалює її можливості передбачення та пояснювання. Математичний апарат теорії повинен не тільки забезпечувати точні кількісні передбачення, але й допомагати відкривати нові явища. *Конструктивність* теорії полягає у можливості простої, здійснюваної за певними правилами, перевірки основних її положень, принципів і законів. *Простота* теорії досягається введенням узагальнених законів скорочення та стиснення інформації за допомогою спеціальних символів.

Вирішальною основою наукового пізнання є *практика*, роль якої полягає у створенні матеріально-технічних засобів наукового дослідження. При цьому матеріально-технічні засоби не залишаються незмінними, а безперервно удосконалюються в процесі розвитку матеріального виробництва, промисловості, техніки.

Наукове пізнання покликане освітлювати шлях практиці, надавати теоретичні основи для вирішення практичних проблем. Тому воно має випереджувати практику завдяки елементові наукового передбачення. Проте практика – це не тільки вихідний пункт і мета пізнання, а й вирішальне підґрунтя цього складного процесу.

Таким чином, виростаючи з практики і розвиваючись на її основі, наукове пізнання набуває великого значення для неї самої. Воно сягає сутності явищ, розкриває закони їх існування та розвитку, тим самим вказуючи практиці можливості, шляхи і способи впливу на ці явища та зміни згідно з їхньою об'єктивною природою.

Теорії виступають невід'ємною рисою сучасної науки. Але ця риса не може вважатись властивою тільки для науки. Теорії формувались в філософії, теології набагато раніше від того, коли вони з'явилися в науці. Про науку можна сказати, що теоретичний рівень – наявність узагальнень, концептуальних зв'язків, пояснень і передбачень, в тій чи іншій мірі, – властивий для неї завжди, – але на різних етапах її розвитку він проявляється по-різному. Ступені зрілості теоретичних (наукових) підходів до дійсності історично різняться. Тому виділяють кілька історичних типів зв'язку науки (теорії) і практики:

1. Рецептне знання (безпосереднє обслуговування окремих задач практики шляхом вироблення рекомендацій, що нагадують рецепти, без пошуку фундаментальних пояснень – XVI-XVII століття).

2. Розвиток фундаментального знання, побудова на його основі знання прикладного (XVI-XVII ст.). Обслуговування висунутих практикою задач за допомогою теорій, здатних забезпечити їх вирішення (класичне природознавство, класична політекономія) – XVII-XIX ст.

3. Технологічне застосування фундаментальних наук (НТР). Відкриття наукою нових видів практики і втілення в її тих ідей, які не могли виникнути до і поза наукою, теоретичною діяльністю – XIX-XX ст. Показовим до цього може бути природознавство – чисельні відкриття в фізиці, біології, математиці стали поштовхом для розвитку ядерної енергетики, генної інженерії, космічних досліджень та ін.

4. Розвиток нових теорій з фундаментальних дисциплін під впливом «зовнішньої» мети (боротьба з раком, голодом, вирішення екологічних проблем, цілей освіти, культури, економіки) – XX століття.

5. Нові види рецептурного (експертного) знання, пов'язані з вирішенням проблем, породжених сучасною цивілізацією (наслідки Чорнобильської катастрофи) – кінець XX століття. Відрізняються від першого типу можливістю застосування вже наявних теорій.

Серцевину теорії складають закони, які входять до неї. Формування й розвиток теорії здійснюється у сфері науки, а оволодіння нею – у процесі навчання.

У становленні теорії як системи наукового знання найважливішу роль відіграє гіпотеза¹ – форма осмислення фактичного матеріалу, форма переходу від фактів до законів.

Гіпотеза – це науково обгрунтоване припущення, що висувається для пояснення якого-небудь процесу, яке після перевірки може виявитись дійсним або хибним. Тобто гіпотеза являє собою ймовірну відповідь на питання, що виникають у ході дослідження, це одне з можливих рішень проблеми. Після дослідної перевірки гіпотеза або стає науковою теорією, або видозмінюється, або відкидається, коли перевірка дає незадовільний результат. Гіпотеза виступає часто як початкове формулювання, чорновий варіант законів, що відкриваються. Більшість наукових законів було сформульовано саме на основі раніше висунутих гіпотез.

Розвиток гіпотези відбувається за трьома стадіями:

1) накопичення фактичного матеріалу і висловлювання на його основі припущень;

2) формування гіпотези, тобто виведення наслідків із зробленого припущення, розгортання на його основі прийнятної теорії;

¹ Термін «гіпотеза» походить від грецького *hypothesis*, що означає основа, припущення.

3) перевірка отриманих результатів на практиці і на її основі уточнення гіпотези. Якщо при перевірці наслідок відповідає дійсності, то гіпотеза перетворюється на наукову теорію.

Гіпотези (як і ідеї) носять імовірнісний характер. На їх основі відбувається систематизація раніше накопичених знань і здійснюється пошук нових наукових результатів – у цьому сутність і призначення гіпотези як форми розвитку науки. Гіпотеза може узгоджуватися з іншими науковими системами або суперечити їм. Ні те, ні інше не дає підстав відкинути гіпотезу або прийняти її. Гіпотеза може суперечити навіть достовірній теорії. До такої суперечності треба ставитися досить серйозно, але не варто думати, що вона обов'язково призводить до спростування гіпотези. Гіпотеза висувається з надією на те, що вона, коли не цілком, то хоча б частково, стане достовірним знанням.

Система наук умовно поділяється на три групи: *суспільні, природничі й технічні*. Кожна з цих груп має власні предмети і методи дослідження.

Суспільні – сукупність наук, предметом дослідження яких є соціально-економічні, політичні, ідеологічні закономірності розвитку суспільства і суспільних відносин, а також духовна культура. До суспільних наук належать історія, філософія, політологія, політекономія, економіка, правознавство, філологія, педагогіка, психологія, соціологія, мистецтвознавство та багато інших.

Зміст і структура суспільних наук тісно пов'язані з рівнем суспільної практики.

Природничі – сукупність наук, предметом дослідження яких є різні види матерії та форми їхнього руху, що виявляються в природі, їхні зв'язки й закономірності. За характером досліджуваних об'єктів природничі науки поділяють на дві групи:

1) вивчення форм руху неживої природи (математика, фізика, хімія, астрономія, механіка, географія, метеорологія, кліматологія, геологія);

2) дослідження явищ життя (біологія, генетика, цитологія, біохімія, фізіологія, екологія, ботаніка, зоологія, антропологія).

Залежно від змісту і методів вивчення явищ природи (живої і неживої) розрізняють теоретичні та емпіричні природничо-наукові знання.

Об'єктивні дані природничих наук є одним із засобів суспільного прогресу, оскільки застосування їх – могутній фактор розвитку продуктивних сил суспільства.

Технічні – науки, що вивчають та визначають закономірності розвитку техніки, способи найефективнішого її використання. До технічних наук належать: машинознавство, металургія, матеріалознавство, гірнична наука, наука про зварювання, електротехніка, енергетика, теплотехніка,

гідротехніка, радіотехніка, електроніка, космонавтика, будівельні науки (будівельна механіка, будівельна фізика) та інші. Досягнення цих наук є основою науково-технологічного прогресу, необхідною умовою прогресу соціального.

На межі між суспільними, природничими і технічними науками розвиваються нові суміжні галузі науки, такі, як технічна кібернетика, технічна теплофізика, ергономіка, біоніка, технічна естетика та ін. У суміжних галузях наукові дисципліни виражають великі і перспективні проблеми наукового пошуку, що нині зумовлює широке розгортання міждисциплінарних і комплексних досліджень. Яскравим прикладом цього є проблема охорони природи, що перебуває на стику наук про землю, біології, математики, медицини, економіки та ін.

Закономірності функціонування науки як системи знань і соціального інституту узагальнює *наукознавство* – комплекс наукових дисциплін, які здійснюють прикладний системний аналіз організаційно-економічних і соціально-управлінських умов підвищення ефективності процесів наукової діяльності. Основні аспекти наукознавства – автоматизація й механізація науково-дослідної діяльності, інформаційного забезпечення науки, аналіз тенденцій розвитку науки тощо.

Формою здійснення і розвитку науки виступає наукове дослідження (вивчення за допомогою наукових методів явищ і процесів, аналіз впливу на них різних факторів, а також вивчення взаємодії між явищами з метою отримання переконливо доведених і корисних для науки і практики рішення з максимальним ефектом). Мета будь-якого наукового дослідження – визначення конкретного об'єкта і всебічне, достовірне вивчення його структури, характеристик, зв'язків на основі розроблених у науці принципів і методів пізнання, а також для отримання корисних для діяльності людини результатів.

Основою розробки кожного наукового дослідження є методологія – сукупність пізнавальних засобів, методів, прийомів, їх певна послідовність, прийнята при розробці наукового дослідження. В кінцевому результаті методологія – це схема, план вирішення поставленого науково-дослідного завдання.

У більш широкому розумінні методологія являє собою галузь науки, що вивчає загальні і часткові методи наукових досліджень, а також принципи підходу до різноманітних типів об'єктів дійсності і різних класів наукових завдань.

Існує дві категорії наукових досліджень: фундаментальні і прикладні.

Фундаментальні спрямовані на пізнання законів, що управляють поведінкою і взаємодією базисних структур природи, суспільства чи мислення без конкретного їх використання. Серед фундаментальних

розрізняють необмежені теоретичні та цілеспрямовані дослідження. *Необмежене дослідження* – це індивідуальна творча діяльність, не регламентована будь-якими організаційними вимогами, крім власних рішень науковця. Таким чином, міра оцінки передбачуваних ним результатів не може бути заздалегідь визначеною. При виконанні ж *цілеспрямованого дослідження* науковий працівник не має повної самостійності. Таке дослідження зазвичай виконується колективом і чітко регламентується певними організаційними вимогами (спрямування дослідження, терміни та умови його проведення, чіткий розподіл завдань між учасниками дослідження та ін.). У цьому випадку до певної міри стає можливим передбачити результати діяльності.

Прикладні дослідження передбачають визначення можливостей для застосування результатів фундаментальних досліджень у процесі розв'язання пізнавальних і соціально-практичних проблем. Самостійність дослідника у даному разі багато чим обмежена: йому виділяються певні засоби для проведення цілком визначеного дослідження. А значить, спрощується можливість визначити критерії, що визначають успішність дослідження.

Наведений поділ наукових досліджень на дві категорії характерний для будь-якої галузі науки.

Так, фундаментальні дослідження в освіті спрямовані на визначення сутності педагогічних явищ, знаходження прихованих основ педагогічної дійсності, забезпечення можливості дати її наукове пояснення. На основі таких досліджень створюється теорія навчання і виховання, теорія змісту освіти, теорія методів і організаційних форм тощо. Прикладні дослідження в освіті мають на меті усунення певних недоліків у практиці навчання чи виховання. Звісно, що вони не менш важливі, ніж фундаментальні. Адже важко заперечити важливість таких, наприклад досліджень, як визначення причин неуспішності учнів (студентів) і способів її запобігання, шляхів підвищення якості знань учнів (студентів) та ін. Саме через прикладні дослідження теорія здійснює свій вплив на практику.

Фундаментальні дослідження визначають перспективи розвитку науки, освіти, техніки і виробництва на 10-20 років уперед і є основою всього науково-технологічного прогресу. Тому, як правило, потужності фундаментальної науки випереджають прикладні дослідження і створюють для них теоретичний заділ. Цим самим забезпечуються належні умови для безперервного, поступового і невпинного соціального й науково-технічного прогресу. Але потужності прикладної науки повинні бути сумірними з можливостями їх реалізації та впровадження у практику. Зміцнення взаємозв'язків між

фундаментальними і прикладними дослідженнями, скорочення термінів упровадження наукових досягнень у практику, у виробництво – одне з головних завдань організації сучасної науки.

На всіх етапах розвитку суспільства наука завжди сприяла виробленню прогресивного світогляду, обґрунтуванню матеріалістичних поглядів на світ, встановленню й усвідомленню об'єктивної істини, вона виступає одним з найважливіших факторів технічного й соціально-культурного прогресу.

Суттєва особливість розвитку науки – наступність досвіду і знань, єдність традицій і новаторства. Однією з форм її втілення є *наукові школи*, функціонування яких передбачає боротьбу думок, творчі дискусії та критику.

Наукова школа – неформальна творча співдружність у межах будь-якого наукового напрямку висококваліфікованих дослідників, об'єднаних спільністю підходів до розв'язання проблеми, стилю роботи, спільного наукового мислення, ідей і методів їх реалізації. В більш широкому розумінні науковою школою слід вважати сукупність вчених, які працюють в одній країні або місті в певній галузі науки, або вчених, що дотримуються певних наукових положень (наприклад, школа класичної фізики, школа сучасної фізики). До головних ознак наукової школи відносять:

- наявність наукового лідера – видатного вченого, який володіє умінням підбирати творчу молодь і навчати її мистецтву дослідження, створювати в колективі творчу, ділову, доброзичливу обстановку, заохочувати самостійність мислення й ініціативу;

- високу наукову кваліфікацію дослідників, згуртованих навколо лідера;

- значущість одержаних результатів, високому науковому авторитеті у певній галузі науки та громадському визнанні;

- оригінальність методики досліджень, спільність наукових поглядів.

Поняття «наукова школа» – історичне. Елементи колективної форми творчості і наукові школи типу відносин «учитель – учні (послідовники)» (елементарна структура наукової школи) виникли в античну епоху. Прикладами стародавніх філософських шкіл можуть бути мілетська школа, піфагорійська, атомісти, школа Платона, перипатетична школа. В цьому ж розумінні можна говорити про школу Г. Галілея (XVII ст.).

Наукові школи у сучасному їх розумінні виникли в XIX ст., коли набули поширення лабораторії, почали створюватись науково-дослідні інститути й наукові товариства, увійшли в практику колоквиуми, з'явилися спеціалізовані наукові журнали. Ці зміни в організації

наукових досліджень, які є закономірним наслідком дії механізмів зближення науки з виробництвом, привели до того, що форма колективної творчості виявилася домінуючою й необхідною для подальшого прогресу науки. Тільки за цих умов виникає можливість існування чотириланкового ланцюга: науковий лідер – навчальний заклад (кафедра) – науковий інститут (лабораторія) – колоквиум (семінар), у якому продуктивно функціонує колектив дослідників на чолі з науковим лідером. Згодом у цьому колективі можуть скластися вищезазначені головні ознаки наукової школи і він перетвориться на наукову школу.

Умови й передумови для появи наукових шкіл у різних науках і країнах склалися в різний час. В Україні лише за радянських часів виникли наукові школи О.Богомольця (патофізіологія), Д.Граве (алгебра, теорія чисел), О.Динника (механіка), Ю.Митропольського (математика), О.Палладіна (біохімія), Є.Патона (зварювання), Л.Писаржевського (хімія), К.Синельникова (фізика), В.Філатова (офтальмологія), М.Холодного (ботаніка).

Широкого визнання набули наукові школи і в галузі педагогічної науки, пов'язані з іменами видатних українських вчених-педагогів Н.Бібік, А.Бойко, А.Богущ, В.Бондаря, М.Бурди, Н.Буринської, В.Бутенко, М.Вашуленка, Н.Волошиної, С.Гончаренка, В.Гриньової, Р.Гуревича, В.Євдокимова, М.Євтуха, М.Жалдака, І.Зязюна, В.Ільченко, А.Капської, Є.Коршака, В.Кравця, В.Курило, В.Мадзігона, Л.Мацько, О.Мороза, І.Прокопенка, О.Савченко, В.Синьова, С.Сисоевої, М.Сметанського, М.Стельмаховича, О.Сухомлинської, Г.Герещука, Д.Тхоржевського, М.Фіцули, М.Шкіля, М.Ярмаченка, О.Ярошенко та багатьох інших.

2. Організація наукових досліджень в Україні. В Україні існує державна система організації та управління науковими дослідженнями та надає можливість концентрувати й спрямовувати науку на виконання найбільш важливих завдань, виходячи з потреб соціально-економічного розвитку держави.

Державна система управління наукою має на меті вироблення стратегічних і тактичних рішень для здійснення фундаментальних і прикладних досліджень, підвищення їх ефективності, вибір найбільш перспективної наукової тематики, інформаційне забезпечення досліджень, економічне стимулювання їх діяльності.

Законодавчу основу для організації науки створює Верховна Рада України. Виконавчим органом, який розробляє і здійснює заходи з проведення єдиної політики в галузі науки – Кабінет Міністрів України, якому підпорядковані установи та організації, що здійснюють безпосереднє керівництво науковою діяльністю в державі: Міністерство

освіти і науки України, Національна Академія наук України, галузеві академії наук, галузеві і міжгалузеві міністерства, комітети та відомства.

Організація науки в державі включає чотири основних сектори:

1) *академічний* – спрямований на забезпечення фундаментальних досліджень, які приводять до одержання нових знань, ідей та теорій;

2) *вузівський* – спрямований на забезпечення фундаментальних і прикладних досліджень, які дають нові знання та розробки, придатні до практичного застосування;

3) *галузевий* – спрямований на проведення прикладних досліджень та здійснення розробок і нововведень;

4) *виробничий* – пов'язаний із запровадженням науково-технічних розробок, удосконаленням техніки і технологій, завдяки чому здійснюються винаходи, створюється нова техніка та нова продукція. Безпосередню наукову діяльність в Україні здійснюють:

– *науково-дослідні і проектні установи та центри Національної Академії наук;*

– *науково-дослідні установи системи галузевих академій наук;*

– *науково-дослідні підрозділи та кафедри вищих навчальних закладів (інститутів, академій, університетів);*

– *науково-дослідні, проектні, конструкторські, технологічні та інші установи міністерств і відомств;*

– *науково-дослідні, проектні установи і центри при промислових підприємствах та об'єднаннях;*

– *науково-дослідні, конструкторські, технологічні та інші установи і центри, створені на комерційній основі.*

Зазначена сукупність наукових установ та організацій утворює організаційну систему науки в державі. Ієрархічну структуру цієї системи увінчує Міністерство освіти і науки України як вищий державний орган, який вирішує завдання всебічного використання досягнень науки і техніки в усіх галузях суспільного виробництва.

До виключної компетенції міністерства відносяться здійснення науково-технічного прогнозування, забезпечення концентрації ресурсів академічної, вузівської і галузевої науки на пріоритетних напрямках науково-технічного прогресу, керівництво державною системою науково-технічної інформації, поглиблення науково-технічного співробітництва з іншими країнами світу. Міністерство є вищим функціональним органом державного керівництва наукою, якому надано повноваження здійснювати наукову політику, планувати, прогнозувати і контролювати наукову діяльність усіх наукових установ та організацій України.

У системі державної організації науки важливе місце належить *Департаменту атестації кадрів*¹ (ДАК України), що є структурним підрозділом Міністерства освіти і науки України, здійснює керівництво атестацією наукових кадрів вищої кваліфікації, забезпечуючи єдність вимог до здобувачів наукових ступенів кандидата та доктора наук, контролює якість дисертаційних робіт, їх наукову і практичну значущість, беручи тим самим участь у формуванні наукового потенціалу держави.

Основними завданням департаменту атестації кадрів є участь у: формуванні та забезпеченні функціонування системи атестації наукових кадрів; формуванні мережі спеціалізованих вчених рад та аналіз їх діяльності; формуванні мережі експертних рад з проведення експертизи дисертаційних робіт та організація проведення експертизи дисертацій з метою встановлення їх відповідності державним вимогам на здобуття наукових ступенів доктора, кандидата наук.

Департамент атестації кадрів відповідно до покладених на нього завдань: бере участь у розробленні пропозицій щодо удосконалення законодавства з питань атестації наукових кадрів та внесення їх на розгляд в установленому порядку; розробляє та подає на затвердження в установленому порядку вимоги до рівня наукової кваліфікації здобувачів наукових ступенів доктора наук і кандидата наук та вченого звання старшого наукового співробітника; розробляє проекти нормативно-правових актів з питань атестації наукових кадрів і подає їх на погодження та затвердження в установленому порядку; приймає дисертації та атестаційні справи здобувачів наукових ступенів доктора, кандидата наук і вченого звання старшого наукового співробітника; організовує проведення експертизи дисертацій, у тому числі тих, що містять державну таємницю, з метою встановлення їх відповідності державним вимогам на здобуття наукових ступенів доктора, кандидата наук та підготовку атестаційних висновків; надсилає до спеціалізованих вчених рад дисертації на здобуття наукових ступенів доктора наук і кандидата наук, атестаційні справи для додаткового розгляду та/або для переатестації; готує та подає на розгляд Атестаційної колегії Міністерства матеріали щодо: утворення спеціалізованих вчених рад у вищих навчальних закладах, наукових установах, у тому числі для проведення разових захистів, а також щодо зміни профілю спеціалізованої вченої ради та змін у її складі; розгляду дисертацій, які розглянуті експертною радою з порушенням встановленої процедури або щодо яких до МОН України надійшла додаткова інформація, яка не

¹ Реорганізований з ВАК України у 2010 році.

була врахована експертною радою; затвердження рішень спеціалізованих вчених рад про присудження наукових ступенів, у тому числі щодо переатестації вчених, яким присуджено наукові ступені в інших державах, та нострифікації дипломів про наукові ступені, виданих в інших державах, або скасування таких рішень; присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника; утворення апеляційних комісій щодо присудження наукових ступенів чи присвоєння вчених звань або їх позбавлення; затвердження переліку та паспортів наукових спеціальностей; затвердження переліку наукових фахових видань України; готує та подає на затвердження Міністрові проекти наказів про затвердження рішень, прийнятих Атестаційною колегією Міністерства; організовує та проводить роботу з питань: переатестації вчених, яким присуджено наукові ступені в інших державах, та нострифікації дипломів про наукові ступені, виданих в інших державах; позбавлення наукових ступенів доктора наук і кандидата наук; затвердження переліку та паспортів наукових спеціальностей; затвердження переліку наукових фахових видань України; отримує звіти про роботу спеціалізованих вчених рад, аналізує їх діяльність та пропонує вжиття до них відповідних заходів аж до зупинення їх діяльності; проводить методичну та консультаційну роботу з питань присудження наукових ступенів доктора, кандидата наук та присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника.



Головний науковий центр України – **Національна Академія наук**. Надання їй рангу вищої наукової установи зумовлене об’єктивними потребами суспільства у поглибленні та систематичній розробці фундаментальних проблем у галузі суспільного життя, природознавства і техніки. Маючи історичні передумови, закріплені у правовому положенні, Академія спирається на матеріальне й технічне забезпечення держави. Національна Академія, як спеціалізований вищий галузевий орган науки, здійснює координацію всіх наукових досліджень в Україні.

Як науковий центр Українська Академія наук почала свою діяльність з моменту підписання гетьманом Скоропадським указу про її створення (27.11.1918 р.; з 1921 р. – Всеукраїнська академія наук – ВУАН, з 1936 р. – АН УРСР, з 1937 р. – Академія наук Української РСР, нині – Національна Академія наук України).

Президентами Академії за всі роки її існування були В.Вернадський (1919-1921 рр.), В.Лепський (1922-1928 рр.), Д.Заболотний (1928-1929 рр.), О.Богомолець (1930-1946 рр.), О.Палладін (1946-1962 рр.), з 1962 р. – Б.Патон.

Мета діяльності Національної Академії наук України визначена в її Статуті:

– *розвиток фундаментальних досліджень з провідних напрямів суспільних і природничих наук;*

– *здійснення перспективних наукових досліджень, безпосередньо пов'язаних з розвитком виробництва, в першу чергу у визначальних галузях технічного прогресу;*

– *виявлення принципово нових можливостей науково-технічного прогресу і підготовка рекомендацій для їх застосування у народному господарстві;*

– *вивчення та узагальнення досягнень світової науки і сприяння найбільш повній їх реалізації у суспільній практиці.*

Найважливіші напрями досліджень Національної Академії наук України пов'язані з проблемами математики, кібернетики, ядерної фізики, фізики твердого тіла, комплексу проблем матеріалознавства, радіоастрономії, розробки основ зварювальних процесів, хімії, фізіології і біохімії живих організмів, зоології, ботаніки, біофізики, економіки, історії, української літератури і мови.

Відповідно до діючого Статуту Національна Академія наук об'єднує у своєму складі видатних, вчених України. Обирають членів академії її загальні збори. Члени академії мають академічні звання – *член-кореспондент і дійсний член* (академік)¹.

Офіційно вважається, що членами-кореспондентами академії обираються вчені, які збагатили науку видатними науковими працями, а дійсними членами – вчені, завдяки яким наука збагатилася працями першочергового наукового значення. До складу Національної Академії

¹ Різниця між цими двома званнями скоріше умовна. Наявність двох академічних звань склалася історично. Перші Європейські академії (в тому числі і Петербурзька) створювались у великих містах, включаючи до свого складу, головним чином, вчених, які жили й працювали в цих же містах. Вчені з інших міст (і особливо віддалених) не завжди мали змогу безпосередньо спілкуватись з керівними органами академії та із своїми колегами. Таке спілкування найчастіше здійснювалось за допомогою пошти у вигляді наукової кореспонденції. Під впливом цього іногородні члени академії стали називатись член-кореспондентами. Поступово звання член-кореспондента академії набуло значення нижчого від звання дійсного члена академії (академіка). І врешті решт утворилася двоступенева градація академічних звань: перше з них – член-кореспондент академії, а друге – дійсний член академії (академік).

наук України входить біля 200 академіків і понад 350 членів-кореспондентів.

Вищим органом НАН України є Загальні збори її членів. У період між сесіями Загальних зборів керівництво роботою Академії здійснює Президія НАН України, яка обирається Загальними зборами строком на 5 років. До складу Президії НАН України, вибори якої відбулися у квітні 2009 року, входять 35 осіб, в тому числі президент, чотири віце-президенти, головний учений секретар, 14 академіків-секретарів відділень, 15 членів Президії. У засіданнях також беруть участь з правом дорадчого голосу 5 виконуючих обов'язки членів Президії та 11 радників Президії НАН України.

В НАН України функціонують три секції:

– *фізико-технічних і математичних наук* об'єднує відділення математики та кібернетики; механіки; фізики та астрономії; наук про Землю; фізико-технічних проблем матеріалознавства; фізико-технічних проблем енергетики;

– *хімічних і біологічних наук* об'єднує відділення хімії та хімічної технології; біохімії, фізіології та теоретичної медицини; загальної біології.

– *суспільних і гуманітарних наук* об'єднує відділення економіки; історії, філософії та права; літератури, мови та мистецтвознавства.

Зазначені секції об'єднують 14 відділень наук: математики; інформатики; механіки; фізики та астрономії; наук про Землю; фізико-технічних проблем матеріалознавства; фізико-технічних проблем енергетики; ядерної фізики та енергетики; хімії; біохімії, фізіології і молекулярної біології; загальної біології; економіки; історії, філософії та права; літератури, мови та мистецтвознавства. В Академії діють 6 регіональних наукових центрів подвійного з Міністерством освіти і науки, України підпорядкування: Донецький (м.Донецьк), Західний (м.Львів), Південний (м.Одеса), Північно-східний (м.Харків), Придніпровський (м.Дніпропетровськ), Кримський (м.Сімферополь) та Інноваційний центр по м.Києву.

Наукові досягнення Національної Академії наук України стали вагомим вкладом в розвиток світової культури. Всесвітньо відомими є імена Анатолія Бабка (1905-1968) – хімік-аналітик, Валентина Бакуля (1908-1978) – вчений у галузі матеріалознавства, Сергія Берштейна (1880-1968) – математик, Миколи Боголюбова (1909–1992) – математик, механік, Олександра Богомольця (1881-1946) – патофізіолог, Володимира Вернадського (1863-1945) – геохімік, мінералог, Євгена Вотчала (1864-1937) – ботанік, селекціонер, Віктора Глушкова (1928-1982) – математик, кібернетик, Дмитра Граве (1863-1939) – математик,

Олександра Динника (1876-1950) – вчений у галузі механіки, Данила Заболотного (1866-1929) – мікробіолог, епідеміолог, Михайла Кравчука (1892-1942) – математик, Миколи Крилова (1879-1955) – математик, Юрія Митропольського (1917) – математик, Олександра Палладіна (1885-1972) – біохімік, Євгена Патона (1870-1953) – вчений у галузі електрозварювання і мостобудування, Льва Писаржевського (1874–1938) – хімік, Андрія Сапегіна (1883-1946) – ботанік, цитолог, генетик і селекціонер, Миколи Стражеско (1876-1952) – терапевт, Степана Тимошенка (1878-1972) – вчений у галузі теорії пружності, будівельної механіки і опору матеріалів, Володимира Філатова (1875–1956) – офтальмолог, Івана Францевича (1905-1985) – матеріалознавець, Миколи Холодного (1882-1953) – ботанік, Івана Шмальгаузена (1884-1963) – зоолога та багатьох інших.

Основною ланкою структури НАН України є науково-дослідні інститути та привіянні до них наукові установи.

В структурі НАН України діють національні заклади – Національна бібліотека України ім. В.І.Вернадського, Національний науковий центр «Харківський фізико-технічний інститут», Національний історико-археологічний заповідник «Ольвія», Національний ботанічний сад ім. Миколи Гришка, Національний дендрологічний парк «Софіївка», Національний науково-природничий музей, Львівська національна наукова бібліотека України ім. В.Стефаника, Національний центр «Мала академія наук України» МОН України та НАН України.



Національна бібліотека України ім. В.Вернадського (заснована в 1919 р. у Києві) містить у своїх фондах понад 10 млн. одиниць зберігання, в тому числі близько 297 тисяч рукописів. У фонді рідкісної книги зберігаються перші видання слов'ян, рукописи XI-XIV століть. Бібліотека проводить міжнародний книгообмін, видає бібліографічні довідники тощо.



Національний науковий центр «Харківський фізико-технічний інститут» (створений у 1928 році як Український фізико-технічний інститут). Першим директором установи був академік АН СРСР І.В. Обреїмов (1894-1981). В Інституті вперше в СРСР (1932 р.) було здійснено розщеплення ядра атома літію, одержано рідкі водень і гелій, збудовано перший трикоординатний радіолокатор. Талановитим фізиком-теоретиком, майбутнім нобелівським лауреатом Л.Д. Ландау (працював у Інституті з 1932 по 1937 рр.) було створено всесвітньо відому школу теоретичної фізики. Установа стала родоначальником високовакуумної техніки в СРСР. На базі її

підрозділів створено кілька великих наукових установ, серед яких Фізико-технічний інститут низьких температур ім. Б.І. Веркіна НАН України та Інститут радіофізики і електроніки ім. О.Я. Усикова НАН України. У 1993 році Інституту було надано статус першого в Україні Національного наукового центру (ННЦ «ХФТІ») і на основі його наукових відділень створені: Інститут фізики твердого тіла, матеріалознавства і технологій; Інститут фізики плазми; Інститут фізики високих енергій і ядерної фізики; Інститут плазмової електроніки і нових методів прискорювання; Інститут теоретичної фізики ім. О.І. Ахієзера. У 1996 р. у рамках реорганізації науки України ННЦ «ХФТІ» передано в сферу управління Державного комітету з питань науки, техніки та промислової політики; у 2004 р. він увійшов до складу Відділення ядерної фізики та енергетики НАН України.



Національний історико-археологічний заповідник «Ольвія». Територія Північного Причорномор'я з давніх давен привертала увагу людей – більше 2500 років тому назад виникли античні міста і численні сільські поселення що їх оточували.

Одним з найбільших була Ольвія – центр поліса, який охоплював увесь регіон Нижнього Побужжя, що проіснувала близько тисячі років. На відміну від інших центрів античної культури Північного Причорномор'я, життя на території яких продовжувалось і в після античний час, Ольвія не пережила своєї епохи. Забуте місто на протязі майже півтори тисячі років поступово руйнувалось часом, а те, що залишилось було в значній мірі розібрано турками при будівництві розміщеної поблизу Очаківської фортеці.



Ольвія привертала до себе увагу вчених ще в кінці XVIII ст. Але власники території (Мусіни-Пушкіни) майже до 1902 р. не дозволяли археологам проводити розкопки. Епізодично вони розпочалися з середини XIX ст., а систематичні лише у 1901 р.

Зміни в збереженні Ольвії та її Некрополя відбулися тільки в 20-і роки, коли Совнарком УРСР (1921 р.) видає постанову про її охорону. І у 1924 р. територія Ольвії та її некрополя оголошується національним надбанням УРСР. В 1926 р. територія Ольвії оголошується заповідною зоною, а у 1938 р. передається в систему Академії наук України, де знаходиться до цього часу.

Принципове зрушення в вивченні Ольвії та її Некрополя пов'язано з іменем видатного російського археолога Б.Ф.Фармаковського (XX ст. – початок розкопок).

Статус заповідника Ольвія набула у 1926 р. Від 1938 р. заповідник знаходиться у складі Інституту археології, маючи музей, фонди археологічних матеріалів (понад 50 000 одиниць зберігання), наукову бібліотеку, експозицію архітектурно-будівельних залишків античної доби. Територія заповідника охоплює залишки власне міста (площа, що збереглася – 33 га; близько 20-25 га зруйновано водами Бузького лиману), некрополя (близько 300 га) та давньогрецького поселення на о. Березань (заповідна територія близько 20 га).

Від початку 70-х років XX ст. у заповіднику систематично проводяться роботи з консервації та реставрації архітектурно-будівельних залишків, а також охоронні розкопки ділянок, яким загрожує знищення водами лиману.



Панорама, що відкривається від бузької алеї на Видубицький монастир і лівобережжя Києва

Національний Ботанічний сад ім. Миколи Гришка входить до природно-заповідного фонду України.

Академічний ботанічний сад має досить драматичну передісторію. Ідея його створення зародилася восени 1918 року, коли була створена Національна академія наук. Серед її установ значився і Ботанічний сад. Його наукові основи були розроблені працями всесвітньо відомого флориста, мандрівника і знавця ботанічних садів світу, одного з перших Президентів Академії наук України – В.І. Липського (1863-1937). Саме він обгрунтував ідею такого ботанічного саду, накреслив його структуру і напрями діяльності, розробив детальний план будівництва. В той час планували створити Ботанічний сад на основі Голосіївського лісу і директором його був обраний В.І.Липський. З відомих причин цей план не був реалізований, тому що у 1928 році академік переїжджає до Одеси, де до кінця життя очолював Ботанічний сад Одеського університету.

Після від'їзду В.І.Липського питання про будівництво нового ботанічного саду неодноразово піднімав не менш відомий ботанік академік О.В. Фомін (1869-1935) і з перенесенням столиці України з Харкова до Києва уряд восени 1935 р. затвердив рішення Київради про будівництво ботанічного саду з відведенням ділянки землі для цих цілей площею в 117 га на Звіринці. Цього ж року розпочинається його будівництво. Невдовзі був затверджений план, який передбачав

створення колекції дерев та чагарників (дендрарію), ботаніко-географічних ділянок, системи трав'янистих рослин, ділянок культурної флори та ділянок акліматизації нових корисних рослин з перспективою впровадження в різні галузі господарства.

В перші роки будівництва ботанічного саду на Звіринці його науковим консультантом був В.І. Липський, а після його смерті наукове керівництво було доручено професору Київського лісотехнічного інституту В.Е. Шмідту (1880-1958), який обіймав посаду директора Ботанічного саду за сумісництвом.

Після обрання директором Інституту ботаніки академіка М.М. Гришка директором Ботанічного саду було призначено Я.К. Гоцика (1921-1954), який мав досвід організаційної роботи. Саме він вперше поставив питання про надання Ботанічному саду статусу самостійної установи.

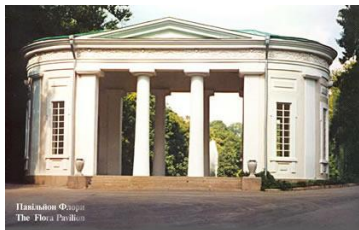
Здійснення проєкту натикалося на значні труднощі не тільки із-за неповного фінансування, але й з труднощами відселення з 2/3 території приватних осіб та кількох організацій, які розташовувались на території майбутнього ботанічного саду. Та не дивлячись на це до початку Великої Вітчизняної війни було зібрано близько 1050 видів рослин під відкритим небом і майже 1000 таксонів оранжерейних рослин. Було збудовано окремих корпус для наукових лабораторій академіків Б.М.Любименка, М.Г.Холодного та А.О.Сапегіна (нині в цьому приміщенні працює відділ нових культур).

Національний ботанічний сад складається з 8 наукових відділів, 2 лабораторій, які проводять дослідження з проблем інтродукції та акліматизації рослин, збереження генофонду ендемічних, реліктових, рідкісних та зникаючих видів, селекції квітниково-декоративних, плодкових, овочевих та кормових культур, біотехнології, медичної ботаніки, фітодизайну, хімічної взаємодії рослин.

НБС є провідною науково-дослідною установою в Україні в галузі інтродукції та акліматизації рослин і одним з 12 найбільших ботанічних садів світу.

НБС очолює Раду ботанічних садів та дендропарків України, координує їх діяльність, готує наукові кадри з ботаніки, екології та фізіології рослин для університетів і ботанічних установ України. В науковій, науково-організаційній та культурно-просвітницькій діяльності НБС досяг найвищих показників серед вітчизняних ботанічних садів щодо мобілізації та використання рослинних ресурсів нашої країни і світу, збереження різноманіття рослин, розвитку зеленого будівництва і сільського господарства, підвищення ботанічної та екологічної культури широких верств населення.

Унікальний колекційний фонд НБС налічує близько 11180 таксонів, що відносяться до 220 родин та 1347 родів.



Национальный ботанический сад
The Uman Botanic Garden

Національний дендрологічний парк «Софіївка» – один із найвидатніших творінь світового садово-паркового мистецтва кінця XVIII – першої половини XIX ст. Парк розкинувся на узбіччі старовинного міста Умань Черкаської області (площа – 154,7 га).

Заснував парк (1796 р.) багатий польський магнат Станіслав Потоцький на честь своєї дружини красуні-гречанки Софії, подарувавши його у день її янгола (травень 1802 р.). За задумом її творців парк є наочною ілюстрацією до поем Гомера «Іліада» та «Одіссея», де кожна композиція чи мала архітектурна форма містить певний задум, виражає ідею міфу чи якоїсь події.

Національний науково-природничий музей – один з найбільших науково-природничих музеїв світу. Його було створено (1966 р.) як єдиний експозиційно-територіальний комплекс у складі Геологічного, Палеонтологічного, Зоологічного та Ботанічного музеїв.



Музейний комплекс створено за класичними принципами музеєзнавства. На площі 8 тис.кв.м у 24 залах зібрано понад 30 тис. експонатів, що розповідають про виникнення, будову та еволюцію Землі, її рослинний і тваринний світ, їх минуле та сучасне, про історію матеріальної культури племен і народів, що заселяли територію України. Центральне місце в музеях займає комплекс діорам – ландшафтні експозиції та біогрупи.

ННПМ НАН України відіграв помітну роль у формуванні сучасних уявлень про природу, проблеми взаємовідносин людини з навколишнім середовищем, у пропаганді охорони та раціонального використання природних ресурсів, естетичному вихованні молоді.

Значення та величезна популярність Національного науково-природничого музею НАН України зумовлені науковим характером його експозицій, відповідним художнім оформленням, яке вперше було застосовано в практиці природознавчих музеїв України. Нині ННПМ НАН України є одним з найбільших центрів музейної справи, безперечним надбанням та гордістю України і, за визнанням численних фахівців, одним з найкращих сучасних природничих наукових центрів у світі.

Наказом Президента України (10.12.1996 р.) Науково-природничому музею було надано статус Національного. Ця подія підкреслила загальнодержавне та міжнародне визнання високих результатів його діяльності.



Львівська національна наукова бібліотека України ім. В. Стефаніка (організована 2 січня 1940 р.) – одна з найбільших за обсягом фондів книгозбірня України, потужний науково-інформаційний центр. Її застосування пов'язане з об'єднанням в єдину структуру націоналізованих радянською владою понад сотні громадських, приватних, державних колекцій і бібліотек, які функціонували до 1939 р. на теренах Львова та Західного регіону України. До Бібліотеки ввійшли книгозбірні Наукового товариства ім. Шевченка, Народного дому, Національного інституту ім. Осолінських, Фундації ім. Баворовських, частина бібліотеки Львівського Ставропігійського братства, численні книгозбірні філій товариства «Просвіта», конфісковані бібліотеки монастирів, приватні збірки, а також бібліотеки національних товариств.

На 1 січня 2011 р. у Бібліотеці зберігається понад 8 млн од. зб., зокрема найвагоміше у світі зібрання українки – це рукописні та друковані видання XI – початку XX ст.; особові архівні фонди XVIII-XX ст.; українська й іншомовна періодика XIX – першої половини XX ст. (понад 3 млн од. зб.); унікальні колекції інкунабул (50 од.зб.), палеотипів (більше 800 од.зб.), стародруків (близько 120 тис. од. зб.), і картографічних видань XVI-XVIII ст. (понад 22 тис. од. зб.). Окрім того, бібліотека – єдина в Україні книгозбірня, яка володіє творами українського і світового мистецтва – гравюрами, скульптурами, рисунками, акварелями, гуашами, фотографіями та найбільшою в Україні колекцією нотних творів вітчизняних і зарубіжних композиторів (378 тис. од. зб.).

Постановою Кабінету Міністрів України (№ 1709 від 19.12.2001 р.) унікальні колекції та зібрання Бібліотеки, серед яких: інкунабули, палеотипи, рукописні книги XI-XVIII ст.; книжкові і періодичні видання, що виходили в Україні і поза її межами у XVIII-XX ст.; оригінальні твори українських, західноєвропейських, китайських, японських художників (рисунки, акварелі, гравюри) й один із найбільших в Україні нотний фонд і цінна картографічна колекція, віднесені до наукових об'єктів, що визначені як національне надбання. Загальний обсяг фондів, що мають виняткове значення для української

науки і не можуть бути відтворені у разі їх втрати або руйнування, становить 3 млн 725 тис. од. зб.

Отримавши статус науково-дослідного інституту (1989 р.), Бібліотека сформувала книгознавчу, бібліографознавчу та пресознавчу наукові школи, які здійснюють підготовку матеріалів та формування електронної бази даних для створення національної бібліографії українського друку.



Національний центр «Мала академія наук України» – освітня система, яка забезпечує організацію і координацію науково-дослідницької діяльності учнів, створює умови для їх інтелектуального, духовного, творчого розвитку та професійного самовизначення, сприяє нарощуванню наукового потенціалу країни.

Передумовами її створення стала організація роботи наукових гуртків позашкільних навчальних закладів, мережа яких сформувалась у 20-40-х рр. ХХ ст. У 1939 р. відповідно до звернення Академії наук СРСР щодо посилення шефства над дитячими науковими організаціями Академією наук УРСР була прийнята Постанова про шефство над Київським Палацом піонерів з питань роботи з талановитими дітьми і молоддю. Протягом наступних 10 років наукові гуртки почали працювати у більшості великих міст України. У подальшому окремі гуртки і секції об'єднуються у наукові товариства учнів. Так, на базі Київського міського палацу піонерів та школярів (1947 р.) почало свою роботу «Товариство науки й техніки учнів». А вже в 1950 р. в м. Києві була проведена перша учнівська науково-практична конференція. Першим масовим науковим об'єднанням була створена в 1963 р. Кримська мала академія наук «Искатель», досвід якої став основою створення в 60-80 рр. ХХ ст. малих академій наук у різних регіонах України.

Розвиток Малої академії наук України у 80-90 рр. ХХ ст. збігся з упровадженням дослідницьких методів у навчально-виховний процес загальноосвітніх і позашкільних навчальних закладів. Розпочалося формування Малої академії наук України як однієї із складових системи позашкільної освіти. Вже у 1977 р. Міністерство освіти СРСР затвердило «Примірне положення про наукове товариство учнів», а у 1983 р. Міністерство освіти УРСР прийняло перше Типове положення про Малу академію наук школярів, що вплинуло на створення наукових учнівських об'єднань у Донецькій, Дніпропетровській, Житомирській,

Рівненській, Харківській областях і м. Мелітополі. Усього до 1987 р. було створено 11 малих академій наук.

З проведенням у м. Одесі I Республіканської науково-практичної конференції членів наукових товариств учнів (1990 р.) починається новий етап розвитку МАНівського руху. Потім відбувся I Всеукраїнський конкурс юних істориків імені М. С. Грушевського (травень 1992 р.), а вже у 1993 р. вперше одночасно проводилося декілька Всеукраїнських конкурсів науково-дослідницьких робіт учнів з різних наукових напрямів. Тому цей рік вважається визначальним для створення сучасної моделі МАН, тому що на засіданні колегії Міністерства освіти України та Президії Академії наук України було ухвалено спільну постанову (від 22 грудня 1993 року № 19/3-9, 351) «Про шляхи вдосконалення діяльності Малих академій наук і наукових товариств учнів як центрів формування наукової еліти України», а також прийнято рішення про створення єдиної Малої академії наук України з її територіальними відділеннями і обрано Президію МАН. Відповідно до цього документу затверджуються Положення про Малу академію наук України, Положення про координаційно-методичну раду, Перелік базових вищих навчальних закладів України та наукових установ Академії наук України, а також терміни паспортизації територіальних відділень МАН.

На цьому етапі з МАН співпрацювали 60 вищих навчальних закладів України і 44 наукові установи Національної академії наук України.

Важливим кроком стало запровадження Положення про Всеукраїнські учнівські олімпіади з базових і спеціальних дисциплін, турніри і конкурси-захисти науково-дослідницьких робіт та конкурси фахової майстерності. Постановою Кабінету Міністрів України (від 26.01.1994 р. № 45) «Про затвердження Положення про позашкільний навчальний заклад» і наказом Міністерства освіти України (від 22.02.1994 р. № 45) ухвалено нову номенклатуру позашкільних навчальних закладів і запроваджено новий тип позашкільних закладів – Малі академії наук учнівської молоді. Першими такими закладами (1993-1998 рр.) стали Львівська, Мелітопольська, Луганська, Тернопільська Малі академії наук учнівської молоді.

Вагомим кроком у розвитку МАН стало створення у 2004 р. згідно з Постановою Кабінету Міністрів України (від 20.08.2003 р. № 1301) «Про вдосконалення системи організації роботи з виховання дітей та молоді у позашкільних навчальних закладах» Позашкільного навчального закладу Мала академія наук учнівської молоді. На нього було покладено функції координації дослідницько-експериментального напрямку позашкільної освіти. Поступово формується мережа спеціалізованих

позашкільних навчальних закладів – малих академій наук учнівської молоді.

Визначною подією стало засідання Президії НАН України (11.11.2009 р.), присвячене діяльності МАН і наданню Позашкільному навчальному закладу Мала академія наук учнівської молоді статусу закладу подвійного підпорядкування – Міністерству освіти і науки України та Національній академії наук України. Відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України (від 03.02.2010 р. № 88) «Про удосконалення роботи з талановитими дітьми» заклад було перейменовано на Український державний центр «Мала академія наук України».

Вагому роль у розвитку МАН відіграє Указ Президента України (№ 927/2010 від 30.09.2010 р.) «Про заходи щодо розвитку системи виявлення та підтримки обдарувань і талановитих дітей та молоді», який активізував процес формування мережі регіональних академій наук учнівської молоді. Указом також надано статус Національного Українському державному центру «Мала академія наук України».

На сьогодні Національний центр «Мала академія наук України» є закладом, що виконує загальнодержавні функції з пошуку, розвитку та підтримки обдарованих і талановитих учнів. Щорічно НЦ «МАН України» проводиться близько 30 всеукраїнських заходів науково-методичного спрямування і понад 40 масових заходів для обдарованої учнівської молоді. Запроваджуються нові освітні проекти, в тому числі міжнародні. Щорічно зростає кількість дітей, залучених до науково-дослідницької діяльності МАН, у 2011 р. вона становить близько 250 тис. обдарованих учнів з усієї країни.

Ключова роль у вихованні юних дослідників належить педагогічним і науково-педагогічним працівникам МАН. На сьогодні загальна кількість педагогів та науковців, що працюють з обдарованими дітьми, становить приблизно 6,5 тис., серед яких близько 1,5 тис. викладачів є кандидатами наук, 300 – докторами наук. До науково-педагогічного складу МАН входять педагоги позашкільних навчальних закладів – 11%, загальноосвітніх навчальних закладів – 47%, викладачі вищих навчальних закладів – 42%.

Науково-дослідницька робота в МАН організована за науковими відділеннями та секціями відповідно до структури, затвердженої Президією МАН. Для задоволення інтересів і потреб дітей у дослідницькій діяльності в різних галузях науки й техніки щороку в системі роботи МАН запроваджуються нові секції та наукові відділення. Так, у 2008-2009 н. р. структура наукових відділень МАН складалась із

48 секцій 8 наукових відділень, а в 2011-2012 н. р. – вже 60 секцій 11 наукових відділень.

Здебільшого обдаровані діти України – учні МАН – надають перевагу науково-дослідницькій діяльності у галузях філології та мистецтвознавства (25%), хімії та біології, екології й аграрних наук (23%), історії та географії (20%). Дещо менше дітей навчається у секціях наукових відділень математики (10%), комп'ютерних наук (7%), фізики і астрономії (6%), технічних наук (4%).

Учні – члени МАН є учасниками різноманітних обласних, всеукраїнських, міжнародних інтелектуальних конкурсів, турнірів, олімпіад і виявляють високий рівень підготовки та творчі здібності.

Визначним заходом МАН є щорічний Всеукраїнський конкурс-захист науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН. У всіх етапах конкурсу-захисту беруть участь близько 100 000 школярів-старшокласників, з яких до фіналу виходять понад 1000 кращих.

Журі конкурсу-захисту формується з фахівців відповідного профілю з числа наукових і науково-педагогічних працівників НАН України, НАПН України, вищих та інших навчальних закладів. Кураторами наукових відділень МАН є академіки НАНУ – члени Президії МАН.

Невід'ємним компонентом ефективної діяльності МАН є співпраця з вищими навчальними закладами, науковими установами та громадськими інститутами, бізнес-структурами, що сприяє успішному виконанню її головної функції – формування інтелектуального потенціалу української нації.

Сьогодні МАН виховує професійно зорієнтованих, озброєних відповідним науковим, дослідницьким інструментарієм молодих людей, які вже у школі знають своє призначення, спрямування, наукове покликання і йдуть до вищих навчальних закладів, чітко розуміючи, в якій науковій галузі вони хочуть працювати.

Крім Національної Академії наук в Україні діють **національні галузеві академії наук**: Національна академія аграрних наук, Національна академія медичних наук, Національна академія мистецтв, Національна академія педагогічних наук, Національна академія правових наук.

Кожна галузева академія є науковою асоціацією, яка складається із членів академії, нею самою обраних. Багато питань організації й діяльності галузевих академії розглядаються й вирішуються безпосередньо самими членами академії. Окремі питання, що відносяться до діяльності цих академії, розглядає і вирішує Кабінет Міністрів України, а також відповідні міністерства і відомства, у підпорядкуванні яких вони знаходяться. Наприклад, Кабінет Міністрів

вирішує такі питання, як утворення територіальних відділень та філій галузевих академій, вдосконалення мережі науково-дослідних установ, збільшення кількості вакансій дійсних членів і членів-кореспондентів.

Галузеві академії наук мають господарчу й фінансову самостійність і є юридичною особою. В системі галузевих академій наявні інститути, центри, лабораторії, дослідні станції, які проводять фундаментальні дослідження. Через свої провідні інститути галузеві академії здійснюють науково-методичне керівництво та координацію діяльності науково-дослідних установ, що входять до системи відповідного міністерства чи відомства.

Галузеві академії наук створювались після набуття Україною суверенності й незалежності. Наукова громадськість активізувала пошуки шляхів розбудови української національної науки. Не залишилися осторонь цього і освітяни. За невеликий проміжок часу було створено нові навчальні заклади, авторські та альтернативні школи, оригінальні концепції навчання та виховання. А отже, з'явилася потреба в глибокому вивченні, науковому осмисленні і виробленні на цій основі стратегії і тактики розвитку української національної школи. Це поставило науково-педагогічну громадськість перед потребою створення власного науково-педагогічного центру.

Проголошення незалежної Української держави стимулювало розвиток педагогічної творчості, активізувало пошуки нових організаційних і технологічних моделей навчально-виховного процесу. Почали виникати нові навчальні заклади, авторські та альтернативні школи, оригінальні концепції навчання й виховання. З'явилася потреба в глибокому вивченні, науковому осмисленні й виробленні на цій основі стратегії і тактики розвитку української школи. Це активізувало науково-педагогічну громадськість щодо створення власного науково-педагогічного центру.

За пропозицією провідних вчених-освітян (04.03.1992 р.) Президент України Л.Кравчук видав Указ про утворення Академії педагогічних наук як вищої галузевої наукової установи. На виконання Указу Президента Кабінет Міністрів України (16.06.1992 р.) прийняв спеціальну постанову, накресливши конкретні заходи, спрямовані щодо утворення Академії педагогічних наук (АПН) України. Президентом-організатором було призначено М.Д. Ярмаченка – відомого вченого у галузі дефектології, методології, теорії та історії педагогіки. Дійсними членами – засновниками Академії стали 15 відомих в Україні вчених (Ф.С. Арват, Є.Г. Гончарук, О.А. Захаренко, Л.О. Каніщенко, О.В. Киричук, В.М. Мадзігон, Б.І. Мокін, В.Ф. Прісняков, І.Ф. Прокопенко, О.Я. Савченко, В.І. Скок, В.В. Скопенко, П.М. Таланчук, М.І. Шкіль,

М.Д. Ярмаченко). Завершилось формування Академії зборами академіків-засновників (17.11.1992 р.), на яких було обрано 7 дійсних членів і 17 членів-кореспондентів. На перших Загальних зборах АПН України (18.11.1992 р.) президентом Академії було обрано М.Д. Ярмаченка, віце-президентом – Л.О. Каніщенка, головним ученим секретарем – О.Я. Савченко. Було утворено три відділення: теорії та історії педагогіки; дидактики, методики та інформаційних технологій в освіті; психології, вікової фізіології та дефектології. У наступні роки було утворено ще два відділення – педагогіки та психології професійно-технічної освіти, педагогіки і психології вищої школи. До складу Академії входили Науково-дослідний інститут педагогіки, Науково-дослідний інститут психології та Республіканський педагогічний музей.



Національна академія педагогічних наук України – вища наукова установа з проблем освіти, педагогіки та психології, яка об'єднує найвидатніших учених, котрі досягли значних успіхів у науковій і науково-педагогічній діяльності, збагатили педагогічну або психологічну науку вагомими працями.

Загальна чисельність членів НАПН України становить 154 особи, з них 63 дійсних членів (академіків) і 91 член-кореспондент. Окрім того, до Академії обрано 35 іноземних членів, 10 почесних академіків. У наукових установах працюють 1329 вчених, з них 222 доктори і 529 кандидатів наук.

Ураховуючи провідну роль АПН України у забезпеченні розвитку національної системи освіти, проведенні фундаментальних досліджень, значний внесок у підготовку наукових і науково-педагогічних кадрів Указом Президента України від 24 лютого 2010 року № 259/2010 Академії педагогічних наук України надано статус національної, з подальшим іменуванням її – Національна академія педагогічних наук України (НАПН України).

Керівництво всією діяльністю академії в період між Загальними зборами здійснює Президія в складі президента, віце-президента, п'яти академіків-секретарів – керівників відділень, головного вченого секретаря і 8 членів президії (їх обирають Загальними зборами терміном на п'ять років із числа дійсних членів та членів-кореспондентів).

Президентом Національної академії педагогічних наук України є академік Національної академії наук України і Національної академії педагогічних наук України Василь Григорович Кремень; першим віце-президентом Національної академії педагогічних наук України є академік Національної академії педагогічних наук України Володимир Іларіонович Луговий; віце-президентом Національної академії

педагогічних наук України є академік Національної академії педагогічних наук України Андрій Миколайвич Гуржій; головним ученим секретарем Національної академії педагогічних наук України – академік Національної академії педагогічних наук України Михайло Іванович Бурда.

У складі Академії функціонують: Інститут педагогіки, Інститут психології ім. Г.С. Костюка, Інститут педагогічної освіти і освіти дорослих, Інститут проблем виховання, Інститут спеціальної педагогіки, Інститут соціальної та політичної психології, Інститут вищої освіти, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання, Інститут професійно-технічної освіти, Інститут обдарованої дитини, Державний вищий навчальний заклад «Університет менеджменту освіти», Український науково-методичний центр практичної психо-логії і соціальної роботи, Навчально-науковий центр про-фесійно-технічної освіти, Львівський науково-практичний центр професійно-технічної освіти, Науково-методичний центр «Українська етнопедагогіка і народознавство» (м. Івано-Франківськ), Кримський науково-методичний центр управління освітою (м. Сімферополь), Південний науковий центр (м. Одеса), Державна науково-педагогічна бібліотека України ім. В.О. Сухомлинського, Педагогічний музей України, видавництво «Педагогічна думка».

Експериментальними майданчиками Академії для дослідження окремих проблем навчання й виховання є школи, дошкільні та позашкільні заклади, професійні училища, вищі навчальні заклади у різних регіонах України. НАПН має понад 400 експериментальних навчальних закладів.

На базі НАПН України існує Міжвідомча рада з координації наукових досліджень, яка спрямовує дослідно-експериментальну роботу в усіх галузях освіти, застерігає зайве дублювання досліджень, визначає найактуальніші проблеми досліджень, схвалює теми кандидатських і докторських дисертацій. НАПН видає журнал «Вісник НАПН України» й «Педагогічну газету».

Національна академія педагогічних наук України діє на основі Статуту, затвердженого її Загальними зборами у березні 1993 року. Відповідно до нього НАПН покликана всіляко сприяти як найповнішому використанню й відтворенню інтелектуального та духовного потенціалу народів України, пріоритетному розвитку людинознавчих наук, забезпечувати випереджувальний розвиток педагогічної науки з урахуванням перспектив соціально-економічного розвитку України, утверджувати загальнолюдські й національні цінності.

За Статутом основними завданнями діяльності Академії є теоретичне і методичне забезпечення розвитку національної системи освіти, всебічне наукове супроводження і широкомасштабна дослідницька робота в галузі педагогіки і психології.

Академія всіляко сприяє найповнішому використанню і відтворенню інтелектуального та культурного потенціалу українського народу, утвердженню загальнолюдських і національних цінностей та забезпечує випереджувальний розвиток педагогічної і психологічної наук з урахуванням перспектив соціально-економічного розвитку України.

Відповідно до основних завдань Академія:

– визначає основні напрями досліджень, які проводяться науковими установами;

– організовує, координує та проводить фундаментальні і прикладні наукові дослідження з проблем освіти, педагогіки і психології, інформує громадськість про їх результати;

– розробляє наукові основи розвитку освіти з урахуванням науково-технічного прогресу, соціально-економічних змін, національно-культурних традицій, а також зарубіжного досвіду;

– розвиває педагогіку, психологію та інші науки, проводить міждисциплінарні дослідження;

– проводить наукову експертизу освітніх інновацій та навчальної літератури, вивчає та узагальнює досягнення педагогічної і психологічної наук, сприяє їх впровадженню у практику;

– об'єднує вчених Академії, інших наукових установ, науково-педагогічних і педагогічних працівників вищих навчальних закладів у наукових радах, товариствах і асоціаціях;

– налагоджує зв'язки з науковими установами інших держав з питань освіти;

– проводить підготовку наукових і науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації та здійснює експериментальну освітню діяльність;

– організовує та здійснює підвищення кваліфікації працівників наукових установ, науково-педагогічних і педагогічних працівників з педагогіки і психології та методики окремих дисциплін, керівних працівників, їх резерву, а також працівників методичних служб і закладів післядипломної педагогічної освіти, практичних психологів;

– провадить видавничу діяльність;

– скликає наукові сесії, з'їзди, конференції і наради, у тому числі міжнародні, для обговорення наукових проблем і питань координації науково-дослідницької роботи;

– сприяє створенню підприємств для підготовки дидактичних матеріалів та надання науково-технічних і науково-методичних послуг,

розвитку різних форм інноваційної діяльності та міжнародного науково-технічного співробітництва в галузі освіти, педагогіки і психології.

НАПН бере активну участь у розробці законодавчої і нормативної бази функціонування освіти, створенні концепцій розвитку загальноосвітньої, професійної і вищої школи.

Важливе завдання Академії педагогічних наук полягає в тому, щоб скоординувати науково-дослідну роботу всіх, хто працює в галузі педагогіки і психології не лише в підпорядкованих їй установах, а в державі в цілому. А їх не так і мало – близько трьох тисяч.



Національна академія аграрних наук України розпочала свою діяльність як Всеукраїнська академія сільськогосподарських наук 22 травня 1931 р. (з грудня 1990 р. – Українська академія аграрних наук).

У нинішньому статусі діє із 6 січня 2010 р. згідно з Указом Президента України № 8/2010 «Про надання Українській академії аграрних наук статусу національної».

Головним завданням Академії є наукове забезпечення розвитку галузей агропромислового комплексу України: проведення фундаментальних наукових досліджень у сфері агропромислового комплексу, а також розроблення на основі нових знань наукових продуктів для інноваційного розвитку агропромислового комплексу, використання яких має сприяти збільшенню обсягів виробництва конкурентоспроможної сільськогосподарської продукції, а також розроблення нових та удосконалення існуючих методів і способів проведення наукової роботи.

В Академії функціонують 13 наукових об'єктів, які мають статус національного надбання, а саме:

- ампелографічна колекція та колекція штамів промислово цінних мікроорганізмів для виноробства (Національний інститут винограду і вина «Магарач»);

- арборетум Нікітського ботанічного саду – ННЦ (Нікітський ботанічний сад – Національний науковий центр);

- банк генетичних ресурсів рослин України (Інститут рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН);

- банк штамів мікроорганізмів для потреб ветеринарної медицини (Інститут ветеринарної медицини НААН);

- колекція корисних ґрунтових мікроорганізмів для підвищення врожайності сільськогосподарських культур (Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН);

- банк генетичних ресурсів сільськогосподарських тварин (Інститут розведення і генетики тварин НААН);
- колекція тварин зоопарку Біосферного заповідника «Асканія-Нова» (Біосферний заповідник «Асканія-Нова» імені Ф. Е. Фальц-Фейна НААН);
- банк моноспецифічних імунодіагностикумів (Інститут тваринництва НААН);
- колекція культур клітин для ветеринарної медицини і біотехнології (Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини»);
- колекція генетичних ресурсів шовковичного шовкопряда (Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини»);
- Кримська колекція гербарію Нікітського ботанічного саду – (Нікітський ботанічний сад – Національний науковий центр);
- колекція генофонду шовковиці (Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини»);
- фонд видань на сільськогосподарську тематику, виданих у ХІХ ст. (Національна наукова сільськогосподарська бібліотека НААН).

У 36 наукових установах Академії відповідно до державного замовлення здійснюється підготовка наукових кадрів вищої кваліфікації із 58 спеціальностей 6 галузей науки шляхом навчання в аспірантурі. Докторантура функціонує при 19 наукових установах, підготовка докторантів ведеться в 13 установах із 20 спеціальностей.

Станом на 1.07.2013 р. завершено оптимізацію науково-дослідної мережі Національної академії аграрних наук України.

У структурі Академії функціонують шість відділень: землеробства, меліорації та механізації; рослинництва; зоотехнії; ветеринарної медицини; аграрної економіки і продовольства; наукового забезпечення інноваційного розвитку.

У рамках виконання фундаментальних наукових досліджень вчені Академії досліджують закономірності формування агроландшафтів, способи раціонального використання природних ресурсів; розробляють наукові основи управління продуктивним потенціалом агросистем; вивчають геноми рослин і тварин; використовують методи для створення нових високопродуктивних рослин і тварин із цінними для людини господарськими властивостями; вивчають закономірності формування і реалізації продуктивних ознак сільськогосподарських тварин під впливом генетичних і паратипових факторів; займаються вдосконаленням теоретичних основ породоутворення і селекції, онтогенетичного розвитку тварин; з'ясовують особливості процесів

живлення та обміну речовин у високопродуктивних генотипів тварин; вивчають еволюційні екогеографічні та епізоотологічні закономірності циркуляції збудників інфекційних захворювань тварин; удосконалюють наукові основи підвищення надійності сільськогосподарської техніки; розробляють новітні технології отримання високоякісних харчових продуктів, необхідних для забезпечення здоров'я нації; здійснюють науково-методологічне забезпечення механізмів реалізації сталого розвитку сільських територій, розробляють основи інвестиційно-інноваційного розвитку наукоємної аграрної сфери.

Прикладні дослідження науково-дослідних установ НААН спрямовані на розроблення: механізмів реалізації земельної реформи та запровадження ринку землі в Україні; новітніх технологій з охорони, відтворення і підвищення родючості ґрунтів; технічних засобів екологічного використання водних ресурсів; наукоємних технологій виробництва органічної рослинницької продукції; ресурсоощадних технологій виробництва і глибокої переробки продукції рослинництва; вдосконалення існуючих генотипів тварин, ресурсоощадних технологій виробництва і переробки продукції тваринництва; методів контролю безпечності тваринницької продукції; високоефективних засобів діагностики, профілактики та лікування хвороб; технологічних процесів і технічних засобів застосування наноматеріалів та нанопрепаратів для технічного обслуговування, ремонту техніки й відновлення деталей сільськогосподарських машин та обладнання; нормативно-методичного забезпечення інноваційного розвитку галузей агропромислового комплексу.



Створення *Національної академії медичних наук України* було закономірним і необхідним етапом у розвитку медичної науки в Україні, тому що українська медична наука має багату історію, пов'язану з іменами видатних вчених у галузі теоретичної, клінічної і профілактичної медицини минулого і теперішнього часу, які створили відомі наукові школи в науково-дослідних установах і медичних ВНЗ країни. Це був необхідний етап тому, що саме Академія здатна ефективно вирішувати такі завдання, як визначення пріоритетних напрямів розвитку медичної науки, проведення на високому науковому і методичному рівнях фундаментальних і прикладних досліджень, сприяння інтеграції академічної, вузівської та галузевої медичних наук і формування єдиної політики у цій сфері. Створенням Національної академії медичних наук було підтверджено наміри держави розвивати

медичну науку з метою підтримання на належному рівні охорону здоров'я населення України.

У 1991 р. в Національній академії наук України (тоді ще АН УРСР) було організовано відділення проблем медицини. Але провідні учені-медики розуміли необхідність створення в Україні Академії медичних наук. В листопаді 1992 р. Верховна Рада України прийняла Закон України «Основи законодавства України про охорону здоров'я», до 20-ї статті якого було включено таке: «Вищою науковою медичною установою України із статутом самоврядної організації і незалежною у проведенні досліджень і розробці напрямів наукового пошуку є Академія медичних наук України». На виконання цього Закону і було започатковано створення Академії. Президентом України Л.М. Кравчуком. був підписаний Указ, яким було засновано Академію медичних наук, визначено її статус, головні завдання і установленна чисельність. На розвиток Указу Президента вийшла постанова Кабінету Міністрів України, якою президентом-організатором Академії був призначений академік О.Ф. Возіанов, призначено 25 академіків-засновників, визначено перелік наукових установ, що мали увійти до складу Академії.

В подальшому на Загальних зборах НАМН України академіка О.Ф. Возіанова було обрано президентом Академії, віце-президентами – академіків Ю.П. Зозулю і В.В. Фролькіса, а після його смерті – академіка Ю.І. Кундієва. До 1997 р. посаду головного ученого секретаря НАМНУ обіймав член-кореспондент АМНУ Ю.І. Губський, а з 1997 – член-кореспондент НАМНУ В.А. Міхньов.

До складу НАМН України спочатку входило 13 наукових установ. За 15 років було створено ще шість наукових установ. Крім того у 2000 р. постановою Кабінету Міністрів України до підпорядкування Академії було передано ще 18 науково-дослідних інститутів (до складу НАМН України входять 36 науково-дослідних інститутів і центрів). В установах АМН працюють понад 20 тисяч осіб, в тому числі біля трьох тисяч науковців, серед яких майже 2500 докторів і кандидатів наук. До персонального складу Академії входять 44 дійсних членів (академіків) НАМН і 85 членів-кореспондентів НАМН.

Основні напрями наукових досліджень, які ведуться вченими Академії, орієнтовані на вирішення пріоритетних проблем медичної науки і стосуються вивчення основних механізмів життєдіяльності організму та розвитку патології, розробки шляхів зміцнення здоров'я та подовження тривалості життя, розробки принципово нових методів діагностики, лікування та профілактики найпоширеніших хвороб людини, створення нових лікарських засобів, розкриття механізмів та

профілактики несприятливої дії на організм факторів навколишнього середовища, у тому числі таких, що пов'язані із наслідками аварії на ЧАЕС, та умов праці.

Особливо слід виділити підтримку НАМН України фундаментальних досліджень, адже без досягнень у цій галузі неможливе вирішення багатьох прикладних проблем. Тому в наукових закладах Академії значну частину наукових досліджень становлять молекулярні процеси, геном, біосинтез білка, нейрогуморальні механізми регуляції, імунітет, старіння організму.

24 лютого 2010 року Академії медичних наук України надано статусу національної.



Наприкінці 1991 року група науковців і практичних працівників виступила з ініціативою створення Всеукраїнського громадського об'єднання «Академія правових наук України», а вже 3 січня 1992 року відбулися збори ініціаторів його створення, на яких ухвалили пропозицію стосовно доцільності формування такого об'єднання. Для проведення організаційних заходів та з метою розроблення Статуту й підготовки установчої конференції було вирішено створити організаційний комітет. До його складу увійшли вчені, які працювали у різних галузях правової науки в наукових і освітніх центрах України, а також практичні працівники. Перше засідання (21.01.1992 р.), проведене оргкомітетом, підтримало ідею ініціативної групи про створення Всеукраїнського громадського об'єднання «Академія правових наук України». Протягом лютого 1992 року за участю членів оргкомітету було проведено збори представників юридичної громадськості у 17 областях України та Києві. У зборах взяли участь понад 1300 осіб, які підтримали ідею створення Академії і в цілому схвалили проект Статуту.

4 березня 1992 р. в Харкові у приміщенні Української юридичної академії відбулася установча конференція, присвячена створенню Академії правових наук України. З доповіддю щодо цілей та завдань Академії виступив В.Я. Тацій, виклавши головні засади, на яких вона створювалася. Учасники конференції одностайно проголосували за створення Академії правових наук України, ухвалили її Статут та обрали її першого президента – ректора Української юридичної академії, доктора юридичних наук, професора В.Я. Тація. Процес створення Академії правових наук

України як громадської організації завершився офіційною реєстрацією її Статуту Міністерством юстиції України 31 березня 1992 року.

На громадських засадах Академія діяла протягом 1992-1993 років. Головною її метою стала консолідація інтелектуального потенціалу наукових працівників, викладачів юридичних навчальних закладів, працівників органів державної влади та місцевого самоврядування, суду, арбітражного суду, прокуратури, інших правоохоронних органів, адвокатури, юридичних служб підприємств і установ, спрямування їх зусиль на сприяння процесу розбудови України як правової, демократичної держави, охорону і захист прав людини і громадянина. До Президії Академії увійшли відомі вчені-юристи та практичні працівники, які представляли вищі юридичні навчальні заклади України, Інститут держави і права АН України, Інститут економіко-правових досліджень АН України, юридичний відділ Верховної Ради України, Прокуратуру України.

Спочатку до складу Академії правових наук України входило два академіки і два члени-кореспонденти Академії наук України, 11 лауреатів Державної премії України, 12 лауреатів премії Академії наук України імені Д.З.Мануїльського, 10 заслужених діячів науки і техніки України, 80 докторів юридичних наук, професорів.

За рік свого існування на громадських засадах Академія правових наук України, її Президія та відділення виконали значну роботу з розробки проектів Конституції України, Кримінального, Адміністративно-процесуального, Цивільно-процесуального, Кримінально-процесуального кодексів, найважливіших проектів нормативно-правових актів.

Науковці Академії провели дві наукові конференції, присвячені обговоренню проектів Конституції України. Зроблені в процесі обговорення зауваження були узагальнені і направлені до Конституційної комісії. Більшість з цих зауважень було враховано. Проекти Конституції України обговорювалися у відділеннях та регіональних центрах з участю широкої юридичної громадськості. Серед заходів, що проводила Академія, – науково-практичні конференції, «круглі столи» з проблем застосування Законів України «Про прокуратуру», «Про арбітражний суд», кодифікації кримінального, кримінально-виконавчого та кримінально-процесуального законодавства (кодексів), а також конституційного судочинства.



Національна академія мистецтв України – державна наукова організація в галузі культури і мистецтв. Ідея створення установи, котра б об'єднала найкращі мистець-

кі і наукові сили України з метою духовного відродження нації, розвитку професійного і народного мистецтва, збереження та примноження художніх традицій, жила в українському мистецькому середовищі з 20-х років минулого століття. Втіленням цієї ідеї стало заснування Академії мистецтв України – державної науково-творчої установи в царині художньої культури та мистецтвознавства, що відбулося 14 грудня 1996 року відповідно до Указу Президента України № 1209/96.

На перших установчих академічних зборах академіків-засновників – видатних діячів національного мистецтва – у січні 1997 року було обрано керівні органи Академії: президентом – академіка, народного художника України, ректора Національної академії образотворчого мистецтва і архітектури, професора А.В. Чебікіна, віце-президентом – академіка, народного художника України В.Д. Сидоренка, головним ученим секретарем – академіка, заслуженого діяча мистецтв України, професора М.О. Криволапова. 20 травня 1998 року віце-президентом Академії мистецтв України обрано академіка, заслуженого діяча науки і техніки України, доктора мистецтвознавства, професора І.Д. Безгіна.

2 березня 2007 року віце-президентом Академії обрано академіка, заслуженого діяча мистецтв України, кандидата філософських наук, професора Ю.П. Богуцького, а головним ученим секретарем – академіка, заслуженого працівника освіти України, доктора технічних наук зі спеціальності «естетика», професора М.І. Яковлєва.

У структурі Академії діють відділення: образотворчого, музичного, театрального та кіномистецтва, теорії та історії мистецтв (мистецтвознавства), синтезу пластичних мистецтв, секція естетики та культурології у складі відділення синтезу пластичних мистецтв. Відділення займаються визначенням пріоритетних шляхів розвитку українського мистецтва, головних напрямів фундаментальних наукових досліджень, розвитком освіти.

Нині у складі Академії – 100 видатних учених та митців сучасності, серед яких художники, композитори, режисери театру і кіно, диригенти, актори, мистецтвознавці, керівники національних художніх колективів і театрів, вищих мистецьких навчальних закладів, які своєю активною багатогранною діяльністю зробили великий внесок у збагачення духовної скарбниці Української держави. Також до науково-творчого складу Академії входять 13 іноземних членів та 13 почесних академіків.

Потужний науковий і творчий потенціал Академії дає можливість досліджувати глибинні процеси мистецького життя й сприяти інтегруванню України в міжнародну науково-творчу спільноту. Підтвердженням цього є численні публікації наших науковців у

вітчизняних і зарубіжних мистецьких виданнях, участь у міжнародних конференціях, симпозіумах, семінарах, виставках, інших мистецьких проєктах, присвячених проблемам розвитку культури та мистецької освіти.

Створення у складі Академії (грудень 2001 р.) Інституту проблем сучасного мистецтва відкрило широкі можливості для напрацювання програм фундаментальних досліджень з історії й теорії мистецтва, дослідження проблем культури та її трансформації в умовах глобальних викликів сучасності. Інститут бере участь у багатьох міжнародних мистецьких акціях – виставках, фестивалях, реалізовує численні міжнародні проєкти. Очолює Інститут академік, віце-президент Академії, кандидат мистецтвознавства, народний художник України, професор В.Д. Сидоренко.

У травні 2007 р. в складі Академії утворено Інститут культурології, який займається здійсненням фундаментальних досліджень у галузі теорії та історії культури, зокрема з проблем художньої культури, її самоорганізації та динаміки, вивчення методологічних та науково-практичних аспектів розвитку вітчизняної культури, етнокulturології, музеєзнавства, пам'яткознавства, світової культури і міжнародних культурних зв'язків, практичних і пошукових дій, спрямованих на розвиток національної культури, а також впровадження нових мистецьких технологій і практик. Інститутом видано щорічники наукових праць «Культурологічна думка», низку монографій, збірників наукових праць, організовано численні наукові семінари та конференції. Рішенням президії Академії директором Інституту призначено академіка, віце-президента Академії, кандидата філософських наук Ю.П. Богущького.

Багато членів Академії мистецтв України відзначені державними нагородами: у складі Академії – 11 Героїв України, 34 лауреати Національної премії України імені Тараса Шевченка, 2 лауреати Державної премії України в галузі науки і техніки, 2 лауреати Державної премії України в галузі архітектури, 5 лауреатів Державної премії України імені Олександра Довженка; 25 народних художників України, 1 – заслужений художник України; 33 народні артисти України, 5 народних артистів СРСР; 1 народний архітектор України, 2 заслужені архітектори України; 26 заслужених діячів мистецтв України, 1 заслужений працівник культури України, 2 заслужені діячі науки і техніки України.

23 члени Академії нагороджені орденом Князя Ярослава Мудрого, 6 – Княгині Ольги, 12 – орденом «Знак Пошани», «За мужність» (1), 51 –

орденом «За заслуги»; 29 членів Академії мають ступінь доктора наук, 62 – вчене звання професора.

Серед членів Академії – відомі в Україні та за її межами художники-живописці Тетяна Голембієвська, Олександр Губарев, Михайло Гуйда, Василь Гурін, Володимир Микита, Віктор Рижих, Віктор Сидоренко, Микола Стороженко, Андрій Чебикін та ін., скульптори Анатолій Куш, Володимир Чепелик та ін.; діячі музичного мистецтва – Герої України Анатолій Авдієвський, Мирослав Вантух, Дмитро Гнатюк, Євген Савчук, Мирослав Скорик, Євген Станкович, Лев Венедиктов; народний артист України Михайло Чембержі; діячі кіномистецтва Роман Балаян, Владлен Кузнєцов, Кіра Муратова, Вадим Скуратівський та ін.; діячі театру Богдан Козак, Юрій Мажуга, Тетяна Назарова, Анатолій Новіков, Ростислав Пилипчук, Михайло Резникович та ін.; мистецтвознавці Ігор Безгін, Неллі Корнієнко, Михайло Криволапов, Людмила Міляєва, Ніна Перидська, Олександр Федорук та ін.; діячі пластичних мистецтв, естетики та культурології Юрій Богущкий, Андрій Бокотей, Любомир Медвідь, Володимир Прядка, Ігор Шпара, Микола Яковлев та ін. Серед почесних академіків – Герої України Павло Муравський, Борис Олійник, Олександр Омельченко.

Основними завданнями Академії є:

- визначення пріоритетних напрямів наукових досліджень, залучення наукових і творчих працівників до виконання державних та міжнародних програм розвитку художньої культури;

- проведення фундаментальних науково-теоретичних досліджень з питань художньої творчості, історії і теорії українського мистецтва, художньої критики, мистецької освіти та естетичного виховання;

- вивчення та узагальнення наукового і творчого досвіду діячів вітчизняної та світової художньої культури, популяризація наукових знань і творчих здобутків світового та національного мистецтва;

- інтеграція і координація академічної та галузевих мистецтвознавчих наук з метою розроблення пропозицій щодо формування державної політики у відповідній сфері;

- пошук ефективних шляхів відродження і збагачення національних традицій у художній культурі, сприяння розвитку мистецьких шкіл та різноманітних творчих напрямів;

- налагодження співпраці з відповідними органами державної влади з питань захисту авторських прав;

- розвиток наукового і культурного співробітництва з іноземними ученими та митцями, а також представниками української діаспори;

- підготовка наукових і науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації в галузі культури і мистецтва та їх атестація;

– сприяння розвитку творчої діяльності митців та науковців, зокрема у створенні високохудожніх творів і підготовці мистецтвознавчих праць, підвищенні кваліфікації працівників мистецтв, науковців і викладачів художніх мистецьких навчальних закладів;

– надання консультативної науково-методичної допомоги мистецьким закладам, підприємствам, установам та організаціям у виконанні державних програм розвитку художньої культури;

– участь у розробленні пропозицій і рекомендацій щодо розв'язання проблем розвитку мистецтвознавчих наук, художньої культури та мистецької освіти;

– сприяння науковій і мистецькій творчості молоді в галузі художньої культури;

– сприяння соціальному і правовому захисту членів Академії, їх інтелектуальної власності, надання підтримки в реалізації наукових і творчих проєктів.

Ураховуючи вагомий внесок Академії у розвиток українського мистецтва, відродження національних традицій, проведення фундаментальних досліджень з історії становлення і збагачення духовної культури України, Указом Президента України від 18 лютого 2010 року №191/2010 Академії мистецтв України надано статус національної.

Розвитку окремих галузей науки, поширенню наукових знань серед населення сприяють **наукові товариства**. Як добровільні об'єднання фахівців, наукові товариства почали виникати в країнах Західної Європи з другої половини XVII ст. Особливого розвитку вони набули з організацією університетів. Наприкінці XVIII ст. в Україні виникли Київське та Харківське товариства дослідників природи (обидва в 1869 р.). Відомі також історико-філологічні товариства при Харківському (1877-1919 рр.) та Одеському (1899-1917 рр.) університетах, Одеське товариство історії та старожитностей (1839-1922 рр.), Харківське математичне товариство (з 1879 р.), Наукове товариство імені Шевченка у Львові (1893-1939 рр.), Київське юридичне товариство (1877-1917 рр.), Історичне товариство Нестора-літописця в Києві (1873-1917 рр.), Київське фізико-хімічне товариство (1910-1933 рр.), Українське наукове товариство в Києві (1907-1921 рр.) та багато інших. Характерною особливістю таких товариств було те, що вони не тільки поширювали наукові знання. Значна увага в їхній діяльності приділялася питанням громадсько-політичного характеру.

За радянських часів в Україні діяли Одеське археологічне товариство (з 1959 р.), Географічне товариство (з 1947 р.), Педагогічне товариство (з 1961 р.), Українське товариство охорони пам'яток історії та культури (з

1966р.). Найбільш відомими серед нині діючих в Україні є товариство «Знання», Всеукраїнське педагогічне товариство ім. Григорія Ващенко та деякі інші.

Будь-яке наукове товариство відіграє певну роль в розробці актуальних проблем науки, оскільки воно об'єднує фахівців однієї або кількох споріднених галузей науки, які працюють у різних установах або на підприємствах.

З метою залучення студентської молоді до наукової роботи, у вищих закладах освіти створюються добровільні студентські об'єднання – **наукові студентські товариства (НСТ)**, Вони є важливим засобом підвищення якості підготовки й виховання спеціалістів, здатних творчо застосовувати у практичній діяльності досягнення науково-технологічного і культурного прогресу. Наукове студентське товариство кожного вищого закладу освіти має свій власний статут.

3. Кадрове забезпечення наукових досліджень. Дослідження наукових проблем або окремих питань у тій чи іншій галузі знань проводять фахівці, яких називають *науковими працівниками*. До них відносять осіб, які мають вищу освіту і здійснюють науково-дослідну (в науково-дослідних установах¹) або науково-педагогічну (у вищих навчальних закладах) діяльність.

До особистості наукового працівника суспільство висуває високі вимоги. Вчений повинен бути патріотом своєї країни, народу; мати глибокі професійні знання, широкий науковий і культурний кругозір, тверду життєву позицію, постійно дбати про підвищення свого професійного рівня, проявляти творчу зацікавленість, ініціативність у розвитку тієї галузі науки, в якій працює. Висока вимогливість до себе, критичний аналіз своєї праці – важливі якості сучасного наукового працівника.

Авторитет вченого визначається результатами його праці, ерудицією, кваліфікацією. Ерудиція – широке й глибоке знання тієї галузі науки, в якій працює вчений, а також знання суміжних галузей інших наук. Кваліфікація вченого включає разом з ерудицією суму його творчих навичок у проведенні теоретичної й експериментальної роботи. Вчений, що має широку ерудицію і творчі навички, здатний критично оцінювати наукову інформацію, визначати її цінність і недоліки.

Рівень кваліфікації наукових працівників визначається науковими ступенями та вченими званнями. Наукові ступені присуджуються, а вчені звання присвоюються за визначеним урядом порядком.

¹ Науково-дослідна установа – державна установа, де проводяться наукові дослідження. Основним типом науково-дослідної установи в Україні є науково-дослідний інститут.

В Україні встановлено два наукових ступені: кандидат і доктор наук.

Кандидат наук (від латинського *candidatus* – одягнений у біле) – перший науковий ступінь. Здобути науковий ступінь кандидата наук може особа з вищою освітою. Для цього потрібно скласти кандидатський мінімум (іспити з філософії, однієї з іноземних мов – англійської, французької, німецької, іспанської чи італійської та за обраною науковою спеціальністю згідно з темою дисертації) і прилюдно (публічно) захистити кандидатську дисертацію¹.

Доктор наук (від латинського *doctor* – учитель, наставник) – другий науковий ступінь. Для здобуття наукового ступеня доктора наук потрібно вже мати науковий ступінь кандидата наук і захистити докторську дисертацію. За діючим в Україні Порядком присудження наукових ступенів докторську дисертацію може захищати і здобувач, який не має наукового ступеня кандидата наук.

Вперше ступінь доктора наук почав присвоювати Болонський університет (1130), потім – Паризький (1231).

Питання про присудження наукових ступенів кандидата і доктора наук розглядаються спеціалізованими вченими радами вищих навчальних закладів, наукових установ та організацій у порядку, встановленому Кабінетом Міністрів України (Постанова Кабінету Міністрів України № 567 від 24 липня 2013 року).

Науковий ступінь кандидата наук присуджується рішенням спеціалізованої вченої ради на основі результатів публічного захисту дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата наук. З метою контролю всі захищені кандидатські дисертації розглядаються ДАК України. На її колегії приймається рішення лише про видачу диплому кандидата наук. Коли дисертація не відповідає вимогам, що висуваються до неї, ДАК України відмінює рішення спеціалізованої ради про присудження наукового ступеня кандидата наук.

Науковий ступінь доктора наук після публічного захисту дисертації на здобуття наукового ступеня доктора наук самою спеціалізованою вченою радою не присуджується. Спеціалізована вчена рада лише порушує клопотання перед ДАК України про присудження наукового ступеня доктора наук. Відповідна експертна рада ДАК України дає заключення по поданій дисертації. Після цього на засіданні президії Міністерства освіти і науки України вирішується питання про присудження цього ступеня конкретній особі.

Наукові ступені присуджуються в Україні з галузей наук, перелік яких встановлено Міністерством освіти і науки (див. Додаток А):

¹ Дисертація – спеціально підготовлена наукова праця, за результатами захисту якої вирішується питання про присудження її автору наукового ступеня.

- | | |
|---|--------------------------------|
| 01. Фізико-математичні науки
(математика, механіка,
астрономія, фізика, інфор-
матика, кібернетика). | 12. Юридичні науки. |
| 02. Хімічні науки. | 13. Педагогічні науки. |
| 03. Біологічні науки. | 14. Медичні науки. |
| 04. Геологічні науки. | 15. Фармацевтичні науки. |
| 05. Технічні науки. | 16. Ветеринарні науки. |
| 06. Сільськогосподарські науки. | 17. Мистецтвознавство. |
| 07. Історичні науки. | 18. Архітектура. |
| 08. Економічні науки. | 19. Психологічні науки. |
| 09. Філософські науки. | 20. Військові науки. |
| 10. Філологічні науки. | 21. Національна безпека. |
| 11. Географічні науки. | 22. Соціологічні науки. |
| | 23. Політичні науки. |
| | 24. Фізичне виховання і спорт. |
| | 25. Державне управління. |

Вченими званнями в Україні є:

– *старший науковий співробітник* – вчене звання для працівників науково-дослідних установ;

– *доцент* (від латинського *docens* – той, хто навчає) – вчене звання для викладачів вищих закладів освіти;

– *професор* (від латинського *professor* – викладач, учитель) – вчене звання для працівників науково-дослідних установ і викладачів вищих закладів освіти.

Вчені звання присвоюються на основі рішень вчених рад вищих навчальних закладів, наукових установ та організацій у порядку, встановленому Кабінетом Міністрів України. Вчені звання присвоюються особам, що обіймають посади, які відповідають цим званням і успішно виконують обов'язки, встановлені для цих посад (маються на увазі посади старшого наукового співробітника, доцента, професора; слід зауважити, що виконання обов'язків по одній з цих посад ще не означає наявності у працівника відповідного вченого звання). При цьому враховуються результати науково-дослідної і науково-педагогічної діяльності науковця або науково-педагогічного працівника.

Вчене звання старшого наукового співробітника може бути присвоєне особі, яка має науковий ступінь кандидата або доктора наук і працює в науково-дослідній установі. Воно присвоюється Атастаційною колегією МОН України за поданням вченої ради науково-дослідної установи.

Вчені звання доцента і професора присвоюються Атастаційною колегією Міністерства освіти і науки України за поданням вчених рад вищих навчальних закладів особам, які мають наукові ступені

відповідно кандидата чи доктора наук і працюють у вищих навчальних закладах. Традиційно вчене звання доцента здобуває особа з науковим ступенем кандидата наук, а вчене звання професора – особа з науковим ступенем доктора наук. Але в окремих випадках (це передбачено діючим Положенням про присвоєння вчених звань) вчене звання доцента може бути присвоєне особі без наявності у неї наукового ступеня кандидата наук, так само як і вчене звання професора без наявності наукового ступеня доктора наук.

Присудження наукового ступеня і присвоєння вченого звання засвідчується відповідно дипломом чи атестатом встановлених в країні зразків. Дипломи доктора, кандидата наук і атестат старшого наукового співробітника, атестати професора і доцента видає Міністерство освіти і науки України.

У різних країнах світу існують власні особливості та підходи до атестації наукових та науково-педагогічних працівників, назви і номенклатура наукових ступенів та вчених звань, що склалися історично. Вони мають відмінності як в країнах Східної Європи (колишні країни соціалістичного табору), так і в країнах Західної Європи, Азії, Америки тощо.

Наприклад, в Угорщині, перший науковий ступінь – доктор університету (присвоюється випускникам університету, що склали 2-3 спеціальних іспити та захистили дисертацію в комісії університету); другий – кандидат наук, третій – доктор наук (присуджується академією наук). Доктор університету може займати посаду асистента чи ад'юнкта¹, кандидат наук – доцента, а доктор наук – професора і завідуючого кафедрою (завідуючим кафедрою може бути і кандидат наук). Затвердження на посаді професора чи завідуючого кафедрою відбувається на основі постанови уряду країни.

У Польщі існують наукові ступені доктора (еквівалентна нашому кандидату наук) і доцента по відповідній галузі науки чи наукової дисципліни та науково-педагогічні посади у ВНЗ: асистент, старший асистент, ад'юнкт, доцент, професор (екстраординарний та ординарний). Наукових працівників на посаді професора затверджує уряд (з цього моменту вважається, що вони мають звання професора).

¹ Ад'юнкт (від латинського *adjunktus* – приєднаний, помічник) – в ряді країн Європи (в Росії до 1863 р.) особа, що посідає молодшу наукову посаду і пройшла наукове стажування, помічник керівника кафедри, академіка або професора. В Україні – військовослужбовець офіцерського складу, який готується до педагогічної і науково-дослідної роботи в ад'юнктурі при вищих військових навчальних закладах. Підготовка ад'юнкта завершується захистом дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата наук за спеціальністю.

У переважній більшості країн світу основними системами атестації наукових працівників є англо-американська і французька. Але вони не уніфіковані, і, як правило, в кожному вищому навчальному закладі існує власна система присудження наукових ступенів.

В англо-американській системі наукові ступені мають назву академічних ступенів. Перший з них – ступінь бакалавра (лат. *Baccalarius*) відомий у багатьох країнах світу ще з XIII століття. Особи, які закінчили американські (так само і англійські) чотириохрічні коледжі, одержують науковий ступінь бакалавра наук (або мистецтв). Він присвоюється на підставі складання спеціальних іспитів, а іноді й захисту невеликої за обсягом реферативної дисертації. Одержати ступінь бакалавра можна не тільки в коледжі, а й в університеті. Різниця тільки в тому, що в коледжі бакалавр – максимальна ступінь, а в університеті можна продовжити навчання для одержання наступних ступенів. Диплом бакалавра можна вважати еквівалентним диплому про вищу освіту в Україні, який видається вузами з чотириохрічним терміном навчання на основі складання державних екзаменів.

Ступінь бакалавра запроваджено в Україні з 1992 р. як другий освітньо-кваліфікаційний рівень ступеневої вищої освіти, що засвідчує про здобуття особою на основі повної загальної середньої освіти поглибленої загальноосвітньої підготовки, фундаментальних та професійно-орієнтованих знань і вмінь для вирішення типових професійних завдань у певній галузі економіки, промисловості, науки, техніки, культури. Кваліфікація бакалавра засвідчується дипломом, в якому зазначається назва напрямку підготовки («педагогіка», «економіка», «філологія» тощо).

Другий науковий ступінь в англо-американській системі – магістр¹ наук (лат. *magister* – начальник, учитель). Щоб одержати ступінь магістра наук (або мистецтв), потрібно вже мати ступінь бакалавра і пройти додатковий курс навчання в університеті протягом 1-2 років; в деяких університетах потрібно ще й захистити дисертацію. Ступінь магістра присвоюється з певної спеціальності – наприклад, магістр математики, магістр соціології, магістр міжнародних відносин. За існуючою системою стати магістром можна в будь-якій спеціальності, не обов'язково в тій, де особа має ступінь бакалавра. Наукова кваліфікація магістра подібна до випускника українського вузу з п'ятирічним терміном навчання, який захистив дипломну роботу або дипломний проект в державній екзаменаційній комісії.

¹ Магістр в середньовічній школі – викладач «семи вільних мистецтв», пізніше – ступінь випускників філософських факультетів університетів. У вищих навчальних закладах США, Великобританії та ряду інших країн – академічний ступінь.

З 1992 р. ступінь магістра запроваджено в Україні як завершений освітньо-кваліфікаційний рівень фахівця, який на основі отриманої раніше кваліфікації бакалавра здобув поглиблені спеціальні знання та вміння інноваційного характеру у вищому закладі освіти IV рівня акредитації, має досвід їх застосування і продукування нового знання для вирішення професійних завдань у певній галузі економіки, промисловості, науки, техніки, культури. Кваліфікація магістра засвідчується дипломом, в якому зазначається спеціальність підготовки або галузь знань.

Наступний науковий ступінь в англо-американській системі – доктора наук (Doctor's degree). Ступінь доктора присвоюється тільки в університетах і обов'язково на основі захисту дисертації. У гуманітарних спеціальностях ступінь доктора позначається, як правило, Ph.D – Doctor of Philosophy, й супроводжується назвою спеціальності (скажімо, Ph.D in History – доктор історії). В інших галузях існують інші позначення цього ступеня, наприклад, M.D. – доктор медицини, J.D. – доктор юриспруденції. Англо-американська докторська ступінь приблизно відповідає вітчизняному ступеню кандидата наук, але трохи вище. Можна сказати, що така докторська дисертація відповідає дуже сильній вітчизняній кандидатській дисертації.

У Франції ступінь бакалавра свідчить про успішне закінчення середньої школи. Першим науковим ступенем за французькою системою вважається ступінь *ліценціата*¹ (математики, фізики, історії, літератури, педагогіки тощо). Щоб його одержати, потрібно на протязі 2–3-го, а іноді й 4-го років навчання у вищій школі скласти 3-4 іспити та виконати курсову роботу. Так само у Франції можна одержати ще один початковий науковий ступінь – *доктора-інженера*. Ступінь ліценціата у Франції дає право працювати помічником викладача в ліцеї або продовжувати освіту в університеті.

Другий науковий ступінь – *агреже*² або доктора 3-го циклу присвоюється після закінчення університету на основі складання ряду додаткових іспитів з обраної спеціальності та захисту дисертації. Ступінь агреже дає право стати викладачем ліцею, а також на природничо-наукових і гуманітарних факультетах університетів, а доктора – обійняти досить високу посаду в промисловості або в якій-

¹ Ліценціат (від латинського *licentiatius*, букв. – допущений) – перший науковий ступінь у французькій системі вищої освіти, університетах Фінляндії, Швейцарії, деяких латиноамериканських країнах. У середньовічних, університетах – проміжний ступінь між бакалавром і доктором.

² Агреже (від французького *agregé*, букв. – прийнятий до товариства, в корпорацію) – наукове звання, вперше запроваджене 1808 р. у Франції.

небудь установі. Науковий ступінь доктора за французькою системою еквівалентний ступеню кандидата наук в Україні.

Звання доцента є у ВНЗ Австрії, Болгарії, Словаччини, Чехії та інших країн; присвоюється, як правило, особам, котрі мають науковий ступінь магістра.

Вчене звання професора в багатьох країнах світу, як правило, присвоюється особам, які обіймають посади професора – завідувача кафедри. Посада професора кафедри встановлюється у вищій школі як виняток, іноді для її заміщення не обов'язково мати найвищий науковий або академічний ступінь.

У деяких країнах випусникам вищої школи з 4-6-річним терміном навчанням без захисту дипломних робіт присвоюється ступінь бакалавра наук або мистецтв з відзнакою і без відзнаки (Бірма, Індія, Іран та ін.). В Тунісі ступінь ліценціата присуджується після закінчення підготовчого (один рік) і так званого 2-го циклу університету; в Мексиці – після закінчення гуманітарного факультету, другий науковий ступінь – магістра, як правило, після додаткової підготовки протягом 1,5 років на базі вищої освіти, складання іспитів і підготовки дисертації. Ступінь доктора філософії існує в багатьох країнах: Австрії, Аргентині, Данії, Індії, Ірані, Канаді, Мексиці, Туреччині та ін.

У багатьох країнах, в тому числі й в Україні, існують почесні наукові ступені і вчені звання: почесний доктор певної галузі науки (знання), почесний професор того чи іншого вищого навчального закладу. Їх присвоюють, як правило, іноземним вченим за видатні досягнення в науці, техніці, культурі.

Головним джерелом поповнення наукових і науковопедагогічних кадрів в Україні є випускники вищих навчальних закладів і, в першу чергу, випускники університетів, які мають здібності до науковопедагогічної і науководослідної роботи.

Основною формою підготовки кандидатів наук в Україні є аспірантура (від латинського *aspiro* – прагну). Організована в 1925 р. аспірантура створюється у вищих закладах освіти, науководослідних інститутах та інших установах, які мають висококваліфіковані кадри наукових керівників та належну науковолабораторну й експериментальну базу, що дозволяє проводити наукові дослідження на високому рівні.

Існує очна (термін навчання 3 роки) та заочна (термін навчання 4 роки) аспірантура. Аспірант¹ протягом часу навчання в аспірантурі

¹ Аспірант (від латинського *aspirans* – той, що до чогось прагне) – особа, яка готується до науково-педагогічної чи науково-дослідної роботи у вищих закладах освіти і науководослідних установах.

складає іспити кандидатського мінімуму і працює під керівництвом наукового керівника (здебільшого ним призначають доктора наук) над кандидатською дисертацією.

Підготовка кандидатів наук для вищих військових навчальних закладів та науково-дослідних установ Міністерства оборони України здійснюється через ад'юнктуру. Форми й методи підготовки ад'юнктів до захисту кандидатської дисертації аналогічні встановленим для навчання в аспірантурі.

Підготовка докторів наук здійснюється через докторантуру, яка функціонує у провідних вищих навчальних закладах, наукових установах і організаціях, що мають авторитетні наукові школи і досконалу лабораторно-дослідницьку базу. Загальний термін перебування в докторантурі не перевищує трьох років.

Підготовка наукових і науково-педагогічних кадрів – складний і відповідальний процес, будується на основі прогнозування можливих змін в структурі наукової праці, безперервному вдосконаленні змісту, методів і форм навчання спеціалістів, їх атестації. Відбувається цей процес безперервно.

Питання для самоконтролю

- 1. Які функції виконує наука в розвитку людського суспільства?*
- 2. Що забезпечує наукова діяльність людини?*
- 3. Що являють собою наукові закони?*
- 4. У чому полягають історичні зв'язки теорії і практики?*
- 5. Як класифікують науки на основі відмінностей у предметах і методах дослідження?*
- 6. У чому полягає відмінність між фундаментальними і прикладними дослідженнями?*
- 7. Яку роль в науці відіграють наукові школи?*
- 8. Що забезпечує державна система організації та управління науковими дослідженнями?*
- 9. Які державні органи здійснюють керівництво науковою діяльністю в Україні?*
- 10. Яке місце в організації наукових досліджень в Україні належить Національній академії наук?*
- 11. Які історичні події стали передумовою створення Академії наук України?*
- 12. Яку організаційну структуру має Національна академія наук України?*
- 13. Які наукові установи входять до складу Національної академії наук України?*

14. *З якою метою в Україні створено Національну академію педагогічних наук?*
15. *Які вимоги висуває суспільство до особистості наукового працівника?*
16. *Чим визначається рівень кваліфікації наукового працівника ?*
17. *Які наукові ступені і вчені звання встановлені в Україні?*
18. *Яку роль у розвитку науки відіграють наукові товариства ?*

Розділ 2

НАУКОВЕ ПІЗНАННЯ В ПЕДАГОГІЧНОМУ ДОСЛІДЖЕННІ

План

1. Загальні відомості про наукове пізнання.
2. Вимоги до проведення наукового дослідження.
3. Послідовність і етапи проведення педагогічного дослідження.
4. Сітьовий метод планування педагогічних досліджень.

Ключові слова та поняття: пізнання; рівні пізнання (почуттєвий і раціональний, емпіричний і теоретичний); наукове пізнання; наукове дослідження; педагогічне дослідження; етапи дослідження; планування; сітьовий метод.

1. Загальні відомості про наукове пізнання. *Наукове пізнання* – суспільно-історичний процес творчої діяльності людини, що формує її знання про навколишній світ і саму себе.

У філософії пізнання визначено як діалектичний процес взаємодії суб'єкта з об'єктом. Суб'єктом пізнання може бути окремий індивід, соціальна група, суспільство в цілому, які здійснюють пізнавальну діяльність. До об'єктів пізнання відносять конкретні речі, явища або процеси, на які безпосередньо спрямована пізнавальна діяльність суб'єкта. Отже, процес пізнання, з одного боку, має суб'єктивний характер, водночас він не може здійснюватися без об'єкта, який вивчається. Разом з тим, пізнання має об'єктивний характер, тому що у людській свідомості ідеальний образ виникає як відображення реальної дійсності.

Активність людської свідомості та пізнання зумовлена їх зв'язком з практичною діяльністю. Активність пізнавального суб'єкта зумовлена його практичним ставленням до дійсності – у процесі пізнання відбувається відображення у свідомості людей властивостей, якостей, сторін, зв'язків і відношень матеріального світу. Тому процес пізнання органічно пов'язаний з предметами матеріального світу, з їх рухом і розвитком, тому що тільки такий зв'язок дає можливість людині правильно зрозуміти навколишній світ. Отже пізнання і практика тісно взаємопов'язані і є органічним поєднанням двох сторін одного процесу, тому що пізнавальна діяльність неможлива без активної взаємодії між суб'єктом та об'єктом.

Проте не варто ототожнювати увесь процес пізнання з практикою, яка є лише його основою, виступаючи цілеспрямованою матеріальною діяльністю людини, що перетворює дійсність, в той час як пізнання – це духовна діяльність, що спрямовує її. Пізнання створює предмети

ідеально, а практика матеріалізує знання, здійснює перехід ідеального у матеріальне, суб'єктивного в об'єктивне.

Взаємозв'язок пізнання і практики різноманітний і зумовлюється такими факторами:

– у практичній діяльності народжуються пізнавальні стосунки, що є основою практики і забезпечують її розвиток;

– практика є основою кожного пізнавального акту, розкриття законів та закономірностей природи і суспільства;

– практика виступає рушійною силою пізнання, що дає необхідний фактичний матеріал, який підлягає узагальненню і теоретичній обробці;

– потреби, завдання, поставлені практикою, служать стимулом розвитку науки;

– практика є сферою застосування знань, і у тому розумінні вона – кінцева мета пізнання;

– суспільна практика (матеріальне виробництво, громадська діяльність, науковий експеримент) виступає єдиним критерієм істини. Практика перетворює в собі об'єктивний світ і природу, що їх перетворює людська діяльність.

Пізнання надзвичайно складне за своєю структурою, виступаючи одночасно і як діалектично суперечливий процес відтворення в ідеальних образах, сформульованих мовою теорій і формул, сутності матеріального світу (в окремих аспектах і цілісно), і як вивчення шляхів і цілей самого процесу утворення знань. Розвиток науки є накопиченням фактів і методів, з одного боку, та їх якісним перетворенням в нову теорію, систему знань – з іншого.

Є всі підстави вважати пізнання процесом руху людської думки до об'єктивного знання, повного і всебічного розкриття сутності явища, що вивчається. Пізнання складається з чисельних аспектів взаємодії людського мислення й об'єктивно існуючої природи, головний серед яких – здатність мислення «копіювати», відображати об'єктивну дійсність. В основі всієї пізнавальної діяльності лежить відображення, воно пов'язує буття і свідомість.

Отже, *пізнання – процес цілеспрямованого активного відображення світу в свідомості людей, зумовлений суспільно-історичною практикою людства.* Пізнання є специфічною, вищою формою відображення. На відміну від нижчих форм відображення воно здатне виходити за межі наявного стану речей, тобто відображати не тільки сучасне, а й майбутнє, не лише дійсне, а й численні можливості – конкретні й абстрактні – для вибору тієї з них, що найбільше відповідає інтересам людини.

Пізнання як складний, багатоступінчастий процес посягання істини відбувається на різних рівнях: *почуттєвому і раціональному, емпіричному і теоретичному*.

Почуттєве пізнання забезпечує безпосередній зв'язок людини з навколишньою дійсністю, проникнення його у різноманіття явищ природи. Раціональне пізнання неначе доповнює і випереджує почуттєве, сприяє усвідомленню сутності процесів, розкриває закономірності розвитку і «повертає» нове знання до емпіричного рівня у вигляді можливості практичного перетворення і подальшого почуттєвого пізнання.

Пізнання на емпіричному і теоретичному рівнях розглядаються як основні способи в теорії пізнання. З точки зору філософії в емпіричному пізнанні об'єкт відображається його зовнішніми зв'язками і проявами, досяжними для живого споглядання. Тобто емпіричним шляхом з'ясовується явище, а не сутність. На противагу цьому філософія визначає теоретичне пізнання як спосіб відображення внутрішніх зв'язків і закономірностей руху об'єкта, які з'ясовуються шляхом раціонального опрацювання даних емпіричного знання.

Емпіричним¹ називають наукове знання, одержане на основі спостереження і експерименту. Результати такого знання фіксуються органами почуттів або приладами, що їх замінюють, і дають уявлення про властивості і відношення досліджуваних явищ. Викладене певною мовою понять, категорій, знакових систем, емпіричне знання стає основою для подальшого розвитку наукового знання.

Емпіричний спосіб пізнання дуже часто пов'язують з формальним узагальненням об'єктів, з виділенням в них чогось формально загального. Таке виділення відбувається в процесі порівняння поодиноких конкретних предметів. Воно достатнє для виділення класів предметів за схожими рисами, для складання відповідної класифікації і для застосування останньої з метою розпізнавання конкретних предметів.

Теоретичне знання відображає досліджуваний об'єкт на рівні його внутрішніх зв'язків, закономірностей становлення, розвитку та існування.

Теоретичний спосіб пізнання пов'язують із змістовим узагальненням предметів. В основі узагальнення лежить аналіз, спрямований на виділення загальної початкової основи, властивої для різноманітних явищ.

Встановлено, що при теоретичному пізнанні людина повинна виконувати особливі пізнавальні дії: моделювати явище, що вивчається;

¹ Термін «емпіричний» (від грецького *empeiria* – досвід) означає те, що ґрунтується на досвіді.

аналізувати ті умови, за яких воно здатне здійснюватись; усвідомлювати характер власних пізнавальних дій. Необхідність здійснення цих дій впливає із своєрідності цілей, які ставляться при теоретичному підході до вирішення пізнавальних задач.

На теоретичному рівні пізнання узагальнює емпіричні дані, визначає значимість і практичну цінність тих чи інших методів дослідження. Теоретичний рівень пізнання забезпечує перехід від конкретного або конкретно-почуттєвого дослідження (тобто, фактично від емпіричного рівня) до абстрактного, що дає можливість виявити і сформулювати суттєве, головне. Абстрагування стало на сучасному рівні розвитку науки одним з головних способів проникнення в сутність явищ навколишньої дійсності.

Між емпіричним і теоретичним рівнями пізнання відсутня чітка межа, діалектика їх взаємодії вказує на складний процес появи і вирішення нескінченних протиріч. У своєму прагненні повніше і глибше зрозуміти природу наука нагромаджує все нові й нові емпіричні дані, котрі рано чи пізно починають заперечувати старі уявлення. Навіть розглядаючи науку не в цілому, а тільки якусь її галузь, можна виявити протиріччя між існуючими емпіричними даними і відповідною теорією. Усунення таких протиріч вимагає нових наукових досліджень.

Науковому знанню властиві методологічна усвідомленість і системність, об'єктивність розгляду і його детермінованість, доказовість істинності всіх положень, спирання на факти, результати вірогідних, емпіричних досліджень. Критерієм істини в науці виступає суспільна практика в усіх її формах і компонентах (експеримент, виробнича і соціальна діяльність, внутрішній досвід пізнання тощо). Основною структурною одиницею наукового знання є теорія, яка систематизує експериментальний матеріал, організовує науковий пошук у нових галузях, дає опис, пояснення і передбачає факти, орієнтує практичну діяльність.

2. Вимоги до проведення наукового дослідження. Наукове дослідження завжди повинне носити творчий характер, наповнений постійним пошуком і експериментуванням. У науковому дослідженні хоч щось повинно бути новим, повинні бути висновки і узагальнення на основі власноруч одержаних результатів. Тільки у цьому випадку для дослідника буде більше користі, ніж від пасивного засвоєння знань.

Вивчаючи матеріали інших авторів, дослідник знаходиться у ролі здобувача знань. Звісно, що віднестись до цього можна по різному. Найпростіше скористатись вже готовими знаннями без ретельного їх опрацювання. Таке пряме застосування матеріалів своїх попередників, без свого коментування, без висловлювання власної точки зору, не

розвиває творчих здібностей дослідника; від такої роботи він не може отримати творчих радощів. Останнє – є одним з найсуттєвіших компонентів наукової праці, тому що часто саме почуття задоволення, одержане від результатів своєї праці, стає найбільшою винагородою за виконану роботу. Слід звернути увагу ще й на те, що часте використання раніше опублікованих матеріалів інших авторів без посилання на використані джерела – так званий плагіат – є порушенням наукової етики, порушенням авторських прав і підлягає покаранню.

Наукове дослідження повинне бути потрібним, актуальним, спиратись на об'єктивні і перевірені дані. Розвиток усіх сфер суспільного життя відбувається стрімкими темпами. Як наслідок цього, потреби у наукових дослідженнях необмежені. Але не можна забувати, що будь-яке дослідження завжди пов'язане з певними матеріальними та інтелектуальними витратами. Тому у своєму кінцевому результаті воно повинне передбачати вирішення конкретної і актуальної для суспільства задачі. Потреба у необхідності проведення наукового дослідження може бути як сьогоденною, так і спрямовуватись на майбутнє. Штучні, відірвані від життя наукові дослідження ніколи не виправдовують себе і викликають зневажливе відношення до них з боку суспільства.

Кожне дослідження починається не на голому місці. Воно не може бути ізолюване від всього того, що вже було зроблено раніше іншими дослідниками. Стримке зростання обсягів наукової інформації призвело до того, що пошуки потрібних відомостей вимагають неабияких умінь і займають значних зусиль та витрат часу. Але важливо при цьому не тільки знайти певні відомості, а й правильно оцінити їх достовірність і об'єктивність. Критерієм істинності можуть виступати авторитетність наукового видання, що містить потрібні відомості чи наукової установи, у якій проведено дослідження, широке практичне застосування відображених у публікації даних та ін.

Будь-яке наукове дослідження від творчого задуму до кінцевого оформлення наукової праці здійснюється індивідуально. Проте можна визначити і деякі загальні методологічні підходи до його проведення, що прийнято називати вивченням у науковому сенсі.

Сучасне науково-теоретичне мислення намагається дійти до суті явищ і процесів, які вивчаються. Це стає можливим за умови цілісного підходу до об'єкта вивчення, розгляду його у виникненні і розвитку, тобто застосування історичного аспекту.

Відомо, що нові наукові результати і раніше накопичені знання перебувають у діалектичній взаємодії. Краще і прогресивне із старого переходить у нове і надає йому сили та дієвості. Іноді забуте старе знову

відроджується на новому науковому підґрунті і набуває немов би другого життя, але в іншому, більш досконалому вигляді.

Вивчати в науковому сенсі – це означає бути науково об'єктивним. Не можна відкидати факти тільки тому, що к важно пояснити або знайти їм практичне застосування. У науці мало встановити якийсь новий науковий факт, важливо дати йому пояснення з позицій сучасної науки, з'ясувати його загальнопізнавальне, теоретичне або практичне значення.

Накопичення наукових фактів у процесі дослідження – завжди творчий процес, в основі якого лежить задум ученого, його ідея. У філософському визначенні ідея являє собою продукт людської думки, форму відображення дійсності. Ідея відрізняється від інших форм мислення і наукового знання тим, що в ній не тільки відображено об'єкт вивчення, але й міститься усвідомлення мети, перспективи пізнання і практичного перетворення дійсності.

Ідеї народжуються із практики, спостереження навколишнього світу і потреб життя. У їх основі лежать реальні факти і події. Життя висуває конкретні завдання, але не завжди відразу знаходяться продуктивні ідеї для їх вирішення. Тоді на допомогу приходить спроможність дослідника пропонувати новий, зовсім незвичний аспект розгляду завдання, яке довго не могли вирішити за звичайних підходів до справи.

Нова ідея – не просто зміна уявлення про об'єкт дослідження шляхом строгого обґрунтування – це якісний стрибок думки за межі сприйнятих почуттями даних і перевірених рішень. Нові ідеї можуть виникати під впливом парадоксальних ситуацій, коли виявляється незвичний, неочікуваний результат, який надто розходиться з загальноприйнятими положеннями науки – парадигмами. При цьому отримання нових знань відбувається за такою схемою: парадигма – парадокс – нова парадигма. Можна стверджувати, що розвиток науки – це зміна відмінних парадигм, методів, стереотипів мислення. Перехід від однієї парадигми до іншої не піддається логічному опису, бо кожна з них відкидає попередню і несе принципово новий результат дослідження, який не можна логічно вивести із відомих теорій. Особливу роль тут відіграють інтуїтивні механізми наукового пошуку, які не ґрунтуються на формальній логіці.

Наукове дослідження повинне бути плановим, тому що його стихійність та самоплинність – неприпустима. План наукового дослідження узгоджує його зміст із термінами виконання. Він вже попередньо визначає, спрямовує дослідників на досягнення поставленої перед ними мети, в загальних рисах окреслює його майбутні результати. Планомірність наукового дослідження дисциплінує його виконавців, узгоджує їх спільні дії. Вдало сплановане дослідження надає його виконавцям натхнення, творчих зусиль і впевненості у своїх

можливостях. Запорукою цього повинен стати принцип – краще менше, та краще.

Плановість наукового дослідження зовсім не заперечує можливості внесення у його зміст та етапи виконання певних корективів. Адже на стадії планування дослідження (про це йтиме мова далі) неможливо абсолютно точно передбачити його хід: можуть бути одержані якісь задалегідь не передбачувані дані, може відпасти потреба у деяких елементах дослідження (наприклад, у зв'язку із змінами у суспільно-політичному житті суспільства, із небажаними проявами у функціонуванні технічних об'єктів тощо). Тому необхідність у змінах та доповненнях плану дослідження не слід вважати неприпустимим порушенням.

У науковому дослідженні повинні об'єктивно і критично оцінюватись будь-які його результати. Всім добре відомо, що абсолютно ідеальних речей не існує. Так само і результати наукової діяльності не можуть бути тільки позитивними. Негативний результат у науковому дослідженні – це теж результат (хоч і не завжди бажаний). Тому ніколи не потрібно відмежовуватись від небажаних результатів дослідження, не здійснивши їхнього аналізу, не встановивши причини, що привели до їхньої появи. Іноді такі результати можуть стати поштовхом до нових досліджень. Для цього кожний дослідник повинен уміти критично оцінювати результати своєї діяльності (так само і результати своїх попередників), правильно та неупереджено відноситись до критики – все це є необхідною передумовою творчої праці.

Неправильно ототожнювати негативні результати дослідження з помилковими. Негативні результати можуть бути враховані в інших дослідженнях, в той час як помилкові не можуть бути визнані як результати дослідження, що заслуговують на подальшу увагу. Для дослідника важливо визнати помилковість одержаних результатів та встановити причини, через які це сталося.

Наукове дослідження повинне передбачати глибоке вивчення досліджуваної проблеми. У науковій діяльності неприпустимо байдууже відноситись навіть до незначних, на перший погляд, зовсім несуттєвих проблем. У справжній науці не буває дрібниць – ось чим завжди повинен керуватись дослідник. Історія свідчить, що іноді саме якась дрібниця могла стати поштовхом до визначного відкриття (як тут не згадати про падіння яблука на голову І.Ньютона).

Належне місце у вивченні досліджуваної проблеми повинен зайняти її ретроспективний¹ аналіз – тобто вивчення проблеми з позицій історії її

¹ Ретроспективний (від латинських слів *retro* – назад і *spectere* – дивитись) – звернений до минулого, присвячений розгляду минулого.

виникнення та розвитку. Такий аналіз може дати можливість виявити саме ті 'білі плями' у досліджуваній проблемі, які потребують дійсного вивчення, або ті вузькі місця, які потрібно дослідити більш глибоко чи наштотхнути дослідника на нові напрями дослідження.

Результативність наукового дослідження значною мірою залежить від наполегливості його виконавців, від їх невтомного пошуку і рішучості. Дуже часто на перший погляд здається, що діяльність дослідника (і, особливо, у сфері гуманітарних наук) не потребує фізичних зусиль. До певної міри це дійсно так. Але за зовнішньою простотою прихована виснажлива праця з літературними джерелами у бібліотеках, в архівах, необхідність у спілкуванні з багатьма людьми при вивченні практичного стану речей відповідно до досліджуваної проблеми, при проведенні спостережень та ін. При проведенні експериментів дослідник іноді годинами не може залишати (навіть при нагальній потребі) свого робочого місця. Так може відбуватись днями, тижнями, місяцями. Запорукою діяльності дослідника в таких умовах може стати тільки його наполегливість, рішучість у досягненні поставленої мети. У відданого своїй справі дослідника і робочий день не нормований, і відпустка заради справи може переноситись на невизначений час. А винагорода всьому цьому одна – бажані результати дослідження. Визнання колег, наукової громадськості, а тим більше матеріальні винагороди прийдуть значно пізніше (якщо вони дійсно будуть).

Справжній дослідник не повинен піддаватись тиску (іноді зовсім не виправданому) авторитетів у сфері його діяльності. Він повинен уміти рішуче і аргументовано відстоювати власні позиції, уміти полемізувати. Запорукою цьому повинні стати його професіоналізм, відданість своїй справі.

3. Послідовність і етапи проведення педагогічного дослідження. Наукове педагогічне дослідження – процес формування нових педагогічних знань, один з видів пізнавальної діяльності, спрямованої на відкриття об'єктивних закономірностей навчання, виховання та розвитку.

У літературі з методології наукових досліджень зустрічаються різні підходи до визначення послідовності та етапів проведення науково-дослідної роботи. Найбільш узагальнено у структурі наукового дослідження можна виділити такі тісно пов'язані між собою і взаємообумовлені етапи, на яких здійснюються різні дослідницькі дії і досягаються певні результати.

1. Вибір (постановка) теми або проблеми дослідження. Вдале і обґрунтоване вирішення цього питання значною мірою визначає доцільність і результативність всього дослідження.

Тема наукового дослідження може бути складовою частиною наукової проблеми, так само як і проблема може входити до складу наукового напрямку.

Тема наукового дослідження являє собою визначення явища, що підлягає вивченню (дослідженню). Тема охоплює певну галузь (аспект) наукової проблеми. Тема може розглядатись як наукова задача, що охоплює цілком конкретну галузь наукового дослідження.

Наукова проблема – це конкретне питання, яке виникає тоді, коли наявних знань недостатньо для вирішення якоїсь задачі і невідомий спосіб, за допомогою якого можна здобути відсутні знання. Тобто проблема завжди виникає тоді, коли старе знання вже виявило свою неспроможність, а нове ще не набуло розвинутої форми. Таким чином, проблема в науці – це суперечлива ситуація, котра вимагає свого вирішення. Така ситуація найчастіше виникає в результаті відкриття нових фактів, які явно не вкладаються у рамки колишніх теоретичних уявлень, тобто коли жодна з теорій не може пояснити щойно виявлені факти.

Хоч би якими методами здійснювалося наукове дослідження – нехай то буде експеримент, спостереження чи, скажімо, анкетне опитування – у будь-якому разі першим кроком у конструктивній творчій діяльності дослідника повинна стати постановка проблеми і, у зв'язку з цим, формулювання гіпотези дослідження. У чому ж полягають характерні особливості дослідної проблеми? Їх принаймні дві.

По-перше, справжня проблема безперечно актуальна. Ця ознака визначається поєднанням трьох основних факторів: 1) наявністю конкретних запитів до науки з боку практики або ж запитів, що диктуються потребами, логікою розвитку самої науки; 2) неможливістю задовольнити ці запити без проведення спеціального дослідження; 3) наявністю в арсеналі даної науки методологічних і методичних засобів (або передумов для їх порівняно швидкого розроблення), які необхідні для успішного здійснення потрібного дослідження.

Зазначені ознаки повністю поширюються на дослідження в галузі педагогіки і психології. Тому буде доречним присвятити їм короткий коментар з використанням відповідних прикладів.

Чи обов'язково для проведення того чи іншого дослідження повинні бути конкретні запити з боку практики? Ні, звичайно. І не випадково ми доповнили цей пункт вказівкою на потреби розвитку самої науки. Останнє ж означає визнання як достатньої підстави для проведення дослідження наявності в дослідника пізнавального інтересу до певного предмета в даній галузі знання. Зрозуміло, що інтерес цей не має характеру простої цікавості, за ним звичайно, стоїть усвідомлення

корінних потреб розвитку даної науки і насамперед її фундаментальних галузей.

Яскравий приклад фундаментальних досліджень, які спочатку здавались абстрактними, відірваними від актуальних запитів практики, а через якийсь час опинилися в епіцентрі таких запитів, дає нам історія експериментальної психології. Ця галузь знання зародилася разом з відкриттям у 1879 р. в Лейпцігу першої психологічної лабораторії, яку очолив відомий філософ і психолог В. Вундт. У лабораторії досліджувалися такі явища й параметри людської психіки, як час реакції, словесне асоціювання, дзеркальне малювання, заучування беззмістовних складів. Багато хто критикував ці дослідження як нікчемні, практично непотрібні тощо. А втім і самі німецькі психологи відкрито заявляли, що їх практика зовсім не цікавить, що вони творять «чисту науку». Але минуло лише два десятиріччя з моменту заснування Лейпцігської лабораторії, і життя показало, як помилкові були ці уявлення. З абстрактних досліджень, що проводилися в цій лабораторії, виростили такі яскраві практичні галузі, як диференціальна психологія і психодіагностика, а ще через чотири десятиріччя – інженерна психологія, потім програмоване навчання, технологія, модифікація поведінки тощо – перелік можна б було продовжити.

Очевидно, фундаментальні дослідження в педагогіці повинні проводитися й надалі. Але, звичайно, не на шкоду прикладним дослідженням і розробкам.

Що ж до потреб і логіки розвитку самої педагогічної науки, то вони виявляються у відкритті певної прогалини в тому чи іншому розділі або ж появі серйозних сумнівів у вірогідності, точності та несуперечливості наявних наукових положень, принципів, висновків та ін. Такі сумніви можуть виникнути під впливом різних обставин, як–от: невдалі спроби, неможливість розв'язання того чи іншого практичного завдання на основі використання наявних наукових знань (тобто знов–таки під впливом актуальних запитів практики); поява в суміжних галузях науки або практики нових фактів, які змушують по–новому глянути на стан знання в даній галузі; крім того, проблема може оформитися а свідомості дослідника просто під впливом систематичного й широкого ознайомлення із спеціальною літературою та виявлення в процесі такого ознайомлення тих чи інших суперечностей, інших недоліків у системі знань, що склалася на даний момент. Виявляти недоліки, які містяться у наукових повідомленнях, певною мірою допоможуть рекомендації щодо оформлення результатів досліджень.

Стосовно другої з названих ознак слід зробити одне істотне уточнення. Воно адресується передусім початкуючим, мало досвідченим

дослідникам. Іноді після відвідування кількох шкіл одного району і виявлення у навчально-виховному процесі всіх цих шкіл якогось істотного недоліку відразу роблять висновок: його ліквідація має виступити як проблема спеціального наукового дослідження. Звичайно ж, це поспішний висновок. Він буде справедливим лише за умови, що в педагогічній літературі немає вичерпних відомостей про шляхи і конкретні способи подолання даного недоліку. Ну а якщо такі відомості в літературі є? Тоді це також буде проблема, але зовсім іншого, практичного характеру. Точніше, це буде організаційно-методична проблема. Розв'язувати таку проблему повинні передусім керівники шкіл і районного відділу освіти.

З приводу третьої ознаки актуальності буде доречним послатися на такий приклад.

Необхідність диференціації навчально-виховного процесу в загальноосвітній школі (у тому числі необхідність створення шкіл найрізноманітніших типів) почала усвідомлюватися ще наприкінці минулого століття. Прогресивні педагоги того часу розуміли, що це завдання неможливо розв'язати без проведення цілого комплексу експериментальних досліджень. Але відсутність у ту епоху ефективних психодіагностичних засобів для визначення рівнів розумового й морального розвитку школярів не дало змоги розгорнути такі експерименти в якомусь значному масштабі й тим самим задовольнити актуальні запити шкільної практики.

Наукова проблема може складатися з ряду тем (аспектів проблеми) або формулюватися в одну самостійну тему дослідження (як правило, це теми докторських дисертацій). Наукова проблема може бути глобальною, кінцеве розв'язання якої здійснюється на високому філософському рівні узагальнення, що не виключає проведення частковонаукових досліджень.

Правильна постановка та ясне формулювання нових проблем часом має не менше значення, ніж їх вирішення. По суті, саме вибір проблеми, якщо не цілком, то дуже великою мірою визначає як стратегію дослідження взагалі, так і напрямок наукового пошуку зокрема. Не випадково вважається, що сформулювати наукову проблему – означає показати вміння відокремити головне від другорядного, виявити те, що вже відомо і що поки невідомо науці з предмету дослідження.

Науковий напрям – певний методологічний, загально- і частковонауковий підхід до вирішення наукових проблем («наукова школа»). Науковий напрям виступає сферою наукових досліджень наукового колективу, спрямованих на вирішення значних задач у певній галузі науки. Структурними одиницями напрямку можуть стати проблеми (у тому

числі й комплексні), теми і питання. Науковий напрям персоніфікований ученим або ученими, що стоять у витоків певного плідного підходу до вирішення наукових проблем. Наприклад, у психології наукові напрями представлені науковими школами, персоніфікованими іменами їх родоначальників (Д. Вотсон – біхевіоризм, М. Вертгеймер, В. Келер, К. Коффа – гештальтпсихологія, В. Бунд, Е. Титченер – структурна психологія, З. Фрейд – психологія несвідомого і психоаналіз, Д. Узнадзе – психологія настанови, Л. Виготський – культурно-історична психологія, О.Леонт'єв – психологія діяльності, Б. Ломов – інженерна психологія, В. Моляко – психологія творчої діяльності, В. Мясіщев – психологія відношень, В.Рибалка – психологія трудового навчання, Б. Федоришин – психологія професійного самовизначення тощо.). Так само і в педагогіці – В.Андрущенко – філософія освіти, П. Атутов – політехнічна освіта, С. Батишев – виробнича педагогіка, Ю. Бабанський – оптимізація навчально-виховного процесу, В. Бондар – дидактика вищої школи, Н. Бібік – дидактика початкової школи, В.Льченко – інтеграційні процеси в освіті, А.Капська – соціальна педагогіка, В. Краєвський, В. Ледньов – зміст загальної середньої освіти, І. Лернер – методи навчання, М. Махмутов – проблемне навчання, М. Скаткін – принципи навчання та ін.

Якою б вузькою не була б обрана тема дослідження, вона розв'язується в рамках певного підходу або, як інколи висловлюються учені, – певної парадигми. Інколи наукова проблема вирішується під час об'єднання декількох підходів, парадигм, інколи для її вирішення виникає необхідність в створенні нового наукового підходу, нової парадигми. Так виникають нові наукові напрями, що дадуть серію плідних досліджень послідовників, учнів, виникають наукові школи.

Теми і проблеми досліджень виникають з потреб розвитку суспільства. Дуже часто вони пов'язуються з необхідністю усунення певних протиріч у житті суспільства, в освіті, у виробничих процесах та ін. Тому для вибору теми чи проблеми дослідження аналізують за літературою чи практичним досвідом такі протиріччя і в загальних рисах визначають майбутні результати дослідження. Важливим критерієм вибору теми дослідження може стати наявність у самих дослідників достатнього досвіду та творчого потенціалу для її вирішення. Цілком очевидно, що у даному разі повинна враховуватись і наявність потрібної для майбутнього дослідження матеріальної бази, відповідних технічних засобів та ін.

Обрана і сформульована на першому етапі назва теми чи проблеми дослідження надалі буде уточнюватись.

На основі сформульованої теми і визначення проблеми дослідження, а також переліку дослідних питань, на які необхідно отримати відповіді під час дослідження, з'являється можливість і виникає необхідність складання першого варіанту понятійного словника дослідження. Важливість складання такого словника не потребує додаткових доказів. Достатньо сказати, що досліднику, який починає не визначившись з основними поняттями, неможливо свідомо і адекватно читати наукові тексти. Це всі одно, що розмовляти з автором наукових робіт на різних мовах: повсякденна і наукова свідомість, оперуючи одними і тими ж поняттями, вкладає в них різний сенс. Тому, перш ніж приступати до читання наукової літератури, необхідно скласти словник основних понять, щоб уникнути різночитань.

Спочатку всі поняття виписуються на спеціальні картки (краще використовувати для цього картки з щільного паперу розміром в напівстандартний аркуш). Потім починається пошук визначень (тлумачень), для чого дослідник передивляється:

- енциклопедії: загальні і спеціальні (філософський енциклопедичний словник, педагогічна енциклопедія та ін.);
- тлумачні словники: загальні і спеціальні (філософський, психологічний, педагогічний та ін.);
- розділи і предметні покажчики основних підручників та монографій за темою (проблемою) дослідження.

Знайдені в різних джерелах визначення краще виписувати на окремі картки, що дозволять їх підкоряти розумовій обробці за допомогою операцій порівняння, узагальнення, класифікації, аналізу та інше.

Результати цієї обробки можна для упорядкування зафіксувати в вигляді наступних записів:

1. Опис основних понять і логічних зв'язків між ними. Цей опис задає понятійний апарат майбутнього дослідження.

2. Аналіз, порівняння, зіставлення різноманітних тлумачень одного і того ж поняття.

3. Класифікація виділених понять (термінів) за якимись параметрами.

В результаті дослідник повинен прийти до висновку про те, що тлумачення того або іншого поняття буде прийняте за основу у власному дослідженні. Дослідник може прийти до необхідності формулювання свого власного тлумачення (визначення) того або іншого поняття в силу того, що жодне з існуючих тлумачень не відображає сенсу тієї реальності, яка описується даним поняттям. В цьому випадку дослідник робить письмове тлумачення поняття і оговорює в коментарях до нього, чому це поняття визначається так в контексті даного дослідження. Укладання понятійного словника дослідження

допомагає не тільки засвоїти мову даної науки, але також допомагає усвідомити свої інформаційні потреби, окреслити їхні рамки, бо в іншому випадку досліднику грозить спроба «пояснити неосяжне» або, навпаки, не включити в коло інформаційних потреб якусь літературу.

2. *Ознайомлення із станом обраної для дослідження проблеми.* 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 доступні для дослідника нормативні (постанови, накази, інструкції) і патентні (описи патентів і винаходів) документи, вивчаються літературні джерела (книги, журнали, наукові збірники, архівні документи), статистичні матеріали (це можуть бути результати соціологічних опитувань, результати успішності, результати тестувань тощо). Питання пошуку потрібних для вивчення першоджерел буде розглядатись окремо. Але у даному разі доречно вказати, що вивчення стану проблеми слід починати з найбільш ґрунтовної публікації (це може бути монографія, дисертація, тематичний збірник наукових праць та ін.), яка є найбільш близькою до обраної для дослідження проблеми. Під час ознайомлення з нею може виявитись, що у 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, а виписки із опрацьованих матеріалів, конспект опрацьованих матеріалів чи реферат (докладніше про це мова йтиме далі).

Результати ознайомлення із станом проблеми можуть показати, що обрана для дослідження проблема вже вивчена, описана і знайшла широке практичне застосування. У такому разі вивчення стану проблеми запобігає подальшій даремній роботі над вирішенням вже дослідженої задачі. Може статися і так, що обрана для дослідження проблема вивчена ще не повністю, деякі її питання досліджені поверхово і побіжно. До того ж дослідник може і не погодитись з деякими положеннями раніше проведених досліджень. Тому наявні у друкованих джерелах відомості не можуть стати перепоною для проведення нового дослідження. Їх докладне вивчення може викликати необхідність у деяких змінах попередньо сформульованої назви проблеми (теми) дослідження.

3. *Уточнення проблеми (теми) і складання програми дослідження.* Попереднє формулювання проблеми наукового дослідження ще не завжди є остаточним. Вивчення стану обраної для дослідження

проблеми визначає ті її аспекти, які вже вирішені раніше, і дає можливість чітко окреслити ті питання, які ще потребують свого вирішення. Відповідно до цього формулювання проблеми може дещо звужуватись (чи навпаки, розширюватись), а її назва відповідним чином уточнюватись.

Після уточнення проблеми складають *програму* (іноді її називають планом) всього дослідження, котра визначає систематичність і послідовність робіт у процесі дослідження. Головне місце у програмі займає методика дослідження, яка являє собою сукупність і взаємозв'язок способів, методів і прийомів, потрібних для проведення дослідження.

У програмі дослідження обґрунтовують вибір теми дослідження, розкривають її актуальність та наукову новизну, визначають мету та завдання дослідження, складають календарний план проведення робіт, формулюють гіпотезу дослідження.

Обґрунтування теми дослідження має на меті показати, з яких міркувань було обрано для дослідження вказану проблему, чим зумовлена необхідність проведення дослідження – розвитком науки, суспільними потребами чи воно буде являти собою узагальнення певного досвіду та ін.

Актуальність дослідження визначається тим, наскільки його результати будуть сприяти вирішенню конкретних практичних задач або сприятимуть усуненню існуючих протиріч в освіті. Новизна дослідження може полягати у тому, що на його основі можуть бути встановлені нові педагогічні закономірності та визначені шляхи їх застосування для конкретних практичних потреб в освіті.

Після доведення актуальності обраної теми переходять до формулювання мети дослідження, а також вказують конкретні завдання, які мають бути вирішені відповідно до цієї мети.

Мета дослідження вже закладена у саму назву обраної для дослідження теми. Чітке уявлення мети дослідження сприяє цілеспрямованій діяльності дослідника, активізує його творчий потенціал. Цілі наукових досліджень можуть бути найрізноманітнішими і спрямованими на:

- виявлення залежностей, що існують між якимись факторами;
- визначення зв'язків між певними явищами;
- визначення умов для усунення недоліків у процесах;
- розкриття можливостей удосконалення процесів;
- встановлення закономірностей та тенденцій розвитку та ін.

При формулюванні мети дослідник з'ясовує, який результат бажає одержати і яким він бажає бкти.

Мета дослідження конкретизується у його *завданнях*, котрі дають уявлення про те, на що буде спрямовано дослідження. Завдання розкривають мету дослідження і у своїй сукупності повинні бути адекватними цій меті. Формулюють завдання дослідження звичайно у формі перерахування (вивчити..., описати..., встановити..., з'ясувати..., вивести формулу... та ін.).

Надалі формулюються об'єкт і предмет дослідження. *Об'єкт* – це процес або явище, що породжують проблемну ситуацію і обрані для вивчення. *Предмет* – це те, що міститься в межах об'єкта. Об'єкт і предмет дослідження як категорії наукового процесу співвідносяться між собою як загальне і часткове. В об'єкті виділяється та його частина, котра є предметом дослідження. Саме на нього і спрямована основна увага дослідника.

Основними об'єктами педагогічних досліджень можуть бути діяльність учителів, вихователів і викладачів, учнів і студентів, педагогічні стосунки (між суб'єктом і об'єктом навчання та виховання, особистістю і колективом, навчанням і самоосвітою, виховання і самовихованням), організація чи управління пізнавальною діяльністю, навчально-виховним процесом, навчально-виховним закладом тощо.

Предметом досліджень можуть бути мета освіти чи виховання, прогнозування, зміст, форми й методи організації педагогічного процесу, характеристики діяльності учня і учителя (викладача і студента), суперечності в навчально-виховному процесі, шляхи його вдосконалення, характер педагогічних вимог, впливів, педагогічні умови, особливості, тенденції розвитку навчально-виховних явищ і процесів, різні види педагогічних ситуацій.

Досить часто дослідники-початківці об'єктом чи предметом дослідження помилково називають учасників педагогічного процесу (учнів, студентів, учителів, викладачів, батьків, дидактичні чи технічні засоби навчання, навчальне обладнання тощо).

Визначаючи об'єкт, треба знайти відповідь на запитання: що розглядається? А предмет визначає аспект розгляду, дає уявлення про спосіб розгляду об'єкта дослідження, про те, які відношення, властивості, аспекти і функції об'єкта розкриваються. Іншими словами, об'єктом виступає те, що досліджується, а предметом – те, що в цьому об'єкті дістає наукове пояснення.

Наявність мети та завдань стає передумовою для обґрунтованого вибору *методів дослідження*, потрібних для дослідження засобів (анкет, тестів, приладів та ін.), методів обробки результатів дослідження і, нарешті, способів, за допомогою яких результати дослідження будуть інтерпретовані і відповідним чином оформлені. У програмі робіт також

відображають шляхи упровадження результатів дослідження (усні виступи, публікації тощо).

Календарний план робіт, включений до програми, сприяє чіткому визначенню розподілу часу на кожний етап дослідження. Відсутність календарного плану приводить до невизначеності (і як наслідок – затягування) термінів виконання окремих етапів дослідження, до порушення ритмічності всієї роботи. А все це стає причиною зниження якості результатів дослідження.

Гіпотеза дослідження являє собою можливу (передбачувану) відповідь на питання, яке ставить перед собою дослідник, і складається із передбачуваних зв'язків між досліджуваними фактами. Формулювання гіпотези починається ще під час роздумів над метою і завданнями дослідження. Аналізуючи стан обраної для дослідження проблеми, дослідник розмірковує над необхідністю дослідити у першу чергу більш актуальні питання, сформувавши попередні уявлення про зв'язки, які можуть існувати між вже відомими фактами. На основі всього цього поступово і виникає уявлення про гіпотезу дослідження.

Необхідність наявності гіпотези у науковому дослідженні визначається трьома суттєвими причинами:

- гіпотеза є неначе компасом, який визначає напрям діяльності дослідника;
- вдало сформульована гіпотеза попереджує деяку невизначеність майбутніх результатів дослідження;
- гіпотеза спрямовує думки дослідника і чітко визначає ті матеріали, які повинні бути зібрані у процесі дослідження.

Переконливість гіпотези перевіряється і доводиться експериментально. Щоб правильно сформулювати гіпотезу, необхідно мати широкий кругозір у галузі досліджуваної проблеми, добре знати історичні передумови досліджуваної проблеми і її теоретичні основи. Гіпотеза має формулюватися так, щоб з її формулювання чітко проглядалися положення, що потребують доведень і захисту.

Розрізняють дві категорії гіпотез: індуктивні і дедуктивні. При індуктивній гіпотезі виходять із спостереження окремих фактів, на основі яких намагаються зробити узагальнюючі висновки. Основою дедуктивної гіпотези може стати яке-небудь загальне положення завдяки якому робляться висновки про зв'язки між окремими явищами.

Гіпотеза дослідження буде виконувати свою функцію лише тоді, коли вона буде відповідати таким умовам:

- бути розумним передбаченням, а не квапливою здогадкою;
- бути простою і чіткою за формулюванням;
- бути адекватною відповіддю на поставлене питання;

- відповідати фактам, на основі яких її сформульовано і для пояснення котрих вона призначена;
- враховувати раніше відкриті закономірності, але не вступати у протиріччя із вже відомими результатами досліджень;
- пояснювати певне коло явищ дійсності;
- передбачати нові факти, явища і зв'язки між ними;
- піддаватись емпіричній перевірці.

Гіпотезу не можна будувати на доведенні очевидних істин. Вона повинна передбачати пошук чогось невідомого в науці і практиці. Зазвичай гіпотеза передбачає, який засіб розв'язання педагогічного завдання є ефективним, які умови є провідними, а які коригуючи ми; які форми й методи навчання й виховання найкраще використовувати для розв'язання конкретного питання, а які – для іншого тощо. Гіпотеза має передбачати оптимальний варіант з кількох можливих. Однак вона може змінюватися в ході творчого пошуку. Найбільш виправдані гіпотези формуються у вигляді: *«Якщо має місце А, то матиме місце й В при виконанні умови С»*.

Гіпотеза будь-якого педагогічного дослідження має формулюватися так, щоб її можна було експериментально перевірити.

Формулюючи гіпотезу, завжди слід пам'ятати, що гіпотеза, яка не враховує специфіки досліджуваних явищ, може навіть заважати процесу дослідження.

4. *Систематичне накопичення дослідних матеріалів* відбувається за допомогою різноманітних методів наукового дослідження, вибір яких визначається його метою та завданнями. Зазначені методи повинні бути спрямовані на перевірку переконливості висунутих в гіпотезі передбачень. Важливе місце у підтвердженні гіпотези може зайняти експеримент.

5. *Зведення (опрацювання) результатів дослідження*. На цьому етапі зібрані матеріали упорядковуються і систематизуються, перевіряється їх достовірність або дається статистична оцінка. Далі одержаним даним надають вигляду, зручного для наступного аналізу (це можуть бути, наприклад, табличні чи графічні матеріали, математичні формули чи рівняння).

Може статись і так, що зведені результати дослідження недостатньо достовірні чи статистично значимі. Тоді виникає необхідність додатково зібрати дослідні матеріали, тобто провести спостереження, вимірювання, експеримент тощо. Додаткові дослідження повинні проводитись у тих же умовах, що й основні. Проводять додатковий збір дослідних даних тільки тоді, коли у цьому дійсно виникає потреба.

6. Теоретичний аналіз результатів дослідження. Зведені результати дослідження піддаються всебічному вивченню і аналізу. Головна увага у цьому приділяється усвідомленню і встановленню сутності і зв'язків між досліджуваними факторами, процесами чи явищами. Головними засобами обробки результатів дослідження виступають методи аналізу і синтезу, індукції й дедукції. Причому, кожний з цих методів знаходить своє окреме застосування тільки тоді, коли вивчаються якісь поодинокі явища чи процеси. Для аналізу чисельних результатів, пов'язаних із складними процесами чи явищами ці методи застосовують комбіновано у тісній взаємодії між собою.

Головне завдання аналізу дослідних даних полягає у їх порівнянні із сформульованою раніше гіпотезою дослідження. Найчастіше результати такого порівняння зводяться до трьох можливих випадків:

1. Сформульовані у гіпотезі передбачення повністю узгоджуються з результатами дослідження. Завдяки цьому стає можливим сформулювати нові підтвержені дослідними даними теоретичні положення чи закономірності.

2. Результати дослідження лише частково узгоджуються з висунутими у гіпотезі передбаченнями, а іноді і суперечать деяким з них. Внаслідок такої ситуації виникає необхідність змінити формулювання основних положень гіпотези так, щоб вони відповідали одержаним дослідним даним. Для підтвердження правомірності зміненої гіпотези проводять додаткові коректуючі дослідження. І тільки після всього цього роблять остаточні узагальнення.

3. Гіпотеза не підтверджується дослідними даними. Тоді її критично аналізують, повністю переглядають і проводять нові дослідження.

Слід пам'ятати, що навіть негативні результати дослідження мають свою цінність і ніколи не слід припинювати їхнього значення. У багатьох випадках вони можуть допомогти правильно змінити уявлення дослідника про досліджувані об'єкти, процеси чи явища.

На основі проведеного аналізу формулюють висновки або пропозиції. Результативність такої роботи значною мірою залежить від рівня кваліфікації та ерудиції дослідника – адже у даному разі потрібно стисло, чітко і зрозуміло розкрити і показати те нове і суттєве, що є результатом дослідження, дати йому вичерпну оцінку і визначити шляхи подальших досліджень. Доцільна кількість висновків не повинна бути занадто великою – не більше 5-10.

7. Літературне оформлення результатів дослідження. Всі матеріали дослідження систематизують і готують для їх подальшого узагальнення і літературного оформлення.

8. *Упровадження результатів дослідження у практику.* Результати дослідження стають науковою продукцією тільки з того часу, коли їх починають застосовувати на практиці. Початок застосування результатів дослідження у реальних практичних умовах називають їх упровадженням.

Упровадження класифікують за двома ознаками:

1) формою матеріального втілення (навчальні програми, навчальні посібники, методичні рекомендації, засоби навчання, державні стандарти, алгоритми і програмні засоби, методи і засоби забезпечення досліджень та багато-багато іншого);

2) робочою функцією впроваджуваних результатів (організація і управління навчальним процесом, здійснення заходів з профілактики правопорушень, функціонування систем організації і управління в освіті тощо).

Процес упровадження складається з двох етапів. Спочатку узагальнені результати дослідження проходять досліду перевірку в практичних умовах (в навчальному процесі). Позитивні результати дослідної перевірки відкривають результатам дослідження шлях до їх широкого упровадження або до обов'язкового застосування (в навчальному процесі).

9. *Оцінювання значущості результатів дослідження.* Наслідки упровадження результатів дослідження у практику можуть бути найрізноманітнішими і при цьому забезпечувати економічний (скорочення грошових витрат) чи соціальний ефект (підвищення рівня освіченості, покращання умов навчання чи праці, підвищення працездатності і збереження здоров'я дітей). Оцінюють ефективність результатів наукових досліджень на основі спеціальних методик, які дають можливість визначати існуючі для цього показники.

4. Сітвовий метод планування педагогічних досліджень. Педагогічні дослідження носять складний, комплексний, багатоступінчастий і розгалужений характер, в якому беруть участь педагоги, соціологи, інженери, психологи, фізіологи і фахівці інших напрямів. Центральне місце в цих дослідженнях займає педагогічний експеримент як основа перевірки теоретичних висновків у практиці навчання. У дослідженнях беруть участь практичні працівники, викладачі різних навчальних дисциплін, майстри виробничого навчання, керівники училищ.

Відзначені особливості педагогічних досліджень дозволяють віднести їх до типу складних динамічних систем великого масштабу. Під системою розуміється організована незчисленність структурних елементів, взаємозалежних і виконуючої окремі функції в інтересах деякої спільної мети. Складність системи характеризується числом

різних станів, у яких вона може знаходитися. Число ж можливих станів визначається як кількістю окремих елементів, що входять у систему, так і кількістю і характером зв'язків між ними. Динамічність системи виявляється в постійній зміні її станів, у постійній зміні параметрів елементів, окремих взаємозв'язків і системи в цілому.

Особливий клас складних динамічних систем складають системи управління. У процесі управління стосовно до педагогічного дослідження можна виділити три основних елементи:

- 1) вибір бажаного ходу керованого процесу (планування дослідження);
- 2) контроль за дійсним ходом процесу;
- 3) вплив на систему з метою її зміни (проведення дослідницьких операцій).

Для реалізації процесу управління створюються керуючі системи. Частиною системи управління являється система планування. Для того щоб точно визначити завдання системи планування в педагогічних дослідженнях, розглянемо їхні основні риси.

Комплексні наукові дослідження в галузі педагогіки, наприклад визначення змісту освіти, оптимізації структури навчальних планів і програм та ін., характеризується, насамперед, великими масштабами по числу що беруть участь у них колективів, про що говорилося раніше, обсягом і складністю дослідницьких завдань. Це приводить до ускладнення взаємозв'язків і взаємозалежностей окремих складових частин дослідження, до ускладнення процесів координації робіт співвиконавців, що ускладнює оцінку стану ходу дослідження в цілому.

Інша характерна риса такого наукового дослідження – його новизна. У багатьох випадках робота спрямована не тільки на удосконалювання існуючої системи і застосування перевірених наукових ідей і методів, але і на створення системи, заснованої на принципово нових теоретичних основах. У процесі розробки відбувається постійне уточнення методики роботи, перегляд плану виконання дослідницьких робіт.

Третя важлива особливість проведення комплексних наукових досліджень – прагнення до всілякого скорочення термінів проведення і реалізації дослідження і зменшенню матеріальних витрат. Всі ці особливості повинна враховувати система планування і керування науковими розробками.

До останнього часу найбільше завершеними методами планування і керування складними комплексами науково-дослідних робіт вважалися графічні методи як найбільше універсальні і які дають доступну для

огляду інформацію про хід робіт. Протягом багатьох років ці методи удосконалювалися і були досить ефективними.

При плануванні науково-дослідних робіт нерідко обмежувалися описовим планом, у якому перераховувалися етапи виконання роботи з указівкою термінів її завершення, складу виконавців і форм звітності.

Однак таке планування не відповідає завданням, що ставляться перед плануванням і управлінням на сучасному етапі, і в першу чергу не вирішує завдання створення системи координації планування, контролю і власне управління процесом проведення комплексних педагогічних досліджень. Результатом аналізу систем планування і управління науковими розробками з'явилося створення методів і систем, заснованих на використанні так званих сітьових графіків і електронно-обчислювальних машин для виконання процедур по обробці інформації і підготовці даних для прийняття рішень. Надалі ці методи одержали назву *сітьових методів* управління розробками (СМУР). Система планування і управління, що реалізує СМУР, називається системою *сітьового планування* і управління (система СПУ). Методологічну основу сітьових методів управління розробками складають методи дослідження операцій і теорія орієнтованих графів.

Системи управління розробками, засновані на застосування сітьових методів, як правило, передбачають широке використання електронно-обчислювальних машин. Однак вважати, що сітьові методи управління розробками ефективні лише при використанні комп'ютера, не можна. Навпаки, у випадку невеликого обсягу сітки вона з успіхом може оброблятися вручну або з використанням компактної обчислювальної техніки. Обробка сітьових планів педагогічних досліджень при обсягу сітки здебільшого не більш 100-150 подій без використання комп'ютера навіть вигідні економічно.

Будь-яка структура СПУ припускає наявність єдиного централізованого органу, що керує оперативною роботою всіх ланок і визначальної єдиної методології СПУ. Цей орган (група) підкоряється безпосередньо керівникові теми і відповідає за всі заходи.

У початковій стадії доцільно взяти одну з підтем і перевірити на практиці правильність дій по переходу на сітьове планування, нагромадити деякий досвід, підготувати співробітників до роботи з методу СПУ.

При складанні сітьового графіка необхідно чітко уявляти наукову структуру дослідження, визначити, у якому порядку і яких підрозділах будуть виконуватися різні частини роботи. Після визначення змісту, завдань і методів дослідження, розбивки його на відповідні елементи (підтеми, розділи, етапи) і призначення осіб, відповідальних за їх розробку,

будується структурна схема дослідження (дерево системи), у якій визначені рівні підпорядкування. Для повного виявлення відповідальних осіб може бути побудована лінійна діаграма, що неначе фіксує технологію дослідницької роботи. У ряді випадків, коли кількість подій невелика (до ста), дерево системи і лінійної діаграми можуть не будуватися.

Далі переходять до упорядкування сітьового графіка, що використовується в якості моделі дослідження і формується у вигляді сітки подій і робіт. *Сітка* – це орієнтований граф, вершинами якого служать події, а дугами (стрілками, що з'єднують події) – роботи (рис. 2.1).

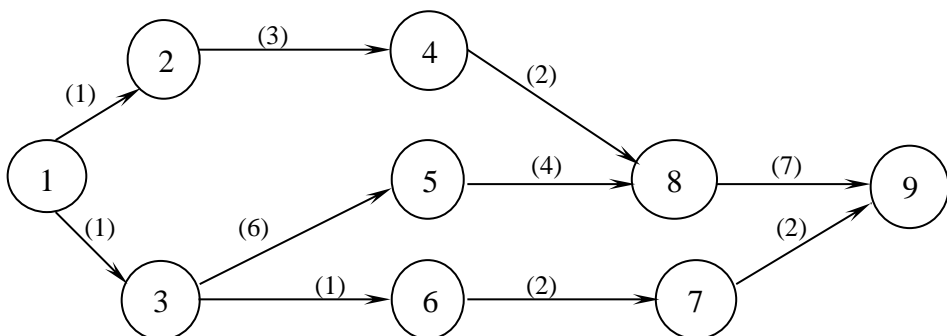


Рис. 2.1. Сітьовий графік як графічне відображення подій і робіт

Робота визначається як сукупність прийомів, дій, операцій або природний процес (наприклад, навчальний процес, обумовлений планом, програмою), необхідний для виконання конкретної задачі або досягнення конкретної (часткової) мети.

Поняттям «робота» можуть бути охарактеризовані три види зв'язків між подіями, що мають місце в дослідженні. Перший, основний, вид зв'язку характеризується тим, що наступна подія може наступити лише після виконання деякої дійсної роботи, що характеризується певними тривалістю і трудовими витратами, наприклад: подія «Дані перевірконої роботи зібрані» може наступити лише після збору даних. Другий вид зв'язку – очікування. Очікування може бути, наприклад, коли одна робота повинна виконуватися тими ж співробітниками, що зайняті виконанням іншої роботи на тому ж устаткуванні або коли час початку якоїсь роботи залежить від тих або інших нормативів (наприклад, проведення контрольної роботи залежить від фізіологічних норм частоти проведення іспитів). Такого роду роботи характеризуються тільки тривалістю. Третій вид зв'язку подій – логічна залежність. Наприклад, аналіз знань або вмінь учнів по певній темі або розділу

програми може проводитися лише після вивчення відповідного навчального матеріалу. Останні два види зв'язків називаються фіктивними роботами або умовними діями.

Подія – певний і єдиний результат, що досягається після виконання однієї або декількох робіт. Подія на графіку зображується у вигляді кружечка з текстом назви або позначення, наприклад номера. Тоді роботи будуть позначатися у вигляді $(i - j)$, де i – попередня подія, а j – наступна. На дузі, що позначає роботу, зазначається час, необхідний на її виконання (див. рис. 2.1).

Кожна робота сітки супроводжується певними оцінюваннями відповідно до обраного критерію. У педагогічних дослідженнях у якості критерію вибирається час і для кожної роботи проводиться оцінка тривалості її виконання. Важливо відзначити, що оцінка параметрів робіт, як правило, має вероятностный характер. Це значить, що вже при початковому упорядкуванні плану в нього закладається та міра невизначеності, що об'єктивно властива науковим дослідженням.

Сітвовий графік, спочатку складений відповідальним виконавцем, перевіряється з погляду визначених правил і умов, що накладаються алгоритмом мережного методу. У процесі перевірки відбувається налагодження, що міститься в знаходженні і виправленні помилок у мережі. Налагоджена мережа аналізується для виявлення критичного шляху або критичної послідовності подій. Критичним шляхом ($S_{кр}$) називається така послідовність взаємозалежних подій, що має найбільшу тривалість у часі, тобто характеризує тривалість усієї розробки. Сумарна тривалість робіт, що лежать на критичному шляху, називається критичним часом ($t_{кр}$). Необхідно відзначити особливість використання сітвових графіків у плануванні науково-дослідних робіт в галузі педагогіки. Якщо в більшості наукових розробок у самих різних галузях людського пізнання використовується метод скорочення критичного шляху шляхом перекидання на роботи цього шляху додаткових матеріальних і трудових ресурсів, то в педагогіці це найчастіше неможливо, тому що в більшості випадків тривалість критичного шляху визначається тривалістю термінів експериментального навчання, що в експерименті не змінюються (крім випадків, коли термін навчання самий являється предметом дослідження). У зв'язку з цим найбільше важливим аналізом при виконанні досліджень, пов'язаних із педагогічним експериментом (ми не маємо на увазі лабораторний експеримент), є визначення резервів часу при виконанні окремих робіт, що дає можливість керівнику доручати виконавцям цілий ряд додаткових робіт, завдань, без виконання котрих важко представити

діяльність великої наукової установи, причому розподілити їх пропорційно розрахованим резервам часу.

Зупинимося на деяких поняттях, пов'язаних із визначенням резервів часу. Найбільш ранній можливий термін здійснення події $t_p(i)$ – це виражений в одиницях часу термін, раніш якого не може здійснитися розглянута подія; математично він визначається як сума витрат часу на виконання робіт, що мають найбільшу тривалість і лежать на шляху до розглянутої події. Так, для події 8 (див. рис. 2.1) $t_p(8)=1+6+4=11$ тижнів. Найбільш пізній що припускається термін виконання події $t_n(i)$ – це виражений в одиницях часу термін, перевищення якого викликає збільшення терміну конкретної роботи або всього дослідження, математично визначається вирахуванням із тривалості робіт, що лежать на критичному шляху, найбільшої сумарної тривалості робіт від розглянутого до кінцевої події. Так, для події 7 (див. рис. 2.1) $t_n(7)=18-(7+2)=9$ тижнів.

Резерв часу для події $R_c(i)$ – це різниця між найбільше пізнім припустимим і найбільше ранніми можливим термінами сверження події:

$$R_c(i)=t_n(i)-t_p(i).$$

Для події 4 (див. рис. 2.1) $R_c(4)=9-(1+1+2)=5$ тижнів. Самий ранній можливий термін початку роботи $t_{pn}(i-j)$ – це виражений в одиницях часу термін, раніше якого розглянута робота не може бути почата, тому що не здійсниться ще подія, що забезпечує можливість її початку. Тому самий ранній можливий термін початку розглянутої роботи дорівнює найбільше ранньому можливому терміну звершення події, що передує цій роботі:

$$t_{pn}(i-j)=t_p(i) \quad (2.1)$$

Самий ранній можливий термін закінчення роботи $t_{po}(i-j)$ – це термін, що визначається в одиницях часу як сума найбільше раннього можливого терміну звершення події, що передує розглянутій роботі, і тривалості цієї роботи:

$$t_{po}(i-j)=t_p(i)+t(i-j) \quad (2.2)$$

Самий пізній припустимий термін закінчення роботи $t_{no}(i-j)$ – це виражений в одиницях часу термін, перевищення якого викликає збільшення терміну виконання конкретної розробки або всієї роботи:

$$t_{no}(i-j)=t_n(i) \quad (2.3)$$

Самий пізній припустимий термін початку роботи $t_{nn}(i-j)$ – це виражений в одиницях часу термін, при збільшенні якого робота не може бути виконана без збільшення терміну виконання всього дослідження:

$$t_{nn}(i-j)=t_n(i)-t(i-j)=t_{no}(i-j)-t(i-j) \quad (2.4)$$

Спільний резерв часу роботи R_p , який характеризує можливість збільшення тривалості розглянутої роботи без збільшення тривалості виконання всього дослідження, математично може бути визначений із залежностей

$$R_p(i-j) = t_{no}(i-j) - t_{po}(i-j) \quad (2.5)$$

$$R_p(i-j) = t_{ni}(i-j) - t_{pi}(i-j) \quad (2.6)$$

Частковий резерв часу роботи ($Ч_p$) – це виражений в одиницях часу запас часу, що визначає, наскільки можна збільшити тривалість розглянутої роботи без зміни інших характеристик мережі:

$$Ч_p(i-j) = t_p(j) - t_{po}(i-j) \quad (2.7)$$

Крім розглянутих параметрів, звичайно, користуються ще показниками оптимістичного (t_{on}), песимістичного (t_{nec}) і найбільше ймовірного ($t_{нв}$) часу виконання роботи, обумовлених компетентним виконавцем для сприятливих, несприятливих і найбільше ймовірних умов проведення дослідницьких процедур.

З огляду на ці показники, розраховують очікуваний час виконання роботи з формули:

$$t_{оч} = \frac{(t_{nec} + 4t_{нв} + t_{on})}{6} \quad (2.7)$$

Графік починають будувати лише після підготовки бібліотечного списку подій і робіт, що складаються компетентними фахівцями. Вся робота складається з трьох етапів: нанесення подій на графік і їхньої нумерації, об'єднання подій роботами і коригування їх, введення фіктивних робіт і подій.

На першому етапі будують гілку подій навчального процесу як найбільше точно визначену в часі, що потім починає обростати подіями дослідницької роботи.

Всі повторення повинні бути виписані на мережі, тобто забороняється циклічне зображення робочого процесу (рис. 2.2).

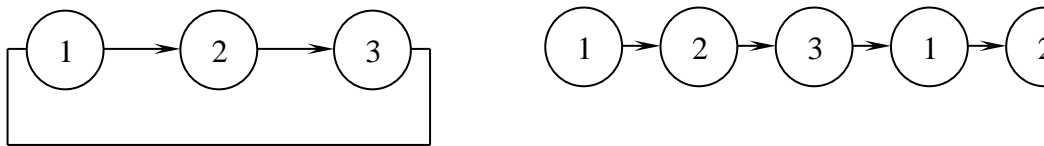


Рис. 2.2. Вимоги до зображення гілки подій на сітьовому графіку

Якщо декілька робіт починаються тією самою подією і їх результатом являється також та сама подія, то для чіткого виділення кожній із робіт необхідно ввести додаткові події (див. рис. 2.3). Якщо в процесі проведення якійсь роботи (1-2) необхідно одержати додаткові

дані, то подібна ситуація зображується за допомогою деталізації проведеної роботи і введення проміжної події (див. рис. 2.4).

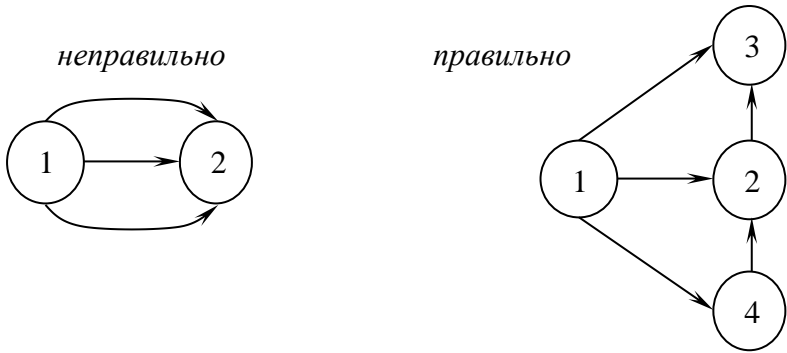


Рис. 2.3. Зображення взаємозалежних подій на сітьовому графіку

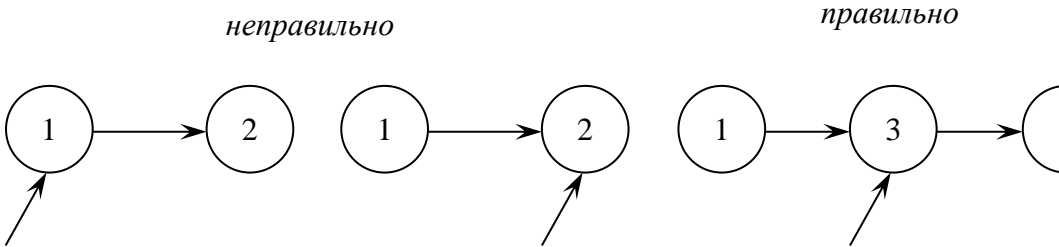


Рис. 2.4. Зображення проміжних подій на сітьовому графіку

Для спрощення графіка його укрупнюють. Якщо роботи виконуються послідовно або в комплексі одним виконавцем (1-2-3-4), наприклад проведення контрольної роботи, її аналіз, упорядкування звіту, то їх можна замінити однією стрілкою (1-4). При цьому тимчасова тривалість робіт 1-4 дорівнює тривалості самого довгого шляху між подіями 1 і 4.

До складеного графіка висуваються такі вимоги:

- у мережі не повинно бути циклів, тобто ланцюгів, що починаються деякими подіями і закінчуються тими ж подіями (див. рис. 2.2).
- не повинно бути подій, за винятком вихідних, у які не входить жодної стрілки – роботи, тобто в мережі не повинно бути розривів.
- не повинно бути подій, за винятком завершальних, із яких не виходило б жодної стрілки – роботи, тобто не повинно бути тупиків.

Після перевірки правильності упорядкування мережі приступають до розрахунку параметрів. Розрахунок робиться на основі прийнятих позначень і розрахункових залежностей. Дані розрахунку заносяться в таблиці 2.1 і 2.2.

Таблиця 2.1

Розрахунок параметрів плану виконання дослідження

Код робіт для розрахунку сітки	t тижня	$t_{рн}$ тижня	$t_{ро}$ тижня	$t_{по}$ тижня	$t_{пн}$ тижня	R_p тижня	$Ч_p$ тижня
1 1–2	1	0	1	6	5	5	0
2 1–3	1	0	1	1	0	0	0
3 2–4	3	1	4	9	6	5	0
4 3–5	6	1	7	7	1	0	0
5 3–6	1	1	2	7	6	5	0
6 3–8	2	4	6	11	9	5	5
7 5–8	4	7	11	11	7	0	0
8 6–7	2	2	4	9	7	5	0
9 7–8	2	4	6	11	9	5	6
10 8–9	7	11	18	18	11	0	0

Таблиця 2.2

Розрахунок параметрів плану виконання дослідження

Код або порядковий номер події	t_p тижня	t_n тижня	$R_c (t_n - t_p)$ тижня
1 1	0	0	0
2 2	1	6	5
3 3	1	1	0
4 4	4	9	5
5 5	7	7	0
6 6	2	7	5
7 7	4	9	5
8 8	11	11	0
9 9	18	18	0

Як приклад наводимо розрахунок сітки, зображеної на рисунку 2.1. На першому етапі розрахунку встановлюємо вихідні дані і заповнюємо 1, 2 і 3-й стовпці таблиці 2.1, 1-й і 2-й стовпці таблиці 2.2.

Потім переходимо до розрахунку $t_p(i)$ і $t_{pn}(i, j)$:

а) фіксуємо і записуємо в таблиці 2.1 термін звершення початкової події $t_p(1)=0$ і відповідно в таблиці 2.2 термін початку робіт $t_{pn}(1-2)$ і $t_{pn}(1-3)$;

б) визначаємо термін звершення події 2, тобто $t_p(2)=t_p(1)+t(1-2)=0+1=1$ тиждень і відповідно визначаємо самий ранній термін початку роботи 2-4, тобто $t_{pn}(2-4)=t_p(2)=1$ тиждень, таким же способом визначаємо $t_p(3)=(3-5)=t_p(3-6)=0+1=1$ тиждень. Заносимо в таблиці 2.1 і 2.2. Аналогічним способом визначаємо терміни звершення всіх простих подій (4-7), тобто подій, термін звершення яких обумовлений тільки двома факторами: терміном звершення попередньої події і тривалістю однієї роботи.

Але для подій, термін звершення яких обумовлений виконанням ряду робіт (наприклад, подія 8) такий метод розрахунку особливо при великих сітках не підходить і може привести до неправильних результатів обчислення.

У цьому випадку необхідно визначити терміни звершення всіх попередніх подій, потім до них додавати тривалість робіт, що зв'язують розглянуту подію з попередньою, і по найбільшій з отриманих сум визначити термін звершення події. Для події 8 ці суми будуть дорівнювати:

$$\begin{aligned} t_p(4)+t(4-8) &= 4+2=6 \text{ тижнів;} \\ t_p(5)+t(5-8) &= 7+4=11 \text{ тижнів;} \\ t_p(7)+t(7-8) &= 4+2=6 \text{ тижнів.} \end{aligned}$$

Найбільша з трьох сум дорівнює 11 тижнів, виходить, $t_p(8)=11$ тижнів, $t_{pn}(8-9)=11$ тижнів.

Знаходимо $t_p(9)=t(8)+t(8-9)=11+7=18$ тижнів.

Визначення самого раннього можливого терміну закінчення робіт дорівнює $t_{po}(i-j)$ робиться підсумовуванням обчисленої величини з величиною $t(i-j)$ і заноситься в таблицю 2.2.

Самий пізній термін звершення події (j) і самий пізній термін закінчення роботи $t_{no}(i-j)$, який закінчується цією подією, визначається як різниця між терміном звершення наступної події і часом на проведення наступної роботи. Самий пізній термін звершення кінцевої події дорівнює самому ранньому терміну його звершення.

$$\begin{aligned} t_{no}(8-9) &= t_n(9) - t_p(9) = 18 \text{ тижнів;} \\ t_{no}(4-8) &= t_{no}(5-8) = t_{no}(7-8) = t_n(8) - t_n(9) - t(8-9) = 18 - 7 = 11 \text{ тижнів;} \end{aligned}$$

$$t_{no}(6-7)=t_n(7)=t_n(8)-t(7-8)=11-2=9 \text{ тижнів};$$

$$t_{no}(3-6)=t_n(6)=t_n(7)-t(6-7)=9-2=7 \text{ тижнів};$$

$$t_{no}(3-5)=t_n(5)=t_n(8)-t(5-8)=11-4=7 \text{ тижнів};$$

$$t_{no}(2-4)=t_n(4)=t_n(8)-t(4-8)=11-2=9 \text{ тижнів};$$

$$t_{no}(1-2)=t_n(2)=t_n(4)-t(2-4)=9-3=6 \text{ тижнів}.$$

Зазначений спосіб розрахунку підходить для простих подій, від яких починається лише одна робота. Для складних подій, наприклад події 3, самий пізній термін їх звершення буде дорівнювати найменшій різниці між самим пізнім терміном звершення наступних подій і величиною тривалості робіт, їх що зв'язують:

$$t_n(5)-t(3-5)=7-6=1 \text{ тиждень};$$

$$t_n(6)-t(3-6)=7-6=1 \text{ тиждень};$$

виходить що $t_{no}(1-3)=t_n(3)=1$ тиждень.

Інші величини розраховуються на основі отриманих даних за формулами

$$t_{nn}(i-j)=t_{no}(i-j)-t(i-j);$$

$$R_p(i-j)=t_{no}(i-j)-t_{po}(i-j);$$

$$Ч_p(i-j)=t_p(j)-t_{po}(i-j);$$

$$R_c(i)=t_n(i)-t_p(i).$$

Отримані результати дозволяють керівнику дослідження вести постійний контроль за його ходом, без збитку для справи давати виконавцям додаткову роботу й у такий спосіб оптимізувати процес управління дослідницькою роботою.

Питання для самоконтролю

- 1. Який характер має процес пізнання? Що відносять до об'єктів пізнання?*
- 2. У чому полягає сутність наукового пізнання?*
- 3. Чим зумовлюється взаємозв'язок між пізнанням і практикою?*
- 4. На яких рівнях і як відбувається процес пізнання?*
- 5. Які вмоги ставляться до проведення наукового дослідження?*
- 6. З яких етапів складається педагогічне дослідження? У чому полягає призначення кожного з них?*
- 7. Яку роль в дослідженні виконує гіпотеза дослідження?*
- 8. Що можна вирішувати за допомогою сітьового методу планування дослідження?*

Розділ 3

МЕТОДИ ПЕДАГОГІЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

План

1. Загальні відомості про методи наукового пізнання.
2. Аналіз літературних джерел і документів.
3. Педагогічне спостереження.
4. Усне та письмове опитування.
5. Тести успішності і контрольні роботи.
6. Матричний аналіз структури навчального матеріалу.

Ключові слова та поняття: метод; наукове пізнання; аналіз; літературні джерела; опитування; тест; успішність; спостереження; контрольна робота; структура; навчальний матеріал; матричний аналіз.

1. Загальні відомості про методи наукового пізнання. *Метод* (від грецького *methodos* – шлях до чого-небудь) – у найбільш загальному випадку означає спосіб досягнення мети, певним чином впорядкована діяльність. Найчастіше під методи розуміють сукупність прийомів чи операцій практичного або теоретичного освоєння дійсності, підпорядкованих вирішенню конкретної задачі. Фактично різниця між методом та теорією має функціональний характер: формуючись як теоретичний результат попереднього дослідження, метод виступає як вихідний пункт та умова майбутніх досліджень.

Науковий метод – це спосіб пізнання явищ дійсності, їх взаємозв'язку і розвитку. Метод як засіб пізнання є спосіб відтворення в мисленні досліджуваного предмета.

Свідоме застосування науково обґрунтованих методів слід розглядати як найсуттєвішу умову одержання нових знань. Дослідник, який добре знає методи дослідження і можливості їх застосування, витрачає менше зусиль і працює успішніше, ніж той, хто у своєму дослідженні спирається лише на інтуїцію або діє за принципом «спроб і помилок». Звісно, що точні і правильні методи – не єдині компоненти, що забезпечують успішність наукового дослідження. Методи не можуть, наприклад, замінити творчу думку дослідника, його здібність аналізувати і помічати, робити висновки і передбачення. Але застосування правильних методів спрямовує хід думок дослідника, відкриває перед ним як найкоротший шлях для досягнення мети і забезпечує таким чином можливість раціонально витратити енергію і час науковця.

Методи дослідження і наука невіддільні одне від одного. Будь-яку науку утворюють як результати пізнання дійсності, так і методи пізнання досліджуваних об'єктів, тобто методи дослідження.

З розвитком науки відбувається розвиток і диференціація методів, що привело до виникнення вчення про методи пізнання та перетворення дійсності – *методології* (в дослівному перекладі з грецької методологія означає вчення про методи). Під методологією часто розуміють сукупність прийомів дослідження, що застосовуються в якійсь науці. Розрізняють три види методології:

- 1) *часткову* – сукупність методів у кожній конкретній науці;
- 2) *загальну* – сукупність більш загальних методів (наприклад, методи педагогіки є одночасно її методами і загальною методологією для часткових дидактик, школознавства);
- 3) *філософську* – систему діалектичних методів, які є найзагальнішими і діють на всьому полі наукового пізнання, конкретизуючись і через загальнонаукову, і через часткову методологію.

У науковій методології поєднуються в історично визначеній формі об'єктивні і суб'єктивні моменти людської діяльності.

В основі всіх методів пізнання лежать об'єктивні закони дійсності. Тому метод тісно пов'язаний з теорією. А це означає, що кожний метод наукового пізнання слід розглядати як систему регулятивних принципів практичної і теоретичної діяльності людини.

Методів пізнання об'єктивної дійсності відомо дуже багато. Правильний вибір методів дослідження потребує знання їх класифікації.

З точки зору філософії методи пізнання на основі ступеня їх спільності поділяють на три категорії: *узагальнені, загальні і часткові* (спеціальні).

Узагальнений метод пізнання – діалектика¹. Об'єктивну основу діалектичного методу утворюють найбільш узагальнені закони розвитку матеріального світу. Діалектика виступає як знаряддя пізнання у всіх галузях науки на всіх етапах наукового дослідження і визначає позиції дослідника, стаючи тим самим основою інтерпретації об'єкта пізнання, суб'єкта пізнання, процесу пізнання, його результатів.

У процесі розвитку пізнання виникли загальні методи дослідження, які знаходять застосування у всіх галузях науки. Тому їх ще називають загальнонауковими. Характерною рисою цих методів є те, що вони спочатку зароджувались у межах тієї чи іншої окремої галузі науки, а згодом набували загального міжнаукового характеру.

¹ Діалектика (в перекладі з грецької – мистецтво ведення бесіди, полеміка) в давньому значенні – мистецтво полеміки, логічний метод встановлення істини шляхом виявлення й подолання суперечностей у суженнях супротивника. Сучасне розуміння діалектики розглядає її як філософську науку про універсальні закони руху й розвитку природи, суспільства та людського мислення.

До особливостей загальнонаукових методів відносяться: 1) зв'язок з математичними і логічними методами; 2) цілісність понятійного апарату (поняття, що вивчається поза системою, втрачає своє значення); 3) взаємопроникнення ідей і понять; 4) виконання деякими загальнонауковими методами ролі «проміжної» методології між філософією і фундаментальними теоретичними положеннями у тій галузі науки, у межах якої відбувається конкретне дослідження.

Відбуваючись на двох рівнях: *емпіричному* (коли здійснюється процес накопичення фактів) і *теоретичному* (на якому здійснюється узагальнення знань), наукове дослідження загальні методи пізнання умовно поділяє на три групи, грані між якими визначені приблизно:

1) *методи емпіричного дослідження* (спостереження, порівняння, експеримент);

2) *методи теоретичного дослідження* (ідеалізація, формалізація, логічні й історичні методи);

3) *методи, що можуть бути застосовані на емпіричному і теоретичному рівнях* (абстрагування, аналіз і синтез, індукція й дедукція, моделювання).

Емпіричне дослідження завжди спрямоване на певний педагогічний об'єкт (явище, процес), спираючись на дані спостереження або експерименту. Методи емпіричного дослідження потрібні для накопичення фактичних матеріалів з досліджуваної проблеми та призначені для фіксації явищ, їх опису, виявлення помітних на око зв'язків, підведення фактів під конкретні визначення. Теоретичне дослідження пов'язано із вдосконаленням і розвитком понятійного апарату педагогіки та спрямоване на всебічне пізнання об'єктивної реальності в її істотних зв'язках і закономірностях. Теоретичні методи дослідження передбачають глибокий аналіз фактів, абстрагування від всього побічного, виявлення процесу «в чистому вигляді», розкриття в ньому суттєвих закономірностей, пояснення зовнішнього внутрішнім тощо. Емпіричні методи передбачають дослідження предмета на рівні явища, теоретичні – на рівні його сутності.

Охарактеризуємо сутності кожного з методів педагогічного дослідження.

Спостереження – систематичне цілеспрямоване, спеціально організоване сприймання предметів і явищ об'єктивної дійсності, які виступають об'єктами дослідження. Спостерігати означає цілеспрямовано дивитися й шукати заздалегідь очікувані факти. Як метод наукового пізнання спостереження дає можливість одержувати первинну інформацію у вигляді сукупності емпіричних тверджень. Емпірична сукупність стає

основою попередньої схематизації об'єктів реальності, роблячи їх вихідними об'єктами наукового дослідження.

Соціологія і соціальна психологія розрізняють просте (звичайне) спостереження, коли події фіксують збоку, і співчасне (включене) спостереження, коли дослідник адаптується в якомусь середовищі й аналізує події начебто «зсередини».

Педагогічне спостереження може проводитися в умовах природних і експериментальних. Спостереження в експериментальних умовах є глибшим щодо повноти вивчення явища чи процесу.

Для досягнення своєї мети спостереження повинно відповідати таким вимогам:

- *навмисності* (спостереження проводиться для вирішення певного, чітко визначеного завдання);

- *планомірності* (відбувається за планом, складеним відповідно до мети спостереження);

- *цілеспрямованості* (спостереженню піддаються тільки ті сторони явища, які цікавлять дослідника);

- *активності* (дослідник активно вишукує потрібні об'єкти, риси явища);

- *систематичності* (спостереження проводиться безперервно або за визначеною системою).

Важливою умовою наукового спостереження повинна бути його об'єктивність, тобто можливість контролю шляхом або повторного спостереження, або застосування інших методів дослідження (наприклад, експерименту).

Щоб уникнути помилок, спостереження потребує активізації всіх психічних процесів особистості дослідника, особливо уваги й мислення.

У науковому спостереженні важливу роль відіграють попередні знання, гіпотези, наявні прилади, задум і методичний досвід дослідника.

Порівняння – процес зіставлення предметів або явищ дійсності з метою встановлення схожості чи відмінності між ними, а також знаходження загального, що може бути властивим двом чи кільком об'єктам дослідження. Метод порівняння буде плідним, якщо при його застосуванні виконуються певні вимоги:

- порівнюватись можуть тільки такі явища, між якими може існувати певна об'єктивна спільність;

- порівняння повинно здійснюватись за найбільш важливими, суттєвими (у плані конкретного завдання) ознаками.

Порівняння завжди є важливою передумовою *узагальнення* (логічний процес переходу від одиничного до загального чи від менш загального до більш загального знання, а також продукт розумової діяльності,

форма відображення загальних ознак і якостей явищ дійсності). Найпростіші узагальнення полягають в об'єднанні, групуванні об'єктів на основі окремої, випадкової ознаки (синкретичні об'єднання). Більш складним є комплексне узагальнення, при якому група об'єктів з різними основами об'єднуються в єдине ціле. Здійснюється узагальнення шляхом абстрагування від специфічних і виявлення загальних ознак (властивостей, відношень тощо), притаманних певним предметам.

Різні об'єкти чи явища можуть порівнюватись безпосередньо або опосередковано через їх порівняння з яким-небудь третім об'єктом (еталоном). У першому випадку звичайно одержують якісні результати (більше-менше, вище-нижче тощо). Порівняння об'єктів з еталоном дає можливість одержати кількісні характеристики. Таке порівняння називають *вимірюванням*.

За допомогою порівняння інформацію про об'єкт можна одержати двома шляхами:

- 1) здійснення безпосереднього порівняння (*первинна інформація*);
- 2) опрацювання первинних даних (*вторинна або похідна інформація*).

Експеримент – такий метод вивчення об'єкта, коли дослідник активно і цілеспрямовано впливає на нього шляхом створення штучних умов чи застосування звичайних умов, необхідних для виявлення відповідних властивостей. Сам термін «експеримент» (від латинського *experimentum* – спроба, дослід) означає науково поставлений дослід, спостереження досліджуваного явища у певних умовах, що дозволяють спостерігати за ним і багаторазово відтворювати його при повторенні цих умов. Експеримент – важливий елемент практики, є первинним по відношенню до теорії, вважається основою теоретичного знання, критерієм його дійсності. Особливого значення набуває експеримент при вивченні екстремальних умов, які не можуть піддаватись теоретичному дослідженню. З розвитком науки і техніки сфера експерименту значно розширюється, охоплюючи все більшу сукупність об'єктів матеріального світу.

У методологічному відношенні експеримент передбачає перехід дослідника від пасивного до активного способу діяльності.

Експеримент проводять у таких випадках: 1) при необхідності відшукати у об'єкта раніше невідомі властивості; 2) при перевірці правильності теоретичних побудов; 3) при демонстрації явища.

За умовами проведення розрізняють лабораторний і природний експеримент. Перший проводиться в штучних умовах, де експериментатор має можливість доцільно добирати параметри, штучно створювати

такі умови, які б забезпечували наукову чистоту експерименту і оптимальне просування дослідника до істини. Лабораторний експеримент дає змогу контролювати умови, які впливають на перебіг досліджуваних процесів і точно враховувати результати цих впливів. Природний експеримент здійснюється у звичайній, «природній» обстановці, де відбувається перебіг досліджуваних процесів.

Експеримент включає у себе: виділення об'єкта дослідження, створення необхідних умов (у тому числі й усунення всіх факторів, що можуть заважати), матеріальні впливи на об'єкт або умови, акти спостереження чи вимірювання із застосуванням відповідних засобів. Від такого експерименту слід відрізнити просте спостереження без активного впливу на досліджуваний об'єкт.

Переваги експериментального вивчення об'єкта порівняно із спостереженням полягають у такому:

- під час експерименту стає можливим вивчати явище “у чистому вигляді», усунувши побічні фактори, які приховують основний процес;
- в експериментальних умовах можна досліджувати властивості об'єктів;
- повторюваність експерименту, тобто можливість проводити випробування стільки разів, скільки в цьому є необхідність.

У сучасних умовах особливою формою експерименту є дослідження складних процесів або систем (наприклад, технічних) за їх фізичними моделями, доповнюючись теоретичним моделюванням за допомогою електронно-обчислювальної техніки.

Абстрагування (від латинського терміну *abstrahere*, що означає відволікання) – це уявне відвернення від неістотних, другорядних ознак предметів і явищ, зв'язків і відношень між ними та виділення декількох сторін, які цікавлять дослідника. Абстракція є однією з сторін, форм пізнання, коли відбувається перехід від почуттєвого сприймання до уявного образу. Іноді абстраговані властивості і відношення пов'язуються з відомими класами об'єктів («метал», «натуральне число», «рослина»). У інших випадках вони уявляються ізольовано від тих предметів, з якими дійсно нерозривно пов'язані («корисність», «краса», «моральність»).

Абстракція виділяє із явища одну певну сторону у «чистому вигляді», тобто у такому вигляді, в якому вона дійсно не існує. Наприклад, не буває «явища» чи «закону» взагалі, існують конкретні закони і явища. Але без уведення абстрактного поняття «явище» дослідник не здатний глибоко зрозуміти будь-яке конкретне явище.

Процес абстрагування проходить два етапи.

На першому відбувається: виділення найбільш важливого в явищах і встановлення незалежності або дещо слабкої залежності досліджуваних

явищ від певних факторів (якщо об'єкт А не залежить безпосередньо від фактора Б, то можна відволіктися від останнього як несуттєвого).

Другий етап передбачає: реалізацію можливостей абстрагування і полягає у тому, що один об'єкт замінюється іншим, більш простим, котрий виступає «моделлю» першого.

Абстрагування може застосовуватись до реальних і абстрактних об'єктів (таких, що вже раніше пройшли абстрагування). Багатоступінчасте абстрагування приводить до абстракцій зростаючого ступеня узагальнення.

Існують деякі види абстракції:

- *отождошення* – утворення понять шляхом об'єднання предметів, пов'язаних відношеннями типу рівності в особливий клас (відволікання від деяких індивідуальних властивостей предметів);

- *ізолювання* – виділення властивостей і відношень, нерозривно пов'язаних з предметами, і позначення їх певними назвами, що надає абстракціям статус самостійних предметів – «надійність», «технологічність» (відмінність між двома першими абстракціями полягає у тому, що в першому випадку ізолюється комплекс властивостей об'єкта, у другому – єдина його властивість);

- *конструктивізації* – відволікання від невизначеності меж реальних об'єктів (зупиняється безперервний рух та ін.);

- *актуальної нескінченності* – відволікання від незавершеності (і завершеності) процесу утворення нескінченної множини, від неможливості задати її повним переліком всіх елементів (така множина розглядається як існуюча);

- *потенційної здійсненності* – відволікання від реальних меж людських можливостей, зумовлених обмеженістю тривалості життя за часом та у просторі нескінченність виступає вже як потенційно здійсненна).

У процесі абстрагування доводиться відволікатись і від деяких суб'єктивних можливостей людини. Наприклад, неможливо «перерахувати» весь натуральний ряд чисел, але у відволіканні від такої можливості створюється абстракція актуальної (тобто «перерахованої», «закінченої») нескінченності.

Процес абстрагування є необхідною умовою утворення найрізноманітніших понять. Більше того, будь-яке пізнання взагалі пов'язане з абстрагуванням. Без них неможливе розкриття сутності досліджуваного об'єкта. Розчленування об'єкта і виділення у ньому сутнісних сторін, всебічний аналіз їх у «чистому» вигляді – все це результат абстрагуючої діяльності мислення.

Аналіз і синтез – у самому загальному значенні являють собою два взаємопов'язаних процеси уявного чи фактичного розкладання цілого на складові частини і об'єднання окремих частин у ціле. Аналіз і синтез – взаємозумовлені логічні методи наукового дослідження, що виникли на основі практичної діяльності людей, їхнього досвіду. Аналіз і синтез тісно пов'язані у будь-якому науковому дослідженні. Науковий аналіз педагогічного явища завжди супроводжується синтезом, переходить в синтез і завершується ним.

Аналіз і синтез допомагають досліднику розібратися в накопичених фактах, проникнути в сутність досліджуваних явищ, відокремити суттєве від несуттєвого, другорядного, знайти серед великої різноманітності фактів особливо важливе. Єдність аналізу і синтезу забезпечує об'єктивне, адекватне пізнання дійсності і разом з тим відображає єдність протилежностей у відношенні до взаємозв'язку одиничного (окремого) і загального. Загальне, яке для полегшення пізнання розчленяють аналізом на окремі складові, не існує поза одиничним, а воно у свою чергу не існує поза загальним. У цьому і полягає їхня нерозривна єдність, хоч одиничне і загальне протилежні одне одному.

Аналіз (від грецького *analysis* – розкладання) – метод пізнання, який дозволяє розчленовувати предмети дослідження на складові частини (звичайні елементи об'єкта або його властивості і відношення).

Синтез (від грецького *synthesis* – об'єднання), на противагу аналізу, дає можливість з'єднувати окремі частини чи сторони об'єкта в єдине ціле.

Розчленування цілого на складові частини дає можливість виявити будову досліджуваного об'єкта, його структуру; розчленування складного педагогічного явища на більш прості елементи дозволяє виділити і розглянути окремі його ознаки, особливості чи властивості, відокремити суттєве від несуттєвого, складне звести до простого. Однією з форм аналізу вважається класифікація предметів і явищ (поділ на класи, групи, типи та ін.). Це впливає з того, що аналіз допомагає розібратися в будь-яких складних явищах: відокремлювати одні однорідні факти від інших, порівнювати і співставляти їх, з'ясувати, які факти зустрічаються найчастіше, а які досить рідко. Аналіз процесу, що розвивається, дозволяє виділити у ньому різні етапи і суперечливі тенденції тощо. Мета будь-якого аналізу – пізнання частин як елементів складного цілого. Але аналіз приводить до виділення сутності, котра ще не пов'язана з певними формами її прояву: єдність, що продовжує залишатись абстрактною, ще не розкрита як єдність у різноманітності. На противагу цьому синтез об'єднує у єдине ціле частини, властивості,

відношення, виділені на основі аналізу. Ідучи від тотожного, суттєвого до відмінностей і різноманітності, він поєднує загальне і одиничне, єдність і різноманітність у живе конкретне ціле. Причому, синтез – це не просте сумування, а смислове поєднання. Якщо просто об'єднати явища, між ними не виникає система зв'язків, а лише утворюється хаотичне накопичення окремих зв'язків. Аналіз і синтез бувають:

– *прямий* або *емпіричний* (застосовуються для виділення окремих частин об'єкта, знаходження його властивостей, найпростіших вимірювань);

– *зворотний* або *елементарно-теоретичний* (базується на деяких теоретичних міркуваннях причинно-наслідкового зв'язку різних явищ або дії якої-небудь закономірності; при цьому виділяються і з'єднуються явища, які можна вважати суттєвими, а другорядними знехтувати);

– *структурно-генетичний* (вимагає виділення в складному явищі таких елементів, котрі чинять вирішальний вплив на всі інші сторони об'єкта).

Справжня наука можлива лише на основі абстрактного мислення, послідовних міркувань дослідника у вигляді суджень і висновків. У наукових судженнях встановлюються зв'язки між предметами чи явищами або між їхніми певними ознаками. Шлях до судження проходить через безпосереднє сприйняття предметів чи явищ, їх зв'язків. У наукових висновках одне судження змінюється іншим: на основі вже існуючих висновків робляться нові. Існує два основних види висновків: індуктивні (індукція) і дедуктивні (дедукція).

Індукція (від латинського *inductio* – наведення) – умовивід від часткового до загального, від окремих фактів до узагальнень, коли на основі знань про частини предметів класу робиться висновок про клас в цілому. Як метод дослідження індукцію – це процес дослідного вивчення явищ, під час якого здійснюється перехід від окремих фактів до загальних положень, окремі факти неначе виводять до загального положення.

Виділяють три основних види індуктивних умовиводів: 1) повну індукцію; 2) популярну індукцію (через просте перерахування); 3) наукову індукцію. Два останніх види утворюють неповну індукцію.

Повна індукція являє собою вивід загального положення про клас в цілому на основі розгляду всіх його елементів: вона дає достовірний вивід, але сфера її застосування обмежена класами, число членів яких легко просліджується.

У випадку популярної індукції наявність якої-небудь ознаки у частини елементів класу стає основою для висновку про те, що і всі елементи даного класу мають цю ознаку. Популярна індукція має

необмежене застосування, але її висновки утворюють лише імовірні положення, які потребують наступного доведення.

Наукова індукція також являє вивід від частини елементів даного класу до всього класу. Але тут основою для висновку стає розкриття у досліджуваних елементів класу суттєвих зв'язків, які необхідно зумовлюють належність даної ознаки всьому класу. Через це основне місце у науковій індукції займають прийоми розкриття суттєвих зв'язків, що у свою чергу потребує складного аналізу. Існує кілька способів встановлення таких зв'язків:

1. *Спосіб єдиної подібності*. Якщо два або більше випадків досліджуваного явища мають спільною лише одну обставину, а решта обставин відмінні, то ця єдина подібна обставина і є причиною явища, що розглядається.

2. *Спосіб єдиної відмінності*. Якщо випадок, в якому досліджуване явище настає, і випадок, в якому воно не настає, у всьому подібні і різняться тільки в одній обставині, то ця обставина, присутня тільки в одному випадку і відсутня в другому, є причиною досліджуваного явища.

3. *Спільний спосіб подібності і відмінності* – комбінація перших двох способів.

4. *Спосіб супутніх змін*. Якщо поява або зміна одного явища викликає певну зміну другого, то обидва ці явища знаходяться в причинному зв'язку один з одним.

5. *Спосіб залишків*. Якщо складне явище викликається складною причиною, яка складається із сукупності певних обставин, і відомо, що деякі з цих обставин є причиною частини явищ, то залишок цього явища викликається рештою обставин.

У реальному пізнанні індукція завжди виступає в єдності з дедукцією, це взаємозворотні методи пізнання.

Дедуція (від латинського *deductio* – виведення) – це такий умовивід, у якому висновок про деякий елемент множини робиться на основі знання про загальні властивості всієї множини. Дедуктивним у широкому розумінні вважається будь-який вивід взагалі, у більш специфічному і найбільш поширеному розумінні – доведення або виведення твердження (наслідку) з одного або кількох інших тверджень (посилань) на основі законів логіки, що мають достовірний характер. У випадку дедуктивного висновку наслідок міститься у посиланнях приховано, тому вони повинні бути одержані з них на основі застосування методів логічного аналізу.

Змістом дедуції як методу пізнання є застосування загальних наукових положень при дослідженні конкретних явищ. Важливою передумо-

вою дедукції у практиці пізнання є зведення конкретних задач до загальних і перехід від розв'язання задачі у загальному вигляді до окремих її варіантів.

Індуктивні умовиводи дають лише вірогідні знання, тому що вони ґрунтуються на емпіричних спостереженнях кінцевого числа об'єктів. Дедуктивні умовиводи приводять до нового, достовірного знання, тому що їх вихідні посилення дійсні.

Моделювання – непрямий, опосередкований метод наукового дослідження об'єктів пізнання (безпосереднє вивчення яких не можливе, ускладнене чи недоцільне), який ґрунтується на застосуванні моделі як засобу дослідження. Суть моделювання полягає в заміщенні досліджуваного об'єкта іншим, спеціально для цього створеним. Під моделлю розуміють уявну або матеріально реалізовану систему, котра відображаючи чи відтворюючи об'єкт дослідження, здатна замінити його так, що вона сама стає джерелом інформації про об'єкт пізнання.

У сучасних дослідженнях поняття моделі набуло загальнонаукового характеру. Моделювання – характерна риса теоретичного мислення при вирішенні багатьох пізнавальних задач. Моделюються біологічні процеси, хімічні реакції, живі організми, суспільні системи, економічні регіональні зв'язки, соціальні структури, технологічні процеси, інженерні конструкції, екологічні ситуації та ін. При цьому моделі можуть бути матеріальними (макети, механізми), ідеальними або образними (рисунок, схеми, креслення), знаковими (формули математичні, фізичні, хімічні та інші) і мати форму просторового аналогу, образу, математичного чи особливим чином побудованого словесного опису. Образні і знакові моделі називають уявними.

Метод моделювання передбачає постановку мети, вибір або створення моделі, дослідження на моделі об'єкта пізнання, перенесення знань з моделі на оригінал завдяки суттєвій подібності і несуттєвій відмінності між ними.

Ідеалізація (від французького *idealisation*) – мислительний акт, пов'язаний з утворенням понять про об'єкти, принципово не здійсненні у досліді і дійсності¹. Ідеалізовані об'єкти вважаються граничними випадками тих або інших реальних об'єктів і обираються як засіб їх наукового аналізу, як основа для побудови теорії цих реальних об'єктів. Таким чином вони у кінцевому результаті виступають як відображення об'єктивних предметів, процесів і явищ. Прикладами ідеалізованих об'єктів можуть бути поняття: «точка», «пряма лінія», «абсолютно тверде тіло», «абсолютно чорне тіло», «ідеальний газ», «ідеальний розчин» тощо.

¹ Ідеальний (від французького *ideal*) – дослівно означає уявний, реально не існуючий.

Мета ідеалізації як методу пізнання – позбавити реальні об'єкти деяких притаманних їм властивостей і надати їм (уявно) певних нереальних і гіпотетичних властивостей. Досягнення такої мети здійснюється:

- багатоступінчастим абстрагуванням (наприклад, абстрагування від товщини приводить до поняття «товщини»);

- уявним переходом до граничного випадку у розвитку якої-небудь властивості (як це має місце з уявою «абсолютно твердого тіла»);

- простим абстрагуванням (наприклад, нестискуваність рідини).

Будь-яка ідеалізація правомірна лише у певних межах.

Формалізація (від латинського *formatis* – що означає складений за формою) – метод пізнання різноманітних об'єктів шляхом відображення їхньої структури у знаковій формі за допомогою штучних мов (наприклад, мовами математики, хімії, програмування). У процесі формалізації всі змістові терміни замінюють символами, а змістові твердження – відповідними їм послідовностями символів або формулами. Здійснюється формалізація шляхом виявлення й перебудови структури теорії, внаслідок чого теорія набуває вигляду ланцюга формул, де кожна наступна логічно впливає з однієї або кількох попередніх.

Завдяки своїй специфічності, формалізація забезпечує узагальненість підходу до розв'язання пізнавальних проблем. Крім того, символіка штучної мови надає стислості і чіткості фіксації значень формалізованих об'єктів пізнання, надає однозначності розуміння їх структури (на відміну від двозначності при застосуванні звичайної мови).

Формалізація зазвичай пов'язана із застосуванням математичного апарату. Як метод формалізація зводить дослідження реальних змістових сторін об'єктів, властивостей і відношень до формального дослідження відповідних їм знаків (абстрактних об'єктів); широко застосовується при математичному моделюванні у багатьох галузях науки.

Аксиоматичний метод – метод побудови наукової теорії, за якого деякі твердження приймаються без доведень, а всі інші знання виводяться з них відповідно до певних логічних правил.

Загальнонауковий статус мають математичні (тобто методи кількісного вивчення процесів і явищ) і, зокрема, статистичні, а також системно-структурні, кібернетичні, теоретико-інформаційні методи досліджень. Математичні методи набувають значного поширення – це зумовлено стрімким розвитком кібернетики, обчислювальної математики і комп'ютерної техніки. Наука досягла такого розквіту, коли

якісні методи дослідження починають все більше і більше замінюватись кількісним вивченням явищ і процесів.

Часткові (спеціальні) методи мають застосування тільки у одній певній науці або застосовуються тільки при дослідженні деяких конкретних явищ. Тому їх узагальнено і називають назвами відповідних наук: психологічні методи, педагогічні методи, соціологічні методи тощо. Наприклад, у психологічних дослідженнях знаходить застосування *біографічний метод* (у дослівному перекладі з грецької означає опис життя). Він використовується головним чином при вивченні психологічних особливостей тієї чи іншої людини. Суть його полягає в збиранні й аналізі матеріалів, які характеризують життєвий шлях і розвиток психічних властивостей досліджуваної особи.

У практиці проведення наукових досліджень кожний науковий метод (як загальний, так і частковий) знаходить застосування не відокремлено від інших методів. Успішність наукової роботи у значній мірі залежить від умілого поєднання методів дослідження, від ефективного доповнення одного методу іншим.

Цілісне вивчення і дослідження педагогічних явищ у їхніх різних взаємозв'язках неможливе без широкого використання найрізноманітніших методів наукового пізнання і практичного перетворення педагогічного процесу. Зміст кожного методу складають прийоми, що забезпечують досягнення мети, загальні принципи, що регулюють процес одержання знань. Все це в єдності являє собою знання, яке у свою чергу використовується для одержання нового знання. У сучасних педагогічних дослідженнях все більшого поширення набувають загальнонаукові методи, системи методологічних принципів і прийомів пізнання і перетворення дійсності, вироблені матеріалістичною діалектикою, придатні майже для всіх галузей знань, спільні для багатьох наук.

Невід'ємну частину теоретичних досліджень педагогічних проблем складають такі загальнонаукові методи, як аналіз і синтез. Перший метод розчленовує педагогічний процес на частини, ознаки. Вивчення, розгляд їх як частин єдиного цілого відбувається за допомогою синтезу. Вихідним принципом цих методів дослідження є положення матеріалістичної діалектики про те, що будь-яке явище, будь-який процес і будь-який предмет є ціле, що складається з окремих частин.

Будучи методами теоретичного пізнання, аналіз і синтез застосовуються в нерозривній єдності й у тісному зв'язку з іншими методами. Тільки завдяки цьому досягається основна мета пізнання – розкриття сутності досліджуваного педагогічного процесу.

У вивченні різноманітності педагогічних явищ, багатства зовнішніх і внутрішніх зв'язків, закономірностей і суперечливих стимулів їх розвитку широко застосовуються такі загальнонаукові методи, як індукція, дедукція, трандукція, редукція та ін. Особливо варто підкреслити роль дедукції в теоретичному пізнанні. Теорія, побудована дедуктивним шляхом, являє собою сукупність тверджень, одержуваних недедуктивним шляхом (як у формі змістовно-емпіричної інтерпретації, так і у формі попередніх знань, перебудованих на основі дедуктивних принципів).

У пізнанні педагогічного процесу дедуктивний метод повинен бути органічно пов'язаний з індукцією, аналізом, синтезом, аналогією та ін.

Трандукція – це один із логічних методів дослідження, один із способів міркування. Висновки від часткового до нового часткового, за допомогою яких знаходять спільні і закономірні зв'язки педагогічних явищ, називаються трандуктивними.

Для з'ясування взаємозв'язків між окремими теоретичними положеннями і фактами при розробці нових використовується методологічний прийом *редукції*, або дані, що представляють собою перетворення отриманих у ході дослідження складних даних у більш прості, найбільше зручні для кількісного і якісного аналізу.

Складноорганізовану систему – навчання і виховання неможливо вивчати без спеціально побудованих більш простих, абстрактних, штучно відтворених і математично описаних систем, без застосування загальнонаукового методу моделювання, семіотичного підходу. Після дослідження виділених моделей отримані знання переносяться на об'єкти-оригінали. Тільки при такій структурі методи другого типу тісно переплітаються з методами, що носять теоретичний характер. Все це характеризує моделювання як загальнонауковий метод, що є одним із засобів подальшого розвитку теорії для визначення кількісної і якісної характеристик об'єкта.

Семіотичний підхід до процесу навчання розглядає досліджувані навчальні предмети як різні знакові системи, що відбивають певну сферу дійсності. Кожна з цих систем має свою специфічну мову, утворену алфавітом знаків (символів), у сукупності відбиваючи певні явища у досліджуваній області. Семіотичний підхід до процесу навчання уможливорює вимір ступеня засвоєння будь-якого навчального матеріалу за допомогою інформаційного аналізу.

2. Аналіз літературних джерел і документів. Педагогічне дослідження звичайно проводиться в чіткій послідовності: аналіз стану досліджуваної проблеми і формулювання теми; уточнення теми і розробка гіпотези; проведення систематичних спостережень, дослідна

робота й експериментальна перевірка гіпотези; залучення додаткового матеріалу; аналіз матеріалу і побудова висновків; літературне оформлення проведеної роботи. І хоча дана схема не розкриває логіки дослідження проблеми, але вона переконливо показує, що аналіз стану досліджуваної проблеми в науковому дослідженні має важливе значення. Щоб повноцінно спланувати дослідницьку роботу, кваліфіковано і продуктивно провести дослідження, необхідно добре орієнтуватися в тих результатах, які були отримані раніше. Для цього всебічно вивчаються літературні дані, документи навчальних закладів тощо. Така робота і має назву аналізу досліджуваної проблеми.

Кожне педагогічне дослідження починається насамперед із вивчення літературних джерел з проблеми дослідження. До найважливіших літературних джерел, що містять різноманітний фактичний матеріал, відносяться праці видатних представників педагогіки минулого і сучасності, дисертації, монографії, наукові звіти, депоновані тексти результатів досліджень, статті, доповіді з педагогічних проблем.

Для педагога-дослідника велику наукову цінність являють також навчальні плани і програми, підручники і навчально-методичні посібники.

Слід зазначити, що вивчення стану досліджуваної проблеми за літературними джерелами – справа непроста: людство тільки за попереднє століття накопичило такий обсяг знань про навколишній світ, що навіть у вузькій галузі науки дослідник може буквально втопитися в безлічі публікацій. Не винятком є і педагогічна наука. Тому орієнтування із знанням справи в інформаційних джерелах, уміння правильно їх добирати та цілеспрямовано вивчати – важлива складова професійної кваліфікації педагога-дослідника.

Важливе місце у вивченні стану проблеми займає вивчення педагогічного досвіду з конкретної проблеми. Частіше всього його вивчення здійснюється в ході різноманітних контактів, котрі всановлюються між дослідником і шкільним вчителем, вихователем, вузівським викладачем, майстром виробничого навчання. Іншим способом безпосереднього використання педагогічного досвіду є вивчення певних літературних джерел. До них відносяться статті, що публікуються в науково-методичних журналах, доповіді, прочитані на педагогічних читаннях, науково-практичних конференціях тощо.

Звичайно в методичному огляді науково-педагогічної літератури кожен дослідник розкриває свій підхід до добору літературних джерел, що містять важливий настановчий і узагальнюючий фактичний матеріал, про способи і засоби навчання, про раціоналізаторські прийоми організації навчального процесу, про свідомо створювані зовнішні

умови його вдосконалення тощо, свою класифікацію цих джерел. Важливо, щоб дослідник при розгляді окресленого кола літературних джерел під кутом зору своєї проблеми, а також психологічної і педагогічної їхньої ефективності намітив шляхи раціонального їхнього використання в науково-дослідній роботі.

Ознайомлення з опублікованими за темою дослідження науковими працями починається відразу після розробки ідеї, тобто задуму наукового дослідження, який знаходить своє відображення в темі і робочій програмі дослідження. Така постановка справи дає змогу цілеспрямованіше шукати літературні джерела за обраною темою і краще опрацювати матеріал, опублікований у працях інших учених, бо витоки основних питань проблеми майже завжди закладені в більш ранніх дослідженнях.

Літературний афоризм стверджує: «Вивчати явище без книг – це почати плавання у незвіданому морі без карти, вивчати ж книги без практичної роботи – це значить зовсім не вийти в море». Звичайно, проводячи дослідження доводиться прочитати досить багато книг і статей, з яких тільки незначна частина будуть по справжньому вивчені й проаналізовані. Тому необхідно користатися двома видами читання: «швидкого» і «повільного».

«Швидке» читання (читання «по діагоналі») повинно відповісти на питання, чи варто дану статтю чи книгу уважно вивчати.

Після того, як проглянуто всю наявну на даний момент літературу, можна приступити до «повільного» читання, до глибшого її вивчення, переходячи від простого матеріалу до складнішого. Треба починати з книг, згодом – статті, спочатку вивчати вітчизняні джерела, а потім – іноземну літературу.

При читанні відібраної літератури треба робити помітки, бажано на одному боці аркуша стандартного формату; це дає змогу надалі компонувати матеріал у будь-якому порядку або, як кажуть, користуватися методом «клею і ножиць». Читаючи джерела, ліпше записати більше, бо заздалегідь не завжди відомо, що з цього матеріалу може знадобитися, повторний пошук – зайва втрата часу.

Велике значення має обробка записів у міру їх накопичення, тому що треба виявити максимальну організованість, яка межує з педантизмом. За систему зберігання записів слід взяти початковий план дослідження. Корисно для кожного його розділу завести окрему папку, куди складати всі виписки стосовно цього розділу в послідовності, що відповідає викладенню матеріалу.

Потім накопичений матеріал систематизують, тобто розміщують відповідно до плану, виключають зайве (дублі, матеріали, що

перетинаються та ін.). Подальша обробка матеріалу повинна дати відповідь на питання щодо повноти зібраної інформації, чи досить її для роботи.

Як знайти потрібну літературу? Є два шляхи отримання бібліографічної довідки: замовлення в спеціалізованій інформаційній установі (інформаційному підрозділі установи) або самостійний пошук. Треба зазначити, що незважаючи на високу кваліфікацію працівників інформаційних служб, вони ніколи не доберуть літературу так, як треба дослідникові, хоч і збережуть йому багато цінного часу. Науковий працівник у пошуку літератури повинен спочатку з'ясувати перелік періодичних видань, від яких можна сподіватися необхідної інформації. Добре складений перелік навіть при побіжному знайомстві із заголовками джерел допомагає усвідомити обсяг потрібної інформації. Необхідно переглянути всі види джерел, зміст яких пов'язаний з темою дослідження. До них належать матеріали, надруковані в різних вітчизняних і зарубіжних виданнях, недруковані документи (звіти про науково-дослідні роботи, дисертації, депоновані рукописи, матеріали зарубіжних видань), офіційні матеріали. Якщо такий перелік виявиться дуже великим, слід обмежити параметри бібліографічного пошуку: мова, країна, рік видання та ін. Коли з даного питання існує бібліографічний довідник, треба його використати, одночасно перевірявши його повноту. Починати пошук варто з нової літератури, а потім поступово «розмотувати клубок», користуючись посиланнями на інші джерела.

Ще одним джерелом інформації про літературу з теми є прикнижкова, або пристатейна бібліографія або посилання на книги і статті, що даються посторінково. Цим джерелом не слід нехтувати, тому що вони можуть безпосередньо бути стосовними до теми дослідження. Вже на етапі попереднього ознайомлення з літературою необхідно звернутися до бібліографії книг і статей, поповнюючи з цього джерела список літератури власного дослідження.

Стан вивченості теми доцільно аналізувати з інформаційних видань, метою випуску яких є оперативна інформація як про самі публікації, так і найсуттєвіші моменти їх змісту. Нині випуском інформаційних видань займаються Український інститут науково-технічної та економічної інформації (УкрНТЕІ), Книжкова палата України, центральні наукові бібліотеки, Інститут реєстрації інформації НАН України (електронна газета «Все всім», реферативний журнал «Джерело»), служби науково-технічної інформації міністерств та відомств, деяких наукових установ.

Пошук літератури і попереднє ознайомлення з нею супроводжуються відповідною роботою. Якщо назва книги відбиває вибрану тему, то слід

виписати вхідні дані: прізвище, ініціали автора, назва книги або статті, місце видання (місто і видавництво, для статті вказують назву журналу або збірки, рік видання і кількість сторінок, для статті, окрім року, вказують номер журналу і сторінки, на яких розміщена стаття).

Знайомство з літературним джерелом здійснюється в певній послідовності: 1) знайомство з назвою; 2) читання анотації; 3) знайомство з розділами книги; 4) якщо книга має науковий апарат (предметний, іменний покажчик), то можна скористуватися їм для вибіркового читання; 5) знайомство з текстом розділів і параграфів – читання як суцільне, так і вибіркоче в залежності від джерела.

Знайомство з анотацією, розділами, предметним, іменним покажчиком, бігле (ознайомлювальне) читання слід супроводжувати аналітичними записами. Вони можуть мати вигляд: 1) анотування, критичних зауважень, окремих виписок прямо на картці після біглого читання; 2) стислого конспектування окремих розділів книги після вибіркового читання; 3) докладного конспекту окремих розділів або всієї роботи, якщо вона має пряме відношення до теми дослідження.

Під час читання книг можна керуватися порадою Ф. Бекона, який писав, що є книги, які треба тільки спробувати (подивитися анотацію, розділи), є такі, що краще всього проковтнути (прочитати біглим читанням) і лише небагато слід розжовувати і переварювати (прочитати суцільним повільним читанням і докладно законспектувати). Залежно від мети і завдань конкретного наукового дослідження використовують різні способи бібліографічного пошуку: хронологічний, зворотно-хронологічний, порівняльно-хронологічний.

Хронологічний застосовується для з'ясування того, як розвивалося вивчення якого-небудь явища, коли з'явилися перші дослідження за темою, як вони змінилися з часом, що накопичене на сьогоднішній день, що залишилося невідомим та ін.

Зворотно-хронологічний – це спосіб, при якому виходять з новітніх досліджень, щоб потім під цим кутом зору звернутися до більш ранніх публікацій.

Порівняльно-хронологічний засіб дає можливість простежити розвиток декількох точок зору, концепцій, теорій, що стосуються одного і того ж явища.

Найбільш важливі книги та статті необхідно обов'язково прочитати в оригіналі. Вивчивши літературне джерело, відразу слід зробити його повний бібліографічний опис. Ніколи не покладайтеся на свою пам'ять, занотуйте на картках необхідне та зауваження до кожного джерела.

Вивчаючи літературу не намагайтеся тільки запозичити матеріал. Паралельно обдумайте знайдену інформацію. Цей процес має тривати

протягом усієї роботи над темою, тоді власні думки, які виникли в ході знайомства із чужими працями, стануть основою для отримання нового знання. Звичайно використовується не вся інформація, що міститься у певному джерелі, а тільки та, яка має безпосереднє відношення до теми дослідження і тому найбільш цінна і корисна. Таким чином, критерієм оцінювання вивченого є можливість його практичного використання в дисертації.

Вивчаючи літературні джерела, треба стежити за оформленням виписок, щоб надалі ними було легко користуватися. Працюючи над якимось частковим питанням або розділом, треба постійно бачити його зв'язок з проблемою в цілому, а розроблюючи широку проблему – вміти розділяти її на частини, кожна з яких продумувати в деталях. Можливо, частина отриманих даних виявиться непотрібною; дуже рідко вони використовуються повністю. Тому необхідні ретельний відбір і оцінювання їх. Відбір наукових фактів – не проста справа, це не механічний, а творчий процес, який потребує цілеспрямованої праці.

Треба добирати не будь-які, а тільки *наукові факти*. Поняття «науковий факт» є значно ширшим і багатограннішим ніж поняття «факт», що застосовується у повсякденному житті. Коли говорять про наукові факти, то розуміють їх як складові елементи основи наукового знання, віддзеркалення об'єктивних властивостей речей і процесів. На підставі наукових фактів визначаються закономірності явищ, будуються теорії і виводяться закони.

Наукові факти характеризуються такими властивостями, як новизна, точність, об'єктивність і достовірність. Новизна наукового факту свідчить про принципово новий, невідомий до цього часу предмет, явище або процес. Це не обов'язково наукове відкриття, але нове знання про те, чого ми досі не знали.

Точність наукового факту визначається об'єктивними методами і характеризує сукупність найсуттєвіших прикмет предметів, явищ, подій, їхніх кількісних та якісних визначень.

При доборі фактів необхідно бути науково об'єктивним. Не можна відкидати факти тільки тому, що їх важко пояснити або знайти їм практичне застосування. Справді, сутність нового в науці не завжди чітко видно самому досліднику. Нові наукові факти, часом досить значні, саме через те, що їх значення недостатньо розкриті, можуть надовго залишатися у резерві науки і не використовуватися на практиці.

Достовірність наукового факту базується на його безумовному реальному існуванні, яке підтверджується при побудові аналогічних ситуацій. Якщо такого підтвердження немає, то немає і достовірності наукового факту. Достовірність наукових фактів значною мірою

залежить від достовірності першоджерел, від їх цільового призначення і характеру їхньої інформації. Очевидно, що офіційне видання, опубліковане від імені державних або громадських організацій, установ і відомств, містить матеріали, точність яких викликає найменше сумнівів.

Відомо, що спостереження в педагогічних дослідженнях припускає фіксацію різних фактів. Фіксація фактів дозволяє більш точно описати досліджувані педагогічні явища, навчально-виховний процес.

Важливий фактичний матеріал дослідник може одержати з документів (під документом соціологи розуміють засіб передачі або збереження інформації). За формою фіксації вони діляться на: письмові (директивні і навчально-програмні документи, робочі перспективні і поточні плани протоколи, звіти), статистичні (таблиці, графіки тощо), образні або графічні (кіно і фотодокументи), фонетичні (магнітофонні записи).

Іноді використовують класифікацію документів, основою якої служить характер їхнього використання. У зв'язку з цим виділяються три групи документів: 1) що дозволяють відновити деякі педагогічні явища; 2) що дозволяють зробити деякі висновки про їхніх авторів (викладачів, майстрів виробничого навчання, учнів тощо); 3) що дозволяють ілюструвати педагогічні явища (для наведення прикладів, посилань та ін.).

Прийнято і більш спрощену класифікацію документів:

1) документи, що відображають діяльність педагогічного колективу (розклад занять, класний журнал, навчально-методична документація тощо);

2) документи, що відображають діяльність учнів/студентів (щоденник, залікова книжка, робочий зошит, конспект лекцій, контрольна робота, творчий виріб та ін.).

При аналізі документації застосовуються методи, що об'єднуються в дві основні групи: традиційні та кількісні (контент-аналіз).

Перша група об'єднує всі розумові операції, спрямовані на інтерпретацію даних із певної точки зору. Звичайно, інформаційні дані, що цікавлять дослідника, знаходяться в документі в прихованій формі. Перетворення цієї форми і являє собою інтерпретацію його змісту.

Традиційні методи аналізу використовуються при зовнішньому і внутрішньому аналізі документів. Завдяки зовнішньому аналізу встановлюються вигляд, форма документа, час і місце появи, його автор, контекст, надійність і достовірність. Внутрішній аналіз – дослідження змісту документа, що характеризує досліджуване педагогічне явище. Такий аналіз розкриває глибинні, сховані сторони змісту документа.

Хоча зовнішній і внутрішній аналіз документів являється самостійним творчим процесом, існують загальні вимоги до його проведення, встановлені у вигляді наступного формалізованого переліку питань:

1. *Що являє собою документ? Хто його автор?*
2. *З якою метою і створено документ? Яка його надійність?*
3. *Яка достовірність зафіксованих у ньому даних?*
4. *Який суспільний резонанс документа?*
5. *Який фактичний зміст документа?*
6. *Яка цінність змісту документа?*
7. *Висновки про факти, що містяться в документі.*
8. *Висновки про оцінні установки, що містяться в документі.*
9. *Висновки про автора документа.*
10. *Повнота даних, що містяться в документі.*

Сутність кількісних методів аналізу документів (контент-аналіз) полягає у визначенні ознак, рис, властивостей документів, що легко підраховуються і які відбивають певні істотні сторони його змісту. Тільки в цьому випадку якісний зміст документа стає зручним для вимірювання.

Контент-аналіз – це техніка виведення висновку за допомогою виявлених об'єктивних характеристик тексту. Використання контент-аналізу містить у собі ряд стандартизованих процедур. Його застосування необхідне тоді, коли несистематизований матеріал великий за обсягом; категорії, важливі для цілей дослідження, характеризуються певною частотою появи в досліджуваних документах; для вивчення проблеми важливе значення має мова досліджуваного джерела інформації.

3. Педагогічне спостереження. Під спостереженням розуміють цілеспрямоване і планомірне сприймання дійсності з наступною систематизацією фактів і здійсненням висновків. Наукове спостереження в педагогіці являє собою цілеспрямоване й організоване сприймання предметів, явищ і процесів виховання, навчання і розвитку людини в процесі її загальноосвітньої, трудової і професійної підготовки.

Багато дослідників сходяться на думці про те, що спостереження і експеримент є двома основними формами емпіричного пізнання, без яких неможливо було б отримати вхідну інформацію для подальших теоретичних побудов і перевірки останніх на досвіді.

Розрізняють пасивне наукове, активне спостереження. *Пасивне* має місце в повсякденному житті коєної людини, завдяки чому відбувається її безперервний зв'язок з навколишньою дійсністю. Це дає їй можливість орієнтуватися в природньому і соціальному середовищі, узгоджувати

свою поведінку відповідно до змін середовища. *Наукове спостереження* є розвиненою і вдосконаленою формою пасивного чуттєвого пізнання дійсності. При цьому відбувається наукове, точне і об'єктивне спостереження і реєстрація характерних ознак різноманітних предметів і явищ. Вважається, що в науці дослідницьке спостереження є одним з найуніверсальніших інструментів ученого.

Особливістю спостереження є те, що воно може бути і самостійним способом вирішення дослідницького завдання, і складовою частиною інших методів. Наприклад, педагогічний експеримент важко уявити без спостереження за його перебігом.

Іноді спостереження та експеримент ототожнюють. Насправді цього не може бути. Головна відмінність між спостереженням і експериментом полягає в суттєвості поставленого дослідником питання. Проводячи спостереження, дослідник не знає відповіді на поставлене питання або має лише смугну уяву про нього. А в експерименті відповідь на питання дається у вигляді гіпотези, тобто учений припускає наявність певного зв'язку між фактами і за допомогою експерименту спробує довести або спростувати її існування.

Спостереження відрізняється від експерименту ще і тим, що воно протікає у вже наявних умовах без зовнішнього впливу на об'єкт або явище, яке спостерігається. В експерименті, навпаки, відбувається активний вплив на явища або об'єкти шляхом створення умов, відповідних меті дослідження.

Щоб знайти в явищах, які вивчаються, нове і істотне, наукове спостереження вимагає також великої пильності і серйозної розумової діяльності. Інколи на перший погляд здається, що метод дослідницького спостереження зовсім простий. Але насправді це не так. Він досить складний. Труднощі пов'язані, перш за все, з тим, що досліднику під час спостереження доводиться поєднувати увагу і придивлятися не тільки до тих сторін і деталей дійсності, що ним вивчаються. Дуже часто він не може не помічати всього того, що неначе утворює фон у процесі спостереження.

Об'єктами спостереження в педагогіці можуть бути дії учнів або їх груп в навчальному процесі, виконання учнівських робіт, зміна поведінки учнів, дії викладача, методи навчання і учіння та інші педагогічні явища.

Спостереження в педагогічних дослідженнях має наступні *дві основні функції*: 1) забезпечити теоретичне дослідження емпіричною інформацією; 2) перевірити адекватність та істинність теорії в практиці.

Спостереження, які застосовуються в педагогічних дослідженнях, досить різноманітні. Їх класифікують за різними ознаками. Розглянемо цю класифікацію.

За частотою проведення спостереження поділяються на постійні, повторні й одноразові. *Постійним* спостереженням охоплюють, наприклад, уроки за яким-небудь предметом безупинно протягом певного часу; *повторним* – через визначені проміжки часу (наприклад, через тиждень), при *однокразовому* ж спостереженні реєструється бачене лише на одному уроці. Останнє застосовується рідко і переважно для констатації якого-небудь положення.

За обсягом охоплення об'єкта розрізняють суцільні і несучільні (чи часткові) спостереження. У першому випадку спостерігаються всі досліджувані об'єкти, у другому – частина з них

Несучільні спостереження поділяють ще на ряд груп.

При *монографічному* спостереженні досліджується діяльність лише одного елемента, що стосується об'єкта спостереження, і на основі цього робиться висновок про діяльність всього об'єкта. Наприклад: спостерігається навчальна діяльність учня, що має середню успішність при засвоєнні якогось навчального предмета, і на основі цього робиться висновок про його засвоєння всім класом. Цей вид спостереження рідко використовується в педагогіці, тому що таким способом важко одержати достовірні дані про діяльність усього класу або навчальної групи.

У *порівняльно-монографічному* спостереженні з об'єкта спостереження виділяють два або декількох різних, у більшості випадків два крайніх елемента, і в результаті спостереження за ними робиться узагальнення про об'єкт у цілому. Наприклад, у класі (чи в навчальній групі) відбирається найдужчий і самий слабкий учень (студент), спостерігають за їхньою діяльністю, і на основі цього намагаються охарактеризувати весь клас (групу).

При *спостереженні основного масиву* досліджується основний склад об'єкта, а та частина, що має другорядне (побічне) значення, виключається. Спостереженням повинне бути охоплено не менш 80% обстежуваних. Так, наприклад, звичайно не піддаються спостереженню відстаючі з усіх предметів і дуже сильні учні, оскільки включення їх у досліджуваний комплекс може привести до протилежних крайнощів у результатах спостереження. Цей вид спостережень застосовують в тому випадку, коли в класному колективі присутні учні, що сильно відрізняються від інших за своїми здібностями.

Вибірковим (взв'язок спеціальним) спостереженням охоплюється лише порівняно мала, але репрезентативна головна частина досліджуваного об'єкта. У дослідницькій діяльності іноді виникає необхідність

ізолюваного розгляду конкретного педагогічного факту, щоб з'ясувавши його походження, вже потім перейти до вивчення його зв'язків і залежностей. Для цього з загального комплексу за допомогою різноманітних методів відбирається так званий видобутий комплекс. Чим однорідніший загальний комплекс, тим меншим може бути той, що виокремлюється. Відбір останнього відбувається шляхом математичних обчислень, що ґрунтуються на теорії імовірності.

За способом одержання відомостей спостереження можна поділити на безпосередні і непрямі, відкриті і приховані. При *безпосередньому, чи прямому* спостереженні, дослідник реєструє безпосередньо побачені під час спостереження факти. Це означає, що під час безпосереднього спостереження між об'єктом і його дослідником мають місце прямі зв'язки.

Непрямим, чи опосередкованим, називається спостереження, коли безпосередньо спостерігається не сам предмет чи процес, а його результат. Так, наприклад, ми не можемо безпосередньо бачити процес мислення учнів, але на основі ходу рішення задач можна зробити висновок про послідовність кроків мислення.

Відкритим називають таке спостереження, що відбувається в умовах усвідомлення керівником і учасниками навчально-виховного процесу присутності стороннього спостерігача. Звісно, що присутність сторонньої людини впливає на педагогічну ситуацію, вона зазнає певних змін, порівняно із звичною ситуацією. Тому для нормалізації обстановки в середовищі досліджуваних у присутності спостерігача, потрібний етап звикання. Не менш важливим в даному разі є почуття такту поведінки спостерігача, вибір ним правильної позиції для спостереження (щоб було і йому зручно, і щоб якнайменше привертати увагу досліджуваних).

Приховане спостереження відбувається в умовах, коли досліджувані не відчують підконтрольності, тому воно дає більш справжню картину досліджуваного процесу. Цей вид спостереження дещо суперечливий, але разом з тим корисний, він дозволяє спостерігати неспотворений через присутність сторонньої людини педагогічний процес. Забезпечити приховане спостереження стає можливим завдяки наявності сучасних технічних засобів.

Залежно від того, чи приводить спостереження стороння людина чи та, яка бере участь у навчальному процесі, розрізняють зовнішні (об'єктивні спостереження) і самоспостереження. Залежно від умов спостереження дослідник може займати у ньому дві різні позиції: 1) дослідник-свідок (особа нейтральна), що здійснює зовнішні спостереження; 2) дослідник-керівник педагогічного процесу (тобто спостереження здійснює сам вчитель (викладач) чи інший керівник

педагогічного процесу). В останньому випадку спостереження носить характер самоспостереження.

Той чи інший вид спостереження у даному разі має свої позитивні і негативні сторони. У першому випадку стороння людина об'єктивно оцінює подію на уроці, у неї досить часу докладно записувати результати спостереження, і увага її може бути зосереджена лише на одній-двох діях. Головним же недоліком об'єктивного спостереження є те, що присутність сторонньої людини якоюсь мірою заважає нормальному ходу уроку (заняття). Але якщо такі уроки (заняття) проводяться часто, учні (студенти) незабаром звикають до стороннього спостерігача, і навчальна робота протікає зовсім нормально.

Позитивною стороною самоспостереження є те, що урок (заняття) проходить у нормальних умовах без присутності сторонньої особи, до того ж учитель (викладач) здатний краще, ніж сторонній спостерігач, аналізувати свою діяльність. Недолік такого спостереження полягає в тому, що суб'єктивне відношення спостерігача до того чи іншого явища може вплинути на результати спостереження. Крім того, оскільки спостерігач-вчитель (викладач) одночасно зі спостереженням веде урок (заняття), він не в змозі увесь час з потрібною точністю стежити за явищами, що спостерігаються.

Для забезпечення науковості педагогічного спостереження потрібно дотримуватись таких вимог.

1. *Спостереження повинно мати певну мету.* Чим вужча і точніша мета спостереження, тим легше реєструвати результати спостереження і виводити вірогідні висновки. В педагогічних дослідних роботах, нажаль, часто проводиться «спостереження взагалі» (наприклад, загальне спостереження уроків або спостереження за практичною роботою учнів на дослідній ділянці, у навчальній майстерці тощо) або спостереження «на всякий випадок», щоб пізніше вирішити, як і де вжити отримані відомості.

2. *Спостереження повинно проходити за заздалегідь складеним планом.* В плані деталізуються окремі питання, за якими хочуть отримати потрібні відомості. Якщо, наприклад, спостерігач вивчає діяльність викладача або учня, то він заздалегідь складає докладний опитувальник про те, що його цікавить в цій діяльності і в ході спостереження докладно реєструє все стосовно до поставлених ним питань

3. *Кількість ознак, що досліджуються, повинна бути мінімальною, і вони повинні бути точно визначені.* Чим точніше і детальніше зафіксовані питання про досліджувані ознаки, і чим ясніше сформульовані критерії оцінок цих ознак, тим більшу наукову цінність

мають одержувані відомості. Якщо питання нечіткі і явища, що досліджуються, неможливо вимірювати точно, то аналізувати і інтерпретувати результати спостереження значно трудніше.

4. *Явища слід спостерігати в реальних природних умовах.* Якщо, наприклад, об'єктом дослідження є самостійна робота учнів (студентів) на уроці (занятті), то рекомендується вибирати другій, третій або принаймні четвертий уроки, бо на останніх уроках відчувається втома, а під час першого уроку (заняття) – ще деяка сонливість і в зв'язку з цим млява участь у навчальній роботі. Небажано спостерігати уроки (заняття) в кінці навчальної чверті (семестра) – в найбільш напруженій порі навчального процесу, коли починають виявлятися ознаки перевтоми. Спостереження уроків/занять в різноманітних класах/групах слід проводити за можливістю в однакових умовах (розташування уроку/заняття в розкладі тощо).

5. *Відомості, які одержані шляхом різноманітних спостережень, повинні мати можливість порівнюватися.* Велику важливість в спостереженнях має застосування однакових критеріїв при оцінці досліджуваніх явищ. Неправильно, наприклад, що в одному класі відповіді учнів фіксуються за трьохбальною системою («+» – повна відповідь; 0 – неповна відповідь; «-» – невірна відповідь), а в іншому класі – за п'ятибальною системою (5 – відмінна, 4 – добра відповідь та ін.).

6. *Повторення спостереження слід проводити через рівні проміжки часу.* Якщо, наприклад, досліджується розвиток розумових навичок у студентів, то спостереження потрібно проводити кожного семестру. Неправомірно робити перевірку засвоєння навичок студентів наприклад, на першому курсі через кожний навчальний тиждень, а на другому – через півроку.

7. *Спостерігач повинен знати, які помилки можуть мати місце при спостереженні і попереджати їх.* Неточні і невірні спостереження виникають з різних причин. Відхилення (аберації) між даними, що відповідають дійсності, і даними, отриманими шляхом спостережень, називаються помилками спостереження. Ці помилки можна поділити на методологічні і реєстраційні. Перші зумовлені застосуванням невірних методів спостереження, другі – неточним записом даних.

Методологічними є, в першу чергу, репрезентативні помилки, які виникають на основі спостереження окремих явищ або при ознак, вилучених з загального комплексу, робляться висновки про загальний комплекс в цілому. Тут помилка свідчить про те, що кількість вилучених із загального комплексу об'єктів спостереження, розрахована невірно або невдало вибрані окремі елементи.

Реєстраційні помилки залежать передусім від особистості спостерігача. Учений або педагог, що досліджує педагогічний процес, повинен бути надзвичайно спостережливим, мати добру пам'ять і досвід. Окрім того, необхідна достатня теоретична підготовка для осмислення явищ, що спостерігаються, а також чітко визначена програма проведення спостереження. Слід мати на увазі, що для педагогічного спостереження недостатньо лише описувати педагогічні явища, їх потрібно у певній мірі й інтерпретувати. Важливе не тільки те, чи правильно відповідає учень, але і те, як він веде себе під час відповіді (чи відповідає впевнено, хвилюється, висловлюється нерішучо та ін.).

Реєстраційні помилки виникають здебільшого від суб'єктивного відношення спостерігача до того або іншого явища. Наприклад, на нього впливає смілива, самовпевнена поведінка учня при відповіді, що в деякій мірі робить непомітними під час відповіді фактичні помилки. Інший же учень хоча і відповідає точно, правильно, але робить це поволі і недовладно, довго думає, внаслідок чого його відповідь може спостерігачу показатися слабшою і гіршою. Пильність спостерігача може розсіятися, і тоді він пропускає деякі помилки.

Вплив може виявити також малий досвід самого спостерігача і деякі випадкові чинники. Наприклад: під час перших спостережень в якому-небудь класі учні відмінно відповідали на уроці, і у дослідника сформувалося вже деяке позитивне припущення про знання учнів даного класу; це може декілька «пом'якшити» в очах спостерігача їх промахи в ході наступного спостереження. А попередні негативні враження можуть вплинути на відношення спостерігача в зворотному напрямку. Трапляється також, що спостерігач випадково приходять на негативний урок (будь-яка надзвичайна подія, поганий стан здоров'я викладача тощо).

При вивченні нових методів безсумнівний впливає особисте відношення до них спостерігача. Наприклад, експериментатор відвідує уроки. На одному уроці використовуються методи, що рекомендуються ним самим, на іншому ж методи, що рекомендуються іншим. Як показує досвід, на першому уроці дослідник не помічає навіть серйозних помилок і ретельно фіксує всі позитивні моменти, на іншому ж уроці відзначає дрібні промахи і не надає особливого значення позитивним сторонам методу. Щоб уникнути подібної ситуації, спостерігач повинен бути нейтральною особою, яка не має упереджень щодо відношення до того або іншого методу.

Щоб спостереження дало очікуваний результат, його ретельно готують.

Адже кожне наукове спостереження повинно в якійсь мірі давати відповідь на поставлене дослідником питання. Останнє нерідко забувається, і в результаті цього шафи і полиці дослідника переповнені протоколами спостережень, але використати він їх не може, бо накопичені вони без чітко поставленої мети.

У підготовці й проведенні педагогічного спостереження доцільно виділити такі *етапи*:

- 1) вибір об'єкта, визначення мети і задачі спостереження;
- 2) одержання дозволу на проведення спостереження;
- 3) складання плану спостереження;
- 4) підготовка документів і засобів спостереження (інструкції, протоколи, апаратура);
- 5) збір даних спостереження (записи, протоколи, таблиці тощо);
- 6) оформлення результатів спостереження;
- 7) аналіз результатів спостереження;
- 8) теоретичні і практичні висновки за результатами спостереження.

Не зупиняючись докладно на всіх етапах, звертаємо увагу дослідників на те, що здається нам особливо важливим.

Перше, ніж приступити до спостереження, треба намітити точний *план спостереження*. У цьому плані деталізуються точні можливості якісної характеристики якого-небудь питання чи комплексу питань.

Для того, щоб спостерігати формування навичок в учнів, заздалегідь установлюється, якими критеріями визначати рівень навичок (швидкість дії, точність, кількості помилок, характер рухів).

Якщо, наприклад, досліджується уміння накреслити який-небудь предмет, то оцінюються швидкість виконання креслення, техніка креслення і характер рухів (незграбні, плавні). Критерії оцінки дії повинні бути єдино можливими, тобто такими, щоб явища легко і незаперечно піддавалися оцінці виміру чи виміру за можливістю точним, одним показником.

Дуже важливий етап – *вибір об'єкта спостереження*. Наприклад, чи спостерігати над всіма учнями/студентами класу/групи чи лише над частиною, скільки спостережень провести за кожним учнем та ін. Об'єкт спостереження повинний бути чітко обмежений, щоб запобігти розбіжності щодо того, чи відноситься те чи інше окреме явище до складу об'єкта спостереження.

Для того, щоб кожне спостереження мало чіткі межі і легше було б робити заключення і висновки, *результати спостережень варто ретельно фіксувати* або в протоколах спостережень, таблицях, стенограмах, магнітних записах, доповненнях до конспектів уроків, або яким-небудь іншим чином.

Форма протоколу спостереження може бути довільна, але в ньому обов'язково повинні бути зазначені: дата спостереження, характер комплексу, що спостерігається (навчальний заклад, клас або навчальна група, учень), викладач, характер дії, що спостерігається, і завдання (тема уроку і завдання), точна мета спостереження і ведення протоколу. З останніх найбільш істотні, ті, які ведуться на уроці/занятті. У протоколі слід відзначити хід уроку/заняття разом з дозуванням часу, дії викладача, дії учнів/студентів і зауваження (див. табл. 3.1, 3.2).

Школа Таблица 3.1

Орієнтована форма протоколу спостереження

Дата _____ Школа _____
 Викладач _____ Клас _____
 Тема уроку _____
 Завдання уроку _____
 Мета спостереження _____

Хід уроку

Час (хв.)	Діяльність викладача	Аналіз діяльності	Висновки

Таблица 3.2

Рекомендована форма реєстрації уроку

Час (хв.)	Діяльність викладача	Діяльність учнів	Зауваження

За допомогою таких таблиць легко з'ясувати, чим займалися учні на уроці, яка була структура уроку (питома вага тієї чи іншої дії і їхнє чергування протягом уроку).

На основі записів у графі зауважень можна охарактеризувати якість тієї чи іншої дії.

Наведений протокол спостереження легко заповнити і на основі отриманих даних зробити висновки. Кількість і зміст граф залежить від характеру уроку. Бажано залишити кілька запасних граф і графу для зауважень накреслити в міру можливості ширшою.

У щоденник спостереження дослідник (при самоспостереженні – учитель) відразу ж по закінченні уроку відзначає свої спостереження про яку-небудь дію (хід уроку). Форма щоденника може бути дуже різноманітною в залежності від конкретних дій, що спостерігаються. У ньому однак доцільно мати графи, наведені у таблиці 3.3.

Таблица 3.3

Таблиця для реєстрації спостереження

Дія, що спостерігалась	Що вдалося у дії, яка спостерігалась	Що не вдалося	Причини невдач	Зауваження

--	--	--	--	--

У графу зауважень вносяться найбільш типові відхилення в дії, що спостерігаються, (наприклад: істотні відхилення в ході уроку, найбільш типові відповіді учнів та ін.).

У *стенограмах* чи *комп'ютерних записах* фіксуються всі дії вчителя/викладача й учнів/студентів протягом уроку/заняття. У деяких випадках ці засоби можна застосовувати і для точної реєстрації окремих частин уроку (подача нового матеріалу, повторення й ін.). Особливо доцільне використання вищезгаданих способів фіксування при дослідженні мовних питань. З виконаних на уроці записів спостерігач виписує цікаві для нього його факти, фіксує їх у таблицях чи протоколах, аналізує і використовує для вирішення якої-небудь проблеми.

Результати спостереження можна фіксувати й у *доповненнях до конспектів уроку/заняття*. З цією метою дослідник складає для вчителя/викладача докладний конспект уроку/заняття з експериментального вивчення якої-небудь теми і вказує також час, що відводиться ним на окремі частини уроку/заняття. Копію конспекту він залишає собі. Під час спостереження експериментального уроку/заняття він робить оцінки в конспекті уроку/заняття про відхилення в ході його в порівнянні з запланованим.

Якщо дослідник (спостерігач), що склав план експерименту, на уроці не присутній, зауваження в конспект вносить сам викладач по ходу уроку чи відразу ж по закінченні його. Урок може провести, звичайно, і сам викладач, внести свої зауваження в задалегідь складений конспект.

Закінчуючи розгляд особливостей методу спостереження, слід зазначити деяку його обмеженість. Адже спостереженню доступні лише зовнішні прояви педагогічного процесу. Спостерігати можна тільки те, що піддається сприйняттю органів чуття. Можна простежити за зовнішніми діями вчителя; діяльністю учнів чи студентів; прослідкувати за системою взаємодії всіх учасників педагогічного процесу. Але за допомогою спостереження неможливо виявити мотив діяльності, емоційний стан, хід думок, величину інтелектуального чи фізичного навантаження, не говорячи вже про суттєві зв'язки, виявити котрі стає можливим лише завдяки цьому комплексу дослідницьких методів, включаючи і теоретичні.

Вище було розглянуто особливості та види методу спостереження, що найбільш поширені в педагогічних дослідженнях. Звичайно, ними не вичерпується ні їх кількість, ні їх види. Кожний з розглянутих видів може надалі вдосконалюватися та модернізуватися залежно від досліджуваного об'єкта, його походження, умов прояву.

4. Усне та письмове опитування. Методи усного та письмового опитування знаходять широке застосування для збору первинної вербальної¹ інформації.

Усне опитування може носити характер інтерв'ю або бесіди. *Бесіда* являє собою усне спілкування дослідника в довільній формі з одним або декількома її учасниками (учнями, вчителями, батьками учнів тощо). Під час бесіди питання можуть задавати як дослідником, так і досліджуваними. *Інтерв'ю* – це та сама бесіда, але з одним досліджуваним. Питання під час інтерв'ю задає тільки дослідник.

Письмове опитування відбувається у вигляді анкетування.

В інтерв'юванні, бесіді і анкетуванні беруть участь дві основних особи – дослідник і опитуваний (респондент)². Респондентами можуть виступати учні, студенти, педагогічні працівники, керівники органів освіти, батьки дітей. Інтерв'ювання і бесіда мають місце у випадку безпосередньої соціально-психологічної взаємодії дослідника і респондента, а анкетування відбувається при опосередкованій їх взаємодії.

За допомогою цих методів на основі висловлювань опитуваних одержують дані про різні факти дійсності.

До переваг розглянутих методів варто віднести їхню універсальність (фіксуються як мотиви, так і результати діяльності людей, їхня думка тощо), а також одержання з їхньою допомогою даних, що легко піддаються кількісному опрацюванню.

Усне опитування передбачає, що заздалегідь складені питання зачитує дослідник, який проводить інтерв'ювання або бесіду, і він сам записує відповіді на них, почуті від опитуваних.

Особливості інтерв'ю і бесіди полягають у наступному. У педагогічних дослідженнях перед інтерв'ю ставиться мета виявити відношення людей до певних педагогічних явищ (інтерв'ю думки) і висвітлення різних подій і фактів (документальне інтерв'ю). Бесіду застосовують тоді, коли для отримання потрібної інформації недостатньо спиратися тільки на певний перелік питань. Потреба у бесіді виникає тоді, коли для з'ясування певної обставини виникає необхідність всебічно її обговорити, а заздалегідь передбачити, у якому напрямку піде це обговорення. Бесіда носить яскраво виражений імпровізаційний характер. Але й для неї, так само як і для інтерв'ю, потрібний заздалегідь розроблений опитувальник.

¹ Термін «вербальний» походить від латинського слова *verbalis*, що означає усний, словесний.

² Термін «респондент» походить від латинського слова *respondent*, що означає учасник опитування, той кого опитують.

Під час усного опитування у дослідника наявний обов'язковий контакт з опитуваними. Це дає йому можливість бачити, як опитуваний відноситься до процедури опитування, як він реагує на те чи інше питання. Але не тільки безпосередня взаємодія дослідника і опитуваного мають вирішальне значення для досягнення поставленої мети. На результати опитування впливає і зовнішній вигляд дослідника, і його вік та стать, темп опитування, спосіб реєстрації відповідей, місце і умови проведення інтерв'ю чи бесіди.

На усну відповідь опитуваний витрачає менше часу й енергії, ніж на письмову. Але незважаючи на це, усне опитування має деякі свої недоліки. Всі опитувані знаходяться в неоднакових умовах, дехто з них може отримати через додаткові запитання допомогу; вираз обличчя або певний жест дослідника можуть вплинути на опитуваного; особистий контакт з дослідником може дещо схвилювати опитуваного і вплинути на об'єктивність відповідей.

Основною особливістю усного опитування, що відрізняє його від інших методів збору первинної інформації є те, що її вірогідність і повнота в значній мірі залежить від якостей заздалегідь підготовлених питань, організації й умов, у яких опитувані дають відповіді на питання. Так, наприклад, питання, нечітко сформульовані або які зачіпають особисті справи опитуваного, частіше усього є причиною неправдивих відповідей; відсутність розуміння опитуваними мети дослідження може привести до недбалого їх відношення до відповідей на питання. Погана організація приводить до втрати інформації, а неоднакові умови, у яких знаходяться опитувані, ведуть до зниження її достовірності.

Щоб усне опитування досягло поставленої мети, воно повинно заздалегідь ретельно готуватись. Підготовка до опитування полягає у розробці питань і складанні опитувальника. Доцільно, щоб у опитувальнику поряд з кожним питанням було передбачено місце і для запису відповідей. Останнім часом стало доступним записувати відповіді за допомогою механічних засобів (магнітофонів, диктофонів тощо). Заздалегідь знаючи про наявність такої можливості, не потрібно передбачати в опитувальнику місця для письмового запису відповідей опитуваного.

При розробці питань слід дотримуватись таких вимог:

- 1) опитування не повинно носити випадкового характеру, а бути цілеспрямованим; при цьому більш зрозумілі опитуваному питання задаються раніше, а більш складні – пізніше;
- 2) питання повинні бути лаконічними, конкретними і зрозумілими для всіх опитуваних;

3) питання, призначенні як для учнів(студентів) , так і вчителів (викладачів), не повинні суперечити педагогічному такту і професійній етиці;

4) частину питань доречно складати так, щоб за їх допомогою було можливо перевірити об'єктивність відповідей на попередні питання;

5) слід враховувати, що під час усного опитування різні обставини можуть стримувати думки опитуваного і спричиняти нещирість відповідей (наприклад, надмірне хвилювання, неувважність, втома, соромливість тощо).

Питання за формою очікуваних відповідей діляться на закриті, напівзакриті і відкриті. При використанні закритих питань опитуваному пропонуються можливі відповіді, одну з яких він повинен вибрати. Напівзакриті питання припускають можливість вибору відповіді з готового списку або самостійної відповіді. Відповіді на відкриті питання незаплановані і повністю записуються дослідником.

Для успішного проведення самого опитування доцільно виконувати такі правила:

1) під час опитування дослідник і опитуваний повинні бути сам на сам, без сторонніх слухачів;

2) кожне усне питання повинно зачитуватись з опитувальника без будь-яких змін і доповнень;

3) питання повинні ставитись тільки у такій послідовності, як це передбачено опитувальником

4) опитуваний не повинен бачити опитувальника щоб не мати можливості самому читати наступні питання;

5) дослідник не повинен впливати на опитуваного будь-яким чином (опосередковано підказувати відповідь, похитувати головою на знак незгоди, кивати головою тощо);

6) у тому разі, коли видно, що питання мало зрозуміле опитуваному, дослідник може задавати лише нейтральні запитання, наприклад: *«Що ви хотіли цим сказати?»*, *«Поясніть детальніше»*;

7) якщо опитуваний не розуміє питання, його потрібно прочитати ще раз; ні в якому разі не потрібно пояснювати опитуваному питання і наявні у ньому поняття; коли питання залишилось для опитуваного незрозумілим і після повторного прочитування, біля нього слід написати: *«Питання незрозуміле»*;

8) відповіді записуються в опитувальник під час опитування.

Усне опитування не повинно бути тривалим: з учнями не більше 15-20 хвилин, з педагогічними працівниками – у межах 30 хвилин.

Письмове опитування передбачає, що відповіді на поставлені питання заносяться письмово у спеціальну заздалегідь складену анкету¹. Під час анкетування опитуваний сам читає запропоновані йому письмово питання і відповідає на них письмово. Завдяки цьому анкетування іноді називають саморестрацією.

До переваг анкетування найчастіше відносять:

- оперативність проведення (за досить короткий час можна одночасно опитати велику кількість осіб і отримати багато відомостей);
- можливість отримати письмові відповіді на такі питання, які з певних суб'єктивних причин усно залишаються без відповідей (зазвичай це буває у тих випадках, коли опитувані чогось бояться або соромляться, і не наважуються сказати про це вголос).

Доцільність застосування анкетування є виправданою у тих випадках, коли необхідно:

1) отримати якісь фактичні дані (відомості про стать і вік учнів, рівень їх успішності, освіту та рівень кваліфікації педагогічних працівників, про оснащеність навчальних закладів навчальною літературою, комп'ютерними засобами тощо);

2) з'ясувати відношення опитуваних до певної проблеми чи явища (наприклад, як оцінює учитель потребу у робочому зошиті з його предмета, чи задоволений випускник педуніверситету рівнем його підготовки до застосування інформаційних технологій з його предмета, чи задоволені студенти умовами проживання в гуртожитку тощо);

3) отримати єдино можливі і дуже конкретні відповіді (у цьому разі опитуваний може дати лише вибірккову відповідь «так» чи «ні», наприклад це може бути питання про факт ознайомлення з чим небудь, про відношення до чогось тощо); у цьому разі є можливість отримати точні, конкретні і зручні для аналізу відомості, але це не дає можливості з'ясувати якісний бік питань і багато цікавого і суттєвого для дослідника випадає з поля зору;

4) оцінити якісь явища або події чи назвати їх у порядку надання переваги (це може бути оцінка того, яким навчальним предметам або захопленням у вільний від навчання час віддає перевагу учень чи студент та ін.).

Анкети можуть бути іменними, коли вони підписуються опитуваними, або анонімними. Вибір типу анкети залежить від багатьох факторів, головні з яких полягають у тому, наскільки питання анкети зачіпають особистість опитуваного або можуть впливати на його щирість. У той же час анонімні анкети викликають певні побоювання

¹ Термін «анкета» походить від французького слова *enquête*, що означає опитувальний лист для того, щоб отримати які-небудь відомості про того, хто його заповнює.

щодо сумлінності їх заповнення і достовірності наведеної в них інформації. Тому при складанні анкети, так само як і опитувальника, важливо мати на увазі дві обставини: чи спроможні обрані для дослідження особи відповісти на поставлені питання; чи можна передбачити, що вони дадуть щирі відповіді. Слід пам'ятати, що у багатьох випадках широті відповідей можна досягти анонімним анкетуванням.

Питання в анкеті можуть бути відкритими чи закритими. Відкриті питання вимагають від опитуваного самостійно і довільно складати свої відповіді. Наприклад (з анкети для вчителів): *«Якими джерелами інформації ви користуєтеся для підвищення власного професійного рівня?»*. Зрозуміло, що відповідь на таке питання однозначно передбачити майже неможливо. Те саме питання в закритій формі передбачає вибір відповіді із заздалегідь складеного списку відповідей до цього питання. Ось як він може виглядати:

- a) науковою літературою;
- б) методичними розробками;
- в) публікаціями у фахових періодичних виданнях;
- г) вивченням досвіду колег;
- д) пошуком інформації в Internetі.

Закриті питання анкети дають не таке повне уявлення про досліджуване питання, тому що вони звужують можливості опитуваних, але анкетування з їх допомогою проводиться швидше і їх легше опрацювати.

Інколи в разі потреби в одній анкеті поєднують обидва типи питань.

Як уже говорилося, від правильної організації і ретельної підготовки залежить якість інформації, отриманої в результаті усного чи письмового опитування. Існує ряд критеріїв якості інформації, вимог і правил організації і планування опитування.

До критеріїв якості інформації відносяться її надійність і вірогідність.

Надійністю називається ступінь незалежності інформації від впливу випадкових факторів. Для забезпечення надійності інформації необхідно дотримуватись максимально можливої рівності умов збору інформації: місце й обставини опитування, порядок і формулювання питань і відповідей, вплив дослідника на опитуваних.

Для одержання достовірної інформації дослідник повинен забезпечити в опитуваних мотивацію до участі в дослідженні. Необхідно, щоб опитуваний сприйняв потрібну інформацію, правильно зрозумів її, зміг згадати події минулого й адекватно сформулювати обрану ним відповідь.

Якість первинної інформації в значній мірі залежить від якості опитувальника чи анкети, які відіграють роль вимірального інструменту. Критеріями оцінки якості інструментів виміру є їхня стійкість і обґрунтованість. Стійкість – це ступінь відтворення результатів опитування тих самих осіб при повторному застосуванні опитувальника в попередніх умовах.

У зв'язку з проведенням усного чи письмового опитування важливого значення набуває питання про те, скільки опитуваних повинно бути охоплено дослідженням. Однозначну відповідь на таке питання дати важко. Це залежить від багатьох обставин: від характеру і складності обраних для дослідження явищ, від ступеня варіювання результатів спостереження, відносних помилок, від рівня вірогідності досліджуваного явища. Досвід засвідчує, що у педагогічному дослідженні усним чи письмовим анкетуванням повинно бути охоплено не менше 100 осіб. Це дає можливість опрацювати результати анкетування статистично і зробити достовірні висновки про досліджуване питання.

Методи усного і письмового опитування можуть застосовуватись як один із основних способів отримання необхідної для дослідника інформації, так носити і допоміжний характер.

5. Тести успішності і контрольні роботи. Як показує досвід, дослідники часто помиляються при перевірці результатів дослідної роботи. Саме результати перевірки можуть істотно викривляти результати дослідження. Причина цього – відсутність вимірального засобу для точної і об'єктивної оцінки успішності

При перевірці результатів педагогічного дослідження в основному застосовують різноманітні письмові контрольні роботи і тести успішності (якості знань). Однак нерідко дуже мало уваги звертають на методику їх складання. Тести успішності і контрольні роботи звичайно складають інтуїтивно; часто задаються, що задаються, виявляються випадковими, з їх допомогою не вдається з'ясувати необхідного.

При контрольній роботі учень повинен у вільній формі та власному баченні дати відповідь на будь-яке питання або вирішити будь-яку задачу (задачі).

В педагогічних дослідженнях як засіб вимірювання знань і вмінь учнів досить широко використовуються тести¹ успішності.

Тест успішності визначають як сукупність завдань, орієнтованих на вимірювання ступеня засвоєння певних аспектів навчального матеріалу учнями.

¹ Тест від англійського *test* – іспит або проба.

Під **тестом успішності** розуміють *серію стисло й точно сформульованих питань або завдань, на які учень (студент) повинен дати стислі й точні відповіді*. Тест дає можливість за порівняно короткий час перевірити досить велику кількість учнів. Перевірка його результатів у порівнянні з іншими перевітками займає значно менше часу.

Тести успішності виконують наступні **функції**:

1) *дидактичну* (визначення знань, вмій і навичок учнів в межах якого-небудь розділу предмету);

2) *вивчення учнів* (відмінність учнів на підставі знань ними предмету);

3) *прогнозуючу* (дозволяє з'ясувати, володіють учні тими знаннями, вміннями і навичками, наявність яких необхідна для засвоєння наступного навчального матеріалу);

4) *вимірювання і порівняння* (вираження результатів тестів в цифрах дає точну інформацію про результати навчальної роботи в різноманітних учнівських групах);

5) *зворотного зв'язку* (дає інформацію про знання самим учням і викладачам);

6) *навчальну* (після проведення тесту аналізуються завдання і відповіді на них);

7) *урівнюючу* (дозволяє урівнювати вимоги, що висувуються до навчального процесу, і з'ясувати посиленість змісту навчання).

Тести успішності досить різноманітні. Їх класифікують таким чином.

1. Тест нагадування, при якому учні повинні у відповідь на питання навести будь-який факт. (Наприклад, *яка питома вага латуні?*). Такого роду тест підходить, в основному, для перевірки фактичних знань.

Правила укладання: 1) завдання формулюється у вигляді прямого питання; 2) воно повинно бути простим; 3) передбачена відповідь повинна бути стислою (число, декілька слів, літера, формула та ін.); 4) відповідь повинна бути однозначною (тобто на питання може бути тільки одна правильна відповідь).

2. Тест з пропусками (тест доповнення). У реченні, найчастіше в кінці речення, залишають місце, відмічене крапками, куди учень вписує пропущене слово або число. (Наприклад, *при однаковому опорі зі зростанням напруги сила струму...*).

Правила укладання: 1) питання не можуть бути невизначеними; 2) пропуск (пропуски) не повинні спотворювати розуміння речення; 3) пропущене слово є істотним; 4) можлива тільки однозначна відповідь; 5) відповідь повинна бути стислою (одне, два слова, цифра або літера).

3. Альтернативний тест (правильний-невірний тест), де учень (студент) повинен вирішити, чи правильне або невірне яке-небудь твердження. (Наприклад, *Дніпро впадає в Чорне море ...*). В цьому випадку учень повинен в кінці пропозиції відзначити або «+» (правильно), або «-» (невірно). У пропуск він може писати або «правильно», або «невірно»; «так» або «ні».

Правила укладання: 1) не можна користуватися словами (все, деякі тощо), що підказують учню відповідь; 2) правильні і невірні пропозиції слід давати розосереджено, щоб в їхньому порядку не було закономірності; 3) пропозиція повинно бути явно правильна або невірна; 4) пропозицію слід точно сформулювати.

4. Вибірковий тест. Учень повинен з декількох відповідей вибрати правильний, підкресливши цю відповідь або відзначивши її іншим чином. (Наприклад, *Ефіопія знаходиться в Європі, в Америці, в Африці або в Азії?*).

Правила укладання: 1) число варіантів повинно бути не менше чотирьох; 2) правильні відповіді повинні знаходитися на будь-якому місці, тільки не на першому або останньому; 3) правильна відповідь не повинна бути набагато достовірніше інших, а невірні варіанти занадто абсурдні; 4) всі варіанти повинні бути в одній і тій же граматичній формі.

5. Тест порівняння. Учень повинен знайти пов'язані між собою дані, що знаходяться в двох стовпчиках, які мають відношення один до одного за змістом.

Наприклад, позначити цифрами прізвища, наведені в першому стовпчику, так, щоб автори відносилися до відповідного твору:

Леся Українка	1. «Наймичка»
Михайло Коцюбинський	2. «Кайдашева сім'я»
Михайло Старицький	3. «Голодна воля»
Іван Карпенко-Карий	4. «Лісова пісня»
Іван Нечуй-Левицький	5. «Кам'яний господар»
Панас Мирний	6. «Хіба ревуть воли, як ясла повні»
Марко Кропивницький	7. «Маруся Богуславка»
	8. «Коні не винні»
	9. «Тіні забутих предків»
	10. «Доки сонце зійде, роса очі виїсть»

Правила укладання: 1) в другому стовпчику повинно бути даних на два або на три більше, ніж в першому; 2) можливості вибору не повинні бути занадто легкі; 3) один стовпчик повинен складатися з пропозицій, інший із слів; 4) в тесті повинно бути від 5 до 15 завдань; 5) дані, що зіставляються, повинні знаходитися на одній сторінці.

6. Тест, що вимагає розташування предметів у певній послідовності. Учням пропонують яку-небудь кількість явищ, величин або інших найменувань, що повинні бути розміщені в порядку зменшення або збільшення. (Наприклад, розмістити в порядку зменшення $2/3$, $3/4$, $5/6$, $1/2$ та ін.).

Правило укладання: в тесті не рекомендується використовувати більше 7 членів.

У педагогічних дослідженнях доцільно користуватися так званим **комбінованим тестом**, що містить питання різних типів.

При всіх своїх перевагах тести успішності мають і деякі недоліки.

Причиною невірної відповіді можуть бути не тільки недоліки знань, але і невірне розуміння завдання учнем. При тесті успішності (особливо, якщо він вимагає альтернативних відповідей) не завжди можна з'ясувати, як учень знайшов відповідь, шляхом логічного мислення або випадково Шляхом тестування важко з'ясувати ідейні переконання учня і те, як він оцінює явища. Масове застосування тестів в шкільній практиці інколи призводить до механічного засвоєння навчального матеріалу.

Письмові контрольні роботи в деякій мірі дають можливість ліквідувати недоліки тесту, але їх застосування має свої власні недоліки: невелике коло питань, що перевіряються, більш тривалий час виконання, суб'єктивність оцінки (відповіді можуть бути не тільки однозначні, хід рішення може бути різноманітний тощо), значна кількість часу для їх перевірки тощо.

Таким чином, кожний з методів перевірки знань і вмінь має свої сильні і слабкі сторони, а це треба пам'ятати при проведенні педагогічних досліджень.

Контрольні роботи і тести успішності, що застосовуються в педагогічних дослідженнях, повинні відповідати наступним основним вимогам.

1. *Об'єктивність оцінки результатів.* Результати не повинні залежати від особистості укладача контрольних робіт. Умови проведення, обробки і оцінки контрольної роботи або тесту успішності в науково-дослідній роботі повинні бути строго регламентовані. Під об'єктивністю слід розуміти і однакові умови проведення тесту в тому або іншому класі. Цілком недозволено проведення тесту в експериментальному класі в одних умовах, а в контрольному класі в інших.

2. *Істотно, щоб тест успішності і контрольна робота* вимірювали саме те, що хочуть перевірити дослідники, тобто **були валидними**. Жоден тест успішності не є валидним для вимірювання декількох явищ

або для вимірювання того самого явища в інших умовах. Не існує загальної валідності тестів успішності. Термін «валідність» має і синоніми – дійсність і показовість.

Дослідник спочатку повинен з'ясувати, чи є тест валідним по відношенню до матеріалу, що проходять за програмою. При укладанні тесту або контрольної роботи виключають всі питання, при відповіді на які в учнів будуть відсутні об'єктивні передумови (тобто які не пройдені в навчальній роботі). Всіляко треба обмірковувати посиленість питань учням.

При укладанні тесту успішності передусім слід з'ясувати, що хочуть перевірити (знання фактів, розуміння теорії, уміння, навички та ін.). Відповідно до мети перевірки складають і питання.

3. *Діагностична цінність.* З валідністю тісно пов'язана діагностична цінність тесту успішності і контрольної роботи Це є одним з показників валідності тесту. Сильні учні повинні дати більш добрі відповіді з предмету, що перевіряється, ніж слабкі. Важливий і рівень складності. Якщо всі учні відповідають правильно, то робота занадто легка; якщо правильних відповідей декілька, то робота занадто складна.

Для визначення діагностичної цінності питань застосовують різні методи.

4. *Тести успішності і контрольні роботи при повторному проведенні повинні давати приблизно ті самі результати, тобто бути надійними (реліабільними).* Це можливо в тому випадку, якщо в проміжку між повтореннями, що досліджуються додатково не роблять вправи. Надійність і валідність не пов'язані, їх не можна змішувати.

5. *Тести успішності і контрольні роботи повинні забезпечити всебічну перевірку, тобто володіти репрезентативністю.* Питання повинні бути вибрані з кожної частини навчального матеріалу так, щоб відповіді на них дали об'єктивну картину рівня знань учня. Не можна вважати, що цінність контрольної роботи зростає пропорційно її обсягу.

6. *З точки зору дослідної роботи важливо, щоб результати контрольних робіт і тестів можна було порівняти.* Отже, в експериментальних і контрольних класах (групах) треба проводити однакову контрольну роботу. Якщо необхідно визначити ефективність експериментального чинника, потрібно застосувати декілька еквівалентних форм.

7. *Ощадливими вважаються такі тести або контрольні роботи, зміст яких зрозумілий і які легко використовуються в практиці.* Учень (студент) добре розуміє, що від нього вимагають. Досліднику легко їх переглянути, виправити, обробка результатів – не складна. Тести успішності і контрольні роботи повинні бути забезпечені точною інструкцією з їх проведення та оцінки (слід дати правильні відповіді, розрахунок

балів). Виправлення тестів і підведення підсумків не повинно бути громіздким і вимагати багато часу.

Для отримання об'єктивної картини про будь-яке явище у дидактичних дослідженнях, треба мати поряд з різними за змістом і побудовами тестами успішності й інші види перевірки (бесіди, оповідання, описові контрольні роботи та ін.).

6. Матричний аналіз структури навчального матеріалу. В даний час у науково-дослідній роботі широко застосовуються елементи математичної логіки. Ця тенденція характерна і для педагогічної науки, де *застосування математичних методів дозволяє значно точніше і достовірніше аналізувати педагогічні явища*. Іноді математичними методами можна досліджувати навіть такі проблеми, що неможливо досліджувати іншими методами.

Математичним методом, що дозволяє вирішити такі досить важливі проблеми освіти, як визначення оптимальної структури навчального плану чи тематичного плану навчального предмета, з'ясування міжпредметних і логічних зв'язків усередині навчального предмета, наступності в навчанні, планування навчального процесу тощо, є *теорія графів і матриць*.

Першу роботу з теорії графів написав відомий швейцарський математик Л. Ейлер (1736 р.). Спочатку з математичної точки зору теорія графів здавалася незначною, але вже в XIX ст. графи застосовувалися при складанні електричних ланцюгів і молекулярних картограм. Нині теорія графів знаходить широке застосування в економіці, біології, психології та ін.

У математиці вважають теорію графів частиною топології, але вона тісно пов'язана також з алгеброю і теорією матриць.

Графом називається *геометрична конструкція на площині, що складається з вершин і орієнтованих ліній (дуг), що з'єднують деякі з вершин*. Граф являє собою визначену безліччю крапок (вершин), деякі з яких попарно з'єднані між собою лініями (дугами).

Лінія (дуга) позначається за допомогою простих дужок, у яких написані номери вершин. Наприклад: (1,2), (3,4); тут перша цифра означає вершину, у якій починається, а друга – вершину, де кінчається дуга.

Шляхом у графі називається така послідовність дуг, при якій кінець попередньої дуги збігається з початком наступної. Шлях позначають квадратними дужками з номерами вершин один по одному проходження, наприклад [1, 2, 3, 4].

Замкнутий контур – це шлях, у якого початкова вершина збігається з кінцевою. Наприклад: [2, 3, 4, 2]. *Зв'язки в графі* можна подати у вигляді прямокутної таблиці, так званої матриці. Матриця має такий вигляд:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nm} \end{pmatrix}$$

де n – число рядків, m – число стовпців.

Найбільш поширені в матричному аналізі квадратні матриці, де $n = m$. Число $n(m)$ називають *порядком матриці*. Матриці складаються з чисел і позначені буквами $a_{11}, a_{12}, \dots, a_{nm}$, що називаються *елементами* даної *матриці*. Іноді матрицю позначають $A = (a_{ij})$, де ij означає число цієї таблиці, i – номер рядка, j – номер стовпця.

Порядок матриці дорівнює числу вершин графа. Якщо з вершини i у вершину j спрямована дуга, то елемент матриці a_{ij} , позначається знаком 1, якщо дуга спрямована з вершини j у вершину i – знаком 0 (Наприклад, елемент a_{23} позначений знаком 1, тому що з вершини 2 у вершину 3 спрямована дуга; елемент a_{25} теж знаком 1, тому що з вершини 2 спрямована дуга у вершину 5).

Для графа (рис. 3.1) матриця буде мати такий вигляд (матриця В).

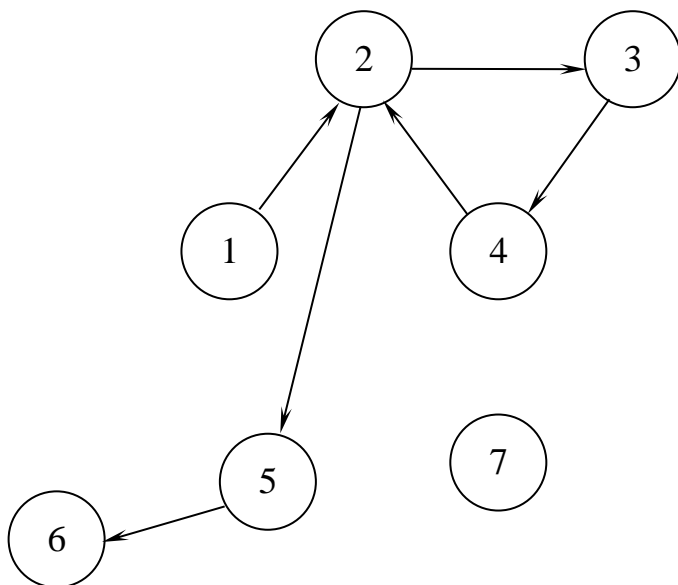


Рис. 3.1

$$\mathbf{B} = \begin{array}{ccccccc|c}
 & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & \\
 \hline
 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\
 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 2 \\
 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 3 \\
 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 4 \\
 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 5 \\
 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 6 \\
 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 7 \\
 \hline
 \end{array}$$

Номери стовпців розташовані зверху матриці, а номери рядків – праворуч.

Логічні взаємозв'язки між темами (чи їхніми структурними елементами) навчальних програм можна зобразити у виді графів і матриць. На графі теми позначають кружком, а логічні зв'язки дугами.

Якщо при вивченні теми (структурних елементів) i ($i=1, 2, \dots, n$) використовуються відомості з теми (структурні елементи) i ($i=1, 2, \dots, n$), то на перетинанні рядка з номером ставиться знак 1. Якщо тема i не є джерелом інформації для теми I , то на перетинанні рядка з номером i стовпця з номером I ставиться знак 0.

Так, відповідно до матриці B при вивченні теми 1 і 7 не використовуються відомості з інших тем; при проходженні теми 2 використовується інформація з тем 1 і 4.

У графі (див рис. 3.1) є замкнутий контур [2, 3, 4, 2]. По цьому контурі теми 3 і 4 треба вивчити перш, ніж тему 2, тобто, не почавши ще вивчення теми 2, ми повинні припустити, що вона уже вивчена. У цьому і полягає протиріччя замкнутого контуру.

Такий замкнутий контур повинний бути розірваний, тобто повинна бути вилучена щонайменше одна з дуг, що складають його. При видаленні треба вирішити питання про доцільність вивчення даної теми раніш, ніж іншої. При аналізі структури навчальних програм треба спочатку визначити, чи існують у даній матриці замкнуті контури. Для цього застосовується *правило урізування чи укорочування матриці*.

Якщо в матриці знаходиться такий рядок, у якій стоять одні нулі, то це означає, що відомості з відповідної теми не використовуються при вивченні інших тем (у матриці B такими рядками є 6-й і 7-й). Цей рядок у матриці викреслюється, а також відповідний стовець, і одержують нову, укорочену матрицю. Далі таке укорочування продовжується доти,

поки в розглянутій матриці не буде замкнутих контурів, тобто відсутні рядки і стовпці, що складаються з одних нулів.

Після розривання замкнутих контурів приступають до коргування порядку розташування тем.

Розглянемо можливості застосування матричного аналізу.

Матричний аналіз навчального плану. Дає можливість визначити оптимальну послідовність вивчення навчальних предметів, включених до навчального плану. Кожний предмет у навчальному плані має власний номер.

Нехай навчальний план включає 19 предметів. Будуємо квадратну матрицю з основою, що дорівнює числу предметів у навчальному плані (19).

Споживачі інформації																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4
1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	7
1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	8
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	9
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	10
0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	13
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	15
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19

Методом експертної оцінки досвідченими викладачами визначаються найбільш суттєві взаємозв'язки між навчальними предметами. Стівпчики матриці вважаються споживачами, а рядки – носіями інформації. Наприклад, для стівпчика 10 важливими носіями інформації є рядки 7, 9, 11, тобто знання з предметів з цими номерами. Ці рядки у стівпчику відображені одиницями (1), відсутність наявного зв'язку – нулями (0). Внаслідок проведеного аналізу була утворена матриця дев'ятнадцятого порядку. Аналіз матриці полягає у послідовному видаленні стівпчиків і рядків. До стівпчиків, заповнених нулями, не надходить інформація з інших предметів, тобто вивчення їх не ґрунтується на логічному взаємозв'язку з іншими предметами, хоча вони в свою чергу можуть бути носіями первинної інформації. Значить предмети, які мають номери цих стівпчиків, можуть вивчатися у першу чергу. Рядки, заповнені нулями, не вважаються носіями інформації і не будуть основою для вивчення інших предметів, а значить, можуть вивчатися останніми.

Спочатку викреслюються стівпчики 7, 8, 9, 18 і відповідні їм рядки. Одержуємо першу скорочену матрицю п'ятнадцятого порядку, котра в свою чергу має нульові стівпчики 4, 16, 17. Позбавившись від них, одержуємо другу скорочену матрицю. Провівши таким чином всі наступні скорочення, одержуємо матрицю, у якій відсутні стівпці без одиниць, але наявні нульові рядки, які також викреслюються разом з відповідними їм стівпцями. Послідовно виконавши подібні дії, приходимо до матриці такого виду, як це показано на схемі.

Утворена матриця відповідає графу, наведеному на рисунку 3.2. У цьому графі три замкнених подвійних контури (13-15), (5-6), (11-10). З деяким наближенням можна вважати, що предмети, які увійшли в ці контури, повинні вивчатись паралельно, причому спочатку вивчаються предмети з номерами 13 та 15, а вже потім предмети 5, 6, 10, 11.

	5	6	10	11	13	15	
0	1	0	0	0	0	0	5
1	0	0	0	0	0	0	6
0	0	0	1	0	0	0	10
0	0	1	0	0	0	0	11
1	1	0	0	0	0	1	13
1	0	0	1	1	0	0	15

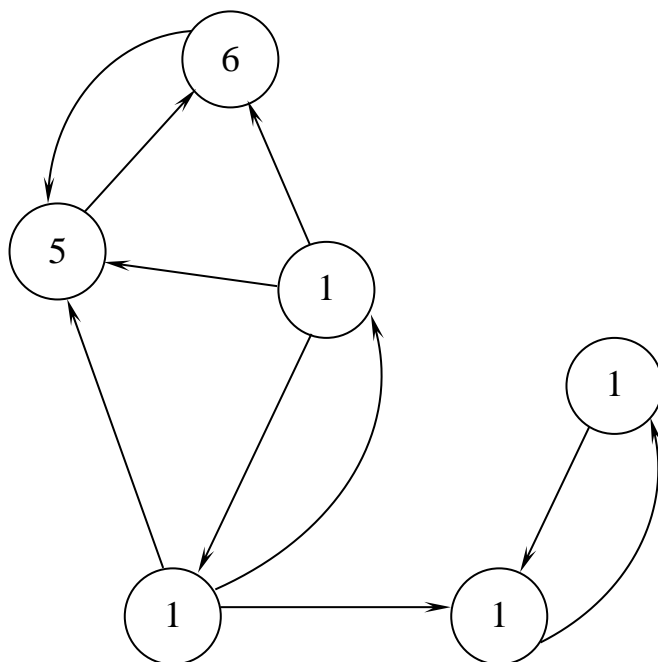


Рис. 3.2.

Внаслідок проведеного матричного аналізу стає можливим створити схематичну (блочну) модель вивчення предметів у навчальному плані:

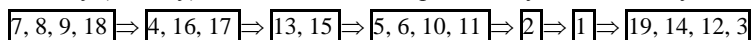


Схема показує комбіновану систему підключення навчальних предметів. У клітинках містяться номери предметів з паралельним вивченням. Утворену систему підключення слід розуміти не як обов'язкову послідовність підключення однієї групи предметів лише після закінчення попередньої, а лише як необхідність випередження у їх вивченні. Вона лише вказує на загальну тенденцію в підключенні предметів.

Матричний аналіз програми. Дає можливість оцінити логічну послідовність розташування навчального матеріалу всередині навчального предмета і відповідним чином вдосколювати її.

Нехай навчальний предмет включає 6 тем. Матриця A_1 складена за тематичним планом цього навчального предмета. Номери тем, що при

складанні матриці розглядаються в плані їхнього використання при вивченні інших тем, розташовані по вертикалі, номери, розташовані по горизонталі, відповідають темам, розглянутим у плані використання ними інформації з інших тем.

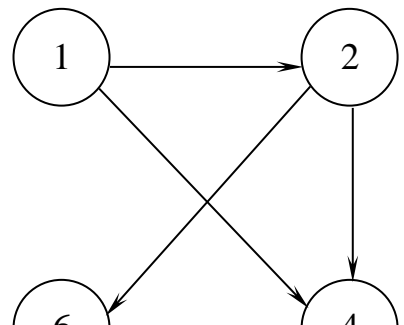
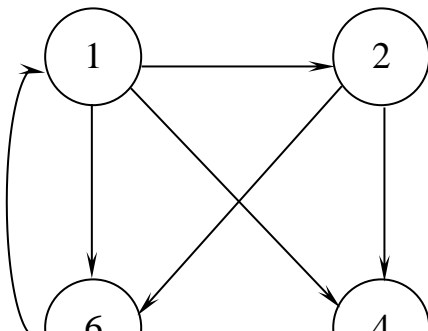
$$A_1 = \begin{array}{c} \begin{array}{cccccc} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ \hline 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ \hline 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ \hline 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ \hline 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ \hline 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{array} \\ \begin{array}{l} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \end{array} \end{array}$$

Для виявлення замкнутих контурів, наявність яких свідчить про неможливість установлення проходження послідовності проходження окремих тем, проводимо перетворення (укорочування) матриці A_1 . Видаляємо рядок 5, що складається з нулів, і стовпець, що йому відповідає, а також нульовий стовпець 3 з відповідним рядком. Утворюється матриця A_2 .

$$A_2 = \begin{array}{c} \begin{array}{cccc} 1 & 2 & 4 & 6 \\ \hline 0 & 1 & 1 & 1 \\ \hline 0 & 0 & 1 & 1 \\ \hline 0 & 0 & 0 & 1 \\ \hline 1 & 0 & 1 & 0 \end{array} \\ \begin{array}{l} 1 \\ 2 \\ 4 \\ 6 \end{array} \end{array}$$

У матриці A_2 відсутні рядки і стовпці, що складаються з одних нулів. Для встановлення замкнутих контурів наводимо відповідний матриці A_2 граф (див. рис. 3.3, а).

З вивчення графа випливає, що наявність замкнутих контурів викликано взаємозв'язком між змістом навчального матеріалу тем 1 і 6, а також тем 4 і 6. Причиною відзначеного взаємозв'язку є невдалий перерозподіл змісту навчального матеріалу між вказаними темами. Переглянувши зміст цих тем, стає можливим усунути наявні замкнуті контури графа. Таким чином утворюється новий граф (рис. 3.3,б) і відповідна йому матриця A_3 .



$$\mathbf{A}_3 = \begin{array}{cccc|c}
 & 1 & 2 & 4 & 6 & \\
 \hline
 0 & 1 & 1 & 0 & & 1 \\
 0 & 0 & 1 & 1 & & 2 \\
 0 & 0 & 0 & 1 & & 4 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & & 6
 \end{array}$$

Скорочення цієї матриці дає нову матрицю \mathbf{A}_4 .

$$\mathbf{A}_4 = \begin{array}{cc|c}
 & 2 & 4 & \\
 \hline
 0 & 1 & & 2 \\
 0 & 0 & & 4
 \end{array}$$

Після видалення дуг (6, 4), (6, 1) і (1, 6) отримуємо нову вихідну матрицю \mathbf{B}_1 , граф якої не має замкнених контурів.

$$\mathbf{B}_1 = \begin{array}{cccccc|c}
 & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & \\
 \hline
 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & & 1 \\
 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & & 2 \\
 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & & 3 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & & 4 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & & 5 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & & 6
 \end{array}$$

Тепер, коли замкнуті контури розірвані, приступимо до коректування порядку розташування тем. Для цього послідовно будемо видаляти стовпці, що складаються з нулів, і однойменні з ними рядки. При

вивченні тем, що відповідають таким стовпцям, не використовуються відомості з інших тем, і тому їх можна вивчати в першу чергу.

У матриці B_1 нульовими є стовпці 1 і 3. Таким чином, тема 1 може зайняти своє місце в тематичному плані. При вивченні причин, що вимагають постановки теми 3 перед темою 2, з'ясується, що деякі відомості з теми 2 мають місце в темі 3. Проте їх логічніше і корисніше залишити їх у темі 3.

Після перестановки навчального матеріалу замість дуги (3, 2) одержуємо дугу (2, 3); видалимо стовпець 1 – одержуємо матрицю B_2 .

$$B_2 = \begin{array}{ccccc} & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ \begin{array}{c} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{array} & \begin{array}{c} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{array} & \begin{array}{c} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{array} & \begin{array}{c} 1 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{array} & \begin{array}{c} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{array} & \begin{array}{c} 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \end{array} \end{array}$$

Темі 2 привласнюємо колишній номер 2. Видаляємо стовпець 2 і рядок 2. Одержуємо матрицю B_3 .

$$B_3 = \begin{array}{cccc} & 3 & 4 & 5 & 6 \\ \begin{array}{c} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{array} & \begin{array}{c} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{array} & \begin{array}{c} 1 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{array} & \begin{array}{c} 1 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{array} & \begin{array}{c} 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \end{array} \end{array}$$

Темі 3 і 4 залишаються з колишніми номерами. Видаляємо стовпці 3, 4 з відповідними рядками; одержимо матрицю B_4 .

$$B_4 = \begin{array}{cc} & 5 & 6 \\ \begin{array}{c} 0 \\ 1 \end{array} & \begin{array}{c} 0 \\ 0 \end{array} & \begin{array}{c} 5 \\ 6 \end{array} \end{array}$$

Темі 6 привласнюємо номер 5, а темі 5 – номер 6.

Складаємо матрицю C_1 відповідно до нового розподілу тем.

Проведемо перетворення матриці, послідовно видаляючи нульові рядки й однойменні з ними стовпці. Відповідні ним теми переміщуємо в кінець ряду, тому що інформацію цих тем не використовують при вивченні інших тем. Темі 5 присвоюємо номер 6.

$$C_1 = \begin{array}{cccccc|c} & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & \\ \hline 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & & 6 \end{array}$$

$$C_2 = \begin{array}{cccccc|c} & 1 & 2 & 3 & 4 & 6 & \\ \hline 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & & 6 \end{array}$$

Видаляємо рядок і стовпець 6. Присвоюємо темі 6 номер 5.

$$C_3 = \begin{array}{cccc|c} & 1 & 2 & 3 & 4 & \\ \hline 0 & 0 & 1 & 1 & & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & & 4 \end{array}$$

Видаляємо рядки 4 і 3 і темам, що їм відповідають, присвоюємо колишні номери 4 і 3.

За темами 1 і 2 залишаються колишні номери в тематичному плані.

У результаті проведеної матричної обробки виходить наступне остаточне розташування тем у структурі навчального предмета:

$$1 \Rightarrow 2 \Rightarrow 3 \Rightarrow 4 \Rightarrow 6 \Rightarrow 5.$$

$$C_4 = \begin{array}{cc|c} & 1 & 2 & \\ \hline 0 & 0 & & 1 \\ 1 & 0 & & 2 \end{array}$$

З наведеної послідовності видно, що після матричної обробки структури тематичного плану помінялися місцями теми 5 і 6. Крім того, виникла необхідність переміщення навчального матеріалу з теми 5 у тему 1, а також з теми 2 у тему 3.

Як видно з наведеного прикладу, матричний аналіз структури навчального матеріалу дає можливість у певній мірі впорядкувати його і вдосконалити взаємне розташування тем навчальної програми.

Слід враховувати, що матричний аналіз навчальних планів і програм програм вимагає від виконавців великого практичного досвіду та глибокого знання змісту навчання. У першу чергу це відноситься до складання вихідної матриці, точніше, до визначення зв'язків між навчальними предметами чи навчальними темами усередині предмета. Зв'язків між такими великими елементами, як теми програми, існує багато, але виконавці матричного аналізу повинні вміти «читати між

рядками» (знайти приховані, але реально існуючі зв'язки), визначити значимість різних зв'язків у відношенні цілей матричного аналізу, а іноді і критично відноситися до змісту тем навчальних предметів.

Питання для самоконтролю

- 1. У чому полягає призначення методів наукового дослідження?*
- 2. Що покладено в основу класифікації методів наукового дослідження?*
- 3. У чому полягають відмінності між методами теоретичного і емпіричного дослідження?*
- 4. Яке місце експерименту у науковому дослідженні?*
- 5. Що можна вимірювати у педагогічному дослідженні?*
- 6. Що можна забезпечити під час дослідження за допомогою абстрагування?*
- 7. У чому полягає вивчення стану досліджуваної проблеми?*
- 8. Які існують способи бібліографічного пошуку?*
- 9. Яка роль спостереження у науковому дослідженні?*
- 10. Як і на основі чого класифікують спостереження у педагогічних дослідженнях?*
- 11. Які вимоги ставляться до педагогічного спостереження?*
- 12. У чому полягають особливості усного та письмового опитування?*
- 13. Які вимоги ставляться до усного опитування?*
- 14. Чим визначається доцільність анкетування під час педагогічного дослідження?*
- 15. У чому полягають особливості тестів успішності? Які їх види?*
- 16. Які вимоги висуваються до письмових контрольних робіт?*
- 17. У чому полягає сутність матричного аналізу структури навчального матеріалу?*

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

ПЛАН

1. Загальні відомості про інформацію.
2. Типологія наукової інформації та основні види видань.
3. Особливості вторинної інформації та її пошук.
4. Як правильно працювати з літературою.

Ключові слова та поняття: інформація; наукова інформація; інформатика; кібернетика; Інтернет; технології; типологія; видання; пошук інформації; вторинна інформація; література; роота з літературою.

1. Загальні відомості про інформацію. Практична діяльність людини в будь-яких умовах характеризується застосуванням найрізноманітнішої інформації. Звичайно, з поняттям «інформація» пов'язують уявлення про все те нове, що сприймається людиною в будь-якому повідомленні або сигналі.

Під *інформацією* (від латинського *informatio* – пояснення, виклад чого-небудь або відомостей про що-небудь) розуміють *відомості, що передаються від людини до людини усно, письмово чи будь-яким іншим способом, у тому числі і за допомогою технічних засобів.*

Слово «інформація» ввійшло в постійне вживання у середині двадцятого століття з подачі К.Шеннона, який вклав у цей термін вузький технічний зміст стосовно теорії зв'язку або передачі кодів (яка одержала назву «Теорія інформації»). У даний час наповнення цього терміну стало більш глибоким. І це є наслідком того, що тільки в останні десятиліття виявилася необхідність усвідомленої організації процесів руху й обробки того, що має загальну назву «інформація». Але саме поняття багато в чому залишається інтуїтивним і одержує різні значення в різних галузях людської діяльності. Так, у широкому розумінні цього слова, «інформація» означає нові відомості про навколишній світ, одержувані в результаті взаємодії з ним. У даний час цей термін широко використовується в усіх галузях науки. Щоб активізувати увагу на суттєвому змісті інформації, часто використовують термін «семантична інформація» – тобто інформація, що має певний сенс, який можна зрозуміти й інтерпретувати за допомогою природної мови в процесі людського спілкування (С.Гончаренко).

Інформація є засобом спілкування між людьми і відображає її суспільні та виробничі взаємовідносини, а також різноманітні прояви матеріального світу. Тільки обмін інформацією між дослідниками через

канали комунікацій або прямим спілкуванням на семінарах, конференціях, симпозіумах сприяє забезпеченню науково-технічного прогресу.

Потенційно будь-яка наукова праця продуктивна, але якщо результат цієї праці не поширюється у вигляді певних відомостей, він не може з економічної точки зору відігравати роль товару. Наукова інформація дає можливість матеріалізувати результати інтелектуальної діяльності мозку, а також оцінити останню якісно і кількісно.

Сам мозок дослідника можна порівняти з інформаційною системою, яка збирає (запам'ятовування), перетворює (аналіз матеріалу, який вже знаходиться у пам'яті, і синтез якісно «нової» інформації), зберігає (пам'ять), здійснює пошук (творче мислення) і поширення (відтворення зібраних і опрацьованих відомостей у вигляді нових гіпотез або теорій) інформації.

Загальні властивості інформації, незалежно від її змісту, вивчає *теорія інформації* – розділ кібернетики, що досліджує способи математичного описування й оцінювання методів передавання, зберігання, добування і класифікації інформації. Своє втілення теорія інформації знайшла в науковій дисципліні, відомій під назвою «інформатика». На основі найновіших досягнень інформатики стало можливим забезпечувати обмін інформацією не тільки між людьми, а й між людиною і машиною чи між самими машинами.

Інформатика – галузь науки, що вивчає структуру та загальні властивості наукової інформації, а також питання, пов'язані з її збиранням, зберіганням, пошуком, обробкою, перетворенням, поширенням, використанням в різних сферах діяльності.

Хоч інформатика, як наукова дисципліна, з'явилась зовсім недавно, інформаційною діяльністю люди почали займатись ще в стародавні часи.

Спочатку від людини до людини, від покоління до покоління інформація передавалась усно. Це були відомості про професійні навички, наприклад про прийоми мисливства, обробки мисливської здобичі, способи землеробства тощо. З часом інформацію стали фіксувати у вигляді графічних образів навколишнього світу. Прикладами цього можуть бути наскельні малюнки, що зображували тварин, рослин, людей, мисливські сцени, ритуальні обряди та інше (їх поява оцінюється приблизно в 20-30 тисяч років тому назад).

Пошук більш досконалих способів фіксації інформації привів до появи писемності. Спочатку люди записували умовними позначками розрахунки з покупцями, а потім написали і перше слово. Так, в Індії писали на пальмових листках, у Вавилоні – на глиняних дощечках, на

Русі користувались берестою. Поява писемності стала новим кроком людства в галузі зберігання і обробки інформації. Насправді революційною подією в розвитку писемності став винахід друкарського верстата, завдяки якому з'явилася книга, з появою книги стало можливим масово тиражувати професійні знання, зафіксовані на матеріальному носіїві.

Книгодрукування в Україні пов'язують з іменем Іваном Федорова, який видав першу друковану книгу – «Апостол» (Львів, 1574 р.). З часом (XVI-XVII ст.) в Україні осередками книгодрукування стали Києво-Печерська, Острозька, Почаївська, Чернігівська друкарні. У XVIII ст. були засновані друкарні при Харківському (1805 р.) і Київському (1835 р.) університетах.

Нині лавини книг, зливаючись з лавинами нормативної документації і багатомної довідкової літератури, періодичних видань та ін. утворюють океани інформації Актуальною проблемою сучасності стає неузгодженість величезної кількості публікацій з більш вузькими інтелектуальними можливостями людини

Ще у 1874 р. англійський фізик Релей визнавав, що люди науки часто змушені відчувати почуття, близькі до панічного неспокою, коли споглядають потік нових знань, які з'являються щорічно, здається, що будь-що нове, скільки-небудь значний додаток до цього тягаря вже існуючої інформації зробить цей тягар майже нестерпним Така думка цілком співзвучна і з сучасністю, хоч з того часу обсяг наукової інформації зріс у тисячі разів.

В сучасних умовах стрімкого зростання темпів поновлення знань для характеристики наукової інформації знаходить використання термін з ядерної фізики – «час напіврозпаду ядерних продуктів». На сьогодні в деяких галузях «час напіврозпаду знань» становить вісім місяців.

В умовах стрімкого росту обсягів інформації її друковані носії стали проявляти свою недосконалість Це знаходить прояв у складності пошуку необхідної інформації, у потребі величезних приміщень із спеціальними кліматичними умовами для зберігання друкованих видань Внаслідок всього цього друковані видання як носії інформації починають стрімко відставати від технічного і соціального прогресу людства, пов'язаного в першу чергу з розвитком і посиленням інформаційних зв'язків між людьми.

В умовах зростання потоків інформації, необхідності підвищення оперативності її пошуку, обробки і розширення впливу на всі напрями діяльності людини її надійним помічником стає електронна-обчислювальна машина (ЕОМ) – революційний винахід XX ст. Сучасні

досконалі ЕОМ одночасно є і носієм інформації, і засобом її поширення серед споживачів.

Передаючи інформацію до машинної пам'яті, стає можливим вивільнювати полиці книжкових сховищ і це не дивно – адже один компакт-диск може вільно зберігати інформацію, наприклад, багатотомної енциклопедії або кількох десятків довідкових видань. Тому без сумніву за словами відомого українського кібернетика В. Глушкова електронні обчислювальні машини будуть сховищами не тільки наукових і технічних знань людства, а й усього, що було створено ним за багато років свого існування, вони стануть величезною і вічною пам'яттю його. Серйозні дослідження в галузі програмованого навчання, а також розвиток засобів обчислювальної техніки дозволили В.Глушкову сформулювати завдання з розробки комп'ютерних методів і засобів для активізації навчання. З метою практичної реалізації поставленого завдання були проведені роботи зі створення автоматизованих навчальних систем.

Револьюційні зміни у поширенні та передачі інформації забезпечує мережа Інтернет¹, яка була створена завдяки запуску в Радянському Союзі першого супутника на Землі (; жовтня 1957 р.). Ця подія змінила світ. У США в розробці була власна програма запуску супутників, але вона ще не стартувала.

Ця подія безпосередньо призвела до створення Агентства передових дослідницьких проектів Міністерства оборони США – DARPA (Department of Defence ARPA – Advanced Research Projects Agency). На організацію поклали завдання досліджень і розробки передових ідей і технологій, які виходять за рамки поточних потреб. Створення Інтернету стало по всій видимості найвідомішим проектом цього Агентства (і абсолютно точно самим використовуваним).

Опублікована Дж. Ліклайдером (Joseph Licklider) (психолог і вчений в галузі комп'ютерних технологій) праця «Симбіоз комп'ютера й людини» (Man-Computer Symbiosis) (1960 р.), носила чітко виражену ідею комп'ютерів, об'єднаних в мережу з метою використання, зберігання та вилучення інформації. Очолюючи відділ обробки інформації в ARPA, Дж. Ліклайдер (1962 р.) сформував групу для подальших комп'ютерних досліджень, яку покинув перш, ніж була зроблена робота з реалізації ідей.

План створення комп'ютерної мережі (яка отримала назву ARPANET) був представлений в жовтні 1967-го. А вже в грудні 1969

¹ Інтернет – електронна система, яка дає можливість комп'ютерам, що розташовані у різних куточках світу, взаємодіяти між собою інтерпретувати за допомогою природної мови в процесі людського спілкування.

була створена і заробила перша комп'ютерна мережа, що складалася з 4 машин. Основною проблемою у створенні мережі було об'єднання фізично розділених мереж без зв'язку мережевих ресурсів постійними з'єднаннями. Техніка, яка вирішила проблему, отримала назву Комутація пакетів (packet switching). Це рішення передбачає розбиття запитів даних на маленькі частини (пакети), які можуть швидко оброблятися без блокування з іншими вузлами мережі. Даний принцип до цих пір використовується в роботі Інтернету.

Концепція отримала широке застосування. Інші мережі зароджувалися, використовуючи ту ж саму техніку комутації пакетів. Наприклад, X.25, розроблена Міжнародним телекомунікаційним союзом, стала основною для першої університетської мережі Великобританії – JANET (мережа дозволяла британським університетам відправляти і приймати файли і електронну пошту). Американська громадська мережа CompuServe дозволяла невеликим компаніям і громадянам отримувати часово доступ до комп'ютерних ресурсів, а потім і до Інтернету. Ці мережі, незважаючи на наявність великої кількості з'єднань, були більш приватними і закритими, ніж Інтернет сьогодні.

Поширення різних мережевих протоколів незабаром стало проблемою, коли почалися спроби з'єднати розрізнені мережі. Тим не менш, рішення було на увазі. Роберт Кан (Robert Kahn) працюючи над проектом супутникової пакетної мережі для ARPA, почав визначати ряд правил для більш відкритої мережевої архітектури, яка повинна була замінити поточний протокол, який використовували в ARPANET. Пізніше до нього приєднався Вінтон Серф зі Стенфордського університету. Удвох вони створили систему, яка маскує відмінності між мережевими протоколами, використовуючи новий стандарт. У публікації чернетки специфікації в грудні 1974 система названа як Internet Transmission Control Program (Програма контролю передачі даних в Інтернеті).

Ця специфікація зменшила роль мережі і перенесла відповідальність за підтримання цілісності передачі даних на комп'ютер хоста. У кінцевому рахунку стало можливим легке приєднання всіх мереж один до одного. ARPA профінансувало розробку програмного забезпечення, і в 1977 році була проведена успішна демонстрація трьох різних мереж, які взаємодіяли один з одним. Специфікацію завершили, опублікували і взяли до 1981 року; в 1982 році з'єднання ARPANET за межами США були переведені на використання нового протоколу TCP/IP. Так з'явився Інтернет, який ми знаємо.

На початку 90-х існувала система пошуку та передачі інформації – Gopher, котра надавала каталог посилань на файли, комп'ютерні ресурси, інші каталоги, що могли перетинати кордони комп'ютера і використовувати Інтернет для отримання каталогів з інших систем. Створений в Університеті Міннесоти (1993 р.), Gopher був дуже популярним в університетах, які шукали можливість надати інформацію по всьому студентському містечку, і у великих організаціях, де було потрібне рішення для централізованого зберігання та управління інформацією.

Університет оголосив, що почне стягувати ліцензійні відрахування за право використання їх реалізації сервера Gopher. Як наслідок, багато організацій зайнялися пошуком альтернативи.

У розташованій в Швейцарії Європейської організації з ядерних досліджень (CERN, ЦЕРН) така альтернатива була. Тім Бернерс-Лі працював над системою управління інформацією, в якій текст може містити посилання й відсилання до інших робіт, дозволяючи читачеві швидко перескакувати з документа на документ. Він створив сервер для публікації такого типу документів (які називають гіпертекстом), а також програму для їх читання, яку назвав «WorldWideWeb» («Всесвітня павутина»). Перша версія програмного забезпечення була випущена у 1991 році, однак подальші події призвели до вибуху популярності і остаточної заміни Gopher.

Випустивши вихідний код WorldWideWeb (13 квітня 1993 р.) в суспільне надбання, ЦЕРН тим самим надав можливість використовувати і створювати на його основі програмне забезпечення без ліцензійних відрахувань кожному.

Пізніше в цьому році, Національний центр прикладних систем для суперкомп'ютерів (National Center for Supercomputing Applications) випустив програму Mosaic, яка об'єднувала веб-браузер і Gopher-клієнт. Спочатку додаток був доступний тільки для машин під управлінням ОС Unix і у формі вихідного коду, але вже в грудні 1993 Mosaic поставлявся з установниками (інсталяторами) для ОС Apple Macintosh і Microsoft Windows. Mosaic дуже швидко ставав популярним, а разом з ним і Веб.

Швидко зростало і число веб-браузерів. Багато з них створювалися в рамках дослідницьких проектів в університетах та корпораціях. Наприклад, норвезька телекомунікаційна компанія Telenor створила першу версію браузера в 1994 році.

Характеризуючи масштаби розповсюдження світової інформаційної мережі Інтернет, необхідно зазначити, що на сьогодні загальна кількість її індивідуальних користувачів перевищила 800 млн.

У цілому світі нараховується понад 3000 електронних бібліотек та депозитаріїв, які, зокрема, через систему Internet обслуговують споживачів понад 112 країн.

Прогнозується, що обсяг інформаційних послуг на світовому ринку буде зростати відповідно до темпів, які перевищують один відсоток на рік.

Завдяки Інтернет-технологіям стало можливим дистанційне навчання та наукові проекти, в яких одночасно беруть участь тисячі дослідників із десятків країн (наприклад, проект у галузі фізики ядерних частинок CERN). Широкі можливості відкривають і Web-технології для якісного стрибка у сфері освіти. Нове тисячоліття запропонувало кардинальні зміни в освіті (на всіх його східцях – від дошкільного до вищого); на зміну «push»-технології навчання (тобто всіляким засобом «прощтовхування» знань у голови учнів/студентів) приходять «pull»-технологія, тобто такий спосіб представлення інформації, при якій учень/студент сам хоче «втягувати» все нові і нові знання, причому чим далі буде занурюватись він у тьмниці невідомого, тем сильніше буде його захоплювати і затягуватинепоборана сила пізнання.

Среди тових лідерів в галузі застосування сучасних технологій в освіті:

– Московський університет Економіки, Статистики, Інформатики (MECI) <http://www.mesi.ru/>;

– Католичний університет г. Лювен (Бельгія) <http://www.wis.kuleuven.ac.be/>;

– Відкритий університет Каталонії <http://www.uoc.es/>;

– Відкритий Британський університет;

– Англійський Політехнічний Університет (Anglia Polytechnic University) <http://www-apu.anglia.ac.uk/>, що має у своєму складі незалежну лабораторію ULTRALAB (<http://www.ultralab.anglia.ac.uk/>), яка займається розробкою і впровадженням електронний навчаючих систем та організацією на їх основі системи неперервної дистанційної освіти.

За оцінками міжнародних організацій, у промислово розвинених країнах інвестиції у сфері інформатизації перебувають на рівні 12-13% загальних бюджетних витрат. Віддача сфери інформатизації досить суттєва і в деяких державах становить 25-30% кількості бюджетних надходжень.

Високий і складний рівень сучасної науки, техніки, виробництва, освіти і культури пов'язаний з постійним зростанням обсягів нової інформації, зростанням швидкостей її розповсюдження. Щоденно у світі видається величезна кількість друкованої продукції (понад 600 тис назв

книг і 9 млн. статей), здійснюється понад 400 тис винаходів, висувуються чисельні гіпотези і припущення Тобто світ стає все більше поінформованим. І не випадково, що останнім часом з'явилися такі поняття, як *інформаційний вибух*, *інформаційна криза* Вони підкріплюються десятками яскравих прикладів, які порівнюють величезну кількість публікацій, повідомлень засобів масової інформації з більш обмеженими можливостями окремої людини

Наукове поняття інформації багато в чому відмежовується від змістового боку повідомлень, виділяючи їхній кількісний аспект На основі цього виникає поняття *кількості інформації*, яке визначається як величина, зворотно пропорційна до ступеня вірогідності тієї події, про яку йде мова в повідомленні Чим більш вірогідна подія, тим менше інформації містить повідомлення, що вона відбулася, і навпаки

Щоб акцентувати увагу на суттєвому змісті інформації, часто використовують термін «семантична інформація» – тобто інформація, що має певний сенс який можна зрозуміти й для визначення кількості інформації в інформатиці існує спеціальна одиниця, що має назву «біт» (від англ. скор. *binary digit* – двійкова одиниця). Один біт кодується в комп'ютері за допомогою напруги, що приймає значення 0 В і 5 В, Таким значенням напруги відповідає два значення бінарного символу: 0 і 1.

Звичайно інформація зберігається в машинних кодах, які мають довжину в один або декілька *байтів*. Одному байту відповідає 8 біт, слову – 16 біт, або 2 байти. Інформаційна ємність пам'яті комп'ютера вимірюється кіло– і мегабайтами.

Один кілобайт (Кбайт) містить $2^{10}=1024$ байт (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Десяткова система			Префікси СІ		Бінарні префікси МЕК			
Назва	Скорочення		Назва	Степінь	Назва	Скорочення		Степінь
байт	Б	(В)	–	100	байт	Б	(В)	20
кілобайт	кБ	(кВ)	кіло-	103	кібібайт	кіБ	(кіВ)	210
мегабайт	МБ	(МВ)	мега-	106	мебібайт	МіБ	(МіВ)	220
гігабайт	ГБ	(ГВ)	гіга-	109	гібібайт	ГіБ	(ГіВ)	230
терабайт	ТБ	(ТВ)	тера-	1012	тебібайт	ТіБ	(ТіВ)	240
петабайт	ПБ	(ПВ)	пета-	1015	пебібайт	ПіБ	(ПіВ)	250
ексабайт	ЕБ	(ЕВ)	екса-	1018	ексбібайт	ЕіБ	(ЕіВ)	260
зетабайт	ЗБ	(ЗВ)	зета-	1021	зебібайт	ЗіБ	(ЗіВ)	270
йотабайт	ЙБ	(ЙВ)	йота-	1024	йобібайт	ЙіБ	(ЙіВ)	280

Поява наукового поняття інформації дала можливість розкрити новий аспект матеріальної єдності світу, дала можливість підійти з єдиної точки зору до багатьох, на перший погляд, зовсім не схожих між собою процесів; передачу повідомлень по технічних каналах зв'язку, робота електронних обчислювальних машин, різноманітних процесів управління тощо. Все пов'язано з процесами передачі, зберігання і обробки інформації. Поняття інформації відіграло тут роль, аналогічну поняттю енергії у фізиці, яке також дає можливість з загальної точки зору описувати найрізноманітніші фізичні процеси.

Поняття про інформацію вважається загальнонауковим, і тому зміст терміну уточнюється залежно від галузі його застосування. В понятті інформації розрізняють два аспекти.

По-перше, інформація виступає мірилом організації системи, Математичний вираз для інформації тотожний виразу для ентропії, взятій з протилежним знаком. Як ентропія системи відображає ступінь її неупорядкованості, так інформація характеризує її організацію. Так сприйнята інформація відображає внутрішній стан системи чи процесу самих по собі і може бути названа структурною інформацією,

По-друге, від структурної інформації слід відрізнити інформацію, завжди пов'язану з відношенням двох процесів. Теорія інформації звичайно має справу саме з відносною інформацією, котра тісно пов'язана з відображенням. Це полягає ось у чому. Якщо з предметом відбуваються зміни, що відображають вплив на нього іншого предмета, то можна сказати, що перший предмет стає носієм інформації про той, котрий впливає на нього.

Інформаційне забезпечення є обов'язковою умовою ефективного проведення і одночасно невід'ємним складовим елементом кожного наукового дослідження. Тому цілком закономірно, що більшість вчених біля 1/3 свого робочого часу витрачають на збирання і опрацювання наукової інформації. І цей показник має тенденції до зростання.

2. Типологія наукової інформації та основні види видань. Інформація передається в просторі і за часом. Її джерелом може бути будь-який об'єкт. Не випадково кібернетика з інформацією пов'язує обов'язкову умову – безперервний процес одержання, обробки та передачі відомостей.

Носієм інформації завжди виступає фізичне середовище, в якому вона фіксується. Ним може бути папір, фотоплівка, клітина мозку, магнітні стрічки і диски, чарунки пам'яті комп'ютера. Сучасна техніка пропонує все нові і нові різновиди носіїв інформації. Для кодування інформації в них застосовуються електричні, магнітні й оптичні

властивості матеріалів. Розроблюються носії, в яких інформація може фіксуватись на рівні окремих молекул.

Важливою умовою, якій повинен відповідати будь-який носій інформації, є можливість зчитувати з нього інформацію. Відомості, вміщені у друкованих джерелах, може читати людина. Інформацію, закодовану на машинних носіях, може «читати» (точніше, декодувати) комп'ютер. При цьому відомості, фізично зафіксовані на будь-якому носії інформації, являють собою набір символів. У друкованих джерелах – це літери, цифри та інші знаки, на фотографії – набір точок різного кольору або ступеня яскравості.

Щоб передавати різноманітну друковану інформацію, потрібно не так вже й багато символів. Наприклад це можуть бути літери алфавіту (в українському їх 33, в латинському 26), 10 цифр і декілька десятків знаків. Набір цих символів дає можливість фіксувати величезні обсяги інформації. Більше того, все написане, наприклад, із застосуванням українського алфавіту можна перекласти на будь-яку іншу мову без втрати інформації.

Набір символів, призначених для подання і обробки інформації в комп'ютері, ще менший. Він включає всього два символи – 0 і 1. Але за їх допомогою фіксуються будь які дані і знання. Це легко зрозуміти, коли згадати принцип кодування і передачі інформації за допомогою азбуки Морзе. Телеграфіст, використовуючи тільки два символи цієї азбуки – крапки й тире, має можливість передавати практично будь-який текст. Цей принцип лежить в основі застосування в комп'ютері бінарної логіки, алфавіт якої складається всього з двох знаків.

Людина перероблює біологічну (організм як біологічна система) й інтелектуальну (мозок як інформаційна система) інформацію. Однією з основних форм інтелектуальної інформації слід вважати документальну. Повідомлення про наукові досягнення можуть поширитись тільки тоді, коли знайдуть відображення в документах.

Документ (від латинського *documentum* – свідчення) – матеріальний носій даних (папір, магнітна стрічка або диск тощо) з записаною на ньому інформацією, призначеною для її поширення у часі і просторі. В документах знаходять відображення факти реальної дійсності матеріалізується інформація. Самою суттєвою ознакою документа є соціальна значимість наявної в ньому інформації, що визначається конкретними історичними умовами, в яких створено і використовується документ.

З точки зору наукової інформації *документ* – це матеріальний об'єкт, котрий фіксує й підтверджує які не будь знання.

Історично склалося так, що найбільш розповсюдженими документами стали і все ще залишаються текстові (книги, журнали, рукописи, графічні матеріали у вигляді креслень, схем, діаграм) їх поділяють на первинні та вторинні. Первинні документи містять записи результатів вивчення дослідження, розробки та ін., вторинні – результати перетворення інформації на основі вивчення змісту первинних документів (реферативні огляди, реферативні журнали, бібліографічні покажчики, бібліографічні каталоги тощо).

Первинні і вторинні документи поділяють на *опубліковані* (типографський спосіб, ротапринт) і *неопубліковані* (машинопис, рукопис). Правда, такий поділ дещо умовний, тому що існують документи, які в одних випадках можна розглядати як публікації, а в інших – як рукописи, наприклад, переклади, звіти, автореферати дисертацій. Свою специфіку має патентна документація (патенти винаходи), тому її виділяють окремо.

Серед первинних опублікованих документів перш за все слід виділити видання їх поділяють на основні види неперіодичні, періодичні і такі що продовжуються.

Неперіодичним вважається видання, котре вийшло з друку одноразово. Тільки найбільш важливі і цінні з них з часом перевидаються, але заздалегідь це не передбачається. До неперіодичних видань належать книги¹ та брошури². Вже протягом тривалого часу книги є найважливішим засобом зберігання і розповсюдження інформації. Особливістю книг є те, що в них сконцентровано найцінніший досвід і знання накопичені людством за всю попередню історію. Наукова книга сумує і а узагальнює велику кількість різноманітних документів. В цьому легко переконатись, звернувшись до будь-якої наукової праці. Книга довго не старіє, але її узагальнюючий характер приводить до втрати конкретних, часто цінних відомостей. Вона найчастіше відображає історичну, проблемну або більш часткову тематичну інформацію. Неперіодичні видання бувають односторонніми і багатосторонніми. Багатосторонні видання являють собою єдине ціле і за

¹ Книга – неперіодичне видання у вигляді зброшурованих аркушів друкованого матеріалу (обсягом понад 48 сторінок), одне з найважливіших джерел масової наукової і технічної інформації, важливий засіб формування поглядів і пропагування знань. Цікаво, що найдавніший відомий вид рукописної книги – асиро-вавилонські глиняні таблички (4-3 тис років до н.е.). Першою датованою пам'яткою давньоруської писемності є Остромирове євангеліє (1056-57). В Україні книгодрукування пов'язане з іменами І. Федорова і П. Мстиславця (почалося з другої половини XVI століття).

² Брошура (від французького *brochure*) – книжкове друковане видання невеликого обсягу – понад чотири але не більше 48 сторінок.

змістом, і за оформленням. Окремі томи позначаються самостійними числами, а їх загальна кількість визначається заздалегідь.

За читацьким призначенням і характером наявної в них інформації неперіодичні наукові видання можна умовно поділити на певні типи.

Перший тип – наукова література, яка відображає результати досліджень в різних галузях науки. Вона призначена для висококваліфікованих спеціалістів – праці класиків науки, публікації науково–дослідних установ, товариств, з’їздів, конгресів, книги, що відображають зміст дисертацій тощо. Вказані видання, як правило, містять чисельні посилання на інші праці.

Другий тип – науково-популярна література, яка характеризує досягнення науки у формі, доступній читачу неспеціалісту. Мета видання такої літератури – поширення знань серед великого кола читачів (переважно неспеціалістів). Необхідність пропаганди знань, особливо в сучасних умовах, значно підвищила значення цього типу видань.

Третій тип – професійно-виробнича література – містить описи технічних засобів і технологій виробничих процесів, організації та управління виробництвом, відомості з різних галузей практичної діяльності. Така література призначена для різних груп спеціалістів: робітників, техніків, інженерів тощо.

Четвертий тип – навчальна література (навчальні програми, підручники і навчальні посібники, практикуми, навчально-методичні посібники, хрестоматії тощо) різноманітного призначення. Цей тип видань містить систематизовані відомості наукового і прикладного характеру, видані у формі, зручній для вивчення. Зокрема, навчальні посібники для вузів за змістом багато в чому наближені до наукової літератури. Складають навчальні видання відповідно до певних навчальних програм.

П’ятий тип – література довідково-енциклопедичного характеру. Видання цього типу досить різноманітні за характером, типами, тематикою та містять відомості наукового або прикладного характеру, систематизовані в порядку, зручному для їх швидкого знаходження. До них відносять енциклопедії й енциклопедичні словники, словники, довідники. Енциклопедія являє собою одно- або багатотомне видання, яке містить в узагальненому вигляді основні відомості з однієї або багатьох галузей знань і практичної діяльності, викладені у вигляді коротких статей, розмішених за алфавітом. За змістом енциклопедії бувають універсальними (Большая Советская Энциклопедия – БСЭ, у 30 томах якої вміщено понад 100 тис. статей; Українська Радянська Енциклопедія – УРЕ в 12 томах), галузевими (Математическая

энциклопедия, Химическая энциклопедия, Музыкальная энциклопедия, Краткая медицинская энциклопедия), тематичними, персональними. Енциклопедичні словники бувають універсальними (Советский Энциклопедический Словарь – СЭС, Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона) і галузевими (Литературный энциклопедический словарь). Словник – довідкове видання, яке містить упорядкований перелік мовних одиниць (слів, словосполучень, фраз, термінів, знаків) з короткими їх характеристиками або перекладом на іншу мову. Широкого розповсюдження набули тлумачні¹, термінологічні², біографічні³ та цілий ряд інших словників. Довідники містять найрізноманітніші відомості. Вони відрізняються за цільовим призначенням і змістом.

Шостий тип – офіційно-документальна література, яка охоплює широке коло нормативних джерел від зібрань законів держави, постанов і розпоряджень уряду до збірників та окремих видань стандартів, технічних умов тощо, які друкуються від імені державних органів. Такі документи носять законодавчий, нормативний або директивний характер. Зміст таких видань безпосередньо пов'язується з діяльністю того органу, від імені якого публікуються матеріали.

Періодичні видання являють собою оперативні джерела інформації (газети, журнали, деякі збірки, бюлетені). Періодичним виданням прийнято вважати друквані праці, що виходять регулярно через певні проміжки часу, постійним для кожного року числом номерів із спільною назвою («періодика» – від грец. «той, що заново надійшов», «той, що повертається»). До найбільш загальновідомого типу цього виду видань відносяться журнали⁴. Їх головна перевага – актуальність, оперативність, конкретна тематична спрямованість.

Існує кілька типів періодичних видань, призначених для читачів різних професійних категорій: наукові, науково-популярні, виробничо-технічні, масові та ін.

Наукові журнали можуть мати науково-теоретичне, науково-виробниче або науково-методичне спрямування.

¹Тлумачні словники розкривають зміст слів, що забезпечує можливість їхнього правильного застосування у мовному спілкуванні.

²Термінологічні словники пояснюють терміни і поняття з певної галузі знань.

³Біографічні словники містять відомості про життя та працю громадських і політичних діячів, вчених, діячів культури і мистецтва

⁴Журнал (французьке *journal*, від *jour* – день) – періодичне друкване видання, яке містить статті або реферати з різних наукових, суспільно-політичних, виробничих та інших питань, ілюстрації та фотоматеріали. Перший з відомих у Європі журналів з'явився у другій половині XVI століття. В Україні перші журнали вийшли на початку XIX століття «Харьковский демократ» (1816) і «Украинский вестник» (1816-1819).

Науково-теоретичні журнали видаються головним чином академічними установами¹. Науково-методичні журнали призначені для фахівців у галузі освіти².

Незважаючи на значне поширення, періодичні видання мають і свої недоліки. Відомо, що близько 70% літератури, до якої звертаються дослідники, являє собою спеціальну періодику. Але спеціалізація журналів часто умовна. Майже 2/3 галузевої інформації розміщується не в профільованих за галузями виданнях, а в загальнонауковій, загальнотехнічній та суміжній за профілем періодиці.

Суттєвим недоліком журналів є ще й те, що вміщені до них конкретні факти швидко старіють, втрачають актуальність. І тому досліднику важко визначити, яка стаття є дійсно цінною серед багатьох подібних з певної проблеми. Згідно з реєстром ISSN кількість серіальних видань у світі перевищує мільйон. З них понад 100 тис. є науковими журналами. Якщо в середині XX ст. в світі нараховувалося біля 100 тис. назв періодичних видань, то зараз їх більше в 10 разів.

Постійно збільшується кількість журналів у електронному форматі, доступ до яких безоплатний для користувачів мережі Інтернет. За даними OpenDOAR (Directory of Open Access Repositories), сьогодні у світі реалізується понад 6 тис. проєктів, які дотримуються парадигми «відкритого доступу». Найбільшим загальнодоступним зібранням наукової періодици є DOAJ (Directory of Open Access Journals), що підтримується бібліотекою Лундського університету (Швеція) і нараховує понад 1 млн статей з більш як 10 тис. періодичних видань. Найзначнішим вітчизняним зібранням електронних версій журналів і збірників наукових праць з вільним доступом до повних текстів є «Наукова періодика України», що формується Національною бібліотекою України імені В.І. Вернадського (НБУВ), і станом на перше півріччя 2013 р. містить 800 тис. статей з 1,8 тис. періодичних видань. Моніторинг мережевого використання цього зібрання періодици

¹ До найбільш відомих видань такого типу в Україні слід віднести «Вісник Національної академії наук України», «Вісник Національної академії педагогічних наук України», «Доповіді Національної академії наук України», «Педагогіка і психологія», «Український ботанічний журнал», «Український історичний журнал», «Український математичний журнал» та цілий ряд інших.

² Перелік освітянських журналів України достатній, щоб забезпечити потреби фахівців різних галузей освіти: «Берегиня», «Біологія і хімія в школі», «Всесвітня література в середніх навчальних закладах України», «Географія та основи економіки в школі», «Дефектологія», «Дошкільне виховання», «Іноземні мови», «Історія в школах України», «Міжнародна освіта», «Наша школа», «Нова освіта України», «Початкова школа», «Рідна школа», «Світло», «Трудова підготовка в сучасній школі», «Українська мова й література в школі», «Український освітній журнал», «Фізика та астрономія в школі», «Фізичне виховання в школі», «Шкільний світ», «Шлях освіти».

свідчить, що до його інформаційних ресурсів щодоби здійснюється 250-300 тис. звернень. При цьому за рік суспільству надається понад 100 млн електронних версій статей. Констатуючи результативність проекту створення та представлення в мережі Інтернет зібрання «Наукова періодика України», слід зазначити його слабку «видимість» у міжнародних бібліометричних базах даних.

Видання, що продовжуються, виходять відповідно до накопичення матеріалів, і тому кількість нумерованих випусків для кожного року непостійна. Вони видаються під постійними заголовками, наприклад «Праці», «Наукові записки», «Вісник» або з більш конкретними назвами, як «Вища педагогічна освіта», «Освітнянські обрії», «Біоресурси і природокористування», «Педагогічний пошук», «Проблеми вищої школи», «Проблеми освіти». В них друкуються доповіді, повідомлення, статті та інші матеріали, які характеризують основні напрямки наукової діяльності різних закладів і установ. Всі томи чи випуски видають такою типом мають наскрізну послідовну нумерацію. Періодичність їх виходу нерівномірна. Видання, що продовжуються, займають неначе проміжне значення між періодичними та неперіодичними виданнями.

Нормативно-технічна документація є оригінальними первинними документами державних стандартів, технічними умовами, нормативами, технічними каталогами і прейскурантами тощо. Цінність нормативних документів полягає у їх законодавчому характері, повній достовірності інформації.

Нормативний документ (останній за часом видання) позбавляє від пошуку відомостей за попередні роки, тому вони вже застаріли, переглянуті і знайшли відображення у останньому виданні.

Патентна інформація має специфічні особливості, що відрізняють її від інших видів інформації. Зберігається патентна інформація у вигляді описів винаходів і патентів.

Патент (від латинського *patens* – відкритий, очевидний) – це документ, що засвідчує авторство на винахід та виключне право на його використання протягом певного строку.

Завдяки своїй специфічності патентна інформація має певні переваги:

- оперативність – попереджує публікації інших інформаційних матеріалів;
- достовірність – дані перевіряються і підтверджуються державною патентною експертизою;
- повнота відомостей – існують чітко визначені вимоги до викладу суті відкриття або винаходу;

– упорядкованість – у більшості країн існує наскрізна нумерація патентних документів.

Депоновані рукописи. Депонування¹ рукописів – це особлива форма їх зберігання в органах наукової і технічної інформації, а також розмноження беззбірним способом (у вигляді ксерокопій) за запитом зацікавлених споживачів інформації. Депонують рукописи статей, оглядів, монографій, матеріалів конференцій, котрі недоцільно видавати традиційними способами, з погодження їх авторів.

Відомості про депоновані рукописи публікуються у вигляді рефератів або бібліографічних описів у відповідних реферативних або фахових журналах. Копії рукописів надсилаються на основі запитів до установи, яка здійснює депонування.

Потреба у депонуванні виникає через те, що певні рукописи бувають дуже вузькоспеціальними і публікувати їх у фахових виданнях не завжди доцільно. Депонування при належному рівні розвитку, не скорочуючи потоків інформації, може призвести до скорочення потоку друкованої продукції.

Неопубліковані документи. Основними серед неопублікованих джерел інформації є наукові звіти і дисертації (їх особливості будуть розглянуті далі).

Особливим видом видань є серія. Вона являє собою сукупність видань, об'єднаних між собою єдністю задуму, тематики, цільовим або читацьким призначенням, які виходять під спільною назвою в однотипному оформленні. Серія може об'єднувати неперіодичні, періодичні і видання, що продовжуються. Приклади серій видань найрізноманітніші. Багато з відомих серій носять назву «бібліотеки...», як то «Бібліотека української літератури», «Національна парламентська бібліотека України», «Державна науково-педагогічна бібліотека імені В.О. Сухомлинського» тощо.

Кожне видання має власну читацьку адресу і виходить з певною метою: допомагає у вивченні конкретного питання, інформує про результати наукових досліджень, містить виклад в доступній формі основи наукових знань тощо. Цільове призначення – головна ознака, яка визначає характерні особливості конкретного видання. Від нього залежить обсяг, характер викладу матеріалу, структура й оформлення видань.

Важливим джерелом інформації в педагогічних дослідженнях є архівні документи. Вони дають можливість вивчити, проаналізувати та критично оцінити, виділити позитивне в історії розвитку освіти й

¹ Депонувати – від латинського *deponere*, що означає віддавати на зберігання (у даному разі рукописів).

педагогічної думки минулого. В архівних установах можна знайти багато цікавих і корисних для дослідників документів, звітно-статистичних, газетних і багато інших матеріалів з історії освіти та педагогіки.

Архів – самостійна установа або відділ установи (підприємства, навчального закладу, науково інституту, бібліотеки, музею), яка займається збиранням, упорядкуванням і зберіганням старих документів, письмових пам'яток і інших документальних матеріалів. Провідними архівами України є Центральний державний архів вищих органів влади та управління (ЦДАВОВУ), Центральний державний історичний архів (ЦДІА), Центральний державний архівний архів громадських об'єднань (ЦДАГО) і ряд інших, а також обласні державні архіви.

Всі архівні матеріали називають *одиницями зберігання*. Їх поділяють на такі групи:

- нормативні матеріали (постанови, накази, інструкції, розпорядження, рішення, циркуляри);
- первинні документи (навчальні плани і програми, протоколи, звіти, матеріали конференцій і зборів);
- вторинні документи (опис, аналіз та узагальнення первинних документів);
- особові матеріали (анкети, листування, доповідні записки тощо);
- рукописні документи та мемуари;
- статистичні документи.

Усі архівні джерела комплектуються за фондами, описами, справами, які розташовуються у хронологічному порядку. Роль каталогу для них виконує зведений довідник фондів архіву, покликаний полегшити пошук документів.

Архівні матеріали можуть мати вигляд *оригіналів* (рукописних або надрукованих, але обов'язково підписаних автором чи керівником установи) і *копій* (машинописних, фото, ксерокопій тощо), але обов'язково завірених.

3. Особливості вторинної інформації та її пошук. Накопичення, зберігання та створення умов для користування літературними джерелами здійснюють бібліотеки¹ (як загального користування, так і

¹ Бібліотека (в перекладі з грецької – книгосховище) – культурно-освітній і науково-інформаційний заклад, який збирає і зберігає друковані й рукописні матеріали, організовує громадське користування всіма видами видань і здійснює довідково-бібліографічну роботу. Бібліотеки були відомі ще в давньому світі. В Київській Русі найдавнішими були бібліотека Софійського собору (заснована 1037 р.) й Києво-Печерського монастиря (XI ст.).

спеціалізовані – наукові, технічні, медичні, педагогічні, історичні, іноземної літератури тощо). У бібліотеках встановлено певний порядок зберігання інформації. Існує основний і довідковий фонд¹.

Основний фонд (книги, журнали, збірники, бюлетені, звіти, рукописи тощо) розміщується на полицях сховищ бібліотеки. Громіздкі матеріали (наприклад, дисертації, наукові звіти) мікрофільмують із зменшенням у 200 і більше разів. Кожний мікрофільм вміщують у контейнер діаметром 35 мм. Завдяки значному поширенню персональних комп'ютерів надійними і зручними для надійного зберігання інформації стають гнучкі диски (дискети) і компакт-диски.

Довідковий фонд містить сукупність вторинних інформаційних документів основного фонду. Вторинна інформація являє собою результат аналітико-синтетичного логічного опрацювання первинних документів з метою відобразити їхній зміст у «згорнутому» вигляді. Найпоширенішим видом такого опрацювання і найбільш стисло оформлення відомостей про різноманітні публікації є каталоги² та картотеки³. Вторинну інформацію довідкового фонду зберігають на бібліографічних картках (розміром 125 x 75 мм) розміщених в каталожних висувних ящиках.

Каталог по праву можна вважати справжнім компасом в океані публікацій. Каталог являє собою покажчик друкованих видань який знаходиться в кожній бібліотеці. Складається він з карток, в яких занотовані основні характеристики книги: шифр який позначає місце зберігання книги в бібліотечному фонді і використовується для швидкого знаходження книги працівниками бібліотеки, автор, назва підзаголовочні дані та інша інформація. Картки в каталогах класифікують за певними ознаками.

Існує три основних види каталогів:

1) **алфавітний** – містить відомості про наявні у даній бібліотеці літературні джерела незалежно від їхнього змісту розміщені у алфавітній послідовності прізвищ їхніх авторів або назв установ. Картки алфавітного каталогу розташовують в ящиках на яких вказані перші та останні склади прізвищ авторів (наприклад «Лобат – Лонг», «Орд – Осм», «Пиг – Пир»);

¹ Фонд – від латинського *fundus*, що означає запас, накопичення чогось (у даному разі друкованих видань).

² Каталог – від грецького *catalogos* що означає список систематизований перелік предметів (у даному разі літературних джерел) складений для полегшення пошуку їх.

³ Картотека – від грецького *theke* що означає систематизоване зібрання карток з довідковими чи іншими даними (а також ящики і шафи для них).

2) **систематичний** – складається за галузями знань наука, освіта, техніка економіка *та* ін. Він дає можливість визначити з яких галузей знань і які саме книги є в бібліотеці;

3) **предметний** – відображає більш часткові питання і утворюється за назвами предметів з дотриманням алфавіту. Структура предметного каталогу визначається списком предметних рубрик що є коротким словесним виразом предмету (теми) друкованих творів.

Крім алфавітного, систематичного та предметного каталогів в бібліотеках є картотеки газетно–журнальних статей, рецензій та інші тематичні картотеки.

За алфавітним каталогом можна відшукати будь яку інформацію знаючи прізвище автора документа його редактора або назву першоджерела. За систематичним каталогом можна підбирати інформацію для різних галузей знань. Для прискорення пошуку потрібної інформації до каталогу додається ключ – алфавітний предметний покажчик.

В алфавітному каталозі картки з описом видань розміщуються в ретельному алфавітному порядку прізвищ авторів або назв творів. Щоб полегшити пошук потрібних видань, важливо знати основні правила розстановки карток в алфавітному каталозі.

1. Картки розставляються за зведеним російсько-українським алфавітом прізвищ авторів і назв книг. Наприклад:

Педагогіка

Педагогіка колективу

Пение в школе

Пеньков Е. М.

2. Місце картки в алфавітному ряду визначається першим словом у бібліографічному описі. В разі збігу перших слів картки розставляють за другим словом, за третім тощо:

Проблеми виховання в учнівському колективі

Проблеми виховання дітей дошкільного віку

Проблеми літературознавства

Проблеми мовознавства

3. Якщо прізвища авторів співпадають, то розміщення карток в каталозі здійснюють з урахуванням імен авторів; якщо співпадають імена, то враховують «по батькові», а якщо і ці дані співпадають, то враховують назву книги:

Сліпченко В. І.

Сліпченко К. І.

Сліпченко К.О. Методи науково-педагогічного дослідження

Сліпченко К.О. Неруйнівні методи дефектоскопії

4. Картки на авторів з подвійними прізвищами розміщуються після карток на авторів, прізвища яких збігаються з першою частиною подвійного прізвища:

Соколов О.Д.

Соколов-Микитов І.С.

Соколов-Спаський О.О.

Соколов-Тобольський О.А.

5. Якщо в заголовку зустрічається скорочене найменування країн або організацій, то воно приймається за одне слово і картки розставляються відповідно з його буквеним складом:

Апарін Б.Ф.

Апокін І.О.

6. Якщо опис починається з числівника, написаного цифрами, то при розстановці карток до уваги береться його словесне вираження:

Сто порад вчителю

100 років від дня народження Павла Тичини

Сторінки творчості Василя Стуса

7. При розстановці карток на видання одного автора алфавітний порядок порушується. Спочатку ставляться картки з описом повних зібрань творів, вибраних, творів, потім в алфавітному порядку окремі твори:

Шевченко Т.Г. Повне зібрання творів: В 12 т.

Шевченко Т.Г. Твори: В 5 т,

Шевченко Т.Г. Вибрані твори

Шевченко Т.Г. Балади

Шевченко Т.Г. Гайдамаки

Шевченко Т.Г. Заповіт

Шевченко Т.Г. Кобзар

Алфавітний каталог стане у нагоді й тоді, коли відомий лише один з двох, з трьох авторів книги або редактор книги, На них в каталозі передбачені додаткові картки.

Швидкість пошуку потрібних відомостей в алфавітному каталозі забезпечують каталожні роздільники із зазначенням букви, складу, слова або прізвища.

Картки в систематичному каталозі розташовані за певною системою класифікації. У бібліотеках вищих педагогічних закладів в основу створення систематичних каталогів покладено *Бібліотечно-бібліографічну систему класифікації* (ББК). Вона визначає такі розділи систематичного каталогу:

А – Загальнонаукові та міждисциплінарні знання

Б – Природничі науки, в цілому

В – фізико-математичні науки
Г – Хімічні, науки
Д – Науки про Землю
Е – Біологічні науки
Ж/О – Техніка і технічні науки в цілому
П – Сільське і лісове господарство
Р – Охорона здоров'я. Медичні науки
С – Суспільні науки в цілому
Т – Історія. Історичні науки
У – Економіка. Економічні науки
Ф – Політологія. Політичні науки
Х – Держава і право. Юридичні науки.
Ц – Військові науки. Військова справа
Ч – Культура. Наука. Освіта
Ш – Філологічні науки. Художня література
Щ – Мистецтво. Мистецтвознавство
З – Релігія. Атеїзм
Ю – Філософські науки Психологія
Я – Література універсального змісту.

Частини розділів (підрозділи) систематичного каталогу розмежовуються за допомогою роздільників і зв'язані між собою. Поділ розділів на частини передбачає перехід від загальних питань до більш вузьких. Наприклад:

Дидактика

Методи навчання

Словесні методи

Розповідь, пояснення

Підрозділи систематичного каталогу мають індекси у вигляді цифр і букв. Наприклад:

Ч 210. 1 – Методологія та логіка наукового дослідження

Ч 421. 2 – Дидактика (Теорія освіти і навчання)

Ч 421. 266 – Трудове навчання

Ю 984. 03 – Мислення в процесі навчання у дітей

Пошук в систематичному каталозі відбувається ступінчасто: спочатку пошук напису на каталожному ящику, потім перегляд роздільників у ньому. Кожний роздільник має свій індекс, наприклад: Розділ Ч 30/49 – Народна освіта. Педагогічні науки. У ньому виділяють такі підрозділи:

Ч 31 – Загальна педагогіка

Ч 33 – Історія народної освіти і педагогічної думки

Ч 34 – Організація народної освіти

- Ч 41– Дошкільне виховання
- Ч 42 – Загальноосвітня школа. Шкільна педагогіка
- Ч 45 – Професійна і спеціальна освіта
- Ч 48 – Вища освіта

Кожний підрозділ систематичного каталогу має ще подальший поділ, наприклад:

- Ч 21– Наука. Науково–дослідна робота
 - Ч 210 – Загальні проблеми науки
 - Ч 213 – Історія науки
 - Ч 214 – Організація науки
 - Ч 215 – Науково–дослідна робота
 - Ч 216 – Вчені. Наукові працівники
- або
- Ю 25 – Філософія і методологія науки
 - Ю 250 – Основні концепції у філософії і методології науки
 - Ю 251. 1 – Філософські основи наукового пізнання
 - Ю 251. 2 – Закономірності розвитку науки
 - Ю 251. 3 – Логічна структура наукового пізнання
 - Ю 251. 5 – Науковий метод і його роль в науці

За роздільником картки у систематичному каталозі розставлені в алфавітному порядку.

Основна функція предметного каталогу – довідково-інформаційна. Предметний каталог значно доповнює можливості систематичного каталогу, оскільки дозволяє вести пошук необхідної літератури в міжгалузевому, предметному розрізі. Предметний каталог не є обов'язковим для бібліотек того чи іншого типу і лише в деяких великих бібліотеках відіграє роль основного каталогу, об'єднуючи літературу з більш вузьких галузей, наприклад, дидактика, методика, історіографія, стилістика, екологія, фізика твердого тіла, математичний аналіз, обчислювальна математика тощо. До предметного каталогу звертаються в тому випадку, коли потрібно знайти літературу з конкретної теми, але назви книг і автори – невідомі.

Уміле користування довідковим фондом сприяє скороченню часу на пошук потрібної інформації та підвищує ефективність праці дослідника. Пошук потрібної інформації з кожним роком стає все більш складнішим. Тому кожен, хто починає працювати з літературними джерелами, повинен знати основні положення інформаційного пошуку. Інформаційний пошук – це сукупність операцій, спрямованих на знаходження документів, потрібних у процесі дослідження певної проблеми.

Пошук може бути ручним або автоматизованим. Ручний пошук здійснюють за допомогою звичайних бібліографічних¹ карток, картотек, друкованих покажчиків. Автоматизований пошук здійснюють за допомогою комп'ютерних технологій. Вони дозволяють значно прискорити цей процес, оскільки автоматизовані системи пошуку (хоча вони і відрізняються між собою) базуються на певних загальних принципах: пошук за алфавітом, за основними термінами, за темами й галузями знань. Наприклад, існують такі автоматизовані системи пошуку інформації, як «Нормативні акти України», «УФД Бібліотека» та деякі інші. Остання має електронні каталоги книг, статей, авторефератів дисертацій, алфавітно-предметний покажчик.

Інформаційний пошук здійснюють на основі *інформаційно-пошукової мови* (ІПМ), що є семантичною (смісловою) системою символів і правил їх сполучення. Найбільш поширеним варіантом ІПМ є *універсальна десяткова класифікація* документів інформації (УДК). Десятковою вона називається тому, що всі галузі знань розподілені в ній на 10 відділів, які в свою чергу діляться на 10 підрозділів, ті – в свою чергу – на 10 частин і т.д. Кожна частина деталізується до потрібного ступеня. Основні відділи УДК такі: 0 – загальний розділ; 1 – філософія; 2 – релігія; 3 – суспільні науки; 4 – мовознавство; 5 – математичні та природничі науки; 6 – медицина, техніка, сільське господарство; 7 – мистецтво, спорт; 8 – літературознавство; 9 – історія, географія. Художня література не відноситься ні до якого розділу і відповідні бібліографічні картки розміщують, як правило, в алфавітному каталозі.

Структура УДК складається з груп основних індексів і визначників. Групи діляться на підгрупи загальних і спеціальних визначників.

УДК має ряд переваг: простота засвоєння працівниками видавництва і бібліотек, зручність шифрування, відносна швидкість пошуку інформації для вузькоспеціалізованих тем. Але вона громіздка для автоматизованих систем пошуку, які набувають значного поширення останнім часом.

Пошук потрібної наукової інформації – справа не проста. Найчастіше головним критерієм у цій справі виступає власний досвід дослідника. Науковий працівник постійно працює з різноманітними літературними джерелами. Протягом тривалого часу він практично інтуїтивно відбирає ті видання, які містять найціннішу наукову інформацію з його точки

¹ Бібліографія (в перекладі з грецької пишу книгу) – галузь науково-практичної діяльності, завданням якої є бібліографічна інформація про твори друку (чи інші документи) з метою впливу на використання їх у суспільстві. Облік літератури в Україні провадиться в Книжковій палаті України імені Івана Федорова. Терміном «бібліографія» позначають також бібліографічні покажчики, списки літератури, огляди

зору, запам'ятовує ті джерела, в яких містяться матеріали, що зацікавили його. Так поступово формується осередок найважливіших джерел інформації.

Методика пошуку першоджерел має свою специфіку. Найбільш простий з них – регулярний перегляд в бібліотеках виставок нових надходжень. Але цей оперативний шлях містить у собі багато елементів випадковості, коли основна частина потрібної інформації залишається невідомою.

З чого ж починати пошук? Якщо відоме прізвище автора (авторів) друкованої праці, то краще всього звернутись до алфавітного каталогу. У ньому можна розшукати не тільки потрібне в даний час джерело, але й попередні публікації і таким чином прослідкувати, як розвивались науки і інтереси певного дослідника або наукового колективу.

Для більш широкого пошуку джерел, наприклад, за галуззю знань або темою, слід скористатись систематичним каталогом.

У загальному вигляді методика пошуку необхідних джерел може включати два основних напрямки:

- 1) тематичний підбір всіх джерел;
- 2) тематичний підбір за видом документа (наприклад, тільки журнальні статті, описи винаходів тощо).

Можливий підбір документів поточний (протягом місяця, року) і ретроспективний (за багато попередніх років).

Надійними помічниками кожного, хто починає пошук потрібної для дослідження інформації, можуть стати спеціальні бібліографічні видання: 1) реферативні журнали з окремих галузей знань; 2) галузеві бібліографічні видання; 3) бібліографічні видання універсального змісту.

Саме з таких видань найчастіше і починають інформаційний пошук.

Реферативний журнал є різновидом оперативних видань для поточної та ретроспективної вторинної інформації і містить короткі відомості про результати наукових досліджень в галузі суспільних, природничих і технічних наук, економіки, промисловості, нові методи виробництва, винаходи тощо. За часів існування СРСР до наукових бібліотек надходила велика кількість реферативних журналів з найрізноманітніших галузей знань (з математики, фізики, хімії, географії, біології, охорони природи тощо).

Галузеві бібліографічні видання являють собою бібліографічні покажчики (найчастіше анотовані), що містять відомості про джерела інформації у вузькій галузі знань або науки (наприклад, педагогічна бібліографія, бібліографія з питань профорієнтації, бібліографія з питань економічної підготовки в умовах ринкових відносин та ін.). Кожне з

таких видань охоплює певні періоди часу (відомості про видання за один рік або за декілька років). Окремі з них виходять періодично (як це було, наприклад, із щоквартальним бібліографічним показником *«Литература по педагогическим наукам и народному образованию»*, що видавався у Москві), інші (як наприклад *«Українська педагогічна бібліографія»* – показник, що видається Національним педагогічним університетом ім. М.П.Драгоманова) не мають періодичності.

Бібліографічні видання універсального змісту найбільш інформаційномісткі. Їх універсальність полягає у тому, що вони реєструють всі види видань (крім відомчих), що виходять у країні. До таких бібліографічних видань відносяться:

- Літопис журнальних статей: Державний бібліографічний показник України;
- Літопис книг: Державний бібліографічний показник України.
- У фондах бібліотек наявні і інші видання такого типу:
- Летопись журнальных статей: Государственный библиографический указатель СССР;
- Книжная летопись: Государственный библиографический указатель СССР.

При нагоді у бібліографічному пошуку корисним може стати і перегляд останніх номерів журналів за кожний рік, де наводяться переліки опублікованих матеріалів в усіх номерах журналу за рік.

Результати пошуку вторинної інформації оформлюються у вигляді бібліографічного списку знайдених робіт, пов'язаних з проблемою дослідження. Джерела інформації у цьому списку можна систематизувати за хронологією або тематично.

4. Як правильно працювати з літературою. Будь-яке наукове дослідження включає такий важливий елемент як опрацювання літературних джерел, пов'язаних з досліджуваною проблемою. На цьому етапі відбувається накопичення значної кількості різноманітної інформації.

Роботу з літературою починають із складання переліку необхідних для опрацювання джерел. Про те як це робити, вже йшла мова вище. Але не слід забувати, що опрацьовуючи попередньо підібрані документи, обов'язково з'являться нові джерела із посилань та прикнижкових списків використаних праць. Виходячи з цього, потрібна постійна гнучка систематизація тих матеріалів, що вже опрацьовані, і тих які ще потрібно опрацювати. Тому кожному, хто опрацьовує літературні джерела, корисно вести облік інформації за допомогою картотеки організованого читання. В такій картотеці доцільно передбачити три розділи:

1. *Прочитати.* Тут повинен міститись попередньо складений систематизований перелік відібраної для вивчення літератури. Сюди ж додаються відомості про нові джерела, одержані вже в процесі роботи з літературою.

2. *Підлягає опрацюванню.* До цієї частини вміщують відомості про джерела, які мають безпосереднє відношення до досліджуваної проблеми. Доцільно, щоб кожна картка в даному разі містила не тільки бібліографічні відомості, а й анований виклад змісту літературного джерела.

3. *Прочитано.* Сюди переміщуються з першого розділу вже вивчені джерела, подальше опрацювання яких не доцільне, чим розвантажується початкова пошукова система.

Для ефективного аналізу накопичуваної інформації важливо знати методи її обліку та опрацювання.

Облік опрацьованих літературних джерел зводиться до складання бібліографії. Бібліографія – це перелік різноманітних інформаційних документів, які обов'язково повинні включати відомості про їх авторів, назви джерел, місце видання, видавництво, рік видання та обсяг кожного джерела в сторінках. Складають бібліографічний перелік в алфавітному порядку за прізвищами авторів або їх назвами. Дотримання такої вимоги прискорює пошук потрібної інформації, яка звичайно опрацьовується протягом всього періоду проведення дослідження.

Опрацювання інформації передбачає її вивчення та запам'ятовування. Будьяке джерело інформації повинне опрацьовуватись ретельно. Тому дуже важливо вміти працювати з літературними джерелами. Читання, опрацювання інформації – справа не проста.

Першою умовою ефективного опрацювання документів є спрямованість, тобто мета читання (з якою метою читається конкретний документ), яка активізує мислення, сприяє кращому розумінню та запам'ятовуванню прочитаного, робить сприйняття інформації більш цілеспрямованою.

Опрацювання інформації вимагає творчого підходу, натхнення. Саме завдяки цьому підвищується ефективність роботи з літературою. Але навіть коли натхнення і відсутнє, то потрібно зусиллям волі примусити себе працювати, осмислювати прочитане творчо.

Уважність, зосередженість над текстом багато в чому визначають якість опрацювання інформації.

Під час читання можуть діяти різні подразники – шум, розмови, музика, власні думки тощо. Вони всупереч бажанню людини діють на центральну нервову систему, погіршують умови для мислення. Навіть

якщо сторонні звуки і не помічаються свідомістю, то їх фіксує нервова система. При певному рівні шуму увага читача відволікається, швидше наступає втома і якість засвоєння інформації суттєво погіршується. З цієї причини, щоб покращувати умови розумової праці, потрібно різні завади усувати.

Разом з тим, не слід забувати, що умови праці у повній ізоляції від зовнішнього середовища (навіть при цілковитому усамітненні) також не оптимальні. У даному разі на перешкоді успішному засвоєнню прочитаною можуть стати власні думки, відволікання роздумами про щось стороннє.

Важливий фактор успішності роботи з інформацією – *самостійність*. Кожний абзац, сторінка прочитаного повинні бути без поспіху проаналізовані, обдумані стосовно до поставленої мети. Тільки вдумливий, самостійний аналіз прочитаного дасть можливість переконатись у своїх судженнях, закріпити думку, поняття, уявлення.

Дуже важливим фактором під час опрацювання літератури може стати *наполегливість* і *систематичність*. Часто, особливо читаючи складний новий текст, важко, а то й неможливо усвідомити його з першого разу. Доводиться читати й перечитувати, намагаючись досягти повного розуміння матеріалу.

Послідовне, систематичне читання покращує засвоєння матеріалу, що опрацьовується. Відволікання зриває, порушує логічно налаштовану думку, викликає втому. Систематичне ретельне читання за планом, з обдумуванням та аналізом прочитаного набагато продуктивніше безсистемного читання.

Продуктивність опрацювання інформації суттєво залежить від розумової працездатності. Остання, в свою чергу, залежить від уміння правильно розподіляти час для роботи та доцільно використовувати фізіологічні перерви. Після 1-2 годин безперервного читання обов'язковими повинні бути перерви на 5-7 хвилин, нескладні фізичні вправи, обтирання обличчя теплою водою або посилене глибоке дихання, Все стимулює центральну нервову систему і підвищує працездатність. Інколи, читаючи складний текст, корисно відключитись на 2-3 хвилини.

Опрацьовуючи текст, потрібно домагатись, щоб будь-яке місце у ньому було зрозумілим. У окремих випадках потрібно не тільки зрозуміти, а й запам'ятати текст на певний період часу. Кожний науковець повинен володіти мистецтвом запам'ятовування.

Існують різні способи запам'ятовування.

Механічний спосіб ґрунтується на багаторазовому повторюванні й запам'ятовуванні прочитаного. При такому запам'ятовуванні

(“зазубрюванні») не забезпечується логічний зв’язок між окремими елементами прочитаного тексту. Цей спосіб найменш ефективний серед усіх інших. Він може бути застосований у обмежених випадках – для запам’ятовування дат, формул, цитат, іноземних слів тощо.

Повторювання може бути пасивним (перечитування декілька разів) і активним (перечитування з переказом). Другий підхід більш результативний, тому що в ньому поєднуються заучування й самоконтроль.

Відомо, що тренування пам’яті чисельними повторюваннями малоефективне. Пам’ять повинна спиратись не на формальне сприйняття, а на активну мислительну діяльність. Запам’ятовувати – значить мислити. І в цьому повинна бути запорука ефективності пам’яті, підвищення продуктивності розумової праці,

Смисловий спосіб ґрунтується на запам’ятовуванні логічних зв’язків між окремими елементами прочитаного (тому цей спосіб запам’ятовування правильніше називати логічно-смисловим). У процесі читання важливо зрозуміти не окремі елементи, а весь текст в цілому, його суть, спрямованість значення. Часто досить швидко прочитати текст один раз, щоб його запам’ятати. Але при цьому особливу увагу необхідно приділяти логічним зв’язкам у ньому. Смисловий спосіб запам’ятовування набагато ефективніший механічного.

Довільний спосіб ґрунтується на застосуванні різноманітних мнемонічних прийомів. Найбільшого поширення серед них набув вибірковий мнемонічний прийом. Перед опрацюванням інформації ставлять мету – запам’ятати лише конкретний матеріал (залежно від мети опрацювання конкретного джерела). Заздалегідь визначена спрямованість спрощує запам’ятовування матеріалу, що опрацьовується.

Інший мнемонічний прийом являє собою часову спрямованість, тобто потрібну тривалість запам’ятовування. Так, студент зусиллям волі примушує себе запам’ятати великий обсяг навчального матеріалу на короткий термін з метою скласти іспит. Звичайно така інформація зберігається в пам’яті зовсім недовго. Науковий працівник примушує себе надовго запам’ятати інформацію, яка повинна зберігатись у його пам’яті протягом всього періоду проведення конкретного дослідження, а то навіть і довше.

Довільний спосіб запам’ятовування підпорядковується формулі: яка спрямованість, таке й запам’ятовування. Він має ефективність лише при поєднанні із логічно-смисловим запам’ятовуванням.

Мимовільний спосіб ґрунтується на випадковому запам’ятовуванні (без наміру, спрямування) окремих фрагментів тексту, зумовленим емоціями, що виникають у процесі читання.

Загальновідомо, що людина запам'ятовує повніше і надовго не тільки тоді, коли у неї виникає бажання, але й тоді, коли таке бажання відсутнє, що трапляється під час активного, творчого читання. Так, під час рецензування наукової праці (монографії, дисертації тощо), науковець мимовільно добре запам'ятовує її зміст.

Прочитаний текст зберігається в пам'яті певний час, після чого воступово забувається. Після сприйняття інформації процес забування відбувається найбільш швидко, з часом темп його сповільнюється. Встановлено, що в середньому тільки через один день забувається біля 23–25% сприйнятої інформації, через 5 днів – біля 35% і через 10 днів – 40%.

Суттєве значення для успішного опрацювання літературних джерел має швидке та інтенсивне читання

Читання, яке супроводжується записами, вимагає багато часу. Проте записи роблять не завжди. Інколи виникає потреба переглянути значний обсяг інформації, щоб потім, уже по можливості зробити необхідні записи. В такому разі потрібно мати певні навички швидкого та інтенсивного читання,

За даними статистики людина сприймає за рахунок зору 90% інформації, а з них 70% за рахунок читання. Не досить просто вміти читати, потрібно оволодіти читанням як одним з видів інтелектуальної діяльності. Школи швидкого читання в наш час знайшли широке поширення в США, Англії, Франції, Італії, Швейцарії, Німеччині, Польщі та в інших країнах. Відомі імена багатьох великих людей, які читали дуже швидко. Ж.-Ж. Руссо, Олександр Пушкін, Наполеон Бонапарт, Оноре де Бальзак, Микола Чернишевський, Максим Горький, Альберт Ейнштейн та інші. Наполеон прочитував дві тисячі слів за хвилину, чотири тисячі прочитував Максим Горький. Відомий освітянин М. Рубакін прочитав за своє життя близько 200 тисяч книг, тобто 2750 за рік. На значну кількість прочитаних книг він склав анотації, рецензії, реферати.

Люди, що швидко читають, звичайно мають значні розумові здібності. Крім того, вони систематично удосконалюють техніку читання.

Під терміном «швидке читання» розуміють швидке сприйняття інформації тексту з оптимальним, найкращим коефіцієнтом усвідомлення і засвоєння. Три якості швидкого читання – швидкість, розуміння, запам'ятовування – обов'язкові.

Як не парадоксально, але повільний темп читання, який є властивим для більшості людей і який вважають найкращим для повного і правильного розуміння інформації тексту, насправді, як це доведено

експериментальними дослідженнями, не лише не покращує, а, навпаки, через недостатню психологічну мобілізацію людини, значно погіршує якісні характеристики читання.

Суть справи зводиться до того, що, читаючи звичайним, традиційним способом, людина приділяє однакову увагу всім словам тексту і тому не так чітко та повно засвоюється його зміст. Той, хто читає швидко, оперативно слідує за розвитком думки автора тексту, що активізує увагу читача, мобілізує пам'ять і, як наслідок, дозволяє йому інтенсивно мислити з великою швидкістю. Така психолого–фізіологічна зібраність та організованість дає можливість читачеві працювати над текстом в якісно найкращому режимі. Тому швидше читання дозволяє не лише оперативно усвідомлювати сутність інформації тексту, але й набагато глибше її розуміти, а, як наслідок, більш міцно засвоювати прочитане. Усе це посилює інтелектуальну та емоційну активність читача і сприяє найпродуктивнішому читанню.

Деякі закордонні автори, наприклад в США, використовують в цьому ж розумінні термін «інтенсивне читання». Під інтенсивним читанням розуміють уміння людини не лише володіти великою швидкістю читання, а й уміло нею маневрувати, а також оперативно змінювати підходи до тексту з урахуванням його приналежності до того чи іншого функціонально-мовного стилю, жанру тощо. Встановлено, що тексти загальнонаукового або суспільно-публіцистичного стилю потребують абстрактно-понятійного коду роботи з ними, а тексти художньо-мовного стилю – образно-емоційного сприйняття.

Швидке читання іноді вважають поверховим, тому серед читачів можна почути такий афоризм: «*Швидке читання виховує ерудитів, а повільне – мудреців*». Однак наукові дослідження переконують, що подібні уявлення не мають під собою ґрунту. Швидке читання в більшій мірі відповідає фізіології людини, воно не так втомлює. Навпаки до читаючого повільно втома приходить швидше через незібраність уваги, пасивність пам'яті, в'ялість механізму розумової діяльності.

Спеціалісти відмічають такі основні причини традиційного, повільного методу читання:

- неефективність роботи аналізаторів, що супроводжує читання, – мовнорухливого, мовнослухового й зорових рецепторів, що надсилають інформацію в мозок;
- мале поле зору, регресивний рух очей (повернення назад, до прочитаного);
- недостатня зосередженість уваги;
- пасивність пам'яті;
- квалітет механізму мислення;

– погана ознайомленість з лінгвістичною природою тексту (з позицій прискореного його сприйняття), закономірностями його логіко-композиційних структур структурування;

– низький рівень володіння стратегією читання (відсутність гнучкого підходу до вибору режиму читання) і науковою організацією інтелектуальної праці.

Зупинимось на деяких з названих причин детальніше.

Читання – це особлива форма мовного спілкування – пошук, сприйняття й вивчення текстової інформації, є складним комплексом фізіологічних й психологічних процесів, що здійснюються за допомогою органів зору, мови й слуху. Керуючим органом є головний мозок, який опрацьовує інформацію.

Функціонально-структурну модель звичного, повільного читання досить умовно й наближено можна подати таким чином. Читач сприймає слово спочатку очима, потім промовляє його про себе і лише після цього усвідомлює його зміст. Утворюється ланцюжок послідовної роботи очей, мовного апарату й слухового апарату. Здається, що така багатоступінчаста обробка тексту сприяє інтенсифікації читання. В дійсності, як показують дослідження, такий загальновідомий підхід значно гальмує процес читання і не забезпечує високий рівень якості засвоєння прочитаного. Чому?

Перша причина, що стримує інтенсивність читання, – це «звуковий бар'єр» – промовляння читачем тексту про себе, так звана артикуляція. Чим це пояснюється?

По-перше, коли промовляється слово, очі довго затримуються на ньому. Це за умов, що вони здатні моментально фотографувати цілі комплекси графічної інформації.

По-друге, швидкість читання за допомогою промовляння не може бути й більшою, ніж можлива швидкість роботи органів мовлення. Протягом хвилини людина промовляє близько 150-200 слів.

По-третє, під час традиційного читання людина в більшій мірі чує текст, ніж бачить його. Адже відомо, що зір може сприймати й передавати інформацію в мозок у 10 000 разів швидше, ніж слух.

І, нарешті, *по-четверте*, читач, що промовляє про себе пов'язує свою увагу насамперед з читанням слів, а не думок, що є перепорою активного мислення й високої ефективності читання.

Отже, цілком очевидно, що промовляння тексту й сприйняття його на слух значно гальмують як швидкість читання, так і його продуктивність. Звуковий бар'єр виявляється тією межею, через яку читач переступити не може. Як же досягти більш швидкого й ефективного читання?

Експериментальне доведено, що інформація, яка міститься в тексті, може передаватися в мозок напряму – безпосередньо від очей. Для цього ланцюжок: очі ⇒ мова ⇒ слух потрібно позбавити двох останніх ланок, залишивши лише зір, тобто вийти на так зване візуальне читання – лише очима,

Повільне читання – своєрідна данина початковій школі, коли здійснювалось комплексне сприйняття прочитуваного слова, за допомогою трьох рецепторів – зорового, слухового й мовнорухливого. Роблячи перші кроки на шляху читання, дитина промовляє слова спочатку по буквах, а потім по складах, і, нарешті, читає усе слово цілком. Отже між побаченим й промовленим словам устанавлюється міцний рефлекторний зв'язок і формується стереотипна звичка промовляти текст спочатку вголос, потім пошепки і, нарешті, про себе. І ця набута звичка виявляється дуже й дуже стійкою. Вона, власне, супроводжує усе життя більшість читачів.

Щоб опанувати режимом швидкого й інтенсивного читання слід зруйнувати шкільний стереотип читання і навчитися сприймати інформацію напряму – за допомогою безпосереднього зв'язку органами зору й відповідними аналізаторами, що знаходяться у корі головного мозку. Побороти цю небажану стереотипну звичку можна кількома способами:

- 1) палець руки тримають на губах, щоб вони не рухались;
- 2) затиснути зубами олівець так, щоб ні язик, ні губи його не торкались;
- 3) притиснути язик до зубів або стиснути його зубами.

Для опанування технікою швидкого читання після певного пригнічення Інерційної артикуляції слід вийти на так зване візуально читання – читання очима. Не дивлячись на довгу історію вивчення сприйняття за допомогою зору, наука, на жаль, ще й сьогодні не відгадала усіх його таємниць. Проте, учені впевнені, що людина не завжди ефективно використовує свій зір. Цей висновок безпосередньо стосується й процесу читання.

Дослідники стверджують, що очі людини можуть бути або в стані фіксації (зупинки), або в стані зміни точок фіксації (руху). Крім того, очі сприймають об'єкт лише в першому стані, тобто бачення тексту здійснюється лише під час зупинок. Тому важливого значення набуває так зване поле зору, тобто ділянка графічної інформації, що сприймається очима за одну фіксацію. Вважають, що поле зору – фізіологічна величина, стала для кожної конкретної людини. Тому, коли мова йде про необхідність розширення поля зору при читанні, правильніше було б говорити про збільшення поля сприйняття

інформації, У зв'язку з цим викликають інтерес такі терміни, як «горизонтальне» й «вертикальне» поле читання. Горизонтальне – це частина рядка, що сприймається за одну фіксацію.

Швидке й інтенсивне читання передбачає не лише збільшення швидкості читання, але й підвищення ефективності розуміння й засвоєння прочитаного. Воно потребує також значної інтелектуальної ініціативи читача, активізації його психічної діяльності, мобілізації ряду його психофізіологічних функцій – уваги, пам'яті, мислення. На перший план виступає насамперед увага,

Активність сприйняття, розуміння й запам'ятовування інформації тексту у знаній мірі залежить від уваги, роль якої К.Ушинський образно визначав так: *«Увага є саме ті двері, через які проходить усе, що входить в душу людини із зовнішнього світу»*. Під увагою в психології розуміють зосередженість психічної діяльності на якому-небудь об'єкті чи дії, здібність утримувати цей об'єкт у полі спостереження певний строк і свідомо опрацьовувати інформацію. Увага не є самостійний психічний процес. Вона не має свого конкретного змісту, оскільки не може здійснюватися поза іншими процесами. Увага – властивість усіх пізнавальних та емоційних процесів. Без цілеспрямованої стійкої уваги неможлива ніяка серйозна робота, це основна умова інтенсифікації будь-якої діяльності. Щоб виховати увагу потрібно знати її особливості.

Розрізняють три види уваги:

- 1) увага, що виникає без усяких зусиль з боку людини;
- 2) увага, що залежить від вольових зусиль людини;
- 3) увага, що виникає після уваги, викликаній вольовими зусиллями.

Крім того, для уваги характерними є такі властивості – обсяг, переключення, розподіл, концентрація й стійкість. Обсяг уваги тісно пов'язаний з такою її властивістю, як здатність до переключання – здатність до переносу її із одного об'єкту діяльності на інший. Зараз вченими доведено, що коли людина займається кількома справами, то вона їх виконує зовсім не одночасно. Непомітно для себе людина переключає свою увагу з одного об'єкту на інший. Процес мислення дискретний – він йде імпульсами, квантами. Наполеон, Цезарь могли виконувати одразу сім справ. Вони миттєво, але послідовно пробігати думкою по кількох об'єктах і по кожному з них одержували результати майже одночасно. Можливо, вони керували своїм механізмом прискорення роботи мозку.

Слід враховувати, що розподіл уваги потребує від людини значно більших зусиль й затрат нервової енергії, ніж інші властивості уваги. Одне із важливих правил таке: самий короткий шлях до виконання багатьох справ – у певний час виконувати лише одну справу, цілком

зосередившись на ній. Проте, зосередженість на одному виді діяльності не може продовжуватись дуже довго, як правило – близько 40 хвилин. Іноді зосередженість може стійко зберігатися протягом 3 годин й більше (наприклад, на сеансі кіно).

Концентрація уваги – дуже цінна її якість, яка полягає у зосередженості на одному об'єкті або на якійсь певній діяльності й відвертанні уваги від усіх перешкод, що не мають відношення до:

- стримувати мовну артикуляцію;
- читати очима, вони мають бути максимально рухливими (потрібно тренувати очі для горизонтального, вертикального та паралельного читання);
- керувати своєю увагою: швидко переключати її, щоб попередити втому, правильно розподіляти, пам'ятаючи, що читання потребує 100% уваги;
- розвивати пам'ять, оскільки добре розвинута пам'ять робить читання більш ефективним.

Ось такі перші етапи опанування швидким читанням. Більш детально з цією методикою можна ознайомитись самостійно, використовуючи спеціальні посібники.

Невід'ємною умовою опрацювання літературних джерел є супровід прочитаного письмовими записами. Завдяки цьому стає можливим краще зрозуміти й засвоїти прочитане; подовжити процес сприйняття інформації, а значить і краще запам'ятати її; відновити в пам'яті те, що вже забулось; проаналізувати прочитане; відібрати найважливіші фрагменти інформації, потрібні для дослідження, що виконується.

Дуже важливо вміти правильно виконувати записи у процесі опрацювання літератури. Дуже короткі записи збіднюють одержану інформацію. Навпаки, надмірні подробиці в записах призводять не тільки до зайвих витрат часу, а й свідчать про невмілість зрозуміти та зафіксувати головне. Інколи в записах головне підмінюється другорядним або спотворюється суть прочитаного тексту.

Опрацьовуючи літературні джерела, застосовують виписки, анотації, конспекти.

Виписка – коротко записаний зміст окремих фрагментів (розділів, глав, параграфів, сторінок чи абзаців) прочитаного. Цінність виписок дуже вагома. Вони можуть замінити суцільне конспектування прочитаного тексту. Стислість їх дає можливість в малому обсязі накопичити значну інформацію. Вдало обрана виписка може стати основою для подальшої мислительної, творчої діяльності науковця.

Мета виписок полягає в тому, щоб підготувати в тій чи іншій формі для подальшого використання необхідні, найбільш важливі, істотні

відомості з підручників, книг, журналів. Виписують звичайно окремі положення, факти, цифровий, ілюстративний матеріал.

Виписки можна робити і в процесі читання, і після його завершення, форми виписок різні: це можуть бути *цитати*, тобто повний запис тієї чи іншої частини тексту, яка містить істотні думки автора, характерні факти. В цьому разі після цитати необхідно точно вказати вихідні дані джерела інформації: автор, заголовок, місце видання, рік, сторінки. Другою формою запису є *тези* – це стислий виклад основних думок прочитаного твору. Цей вид записів, що супроводжує читання, дає змогу узагальнити прочитаний матеріал, викласти його суть коротко і повно. Тези, на відміну від конспекту, дають можливість викласти зміст прочитаного матеріалу в будь-якому порядку, незалежно від його викладу в тексті. Як правило, тези повинні впливати одна з іншої. Частину тез записують у вигляді цитат.

Тези можуть бути або простими і короткими, тобто містити в собі лише основні положення; або складними і повними, тобто, крім основних, — містити також другорядні твердження. В тезах не повинно бути ілюстрацій, пояснень, детальної аргументації.

Найбільш короткою формою запису прочитаного є *план*. Він може бути простим і коротким або складним і розгорнутим. Є різні форми складання плану в процесі пізнавально-інформативного читання. Одна з них полягає в складанні плану в процесі читання, виділенні ключових речень, словосполучень або слів, які використовуються як пункти плану, відображають хід викладу автором інформації в тексті. Тому найчастіше пункти плану формулюють у вигляді: ключових слів та словосполучень, тверджень, запитань.

Другий спосіб – план складається після того, як все першоджерело прочитано повністю. Оскільки в цьому випадку пункти плану можна об'єднувати або міняти місцями, то такий спосіб дозволяє скласти більш послідовний і логічний план. В цьому випадку не має небезпеки ледь не кожному думку тексту перетворювати в пункт плану.

Ключові слова та словосполучення, що відіграють найбільшу роль при складанні плану, це найістотніші для розкриття теми слова і словосполучення, які найчастіше повторюються в тексті. Як правило, це – основні поняття деякої предметної галузі. Їх знання дозволяє швидко орієнтуватися в текстах, відшукувати та узагальнювати необхідну інформацію.

Анотація – стислий виклад головного змісту першоджерела (книги, статті). Анотацію складають на даний прочитаний документ в цілому.

В анотації відмічається до якої тематики відноситься друкований матеріал, перелічуються розглянуті в ньому питання, проблеми, але

зміст цих питань не розкривається. Для анотації притаманні особливі словосполучення: в монографії йде мова про ..., автор висвітлює ..., розглядаються питання ..., узагальнені ..., текст повідомляє про ..., в статті коротко, повно, детально розглядаються проблеми

Анотація має свою структуру: тема, предметна рубрика, зміст. Тема – це найчастіше назва джерела інформації. В анотації називається предметна рубрика, тобто галузь знань, до якої відноситься розглядуваний друкований текст. Зміст – текст анотації.

Інколи анотації замінюють короткими записами, які звичайно називають – *резюме*. Резюме дає оцінку всього друкованого тексту або окремих його частин, розділів. Ці записи повинні містити коротку за обсягом інформацію про те, що найбільш важливе, оригінальне і нове зустрілося в прочитаному, а також про те, що з прочитаного знадобиться надалі.

Анотації зручно накопичувати на окремих картках з різних питань, пов'язаних з досліджуваною проблемою. Анотації дають можливість швидко відновити в пам'яті раніше прочитаний текст.

Конспект – (від латинського *conspicere* – огляд) це докладно записаний стислий виклад змісту інформації. Конспект повинен бути змістовним, повним і по можливості коротким. Повнота записів означає не обсяг, а все те, що є головним у даній інформації. Головне у складанні конспекту – це вміння виділити раціональне зерно стосовно досліджуваної проблеми.

Конспект розкриває зміст друкованого тексту з тією ж послідовністю викладу матеріалу, яка спостерігається в оригіналі. При складанні конспекту, вибирають найбільш важливу і суттєву інформацію, головні твердження виділяють, ключові слова (референти), словосполучення підкреслюють, або записують іншим кольором, що дуже важливо для подальшого використання конспекту.

Конспекти можуть бути *текстуальними і тематичними, простими і короткими, складними і розгорнутими*. Першим кроком при створенні текстуального конспекту є складання плану першоджерела, а далі згідно з пунктами плану записують тези, виписки окремих найважливіших уривків, цитати, таблиці, цифри, схеми.

Тематичний конспект необхідно складати тоді, коли тема або проблема розглядається в кількох розділах або в різних статтях журналу чи збірки праць. А в конспекті весь матеріал, що стосується визначеної теми, збирають в одному місці. Важливо, щоб між такими записами не був порушеним логічний зв'язок.

Щоб конспект був стислим, потрібно прочитане переказувати своїми словами (а не переписувати дослівно), що вимагає глибокого

усвідомлення та аналізу прочитаного, що в свою чергу дасть значну користь. При написанні конспекту доцільно застосовувати скорочення слів, але так, щоб не було втрачено суть викладу прочитаного. Не бажано, наприклад, скорочувати підряд декілька слів. Щоб скорочення були зрозумілими надалі тому, хто написав конспект, в першу чергу слід користуватись загальноприйнятими скороченнями (про них можна дізнатись з довідкової літератури). Але кожний, хто опрацьовує літературні джерела, може мати і свій власний словник скорочених слів (при його відсутності з часом багато скорочень стане неможливо відновити). У скороченому тексті слід дотримуватись всіх потрібних розділових знаків.

Корисність подальшого користування конспектом в значній мірі залежить від правильності його оформлення. Конспект, як правило ведеться в зошитах або на окремих аркушах. Звичайно роблять великі поля, щоб на них занотовувати свої думки, узагальнення, висновки; це робить конспект особливо цінним видом записів.

Найдоцільніше писати конспекти в процесі роботи з літературними джерелами на окремих аркушах паперу стандартних розмірів. Записи слід виконувати тільки на одному боці аркушів. Завдяки цьому надалі за допомогою ножиць і клею до конспекту зовсім нескладно внести необхідні доповнення або корективи, при необхідності поміняти місцями окремі частини записів (що неможливо зробити при наявності записів з обох боків аркушів паперу). Так само можна робити доповнення, пояснення (власні коментарі) на зворотному боці кожного аркуша паперу чи призначених для цього полях поруч з уже наявним текстом (доцільна ширина полів біля 1/4 ширини аркуша паперу). Для цього по тексту ставлять певні позначки і так само позначають відповідні доповнення чи пояснення, розміщені на зворотному (чистому) аркуші або на полях.

Текст конспекту повинен мати абзаци та ієрархічний поділ на пункти та підпункти. Щоб виділяти важливі положення чи думки, слід користуватись підкреслюваннями тексту різними типами ліній (прямі, хвилясті, штрихові) або лініями різних кольорів.

Існує два способи складання конспектів.

Перший з них полягає у тому, що підбрана інформація з досліджуваної проблеми опрацьовується послідовно. Спочатку складають конспект на кожен окрему частину інформації, а потім все об'єднують і утворюють один суцільний виклад дослідженої теми. Такий спосіб найбільш поширений; але він недостатньо ефективний – потрібні значні витрати часу.

Другий спосіб – вибірковий. За цим способом підібрану для опрацювання інформацію розміщують у послідовності за ознакою її повноти, важливості, новизни. Спочатку опрацьовують найновішу інформацію високого наукового рівня. Одержані відомості кладуть в основу складання плану подальшої роботи. Далі переглядають менш важливу, другорядну Інформацію, доповнюючи нею вже опрацьовані матеріали. При наявності повторів другорядну інформацію пропускають. Останній спосіб скорочує час на підготовку узагальненого конспекту.

Усю інформацію, одержану у процесі роботи з літературними джерелами, необхідно систематизувати, проаналізувати і викласти у вигляді письмового огляду.

Опрацьовані матеріали можна систематизувати за хронологією публікації або за тематикою питань, що досліджуються.

У першому випадку всі відомості систематизують за певними етапами. Для цього в історії розвитку якоїсь закономірності чи пошуку шляхів розв'язання проблеми доцільно виділити наукові етапи, які характеризуються якісними стрибками. Об'єктивний критичний аналіз опрацьованих матеріалів можливий при наявності у дослідника належного рівня знань та достатньої для цього ерудиції.

Під час критичного аналізу інформації різні ідеї, факти, теорії порівнюють між собою. У даному випадку важливо визначити ті етапи, на яких відбувались зміни у перебігу досліджень, з'явилися нові ідеї, що якісно змінили їх спрямованість.

У процесі активного аналізу завжди виникають власні міркування й думки науковця, визначаються найбільш актуальні питання, що підлягають дослідженню в першу чергу. Зовсім недопустима форма аналізу, коли дослідник лише перераховує прізвища своїх попередників і наводить анотації їхніх праць, не висловлюючи при цьому своїх міркувань.

Тематичний аналіз передбачає опрацювання матеріалів, розподілених між різними питаннями досліджуваної проблеми. У цьому випадку робота дослідника значно спрощується, витрачається менше часу. Але разом з тим стає можливим менш детально проаналізувати наявну у дослідника інформацію.

Огляд повинен повно і систематизовано містити виклад аналізу опрацьованих літературних джерел і повністю відобразити стан питання, якому присвячене дослідження. Наявні в ньому відомості повинні давати можливість об'єктивно оцінювати науковий рівень дослідження, правильно обирати шляхи та засоби досягнення поставленої мети.

Питання для самоконтролю

1. Яку роль відіграє інформація в житті людини?
2. Яку роль відіграють комп'ютери у зберіганні і поширенні інформації?
3. Як і за допомогою чого в інформації визначають кількість інформації?
4. Як і на основі чого класифікують текстові документи?
5. Що таке опубліковані видання? В якому вигляді вони існують?
6. У чому полягають особливості періодичних видань?
7. Що являє собою основний фонд бібліотеки?
8. Для чого призначені довідкові фонди? Про що можна з них дізнатись?
9. Які існують види каталогів? Для чого вони призначені?
10. Для чого призначена універсальна десяткова класифікація інформації? Як вона утворена ?
11. З чого починають інформаційний пошук? Чим він завершується?
12. У чому полягає опрацювання літературних джерел? Що воно дає досліднику?
13. До чого зводиться облік опрацьованих літературних джерел? Які фактори впливають на успішність роботи з літературними джерелами?
14. Що сприяє швидкому й інтенсивному читанню у процесі опрацювання літературних джерел?
15. Якими видами записів супроводжують опрацювання літературних джерел? У чому полягають їх особливості?

Розділ 5

ПЕДАГОГІЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ

Зміст розділу: 5.1. Експеримент як складова частина наукового дослідження. 5.2. Загальні відомості про педагогічний експеримент. 5.3. Фактори впливу на хід педагогічного експерименту. 5.4. Послідовність проведення педагогічного експерименту. 5.5. Гіпотеза в педагогічному експерименті. 5.6. Планування окремих фаз педагогічного експерименту.

Ключові слова та поняття: експеримент; наукове дослідження; педагогічний експеримент; послідовність; планування; етапи експерименту; констатувальний етап експерименту; формувальний етап експерименту.

5.1. Експеримент як складова частина наукового дослідження

Експеримент є одним із способів отримання нових наукових знань. Про експеримент, як метод наукового дослідження, йшла мова раніше. У цьому

розділі експеримент розглядається дещо ширше – як складова частина дослідження в цілому.

В науці під експериментом розуміють спосіб вивчення явищ в чітко регламентованих умовах, що дозволяють відтворювати, спостерігати і фіксувати ці явища апаратурними методами або за допомогою відповідної наукової документації. У експерименті те або інше явище можна досліджувати при різноманітних умовах, повторювати необхідну кількість разів при тих самих або при змінених обставинах, розчленовувати на частини.

Природа експерименту складна. Він являється способом матеріального впливу на об'єкт, способом практичного освоєння дійсності. Експеримент як діяльність є видом людської практики, завдяки чому експериментальний факт набуває властивостей істинності.

Суть експериментального методу полягає в тому, що він спрямований на дослідження причинно-наслідкових зв'язків між

досліджуваними об'єктами, що, власне, і дозволяє по-справжньому опанувати законами педагогіки в практичних цілях. У ньому присутні риса, характерні для теоретичного пізнання, – виділення боку об'єкта, явища, що цікавить дослідника, і абстрагування від інших його боків. У процесі пізнання експеримент і теорія взаємодіють: експеримент підтверджує або спростовує теорію, що знаходиться на стадії гіпотези, дає матеріал для його розвитку.

Який би експеримент не проводився, він завжди служить лише певною ланкою в загальному ланцюзі наукового дослідження. Тому його не можна розглядати як самоціль і тим більше протиставляти його теорії, тому що без теорії неможливе наукове експериментування. От чому в науковому дослідженні найменше можна говорити про незалежність різних методів пізнання. Тільки урахування їхнього діалектичного взаємозв'язку і взаємодії дає можливість правильно уявити собі

весь процес дослідження в цілому, його структуру, етапи і методи.

Головною метою експерименту може бути виявлення властивостей досліджуваних об'єктів, емпірична перевірка справедливості тієї або іншої гіпотези і на цій основі всебічне і глибоке вивчення теми наукового дослідження. Але найголовнішим призначення будь-якого експерименту в науці слід вважати підтвердження або відхилення гіпотези, покладеної в його основу. На жаль, багато дослідників експеримент чомусь розглядають як засіб підтвердження гіпотези і в ході його проведення прагнуть добитися «підтвердження гіпотези» за всяку ціну, навіть за рахунок нехтування фактами, які не «бажають» її підтверджувати.

Основою експерименту є науково поставлений дослід, у якому вивчення явищ відбувається за допомогою доцільно вибраних або штучно створених умов, що забезпечують появу тих

процесів, спостереження яких необхідне для встановлення закономірних зв'язків між явищами. Саме по собі слово «експеримент» означає дію, спрямовану на створення умов, щоб вивчити певне явище. У науковій мові і в дослідницькій діяльності терміном «експеримент» називають цілий ряд споріднених понять: дослід, цілеспрямоване спостереження, відтворення об'єкта пізнання, організацію особливих умов його здійснення, перевірка прогнозу. У це поняття вкладають наукову постановку дослідів і спостереження досліджуваного явища у спеціально визначених умовах, які дають можливість спостерігати за ним і відтворювати його кожного разу при повторенні цих умов.

Постановка та організація експерименту визначається його призначенням. За своїм спрямування експерименти є дуже різноманітними і кожний з них має свої специфічні особливості. У першу чергу ці особливості визначаються тим, у

якій галузі науки проводиться експеримент. Відповідно до цього розрізняють експерименти суто фізичні, біологічні, хімічні, психологічні, соціальні, педагогічні тощо. Більш конкретно експерименти класифікують за конкретнішими ознаками:

а) за способом формування умов – **природні і штучні**. Природний експеримент передбачає проведення дослідів у звичних для досліджуваного об'єкта умовах існування (найчастіше знаходить застосування у біологічних, соціальних, психологічних і педагогічних дослідженнях). Штучний експеримент передбачає створення штучних умов для його проведення (застосовується у природничих і технічних науках);

б) за метою дослідження – **перетворюючі, констатуючі, контролюючі, пошукові**. Перетворюючий (або ще творчий) експеримент включає активну зміну структури і функцій об'єкта дослідження відповідно до висунутої гіпотези,

формування нових зв'язків і відношень між компонентами об'єкта або між досліджуваним об'єктом та іншими об'єктами. Дослідник, виходячи з виявлених тенденцій розвитку об'єкта дослідження, навмисно створює умови, котрі повинні сприяти формуванню нових властивостей і якостей об'єкта. Констатуючий експеримент застосовується для перевірки певних припущень. Під час такого експерименту констатується наявність певних зв'язків між впливом на об'єкт дослідження і досягнутим результатом, встановлюється наявність певних фактів. Контролюючий експеримент зводиться до контролю за результатами зовнішнього впливу на об'єкт дослідження з урахуванням його стану, характеру впливу і ефекту, що очікується. Пошуковий експеримент проводиться у тому випадку, коли важко розділити фактори, що впливають на досліджуване явище внаслідок відсутності достатніх попередніх (апріорних)

даних. За результатами пошукового експерименту встановлюється значимість факторів, здійснюється відкидання тих, які мають незначний вплив;

в) за організацією проведення – **лабораторні, натурні, польові, виробничі** тощо. Лабораторний експеримент проводять у лабораторних умовах із застосуванням типових приладів, спеціальних моделюючих пристроїв, стендів тощо. Найчастіше у лабораторному експерименті вивчається не сам об'єкт, а його зразок. Такий експеримент дає можливість доброякісно і з потрібною повторюваністю вивчити вплив одних характеристик одночасно варіюючи інші, отримати переконливу наукову інформацію з мінімальними витратами часу і ресурсів. Але такий експеримент не завжди повністю моделює реальний хід досліджуваного процесу, і тому виникає потреба проводити натурний експеримент. Натурний експеримент проводять у звичайних (природних) умовах і на реальних об'єктах. Цей вид

експерименту часто застосовують у процесі натурних випробувань технічних об'єктів. Залежно від місця проведення випробувань натурні експерименти можуть бути виробничими, польовими, полігонними, напівнатурними тощо. Головна наукова проблема натурального експерименту – забезпечити достатню відповідність (адекватність) умов його проведення реальній ситуації, у якій буде працювати надалі досліджуваний об'єкт;

г) за структурою досліджуваних об'єктів і явищ – **прості і складні**. Простий експеримент застосовується для вивчення нескладних за структурою об'єктів, що мають невелику кількість взаємопов'язаних і взаємодіючих елементів, кожний з яких виконує найпростішу функцію. Складний експеримент вивчає явища чи об'єкти із складною структурою і великою кількістю взаємопов'язаних і взаємодіючих елементів, кожний з яких виконує складні функції. У даному

разі зміна стану якого–небудь елемента або зв'язку призводить до зміни стану багатьох інших елементів системи;

д) за характером зовнішнього впливу на об'єкт дослідження – **речовинні, енергетичні, інформаційні.** Речовинний експеримент передбачає вивчення різних речовинних факторів на стан об'єкта дослідження (наприклад, вплив різних домішок на якості певної речовини – продукту харчування, хімічного препарату, матеріалу тощо). Енергетичний експеримент застосовують для вивчення впливу різних видів енергії (електричної, механічної, теплової і т.ін.) на об'єкт дослідження. Цей вид експерименту поширений у природничих науках. Інформаційний експеримент має на меті вивчення впливу певної (різної за формою і змістом) інформації на об'єкт дослідження (найчастіше інформаційний експеримент застосовують у біології, психології, соціології, кібернетиці тощо). За допомогою такого

експерименту вивчається зміна стану об'єкта під впливом інформації, яка надходить до нього;

е) за характером взаємодії засобу експериментального дослідження з об'єктом дослідження – **звичайні і змодельовані**. Звичайний (або ще класичний) експеримент включає експериментатора як суб'єкта пізнання, а також об'єкт чи предмет експериментального дослідження і ті засоби (інструменти, прилади і т.ін.), за допомогою яких здійснюється експеримент. У звичайному експерименті експериментальні засоби безпосередньо взаємодіють з досліджуваним об'єктом. Вони неначе стають посередниками між експериментатором і об'єктом дослідження. Змодельований експеримент на відміну від звичайного має справу з моделлю досліджуваного об'єкта. Модель входить до складу експериментальної установки, замінюючи не тільки об'єкт дослідження, а іноді й умови, в яких

вивчається деякий об'єкт. Змодельований експеримент, розширюючи можливості експериментального дослідження, одночасно має і деякі недоліки, пов'язані з тим, що відмінність моделі від реального об'єкта може стати джерелом помилок і, крім того, екстраполяція¹ результатів вивчення поведінки моделі на змодельований об'єкт вимагає додаткових витрат часу і теоретичного обґрунтування правомірності такої екстраполяції;

є) типом моделей, що досліджуються у експерименті – **мислительні і матеріальні**. Відмінність між знаряддями експерименту при моделюванні дає можливість виділити мислительний і матеріальний експеримент. Знаряддями мислительного (його ще називають

¹ Терміном «екстраполяція» (від латинських слів extra – поза, зовні і polio – обробляю) називають метод наукового дослідження, що полягає у поширенні висновків, одержаних із спостереження над одним об'єктом на інший або над однією частиною явища на іншу його частину.

розумовим) експерименту можуть бути уявні моделі досліджуваних об'єктів чи явищ (почуттєві образи, знакові чи образно-знакові моделі). Мислительний експеримент вважається однією з форм розумової діяльності суб'єкта пізнання, у процесі якої відтворюється в уяві структура реального експерименту. В матеріальному експерименті знаходять застосування матеріальні, а не уявні об'єкти дослідження. Головна відмінність матеріального експерименту від мислительного полягає у тому, що реальний експеримент являє собою форму об'єктивного матеріального зв'язку свідомості з зовнішнім світом, тоді як мислительний експеримент виступає як специфічна форма теоретичної діяльності суб'єкта. Схожість мислительного експерименту з реальним значною мірою визначається тим, що будь-який реальний експеримент, перш ніж він буде здійснений на практиці, спочатку відбувається в уяві експериментатора. Тому мислительний

експеримент досить часто виступає як ідеальний план реального експерименту, відбуваючись раніше за нього.

Мислительний експеримент, замінюючи собою реальний, розширює межі пізнання. Це можливо завдяки тому, що він у деяких випадках може стати єдиним джерелом одержати інформацію про досліджуваний об'єкт. Мислительний експеримент дає можливість подолати неминучу обмеженість реального дослідження шляхом абстрагування від дії небажаних факторів, уникнути впливу яких в реальному експерименті неможливо;

ж) величинами, що контролюються – **пасивні і активні**. Пасивний експеримент передбачає вивчення тільки обраних для цього показників (параметрів, змінних) на основі спостереження за об'єктом без штучного втручання в його функціонування. Прикладами пасивного експерименту можуть бути спостереження за якимись процесами, подіями та ін. Тому пасивний

експеримент можна вважати по суті справи спостереженням (як методом дослідження), яке супроводжується інструментальними вимірюваннями показників стану об'єкта дослідження. Активний експеримент пов'язаний з вибором спеціальних вхідних факторів і контролем за тим, що відбувається з об'єктом дослідження під впливом цих факторів;

з) числом факторів, що варіюються – **однофакторні і багатфакторні**. Однофакторний експеримент передбачає виділення потрібних для дослідження факторів і вивчення кожного з них окремо. Багатфакторний експеримент спрямовується на вивчення всіх виділених для дослідження факторів одночасно у їхньої взаємодії;

і) характером об'єктів чи явищ, що досліджуються – **технологічні, соціометричні** тощо. Технологічний експеримент вивчає елементи технологічних процесів (продукцію, обладнання, діяльність працівників і т.ін.) або процеси в цілому.

Соціометричний експеримент застосовують для вивчення існуючих міжособистісних соціально–психологічних відношень у малих групах з метою наступного впливу на них.

Стверджувати, що наведена класифікація експериментальних досліджень є остаточною і повною немає підстав, адже розвиток наукового пізнання постійно приводить до розширення меж застосування експериментального методу. Крім того, залежно від завдань експерименту різні його види можуть об'єднуватись, утворюючи комплексний або комбінований експеримент (що якраз найчастіше відбувається в реальних дослідженнях).

5.2. Загальні відомості про педагогічний експеримент

Педагогічний експеримент є таким методом досліджень, при якому відбувається активний

вплив на педагогічні явища шляхом створення нових умов, що відповідають меті дослідження.

Педагогічний експеримент – це своєрідно (відповідно до завдань дослідження) сконструйований і здійснений педагогічний процес, що включає принципово нові його елементи і поставлений таким чином, що дає можливість глибше, ніж звичайно, бачити зв'язки між різними його сторонами і точно враховувати результати внесених змін.

У широкому розумінні об'єктом педагогічного експерименту є весь педагогічний процес із його умовами, пов'язаними з організацією спеціальних впливів, що йдуть від навмисної і цілеспрямованої діяльності в процесі навчання і виховання.

Педагогічний експеримент слід розглядати як своєрідний комплекс методів, який забезпечує переконливе підтвердження обґрунтованої на початку дослідження гіпотези. Тому педагогічний експеримент повинен спиратися на весь арсенал

методів, що реалізують експериментальний науковий пошук (бесіда, анкетування, різноманітні види спостережень, опити, масові дослідження та ін.). Кожний із методів відповідно до дослідницької задачі приводить до накопичення специфічного фактичного матеріалу, що забезпечує перехід від спостереження до глибокого пізнання сутності явищ і виробітку практичних рекомендацій. Разом з тим експеримент дає можливість ґрунтовніше, ніж інші методи, перевірити дієвість педагогічних нововведень.

Предметом дослідження педагогіки як науки є закономірності виховання, навчання й освіти, що забезпечують передачу суспільно–історичного досвіду одним поколінням іншому. Ці закономірності усвідомлюються тільки тоді, коли стають відомими форма, спрямованість і сила факторів, що діють на кінцевий результат виховання і навчання. У вирішенні цих питань важлива роль належить педагогічному

експерименту. Підготовка і розробка експерименту вимагають насамперед усвідомлення його цілей і місця в загальному ході дослідження, формулювання гіпотези, з позиції якої потім ведеться науковий пошук.

Педагогічний експеримент найчастіше проводиться в умовах реального навчального процесу, у звичній для учнів обстановці. Доказом правильності встановлених дослідником залежностей є, як відомо, практика навчання і виховання.

Значення педагогічного експерименту в дослідженні пояснюється тим, що він забезпечує установлення взаємозв'язків між різними елементами і компонентами предмета дослідження, приводить до накопичення даних, що потім піддаються аналізу за допомогою теоретичних методів пізнання.

Головною умовою успішного застосування експериментального методу є принципова

можливість активної, перетворюючої діяльності дослідника з досліджуваним об'єктом.

Ідея експерименту, план його проведення й інтерпретація результатів у значній мірі залежать від розвитку педагогічної теорії, що повинна дати наукове пояснення явищ, що перевіряються у термінах і поняттях раніше вивчених процесів навчання і виховання. По відношенню до попереднього знання експеримент має подвійне значення: критеріальне (перевірочне) і евристичне (поповнює наявні знання за рахунок результатів перевірки гіпотези).

Для успішного проведення комплексного педагогічного експерименту особливо важливе значення має єдність поглядів і дій експериментаторів, що досліджують засвоєння різних навчальних предметів, єдине розуміння змісту освіти.

Педагогічний експеримент доцільно проводити при впровадженні нового змісту навчання, при

дослідженні ефективності тих або інших методів і прийомів навчання і виховання, використовуваних засобів, нового обладнання, пошук ефективних прийомів формування основ професійної майстерності, способів контролю і самоконтролю за правильністю виконання трудових операцій, при визначенні фізіологічних і психологічних показників трудового процесу та ін.

Педагогічний експеримент вирішує емпіричні пізнавальні задачі, що перебувають у виявленні, ретельному вивченні і точному опису відомостей про досліджувані об'єкти. У процесі експерименту як особливого методу пізнання дослідник свідомо втручається в поведінку досліджуваного об'єкта, для чого він за допомогою різних засобів пізнання створює нові умови або варіює ними для виявлення властивостей, характеристик, залежностей і інших особливостей об'єктів.

У педагогічний експеримент можуть включатися і такі методи емпіричного дослідження,

як спостереження і вимірювання, що мають ряд спільних особливостей, а саме:

– залучаються для вивчення уже виявлених і включених у наукові дослідження об'єктів (наприклад, що склалися наукові поняття, вміння і навички, що містяться в навчальному предметі) або для виявлення і фіксування нових факторів (наприклад, уперше введені поняття, що рекомендуються міжпредметні зв'язки);

– обов'язково припускають ті або інші практичні операції як із самим досліджуваним об'єктом, так і з засобами пізнання (як приклади можна назвати аналіз уроку по строго визначеній програмі, що враховує конкретні завдання дослідження; проведення занять з учнями по експериментальній методичній розробці; контрольні роботи, проведені для аналізу знань учнів по темі, досліджуваній за допомогою даної розробки та ін.);

– результати експерименту, спостережень і вимірів вводяться в наукові дослідження у вигляді опису виявлених фактів, що дозволяє точно фіксувати отримані характеристики, стани, зв'язки, зміни досліджуваного об'єкта або явища.

Експеримент, як і спостереження, повинний бути відповіддю на яке-небудь питання. Але при експерименті, у порівнянні зі спостереженням, весь процес дослідження значно суворіше і точніше. Особливу роль при цьому відіграють об'єктивні критерії оцінок явищ.

Великі переваги експерименту в порівнянні зі спостереженням влучно охарактеризував І.П. Павлов, який відзначив, що спостереження збирає пропоноване природою, а експеримент бере від природи те, що хоче. Експеримент дозволяє керувати явищами за бажанням дослідника.

У педагогічних дослідженнях найбільш поширеним є природний експеримент. Він відбувається у звичних для тих, кого досліджують,

умовах навчання чи виховання без порушення природного ходу навчально–виховного процесу. Цей експеримент поєднує в собі метод об'єктивного спостереження, що надає йому природності, і метод лабораторного експерименту, який дозволяє здійснювати цілеспрямований вплив на досліджуваного. Під час природного експерименту досліджувані оточені знайомими (звичними) людьми і часто вони не здогадуються про те, що є об'єктом вивчення. Це дозволяє уникнути побічної емоційної напруги і навмисних реакцій. Таким чином, досягається вивчення людини в природних умовах різноманітних видах діяльності (грі, навчанні, праці і т. ін.), що може супроводжуватися бесідою.

Педагогічний експеримент є різновидом природного, оскільки ставить за мету проведення навчання в природних (тобто звичайних для учнів чи студентів) умовах за спеціальною програмою.

До недоліків природного експерименту відносять труднощі відокремлення певних елементів цілісної діяльності і застосування методів кількісної обробки. Однак ці труднощі можна подолати за умови ретельного попереднього аналізу вивчаємої психічної реальності, виділення одиниць спостереження і аналізу, опису під час досліджень з застосуванням фото- або кінозйомки об'єктивних показників прояву цих елементів і розробки процедури їхньої фіксації. В цьому випадку означені труднощі переборюються, а перевага цього виду експерименту підвищують цінність фактичного матеріалу.

У педагогіці зустрічається в основному *чотири види експерименту*.

1) *констатуючий* – визначення вихідних даних для подальшого дослідження (наприклад, початковий рівень знань і умінь учнів по якомусь розділу програми). Дані цього виду експерименту

використовуються для організації наступних видів експерименту;

2) *навчальний*, при якому навчання проводиться з уведенням нового фактора (новий матеріал, нові засоби, прийоми форми навчання) і визначається ефективність їхнього застосування;

3) *контролюючий*, за допомогою якого через якийсь проміжок часу після навчального експерименту визначається рівень знань, умінь і навичок учнів за матеріалами навчального експерименту;

4) *порівняльний*, при якому в одному класі (групі) робота ведеться на одному матеріалі (методу), в іншому класі (групі) – на іншому матеріалі (методу).

При перших трьох видах експерименту під спостереженням знаходиться лише одна група учнів (студентів).

Педагогічний експеримент відбувається в три етапи:

1) констатувальний, мета якого – початковий контроль знань, умінь чи навичок;

2) формувальний, мета якого – педагогічний вплив на особливість, що досліджується або вплив на випробуваних новим фактором;

3) контролюючий, мета якого – визначення ефективності проведеної формуючої роботи і заключний контроль знань, умінь і навичок.

Цей метод також вимагає попередньої уяви про реальність, розробки програми, виділення одиниць дослідження, визначення об'єктивних показників, наявності методики формуючої роботи. Аналіз результатів цього методу повинен робитися з відомою обережністю, бо головним недоліком психолого-педагогічного експерименту є те, що він завжди дасть позитивний результат на відміну від широкої педагогічної практики. Тому, як застосування цього методу, так і інтерпретація узагальнення його результатів, повинні робитися з врахуванням конкретних умов. Так, безпосередня

участь експериментатора в формуючій роботі неприпустима, бо не можна виключити вплив його особистих особливостей, статусу в очах дітей на результати експериментальної роботи. Цю роботу повинні проводити вчителі, працюючі з дітьми постійно. Для більшої вірогідності результатів формуючої роботи, її слід проводити в декількох групах, а потім порівнювати з результатами декількох контрольних груп, в яких формуюча робота не велася, а також між досвідченими групами (можна застосовувати коефіцієнт кореляції).

При лабораторному експерименті учень/студент (чи деякі учні/студенти) ізолюються від іншого колективу учнів/студентів, щоб забезпечити точний облік результатів експерименту.

Педагогічний експеримент можна поділити ще на декілька різновидів. Якщо за основу класифікації

взяти кількість учнів (студентів), охоплених дослідженням, то можна виділити:

- 1) індивідуальний;
- 2) колективний.

Другою основою класифікації може служити тривалість дослідження. Якщо в констатувальній і контрольній серії дослідник обмежується одноразовим «зняттям» показань, то цей експеримент можна віднести до методу «поперечних зрізів». Якщо констатація проводиться постійно в певному ритмі протягом тривалого часу, включаючи і хід формуючої роботи, що дозволяє виділити її етапи, їх послідовність в часі, то таку процедуру можна охарактеризувати як «генетичний» метод дослідження. Такі дослідження отримали назву «лонгитюдних» (від англ. Long – довгий, тривалий). «Лонгитюдними» називають також тривалі спостереження за одними і тими ж дітьми (інколи протягом всього життя).

Найбільш розповсюдженою формою педагогічного експерименту є порівняльний експеримент, чи метод експериментальних і контрольних класів (груп), при якому в одному класі в навчально–виховний процес уводиться новий фактор (експериментальний фактор), а в іншому класі цей фактор не вводиться або уводиться який-небудь інший фактор.

При цьому важливо, щоб, за винятком факторів, що вводяться дослідником, інші умови, що впливають на результати навчальної роботи, були для тих і інших класів (груп) однаковими.

При порівняльному дидактичному експерименті необхідно:

1) зрівняти умови навчальної роботи (крім експериментального фактора) в експериментальних і контрольних класах (групах);

2) визначити за допомогою об'єктивних методів рівень (початковий рівень) знань, умінь чи навичок учнів (студентів) в обох класах (групах).

Знайти відповідний середній показник обох класів P_e і P_k ;

3) провести навчальну роботу в експериментальних класах із введенням експериментального фактора, а в контрольних класах без нього чи з уведенням якого-небудь іншого фактора;

4) знову визначити рівень знань, чи умінь навичок учнів (студентів) після закінчення експерименту (остаточні знання). Знайти середні показники класів (груп) K_e і K_k ;

5) в обох випадках відняти із середнього показника остаточних знань середній показник початкових знань ($K_e - P_e = D_e$ і $K_k - P_k = D_k$). Різниці показують приріст знань, умінь чи навичок в експериментальних і контрольних класах,

6) обчислити порівняльну ефективність експериментального фактора ($D_e - D_k = D$). Остання показує вплив нового фактора на навчальний

процес чи його ефективність у порівнянні з яким-небудь іншим фактором.

Якщо в учнів немає ніяких попередніх знань про досліджуване явище чи ці знання однакові в контрольних і експериментальних класах, то порівняльну ефективність фактора можна знайти вирахуванням із середнього показника остаточного рівня знань експериментального класу середнього показника остаточного рівня контрольного класу ($K_e - K_k = D$, тому що $D = D_e - D_k$, а якщо $P_e = P_k$, то $D_e = K_e$ і $D_k = K_k$).

Педагогічний експеримент, звичайно, будується на основі логічних принципів формулювання наукового умовиводу про причинно-наслідкові зв'язки. Принципи ці, названі «методами», сформулював ще в XVIII ст. англійський філософ Дж.С. Мілль. Їх п'ять, але в педагогіці використовуються чотири: *метод подібності, метод відмінності, об'єднаний метод подібності й відмінності та метод супровідних*

змін. Спробуємо проілюструвати їх застосування в педагогічному експерименті.

Експерименти побудовані на методі подібності. Загальне правило цього методу можна звести до такого положення: якщо два чи більше випадків настання досліджуваного явища мають спільною лише одну обставину або якусь сукупність обставин, то ця обставина або сукупність обставин, у яких тільки й подібні всі ці випадки, є причина або принаймні несе в собі причину розглядуваного явища.

Проілюструвати застосування цього правила в побудові педагогічного експерименту можна за допомогою такого прикладу. Припустимо, потрібно експериментально перевірити, як вплине на характер праці дітей розроблена система інструкційних карт з неповними даними. З цією метою слід застосувати інструкційні карти в ряді шкіл. Учителі, учні, методи трудового навчання в

усіх класах різні. Спільним є лише застосування системи інструкційних карт.

Якщо в усіх класах виявиться, що політехнічний зміст праці дітей значно багатший (зросли їхні технологічні знання, рівень мислительної діяльності), ніж у класах, де ці карти не застосовувалися, то звідси можна зробити висновок, що досягнуті результати є наслідком застосування інструкційних карт з неповними даними.

Можна послатися й на приклад, запозичений з реальної практики проведення інноваційних експериментів у школі. У 1988 р. колектив лабораторії шкільної психодіагностики Інституту психології АПН України почав розробляти психолого-педагогічну систему диференціації навчально–виховного процесу в загальноосвітній школі. Після опублікування основних принципів методичних основ цієї системи чимало міських і ряд сільських шкіл України, інших країн СНД

розпочали її впровадження. Очевидно, що конкретні умови навчально-виховної роботи в цих школах дуже різні. Проте в усіх без винятку педколективах, де ця система реалізувалася в повній відповідності з опублікованими рекомендаціями (що, звичайно, не виключало, а навпаки, передбачало творче ставлення до них), було зафіксовано позитивні зрушення як в успішності, так і в розумовому та моральному розвитку учнів.

Експерименти які ґрунтуються на методі відмінності. Загальне правило методу відмінності можна сформулювати так: якщо випадок, якому досліджуване явище настає, і випадок, у якому воно не настає, подібні між собою в усіх обставинах, крім однієї або якоїсь сукупності обставин, які є тільки в першому випадку, то ця обставина чи ця сукупність обставин, у якій тільки відрізняються ці два випадки, є причина (чи частина причини) або одна з необхідних умов явища.

Проілюструвати цей метод (яким, до речі широко користуються біологи і юні натуралісти) можна на такому прикладі. Щоб перевірити вплив підживлення на врожай помідорів, беруть дві ділянки з однаковим ґрунтом, висаджують в один і той самий день однакові кількості розсади одного й того самого сорту на однаковій відстані рядок від рядка і рослини одну від одної, однаково доглядають за рослинами обох ділянок, з тією лише єдиною відмінністю, що на одній (експериментальній) ділянці підживлюють рослини рідкою гноївкою, а на другій (контрольній) цього не роблять. Підвищення врожаю на цій ділянці порівняно з другою є наслідком застосування підживлення. Можна навіть кількісно визначити, яку добавку врожаю дає застосування цього агротехнічного заходу.

Існує і своєрідна модифікація методу відмінності стосовно вивчення складних педагогічних явищ. Цю модифікацію можна умовно

назвати комбінованим методом відмінності. У цьому випадку його суть така.

У дослідженні, присвяченому формуванню у семикласників уміння планувати свою працю в навчальних майстернях, перевірялася гіпотеза, за якою ефективність такого формування визначається цілим комплексом взаємозв'язаних педагогічних впливів, до якого входять:

1) виховання в школярів відповідального ставлення до кількісних і якісних показників своєї роботи, а також переконання в тому, що тільки на основі раціонального планування наступної діяльності можливе успішне виконання трудового завдання;

2) попередні вправи в колективному аналізі та оцінці готових технологічних планів з погляду їх раціональності;

3) складання підлітками таких технологічних карт, де були б ескізи виконання кожної планової операції;

4) письмове обґрунтування розроблених технологічних планів;

5) самостійна практична перевірка цих планів у процесі виготовлення відповідних виробів.

Щоб оцінити значущість кожного з названих факторів при традиційному використанні методу відмінності, потрібно було б створити п'ять однорідних експериментальних груп, кожна з яких відрізнялася б від контрольної групи присутністю одного з перелічених факторів. При цьому можна було б обмежитись однією контрольною групою, зрівельованою з експериментальними групами в усіх інших аспектах. Але в такому разі було б неможливо оцінити ефекти взаємодії (комплексного використання) всіх досліджуваних факторів. Тому було розроблено експериментальну конструкцію з використанням однієї експериментальної й п'яти контрольних груп. Конкретно це мало такий вигляд.

У групі «а» (експериментальній) уміння планувати працю формувалося в підлітків з використанням усіх досліджуваних нами впливів; у решті груп це завдання розв'язувалося при умисному виключенні одного з них. Специфічна відмінність методики навчання в групі «б» полягала в тому, що тут не приділялася особлива увага вихованню стійкого прагнення досягти високих показників у роботі, а також переконання, що без попереднього планування важко досягти поставленої мети. У групі «в» попередньо не проводилися вправи з колективного аналізу та оцінювання готових технологічних планів. Специфіка навчання в групі «г» – складання технологічних карт без ескізів обробляння, у групі «д» – без письмового обґрунтування самостійно розробленої технологічної структури. У групі «е» складені учнями (студентами) технологічні карти попередньо перевіряв учитель (викладач).

Аналіз експериментальних матеріалів показав, що залежно від застосовуваних педагогічних впливів учбова діяльність підлітків у тій чи іншій групі набула специфічного характеру. Відповідно до цього різними виявились і результати спеціальної контрольної роботи (самостійне виготовлення деталі, креслення якої випробувані одержали в готовому вигляді). Нарешті, різними в деяких аспектах були й реакції випробуваних на навчання планувати, їхнє загальне ставлення до практичних занять у навчальних майстернях.

Зіставлення ходу навчання, а також його результатів, зафіксованих, з одного боку, в групі «а» і, з другого боку, в решті груп, не тільки дало змогу зробити висновок про питому вагу і характер впливів на учнів кожного з досліджуваних факторів, але й про значення їх комплексного використання.

Як вже зазначалося, коли експеримент конструюється за методом відмінності, доводиться

докладати зусилля, щоб знівелювати всі істотні відмінності між групами випробуваних, які беруть участь у дослідженні. Якщо повне «зрівняння» стосовно вчителя (викладача) можна забезпечити порівняно легко, доручивши одному й тому самому педагогу вести викладання і в експериментальному, і в контрольному класах, то цілком зрівняти склад учнів у двох класах значно складніше. Щоб подолати цю перешкоду, вдаються до спеціальних прийомів. Один з таких прийомів полягає в тому, щоб у кожному з класів (груп), що беруть участь в експерименті, виділити спеціальне ядро, яке б складалося з однакової кількості відмінників, однакової кількості хорошистів та ін. У виконанні експериментальних завдань бере участь увесь клас у повному складі, але враховуються результати лише тих учнів, які входять до цього ядра. Якщо ж і таким чином цілком зрівняти обидва класи за успішністю не вдається, то в ролі контрольного використовується сильніший клас (група). У цьому

разі перевага експериментального класу (групи) за результатами заключного зрізу буде особливо переконливою.

Другий прийом полягає в почерговому використанні кожного з класів (груп), що беруть участь в експерименті, то в ролі експериментального, то в ролі контрольного. Педагогічний фактор, який підлягає дослідженню, застосовується спочатку, скажімо, в класі «а» (групі 1) і не застосовується в класі «б» (групі 2). Потім дослід проводиться повторно на подібному за трудністю матеріалі, але тепер досліджуваний фактор застосовується в класі «б» (групі 2) й не застосовується в класі «а» (групі 1). В обох випадках проводиться об'єктивний облік якості засвоєння знань, умінь, інших показників. Якщо в експериментальному класі (групі) застосування досліджуваного впливу веде до підвищення якості знань, то можемо віднести цей результат на рахунок саме цього впливу, бо він не залежить ні

від складу класу (групи), ні від особистих якостей учителя (викладача). Єдина відмінність у постановці досліду в кожному класі полягає тільки в застосуванні чи відсутності застосування досліджуваного фактора.

Використання в експерименті об'єднаного методу подібності й відмінності. Загальне правило цього методу формулюється так: якщо два чи більше випадків виникнення досліджуваного явища подібні в тому, що в них присутня одна й та сама спільна обставина, а два і більше випадків невиникнення явища подібні в тому, що в них відсутня та сама обставина, то можна з певним ступенем імовірності зробити висновок, що ця обставина, якою відрізняються два ряди випадків, є причина або частина причини досліджуваного явища.

Застосування цього методу в педагогічному дослідженні можна пояснити так. Нехай в 20-25 школах кожний учитель веде викладання в одному

класі за новим методом (експериментальний клас), а в другому, паралельному, в усіх моментах так само, але не застосовує цього методу (контрольний клас). Утворюється дві сукупності учнів по 700 – 1000 чоловік у кожній.

Можна сказати, що ці сукупності в основному однакові. Досягається зрівняність умов, за винятком однієї обставини. В разі необхідності можна перемістити частину класів з однієї групи в іншу (з експериментальних у контрольні й навпаки), щоб досягти однорідності сукупностей учнів. Якщо в першій сукупності класів виникає певний характер засвоєння знань, а в другій не виникає, то можна розглядати це як наслідок наявності нового методу в першій сукупності класів і відсутності його – в другій. У розглядуваному випадку відмінність учнів, учителів та їхньої роботи в окремих експериментальних і контрольних класах нівелюється, якщо викладання і засвоєння в усіх експериментальних класах

порівняти з викладанням та засвоєнням в усіх контрольних класах.

Експерименти з використанням методу супровідних змін. Загальне правило цього методу формулюється так: якщо щоразу за певними змінами одного явища йдуть певні зміни іншого явища, то перше явище є причина, або частина причини, або необхідна умова другого явища. До цього треба додати, що, як правило, в експериментах, побудованих за даним методом, досліджуване явище змінюють спочатку в одному напрямі, фіксуючи той вплив, що справляється цим на інше явище, після чого перше явище повертають у початковий стан. Якщо виявиться, що й друге явище внаслідок цього повертається у вихідний стан, робиться висновок про існування між цими явищами причинно-наслідкових зв'язків. За методом супровідних змін проводиться чимало досліджень у галузі гігієни праці, учбової та спортивної діяльності. Так, в одному дослідженні,

спрямованому на визначення оптимального рівня освітленості під час виконання механоскладальних робіт, дослідники спочатку планомірно, день у день, підвищували рівень освітленості, фіксуючи при цьому підвищення виробітку. Коли він досягнув свого піка, освітленість так само планомірно почали знижувати. Це супроводилося знов–таки змінами в рівні виробітку, але вже у бік зниження.

Такі дослідження проводяться на одних і тих самих випробуваних, без використання контрольної групи (тобто за методом «однієї групи»).

Якщо ж контрольна група і використовується в таких ситуаціях, то зовсім не з тією метою, з якою вона застосовується, коли експеримент будується за методом відмінності.

Звертаючись до використання методу супровідних змін у педагогічних дослідженнях, можна навести таку ілюстрацію. На першому етапі

дослідження вчитель на уроках трудового навчання користується звичайними інструкційними картами, в яких регламентується увесь трудовий процес. Ретельно вивчається характер трудового процесу, причому особлива увага звертається на розумову роботу в процесі праці. Потім, на другому етапі дослідження, вчитель пропонує інструкційну карту з неповними даними і спостерігає, як під її впливом змінюється характер праці. Цей дослід можна повторити кілька разів у цьому самому або в інших класах. Якщо кожного разу застосування інструкційних карт з неповними даними супроводиться посиленням активної роботи думки дітей, є підстава зробити висновок, що такі карти є засобом збагачення політехнічного змісту праці школярів.

Окремо слід спинятися на індивідуальності педагога як дійової особи в педагогічному експерименті. Якщо йдеться про оцінку ефективності індивідуального стилю його

діяльності, поведінки на уроці, то такий стиль, звичайно, повинен бути предметом відповідних вимірювань, характеристик тощо. Але, крім того, індивідуальний стиль діяльності педагога повинен певним чином урахуватись і в тих випадках, коли предметом дослідження виступають якісь інші педагогічні фактори, які безпосередньо до цього стилю не належать. Гадаємо, що ця вимога не потребує особливих коментарів: адже будь-який педагогічний фактор уводиться в навчально-виховний процес конкретним педагогом, а отже, так чи інакше заломлюється через його індивідуальність. І будь-який педагогічний прийом спрацьовує лише тоді, коли він не входить у суперечність з індивідуально-психологічними особливостями конкретного педагога, покликаного втілити цей прийом у життя в експериментальному класі. Зокрема, дуже важливо, щоб учитель чи вихователь, які беруть участь в експерименті, поділяли гіпотезу його авторів (якщо вони

безпосередньо не входять до їх числа), щиро прагнули сприяти успіхові дослідження, суворо додержуючи при цьому всіх умов його об'єктивності.

Але при всьому цьому постає питання: як співвідноситься фактор індивідуальності педагога з описаним вище логічним методом відмінності? Адже в цій назві мислиться наявність єдиної відмінності. Тимчасом якщо візьмемо дві групи, – експериментальну й контрольну – у яких працюють різні педагоги, то це може означати, що й ситуацію експерименту, крім досліджуваного фактора, вноситься ще одна, причому істотна, відмінність. Чи є тут якийсь вихід?

На це запитання можна відповісти так. В експериментах, де індивідуальність педагога не повинна виступати в ролі досліджуваного фактора, треба добирати експериментальну й контрольну групи так, щоб індивідуальності вчителів, які працюють у цих групах, мали мінімальні

відмінності (принаймні належали до одного педагогічного типу).

Основні вимоги до процедури проведення педагогічного експерименту. Хоч би як ретельно було сплановано експеримент, у процесі його реалізації звичайно доводиться розв'язувати багато оперативних питань. У цій справі необхідно дотримуватися певних принципів.

Насамперед перед експериментатором постає питання: чи треба посвячувати в свої задуми учнів, які беруть участь в експерименті? Чи повинні вони знати про справжню мету експерименту? Як справедливо зазначають П.Фресс і Ж.Піаже, у цьому питанні немає загального правила. Все залежить від використовуваних експериментальних факторів. Там, де для їх вимірювання використовуються особистісні тести, призначення експерименту, як правило, приховують від випробуваних. і це зрозуміло. Бо якщо, наприклад, школярі знатимуть, що дослідження спрямоване на

формування в них таких позитивних рис характеру, як правдивість, доброта, альтруїзм і т.ін., багато хто з них умисно намагатиметься дістати високі бали, не спиняючись перед імітацією тощо.

Щоб запобігти «соціальній аберації»¹ поведінки випробуваних, доводиться часом приписувати дослідженню іншу мету, маскуючи його справжнє призначення. У цьому не треба вбачати якихось порушень етичних принципів, якщо таке маскування не тягне за собою якоїсь шкоди для випробуваних, не зачіпає їхніх особистих інтересів.

Взагалі ж, сама ідея природного експерименту виникла з прагнення звільнити школярів від думки, що вони є випробуваними, що їх використовують як «піддослідних кролів». Не секрет, що такі речі їм явно не до душі.

¹ Аберация (від лат. aberration, що означає відхилитися, помилятися) – будь-яке відхилення від встановленої норми або виконуваної функції.

Ідеальний варіант – коли досліджувана педагогічна новинка вводитьься безпосередньо вчителем або вихователем, а вчений–експериментатор або зовсім не з’являється перед учнями, або принаймні залишається десь на задньому плані подій, виконуючи, наприклад, роль консультанта, який прибув до школи на запрошення вчителя. Бажано, щоб протягом усього дослідження слово «експеримент» взагалі жодного разу не вимовлялося.

Учитель, який безпосередньо проводить експеримент, має бути добре підготовлений до своєї ролі. Він повинен уявляти оцінювану педагогічну новинку в якнайкращому вигляді.

Треба, щоб на всіх етапах експерименту він діяв так само впевнено і чітко, як і на звичайних заняттях.

5.3. Фактори впливу на хід педагогічного експерименту

Експериментальні фактори. У ході експерименту свідомо змінюють хід якого-небудь явища шляхом введення в нього нових факторів. Новий фактор, що вводиться або змінюється експериментатором, називається *експериментальним фактором, чи незалежною змінною* (НЗ). Фактор, що змінився під впливом незалежного перемінного, називається *залежною змінною* (ЗЗ).

Якщо, наприклад, дослідник випробує новий навчальний метод і перевіряє, як він впливає на швидкість засвоєння знань, то незалежною змінною виступає сам метод, а залежним змінним – знання учнів. Залежними змінними можуть бути також уміння, навички та ін.

З огляду на вищевикладене, можна відзначити, що педагогічний експеримент – це експеримент особливого роду, задачею якого є з'ясування порівняльної ефективності застосовуваних у навчально–виховній роботі методів.

Незалежними змінними в педагогічному експерименті можуть бути досліджувані педагогічні фактори, в ролі яких можуть, зокрема, виступати: нові методи й прийоми навчання (наприклад, використання опорних сигналів або схем, коментоване письмо, випереджаюче навчання т аін.), нові форми організації навчально–виховного процесу (наприклад, кабінетна система, застосування навчальних модулів, «занурення» за М.Щетиніним, покласна або внутрікласна диференціація тощо.), певний стиль взаємодії між учителем і учнями, коротко кажучи, – будь-який інноваційний фактор, ефективність якого ми хотіли б визначити. До формальних ознак незалежної змінної звичайно відносять такі особливості:

1) це та змінна, яку експериментатор у ході експерименту планомірно варіює відповідно до свого задуму (посилює або зменшує в кількісному відношенні, включає в педагогічну ситуацію або

виключає з неї, включає то в одних, то в інших варіантах, модифікаціях тощо);

2) незалежна змінна розглядається як передбачувана причина очікуваних змін у залежних змінних;

3) незалежна змінна є основою для виділення залежної змінної; іншими словами, залежна змінна визначаються відповідно до характеру незалежної змінної, обраної як предмет дослідження;

4) незалежна змінна повинна бути досить вагомим фактором, вплив якого міг би протистояти різним «шумам» і відбитися у виділених залежних змінних;

5) поняття, в якому відображена незалежна змінна, має бути визначене чітко й з достатньою повнотою.

Якщо варіювання незалежної змінної має кількісний характер, повинні виконуватися й фіксуватися підрахунки за певними показниками (обсяг використуваного матеріалу, кількість і

тривалість його експонувань, кількість зауважень, які вчитель зробив протягом уроку на адресу окремих учнів чи класу в цілому, тощо). Крайнім випадком кількісних відмінностей є наявність чи повна відсутність даної незалежної змінної.

Переходячи до детальнішої характеристики залежних змінних, спинимося насамперед на їхній природі. У цій ролі виступають певні зміни або в поведінці та учбових діях випробуваних (що може бути зафіксоване за допомогою відповідних спостережень чи тестів, зокрема, тестів успішності, тестів здібностей або особистісних методик), або в їхніх внутрішніх, психічних станах і установках, що виявляється за допомогою різних опитувальних методів (опитувальники, інтерв'ювання, анкетування, твори та ін.).

Якщо досліджується ефективність дидактичної новинки, першорядне значення, звичайно, матимуть характеристики успішності (підвищення рівня знань, умінь і навичок). При цьому повинні

враховуватись як безпосередні ефекти, так і довгочасні наслідки досліджуваного впливу (міцність засвоєння). Конкретними показниками при цьому можуть бути, зокрема, повнота відтворення, кількість допущених помилок. Іноді показником ефективності даного дидактичного прийому виступає середня кількість повторень або часу, потрібних учням для досягнення заданого рівня засвоєння.

Як правило, для визначення показників, що характеризують стан залежних змінних у педагогічному експерименті, використовуються традиційні форми контролю успішності, а саме письмові самостійні роботи. Але в останні роки з цією метою все частіше використовуються більш стандартизовані засоби – тести успішності (або тести досягнень).

Оскільки нині ефективною вважається лише така дидактична новинка, яка забезпечує не тільки високий навчальний ефект, а й певний позитивний

вплив на розумовий і моральний розвиток учнів, серед залежних змінних повинні фігурувати адекватні характеристики та показники. Останні дістають за допомогою відповідно інтелектуальних і особистісних тестів. В експериментах, присвячених проблемам виховання, особистісні тести взагалі є основним засобом контролю залежних змінних.

Для використання психологічних тестів (як інтелектуальних, так і особистісних) потрібна спеціальна кваліфікація, й тому цю функцію в педагогічному експерименті повинні здійснювати спеціалісти-психологи.

Проте не тільки вони – кожний учасник експерименту мусить добре усвідомлювати, що конкретно розуміється під тією чи іншою залежною змінною, у чому її суть, у яких показниках вона відображатиметься. Припустимо, в експерименті, де перевіряються нові виховні впливи (наприклад, розв'язування молодшими школярами задач з

етичним змістом, включаючи самостійне їх складання), як одну із залежних змінних передбачається використати розвиток у випробуваних почуття доброти, альтруїзму тощо. У такому разі треба добре з'ясувати, що означають ці терміни, в яких поведінкових показниках можуть відображуватись позначувані ними характерологічні якості. Адже не секрет, що дехто з учителів добрими вважає тихих учнів, які нікого не кривдять, але й нікому активно ні в чому не допомагають. Тобто саму тільки відсутність злобливості, агресивності вчителі вже трактують як доброту, тоді як справжня доброта завжди діяльна, активна. Таким непорозумінням треба запобігти ще в процесі підготовки експерименту, під час розроблення його задуму. Взагалі вибирання адекватних залежних змінних – одне з найважливіших питань у розробленні конструкції експерименту. Від його правильного розв'язання (а воно обумовлюється, звичайно, теоретико-

методологічною озброєністю експериментатора) величезною мірою залежить успіх усього заходу. Звернемося ще до одного прикладу.

Зазначимо, що в експериментах на оцінювання ефективності різних дидактичних факторів треба враховувати як безпосередні, короткочасні, так і відстрочені, довгочасні показники засвоєння та запам'ятовування навчального матеріалу.

Це й зрозуміло – адже в кінцевому результаті важливим є не те, як учень перекаже матеріал, який щойно прослухав на уроці, а те, який процент сприйнятої інформації залишиться в його пам'яті в довгостроковій перспективі. На жаль, це міркування дуже часто не враховується. Особливо це згубно позначається на ставленні педагогів до домашніх завдань.

Питання не таке просте, як це уявляється деяким керівникам освіти, які вважають себе в цій царині своєрідними новаторами.

Звичайно, найлегше під прапором боротьби з перевантаженням учнів кинути клич; «Ніяких домашніх завдань, усе вивчаємо на уроці!» Але добитися глибокого і міцного засвоєння, працюючи тільки на уроці, неможливо. Бо наведений лозунг перебуває в кричущій суперечності з об'єктивними закономірностями запам'ятовування.

Річ у тому, що глибина і міцність засвоєння навчального матеріалу вирішальною мірою залежать від правильного розподілу повторень у часі. Причому це стосується як пасивних повторень (повторні сприйняття навчального матеріалу), так і повторень активних (спроби самостійно відтворити сприйняте).

Як показали спеціальні дослідження психологів, між повторними сприйняттями, а також відтвореннями повинні бути інтервали порядку кількох годин. За цієї умови можна обійтись мінімальною кількістю повторень і завдяки цьому

уникнути перевантаження учнів. Але так зване закріплення, яке проводиться наприкінці уроку, такі інтервали, звичайно, забезпечити не може. Вони можуть стати реальністю лише за умови використання домашніх завдань. У цьому неважко переконатися, якщо провести спеціальний експеримент з відстроченим контролем засвоєння. Зрозуміло, що в усіх випадках домашні завдання повинні мати розумні обсяги й ґрунтуватися на відповідному вступному інструктажі вчителя (викладача).

При експерименті дослідник повинний уміти контролювати як незалежні, так і залежні змінні, оцінювати їх можливо точніше. Тому так важливо точний, незаперечний вимір перемінних. Суб'єктивні оцінки того чи іншого педагогічного явища значно знижують наукову цінність експерименту. Зміни в явищах треба оцінювати таким способом, який би не викликав сумнівів і не утрудняв інтерпретацію результатів експерименту.

Додаткові змінні. При педагогічному експерименті особливо важливо критично оцінювати різні *додаткові змінні*, котрі можуть вплинути на результати експерименту. Їх *можна розділити на чотири основні групи*:

1) *змінні, обумовлені особистістю учня*: рівень знань, умінь і навичок, відношення до навчання, здатності, інтереси, здібності, вік, стать, стан здоров'я, уміння учитися, старанність, фізичний стан (утома, настрій, острах), соціальне середовище (положення в класі, домашня обстановка);

2) *змінні, обумовлені особистістю вчителя*: його професійна майстерність, педагогічний такт, особисті якості, вік, психічний стан, стан здоров'я, відношення до досліджуваного питання та ін.;

3) *змінні, що залежать від навчального процесу*: зміст і обсяг досліджуваного матеріалу, тривалість робочого дня (розклад уроків), соціальне середовище (відношення до навчання в класі,

кількість учнів у класі, склад класу, відносини з учителем, взаємини учнів) та ін.;

4) *змінні, що залежать від контролю результатів*: валідність (перевіряють те, що хочуть перевірити), об'єктивність, форма контролю (усне опитування, контрольні роботи, тести), тривалість контрольних знань, ступінь складності контрольних завдань.

Як було відзначено вище, при кожному експерименті відбувається вимір його результатів. При педагогічних вимірах, як при багатьох інших, неможливо досягти абсолютної точності: ми завжди маємо справу з толерантами (відхиленнями від абсолютного значення). Тому при експерименті завжди мається визначена можливість помилки.

Щоб експеримент дав точну і достовірну відповідь на поставлене питання, треба по можливості помилки звести до мінімуму.

Помилки при експерименті можуть бути двох видів:

1) дослідник будує об'єктивно правильну гіпотезу, але в результаті погано проведеного експерименту правильність гіпотези не підтверджується;

2) дослідник будує неправильну гіпотезу, але некоректно проведений експеримент дає такі результати, по яких гіпотеза помилково визнається правильною.

Джерелами більшості спорів в науці і є найчастіше невміння правильно враховувати й оцінювати можливості помилки при експерименті.

Під час педагогічного експерименту іноді допускаються *навмисні помилки*. Вони виникають, коли несумлінний дослідник спотворює хід експерименту і його дані, щоб “поліпшити» результати.

Іноді у вчителів, що беруть участь в експерименті, виникає побоювання, що при оцінці результатів експерименту будуть критикувати їхню роботу. Звідси з'являється перекручування

результатів експерименту вчителем. Наприклад, в експериментальному класі (групі) створюють «умови» для показу більш високих знань учнів/студентів (дають можливість списувати, підказувати та ін.). Тут необхідно відзначити, що будь-які свідомі операції, дійсні дані, що спотворюють, є грубим порушенням професійної етики дослідника.

Несвідомі помилки виникають, головним чином, унаслідок недостатньої теоретичної підготовленості до проведення експерименту, недотепного планування, використання суб'єктивних критеріїв оцінки результатів експерименту і т.п.

Несвідомі помилки, у свою чергу, поділяються на випадкові і систематичні.

Перші виникають то в одному, то в іншому напрямку. Більшість з них компенсують один одного. Таким чином, їхній вплив на результати експерименту незначний. Якщо кількість

випробуваних досить велике, то цими помилками можна зневажити.

Випадкові помилки можуть бути обумовлені, наприклад, різною кількістю учнів. Але при досить великій кількості експериментальних і контрольних класів виявляється приблизно рівна кількість сильних, середніх і слабких учнів.

При цьому треба врахувати також, що при педагогічних експериментах звичайне значення додаткових перемінних не вимірюється, і тому не завжди можна сказати, чи є вплив обумовлених ними відхилень незначним (близьким до нуля) чи немає.

При *систематичних* помилках можна завжди виділити визначений напрямок чи тенденцію нагромадження. Ці помилки обумовлюють відхилення в результатах експерименту завжди в позитивному чи негативному напрямку. Такі помилки можуть істотно спотворити результати експерименту

Наприклад, вивчається вплив самостійної роботи учнів на глибину і міцність знань. В експериментальному класі робота проводиться у відмінно обладнаному кабінеті. А в контрольному класі навчання проходить у звичайному класі з обмеженим набором наочних посібників. Ясно, що умови навчання в даному випадку є причиною значних систематичних помилок.

Систематичні помилки можна звести до мінімуму великою кількістю випробуваних і чітким плануванням експерименту.

Практика показує, що причинами великих систематичних помилок при експерименті є, головним чином, помилки, що допускаються при плануванні експерименту чи в результаті того, що не були враховані які-небудь важливі фактори. Однієї з основних задач методики дослідницької роботи є знаходження правильних вихідних принципів для планування експерименту й інтерпретації результатів експерименту. Остання у

значній мірі залежить знов-таки від того, як запланований експеримент.

Через те що при педагогічних експериментах добір експериментальних і контрольних класів часто утруднений (експеримент великий, експериментатор не може залишити місце роботи та ін.), то необхідно свідомо усунути чи зрівноважити додаткові змінні, котрі можуть спотворити результати експерименту. З цією метою можна використовувати такі способи.

1. Елімінування додаткових змінних.

Наприклад, у контрольному класі значний вплив на результати експерименту починають робити два дуже погано встигаючих учні. Ці учні допускаються до участі в експерименті, але їхні результати не враховуються.

В одному групі на результати експерименту впливає гамір, що доноситься з вулиці. Для його елімінування намагаються знайти інше приміщення.

Декілька учнів експериментального класу, особливо цікавляться експериментальним предметом (наприклад, фізикою), читають додаткову літературу, беруть участь у роботі відповідного гуртка Ясно, що ці учні будуть значно впливати на результати експерименту і їхні результати необхідно елімінувати (виключити).

2. Складання еквівалентних експериментальних і контрольних класів на основі:

1) *попарного порівняння*, коли з наявних класів відбирають за визначеними ознаками (наприклад, за рівнем знань чи здібностей) двох найкращих учнів і поміщають одного в експериментальний, іншого в контрольний клас. За цими ж ознаками відбирають наступну пару і т.д. Тим самим учні розділяються для проведення експерименту на спеціальні групи, приблизно з рівним середнім рівнем здібностей

2) середніх оцінок і їхнього варіювання, коли знаходять середні оцінки і варіації з якого-небудь предмету. Попарно схожі групи, у яких арифметичні середні і стандартні відхилення приблизно однакові, відбирають у якості експериментальних і контрольних.

Ще більш об'єктивні результати одержують тоді, коли відбирають класи з однаковими показниками на основі попереднього експерименту (контрольних робіт).

Якщо немає однакових груп, можна не допускати до експерименту тих учнів, що під час попередньої перевірки дали зайві відхилення.

3. Урівнювання умов експерименту. При проведенні педагогічного експерименту в експериментальних і контрольних класах повинні бути створені рівноцінні умови.

Для створення таких умов мається кілька можливостей:

1) зрівняння додаткових змінних, обумовлених особистістю, яка навчається (експеримент перехресних груп). Цей експеримент проводиться в два етапи. На першому етапі один клас є експериментальним, інший – контрольним, на другому етапі (у другому півріччі) – навпаки. Такий прийом використовується, головним чином, для зрівняння додатковою змінною, обумовленою особистістю учня.

У такому випадку експеримент проводиться за наступною схемою (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Схема експерименту перехресних груп

Етапи експерименту	Група (клас)	
	А	Б
Перший	експериментальна	контрольна
Другий	контрольна	експериментальна

При цьому способі всі учні/студенти і вчителі/викладачі зможуть займатися як по-новому, так і по-старому, і їхні постійні властивості в однаковій мірі будуть впливати на ті й інші

результати. Якщо попередні знання учнів також були відносно рівними, то додаткові фактори, що впливають на експеримент, взаємно компенсують один одного і домінуючим залишається ефективність нового навчального методу.

Для одержання об'єктивних результатів необхідно визначити знання учнів на трьох ступінях: до експерименту; після першого етапу; наприкінці експерименту.

Особливо висока об'єктивність перехресного експерименту, коли він проводиться в одній групі протягом одного уроку. У цьому випадку весь експериментальний матеріал треба представляти учням письмово, так, щоб викладачу не треба було давати в експериментальних і контрольних групах різні усні пояснення. Тоді такі фактори, як стан учителя, його майстерність і інші умови впливають на учнів як експериментальних, так і контрольних груп.

Необхідно звернути увагу на ту обставину, що методом перехресних груп не можна досліджувати вплив того чи іншого методу викладання на розвиток учнів (наприклад, на розвиток розумових здібностей). У цьому випадку в одній групі треба послідовно використовувати однакові методи викладання.

2) *зрівняння додаткових змінних, обумовлених особистістю викладача.* Однією з основних змінних при педагогічному експерименті є відношення учителя до експериментального матеріалу. Один учитель, наприклад, може бути прихильником нового методу, а інший ні. Тому в першому випадку вчитель буде прагнути якнайкраще реалізувати його, а у другому буде спостерігатися цілковита байдужість, що безперечно вплине на хід і результати експериментальної роботи. Ці обставини позначаються, звичайно, на результатах експерименту.

Для зрівняння додаткових змінних, зумовлених особистістю викладача, також застосовується перехресний експеримент. У такому випадку при сталості експериментальних і контрольних класів на другому етапі міняються викладачі. Експеримент відбувається за наступною схемою (табл. 5.2).

Таблиця 5.2

Схема експерименту із зрівнюванням додаткових змінних

Етапи експерименту	Експериментальний клас	Контрольний клас
I (перше півріччя)	викладач А	викладач Б
II (друге півріччя)	викладач Б	викладач А

Одним зі способів зрівняння викладачів з однаковим відношенням до експерименту є спосіб, коли в експериментальних і контрольних групах працює однакова кількість викладачів з однаковим відношенням до експерименту. Тоді експеримент може відбуватися за наступною схемою (табл. 5.3).

Схема експерименту із зрівнюванням додаткових змінних

Відношення викладача	Експериментальні класи	Контрольні класи
Прибічник нового методу	I	IV
Не схвалює нового методу	II	V
Нейтральне відношення	III	VI

Як видно з таблиці, при такому експерименті необхідно мати шість однакових класів:

- I і IV класи — викладачі, що підтримують нове;
- II і V класи — викладачі, що не підтримують нове;
- III і VI групи — викладачі, що нейтральні.

Щоб уникнути включення додатковими змінними, зумовленими викладачами, необхідно вибрати людей приблизно з однаковими педагогічними здібностями.

4. Урівнювання додаткових змінних, зумовлених прийомами контролю. При педагогічному експерименті важливо спланувати прийоми контролю.

Насамперед важливо, щоб контрольні питання були складені правильно. Вони повинні вимагати знання найбільш істотних матеріалів, представлених у ході експерименту, треба складати як прості, так і складні питання, щоб контрольна робота мала необхідну діагностичну цінність.

При виборі контрольних питань треба мати на увазі також ціль експериментального навчання. Питання повинні бути складені так, щоб з їх допомогою можна було визначити досягнення, поставлені метою експерименту. Якщо, наприклад, метою експерименту був розвиток умінь творчо застосовувати вивчене, то треба це умінь і перевірити.

Бажано також, щоб результати експерименту перевіряла тільки одна людина (експериментатор) на основі строго встановлених критеріїв. При декількох перевіряючих треба використовувати контрольні питання (тести), що вимагають можливість однакових (однозначних) відповідей, щоб правильність відповідей була безперечна. Відповіді описовуючого типу для забезпечення об'єктивності, повинні перевірити кілька людей.

Експериментальні артефакти та їх контроль. Артефакт (від лат. *artefactum* – штучно зроблене) – це ті змінні, які породжуються самою конструкцією експерименту і, подібно до незалежних змінних, істотно впливають на залежні змінні. Але тут є й принципова відмінність. На відміну від незалежних змінних, артефакти впливають на залежні змінні так, що експериментатор навіть про це і не підозрює (інакше він, звичайно, запобіг би цьому). Внаслідок втручання артефактів задум експерименту і здобуті в ньому результати спотворюються, експеримент стає невалідним (невірогідним).

Передбачити можливість виникнення того чи іншого артефакту з тим щоб запобігти його впливові, взяти його під контроль, – завдання таке ж важливе, як і важке. Щоб успішно з ним справитися, треба не тільки розбиратися в його сутності та значенні, а й бути обізнаним, хоч би в загальних рисах, з історією експериментування в соціальних науках. Класичним щодо цього є один з експериментів із серії так званих «хоторнських досліджень», проведених на початку 30-х років минулого століття у невеликому містечку Хоторн, на околицях Чікаго, на підприємствах «Вестерн електрик компанії». Самим авторам дослідження, предметом якого був вплив психогігієнічних факторів на

продуктивність праці робітників, його результати спочатку здалися парадоксальними: коли відповідно до програми досліду випробувані поверталися до обстановки попередніх стадій з менш сприятливими психогігієнічними умовами, то продуктивність праці при цьому всупереч усім сподіванням не тільки не знижувалась, а, навпаки, продовжувала зростати. Розгадати цей парадокс удалося лише тоді, коли дослідники звернули увагу на зміни соціально-психологічного характеру, що виникли в результаті переведення шести робітниць-випробуваних із загального приміщення цеху складання телефонних апаратів у спеціальну експериментальну кімнату. Якщо в цеху ці дівчата були під жорстокою опікою майстра, то тут їм фактично було надано порівняно більшу самостійність щодо розподілу функцій між окремими членами групи, планування роботи тощо. Праця їхня стала більш змістовною, тепер у них з'явився певний інтелектуальний інтерес, а їхня самооцінка різко підвищилася завдяки тому, що дослідники систематично консультувалися в них з різних аспектів проведення експерименту. Вплив на продуктивність праці випробуваних цього унікального психологічного мікроклімату, аж ніяк не характерного для тогочасних капіталістичних підприємств і, звичайно, не передбаченого програмою та конструкцією експерименту, виявився таким сильним, що він набагато перекрив усі погіршення психогігієнічних умов праці, які умісно вводились експериментаторами. Усе це й привело до того, що експеримент виявився за змістом невалідним.

Але методологічний урок, винесений згодом із цієї невдачі, за своїм значенням незмірно перевершив плановий науковий результат. Суть цього досвіду – в усвідомленні вченими того, що відтворення виробничих ситуацій в експерименті пов'язане з могутньою активізацією мотиваційної сфери випробуваних (яка виступає в таких дослідженнях дуже важливою проміжною змінною), а отже, і з небезпекою спотвореного відбиття незалежної змінної в показниках залежних змінних. Такий непередбачений вплив (його відтоді називають «ефектом Хоторна») можна легко виявити й відповідно врахувати, якщо на додаток до експериментальної групи в аналогічному приміщенні працюватиме контрольна група випробуваних. Але в описуваному випадку цього не було зроблено, й експеримент, задуманий як модель типової виробничої ситуації, насправді був лише квазімоделлю.

Якщо звернутися тепер до ситуацій педагогічного експериментування, то стане очевидним, що тут головним джерелом породження артефактів може стати особистість експериментатора чи педагога, який безпосередньо виконує його роль, взаємодіючи з учнями. Спеціальні дослідження, проведені соціальними психологами, виявили,

що часто експериментатор підсвідомо підпорядковує свої дії висунутій ним гіпотезі, зокрема, справляє на учнів такі, здавалося б, дуже незначні впливи, які, проте, великою мірою спонукають їх до дій і вчинків, що відповідають змістові перевіряваної гіпотези.

Наприкінці 60-х років минулого століття у США було проведено навіть спеціальний симпозіум, присвячений цьому явищу. Ознайомлення з його результатами привело до того, що тепер компетентний експериментатор здійснює пильний самоконтроль над своєю поведінкою під час проведення дослідження, а в деяких випадках, крім того, ретельно приховує свою гіпотезу від випробуваних, щоб позбавити їх можливості спеціально сприяти її підтвердженню.

Поширеним варіантом ефекту Хоторна в шкільних умовах є ефект новизни. Річ у тому, що проведення будь-якого експерименту, незалежно від змісту й характеру досліджуваного фактора, вносить до шкільного життя певну різноманітність і новизну і це вже саме по собі може позитивно позначитися на установках і настроях випробуваних, що в свою чергу сприятливо вплине на їхню успішність і поведінку.

Постає завдання «розведення» двох позитивних ефектів, з яких один (гіпотетичний) пов'язується з досліджуваним фактором, а другий безпосередньо породжений фактором новизни. Одним з можливих способів розв'язання цього завдання є використання в експерименті контрольної групи, де також створюється – але вже штучно – ефект новизни. Досягається це, наприклад, регулярними появами в цій групі експериментатора та його асистентів, які проводять з учнями (студентами) захоплюючі ігри, цікавляться їхнім життям тощо, але ніяких дій, пов'язаних із досліджуваним фактором, звичайно, не проводять. Потім в обох групах (експериментальній і контрольній) за допомогою відповідних тестів проводяться вимірювання настроїв і особистісних установок. Якщо досліджуваний фактор справді позитивно впливає на учнів, то в експериментальній групі показники будуть значно вищі, ніж у контрольній. Різницю між середніми показниками експериментальної групи і середніми показниками контрольної групи логічно віднести – у зв'язку з тим, що всі інші умови однакові – на рахунок впливу досліджуваного фактора.

5.4. Послідовність проведення педагогічного експерименту

Етапи педагогічного експерименту. Не існує єдиного шаблону або схеми, за допомогою яких можна було б будувати експеримент для

будь-якої проблеми. Сама наукова проблема визначає вибір типу експерименту і конкретний план його проведення.

До загальної структури експерименту входять: 1) суб'єкт пізнання і його діяльність; 2) об'єкт експериментального дослідження; 3) засоби впливу на досліджуваний об'єкт.

Сказане вище відноситься і до педагогічного експерименту.

Щоб здійснити педагогічний експеримент, треба знати його основні етапи й компоненти, вміти враховувати й вимірювати всі фактори, які можуть вплинути на його хід і результати.

Проведення експерименту складається з таких основних етапів:

1. Постановка проблеми. Формулювання загальної гіпотези дослідження.

2. Розроблення конструкції майбутнього експериментального дослідження, яке повинне перевірити гіпотезу, визначення всіх його компонентів (включаючи незалежні й залежні змінні, логічний принцип їх аналізу, конкретний об'єкт дослідження, виборку випробуваних та їх розподіл в експериментальні й контрольні групи, методику статистичного опрацювання здобутих даних, принципи їх аналізу). Крім того, на цьому етапі загальна гіпотеза дослідження має бути трансформована в робочу гіпотезу, тобто висловлена в термінах очікуваного стану залежних змінних, при якому ідея експерименту вважатиметься підтвердженою.

3. Етап організаційно-технічної підготовки: добір потрібних експериментальних матеріалів (навчальних експериментальних завдань, тестів, анкет тощо), їх тиражування, практичне комплектування експериментальних і контрольних груп.

4. Попередня апробація в лабораторному експерименті (якщо основний експеримент повинен мати природний характер) окремих методик, використання яких передбачається (стимульних завдань, тестів тощо). Їх уточнення й доопрацювання.

5. Практична реалізація задуманої конструкції.

6. Статистичне опрацювання здобутих даних, їх аналіз та пояснення. Формулювання висновків.

7. Літературне оформлення результатів експерименту для їх публікації.

Виходячи з цього підготовка до проведення експериментального дослідження передбачає здійснення таких дій:

- розробку гіпотези, що підлягатиме експериментальній перевірці;
- складання програми експериментальних робіт;
- визначення способів і прийомів впливу на об'єкт дослідження;

- забезпечення умов для здійснення процедури експериментальних робіт;
- розробку прийомів фіксування проміжних і кінцевих результатів експерименту;
- підготовку експериментальних засобів (приладів, установок, моделей тощо);
- визначення і підготовку учасників експериментального дослідження.

До початку експерименту складається план (програма) його проведення. У ньому формулюють: мету і завдання експерименту; визначають об'єкт, що підлягає експериментальній перевірці; обґрунтовують обсяг експерименту, кількість дослідів, послідовність їх реалізації; визначають фактори впливу на об'єкт дослідження та у якій послідовності вони будуть змінюватись у процесі експерименту; обґрунтовують засоби вимірювань; визначають способи обробки та аналізу експериментальних матеріалів.

Проведенню експерименту передують попередньо розроблена його методика (сукупність мислительних і реальних операцій, розташованих у певній послідовності, відповідно до якої досягається мета дослідження). Розробка методики експерименту передбачає дотримання деяких умов:

- необхідність проведення попереднього цілеспрямованого спостереження за об'єктом дослідження чи явищем з метою визначення вихідних даних (гіпотези, факторів, що будуть вивчатись);
- створення умов, у яких можливо здійснити експеримент (добір об'єктів для експериментального впливу, усунення впливу випадкових факторів);
- визначення меж вимірювань, які будуть здійснюватись у процесі спостереження за факторами, що впливають на об'єкт дослідження;
- забезпечення можливості систематичного спостереження за процесом розвитку досліджуваного явища і точного опису одержуваних фактів;
- можливість проведення систематичної реєстрації вимірювань і оцінювання фактів різними засобами і способами;
- можливість створення повторних ситуацій або ускладнених ситуацій з метою підтвердження чи заперечення раніше одержаних даних;
- можливість здійснити перехід від емпіричного вивчення до логічних узагальнень, до аналізу і теоретичної обробки одержаних фактичних матеріалів.

У методиці докладно розкривається процес експерименту, визначається послідовність проведення потрібних вимірювань і спостережень, описується кожна експериментальна дія з урахуванням обраних для проведення експерименту засобів, обґрунтовуються методи контролю якості експериментальних дій, які повинні забезпечувати при мінімальній (попередньо встановленій) кількості вимірювань високу надійність і задану точність. Розробляються форми протоколів (або таблиць) для фіксації результатів спостережень і вимірювань.

Важливим виступає вибір методів обробки і аналізу експериментальних даних. Обробка даних полягає у систематизації всіх кількісних показників (найчастіше це цифрові матеріали), їх класифікації та наступному аналізі.

Залежно від теми наукового дослідження обсяг експерименту може бути різним. У кращому випадку щоб підтвердити гіпотезу дослідження достатньо провести тільки лабораторний експеримент. Але може бути потреба і в проведенні цілої серії експериментальних досліджень: попередніх (пошукових), лабораторних, на дослідних зразках в реальних умовах їх функціонування (на виробництві) та ін.

До початку експерименту ретельно і точно планується кожен крок його проведення.

Під плануванням експерименту розуміється найбільш загальна його логіка. Планом експерименту визначається характер окремих фаз експерименту і порядок їхнього проведення.

При плануванні педагогічного експерименту експериментатор повинний визначити: 1) кількість досліджуваних; 2) способи добору досліджуваних; 3) кроки проведення експерименту; 4) вірогідність отриманих результатів; 5) правильну їхню інтерпретацію.

Варто підкреслити, що, чим продуманіше спланований педагогічний експеримент, тим більше об'єктивні результати дає він із самого початку. Різні доповнення і зміни в ході експерименту утрудняють роботу експериментатора і зменшують об'єктивність результатів.

План експерименту повинний включати:

- 1) мету і завдання експерименту;
- 2) місце і час проведення експерименту і його обсяг;
- 3) характеристику осіб, що беруть участь в експерименті (учнів, студентів);
- 4) опис матеріалів, використовуваних для експерименту;
- 5) опис методики проведення експерименту;
- 6) опис додаткових змінних, здатних вплинути на результати експерименту;
- 7) методику спостереження за ходом експерименту;

8) опис методики обробки результатів експерименту;

9) опис методики інтерпретації результатів експерименту.

Необхідно відзначити, що дослідник повинен скласти план експерименту таким чином, щоб будь-яка інша досить підготовлена особа могла по ньому успішно провести експеримент. Адже цілком зрозуміло, що залежно від масштабу експерименту, сам дослідник фізично не в змозі бути присутнім у всіх місцях його проведення.

Планування педагогічного експерименту з декількома факторами (змінними) Як уже зазначалося, виділення й контроль однієї якоїсь незалежної змінної завжди становлять чималі труднощі. Адже у реальному навчально-виховному процесі досягнуті результати звичайно зумовлюються взаємодією цілого комплексу незалежних змінних. Тому дуже часто в природному експерименті доводиться оцінювати одночасно дію не однієї, а двох і більше незалежних змінних.

1. Планування експерименту з двома факторами. При педагогічних експериментах ефект досягається не одним педагогічним прийомом, а спільним впливом декількох прийомів.

Наприклад, експериментатора цікавить таке питання: при одночасному використанні яких методів навчання учні найкраще засвоюють навчальний матеріал? Чи засвоюють вони тему «Постійний струм» у курсі фізики краще тоді, коли спочатку виконуються лабораторні роботи, а після цього робляться теоретичні узагальнення (метод 1), чи тоді, коли учні спочатку одержують теоретичне пояснення, а потім проводиться лабораторна робота (метод 2)? Чи залежить ефективність застосування згаданих методів від педагогічного досвіду викладачів, чи така залежність відсутня?

При плануванні експерименту намічається добір за допомогою описаних вище методів чотирьох еквівалентних класів – I, II, III, IV – і двох викладачів з різним рівнем майстерності А і Б, що будуть навчати як по одному, так і по іншому методу M1 і M2.

Експеримент необхідно спланувати в такий спосіб (табл. 5.4).

Таблиця 5.4

Схема експерименту з двома факторами

Викладач	Методи навчання	
	M1	M2
Досвідчений А	I клас	II клас
Менш досвідчений Б	III клас	IV клас

Таке планування експерименту має кілька позитивних сторін. При статистичній обробці результатів експерименту можна з'ясувати, чи зробили істотний вплив на результати експерименту: методи навчання;

досвід викладача; спільний вплив (інтерація) навчального методу і досвіду викладача; додаткові змінні, що заважають ходу експерименту («шум»).

При більшій кількості факторів, що впливають, зазначена таблиця ускладнюється і виникають додаткові труднощі при проведенні експерименту.

2. Метод латинського квадрата при плануванні експерименту з декількома факторами впливу. Описаний вище спосіб планування не є єдиним, що дозволяє враховувати спільний вплив факторів на яке-небудь явище. При декількох факторах таке планування експерименту стає досить складним.

Для збереження переваг планування при декількох факторах, що впливають, можна спростити саму процедуру планування.

Припустимо, що хочуть досліджувати ефективність трьох різних навчальних методів M_1, M_2, M_3 при проходженні програмних тем T_1, T_2, T_3 у класах з різним складом А (гарна успішність), В (задовільна успішність) і С (низька успішність).

Експеримент планується в цьому випадку за такою схемою (табл. 5.5).

Таблиця 5.5

Схема експерименту з декількома факторами

Теми навчального предмета	Методи навчання		
	M_1	M_2	M_3
T_1	А	В	С
T_2	В	С	А
T_3	С	А	В

Як видно з наведеної схеми, при першій серії дослідів у групі А вивчають по методу M_1 тему T_1 , у групі В цю ж тему по методу M_2 і в групі С по методу M_3 .

При другій серії дослідів тему T_2 у групі А вивчають методом M_3 , у групі В методом M_1 і в групі С методом M_2 і т.д.

У такий спосіб під час ході експерименту у всіх трьох групах три теми вивчаються трьома різними методами. Аналіз результатів експерименту дозволяє з'ясувати, чи впливають істотно на результати експерименту методи, теми, склад класу, всі вони разом чи якісь інші додаткові змінні.

Недоліком методу латинського квадрата є те, що кількість рядків, стовпців і варіантів експерименту тут повинні бути однаковими. Максимально використовується латинський квадрат 8×8 .

3. Метод греко-латинського квадрата. На відміну від методу латинського квадрата метод греко-латинського квадрата дозволяє планувати експеримент із чотирма незалежними змінними. У такому випадку до кожної латинської букви додається одна грецька буква, який позначається четвертий фактор, що впливає (незалежна змінна).

У попередньому прикладі незалежними змінними були навчальний метод, навчальний матеріал (досліджувані теми) і різний склад учнів. Додамо до них ще четвертий фактор – змінну, зумовлену рівнем майстерності викладачів:

α – викладачі з великим досвідом;

β – викладачі, стаж яких складає 2–3 роки;

γ – викладачі, що працюють перший рік.

У такому випадку можна скласти наступну таблицю (табл. 5.6).

Таблиця 5.6

Планування експерименту методом греко-латинського квадрата

Теми авчального предмета	Методи навчання		
	M_1	M_2	M_3
T_1	$A\alpha$	$B\beta$	$C\gamma$
T_2	$B\gamma$	$C\alpha$	$A\beta$
T_3	$C\beta$	$A\gamma$	$B\alpha$

A, B, C – групи;

α , β , γ – викладачі.

Необхідно звернути увагу дослідників на те, що за допомогою такого плану можна визначити, чи мають незалежні змінні визначальний вплив на результати експерименту і яке співвідношення впливів цих змінних.

Разом з тим, плани не дозволяють визначити, який вплив незалежних змінних на залежні, тобто яка кількісна зміна залежної змінної викликає ту чи іншу незалежну змінну.

Надійним помічником науковця у проведенні експериментальних досліджень в сучасних умовах є комп'ютерна техніка. Сучасний персональний комп'ютер може надати допомогу досліднику вже на етапі розробки програми і методики експерименту і допомогти обрати найбільш оптимальний варіант проведення дослідження. За допомогою ЕОМ можна створювати найбільш оптимальні моделі відповідно до умов експерименту, моделювати об'єкти або процеси, котрі недоцільно а то і неможливо відтворити на практиці (наприклад, моделювання аварійних режимів і ситуацій). ЕОМ надає можливість оперативно систематизувати й аналізувати експериментальні дані та відобразити їх у формі, зручній для зорового сприйняття.

Аналіз, пояснення і висновки в експерименті. Це заключний етап експериментального дослідження. Після того, як у результаті статистичного опрацювання даних встановлено статистичну значущість здобутого результату, треба розглянути й спростувати альтернативні гіпотези як інші ймовірні пояснення цього результату. Зокрема, потрібно проаналізувати весь хід експерименту з погляду можливого впливу на здобутий результат того чи іншого артефакту. Тобто необхідно довести, що такого впливу в даному разі не було й що здобутий в експерименті результат можна пояснити лише одним причинно–наслідковим зв'язком – тим, що сформульований у гіпотезі дослідження. Коротко кажучи, експериментатор повинен насамперед самому собі довести валідність здобутого ним результату і тих висновків, у яких цей результат сформульований.

Але цим аналіз і пояснення здобутого результату не закінчуються. Треба зіставити його з тими теоретичними положеннями й фактологічними матеріалами з даної проблеми, які були вироблені й нагромаджені в період, що передував експерименту. Чи узгоджується новий результат із тим, що було відоме в цій галузі науки раніше? Як його можна пояснити в світлі визнаних теоретичних положень? Чи він вступає в суперечність з ними, висуваючи перед дослідниками нові проблеми й завдання? Усі ці питання мають бути розглянуті в заключній частині дослідження, а відповіді повинні формуватися якомога чіткіше й повніше. І, нарешті, бажано розглянути питання про можливий вплив здобутого результату на стан суміжних проблем і, що найістотніше для педагогічного експерименту, про ті практичні наслідки та рекомендації, що випливають із цього результату.

5. Гіпотеза в експерименті. Загальновідомо, що експеримент – це форма практичної перевірки істинності тих чи інших гіпотез (припущень). Звідси випливає, що відсутність будь-якої гіпотези робить експеримент безпредметним, позбавленим сенсу.

Правда, тут потрібне невелике уточнення. Може трапитися, що певна сфера дійсності так мало досліджена, що виробити якусь правдоподібну гіпотезу неможливо. У таких випадках можна провести пілотажний експеримент. Будується він за методом планомірних спроб і помилок, що дає змогу дослідникові нагромаджати мінімальний емпіричний досвід, необхідний для вироблення певної гіпотези та проведення на її основі повноцінного експерименту.

У процесі підготовки експериментального дослідження розробляння гіпотези, як правило, складається з двох фаз. Спочатку гіпотеза формулюється в загальній формі – у вигляді припущення про існування деякого причинно-наслідкового зв'язку між певними явищами. У сфері

педагогіки це може бути, наприклад, припущення про те, що диференціація учнів за різними типами класів відповідно до актуального рівня їхньої психологічної підготовки до шкільного навчання забезпечить вищий рівень успішності, розумового й морального розвитку. У процесі подальшого розроблення гіпотеза трансформується в робочу гіпотезу, що має конкретніший, операційний характер. У робочій гіпотезі досліджуваній причинно–наслідковий зв'язок формулюється вже в термінах незалежних, залежних і проміжних змінних. Усі ці змінні осмислюються в світлі можливого використання тих чи інших–вимірювальних методик. Нарешті, встановлюється, за яких значень залежних змінних дана гіпотеза вважатиметься підтвердженою. Тобто друга фаза в розробленні гіпотези – це її «прив'язування» до конкретної експериментальної конструкції.

Так, у нашому прикладі з покласною диференціацією учнів під час розроблення гіпотези на другому етапі було чітко специфіковано передусім незалежні змінні (методика психологічної перевірки першокласників, диференційовані програми та методи навчання, наповнюваність в окремих типах класів та ін.). Потім було визначено залежні змінні – показники, на основі яких можна було зробити висновок про ефективність використаних незалежних змінних. При цьому було завчасно обумовлено, що про підтвердження гіпотези свідчитимуть, по-перше, статистичне значущі переваги експериментальних (диференційованих) класів перед контрольними (мішаними) класами за всіма обраними залежними змінними, а по-друге, переконливе спростування в ході теоретичного аналізу здобутих результатів будь–яких пояснень, альтернативних гіпотезі, що перевіряється.

Найважливіша вимога до гіпотези на етапі загального розроблення – теоретична обґрунтованість. Без цього гіпотеза (а разом з нею й експеримент у цілому) будуть малопродуктивними, не матимуть потрібного ступеня узагальненості. А без цих якостей діапазон практичної застосовності здобутих висновків буде уже вузьким.

Враховуючи це, автори згаданого експерименту з диференціації навчання в початковій школі першорядну увагу приділили теоретичному обґрунтуванню висунутої ними ідеї. Треба було чітко з'ясувати – насамперед для самих себе, – чому покласна диференціація учнів буде ефективнішою формою організації навчальної діяльності порівняно з традиційними, мішаними класами. У зв'язку з цим було висунуто положення, згідно з яким розподіл учнів за окремими типами класів відповідно до актуальних рівнів їхнього розумового розвитку необхідний не для того, щоб відокремити «чистих» від «нечистих»

(тобто захистити сильних учнів від негативного впливу слабких), а з метою диференціації та індивідуалізації навчально-виховних впливів. Іншими словами, диференціація учнів, розподіл їх за класами різних типів здійснюються для того, щоб стала можливою диференціація навчально-виховного процесу.

Останній диференціюється за типами відповідно до вчення Л.Виготського про рівень актуального та зону найближчого розвитку. Нагадаємо основні положення цього вчення.

Якщо дитина спроможна засвоювати навчальний матеріал самостійно, без якоїсь значної сторонньої допомоги, це означає, що стосовно даного розділу навчальної програми вона перебуває на рівні актуального розвитку. Якщо для засвоєння навчального матеріалу їй потрібна істотна стороння допомога (як правило, її подають учитель або батьки у вигляді навідних запитань, додаткових роз'яснень, показу тощо), то в цьому випадку можна сказати, що цей розділ програми перебуває в зоні її найближчого розвитку. Нарешті, якщо наявний запас знань і рівень розумового розвитку дитини виявляється настільки низьким, що не дає їй змоги засвоїти нову тему навіть в умовах звичайної допомоги з боку дорослих чи ровесників, то це означає, що дана тема перебуває вище від зони її найближчого розвитку. Для засвоєння її дитині потрібна підвищена індивідуальна допомога.

Звідси – класифікація типів навчання в диференційованих класах: у класах прискореного навчання діти вчать в режимі актуального розвитку, в класі високої норми – у режимі зони найближчого розвитку і в класі підвищеної індивідуальної уваги – в умовах, що відповідають цій назві (тобто в режимі зони найближчого розвитку).

У багатьох випадках слабкість дослідно-експериментальної роботи вчителів-новаторів зумовлена не тільки недостатньо глибокою методологічною її підготовкою, а й обмеженістю використовуваних при цьому психологічних знань. Бо, як правило, в основу їх інновацій покладено не ті чи інші теоретичні концепції (що було б, звичайно, дуже бажаним), а інтуїтивні здогадки та ідеї, породжені багатством нагромадженого практичного досвіду. У ряді випадків учителі-новатори самостійно, на основі інтуїції прийшли до практичної реалізації тих рекомендацій, які висувалися психологами у 40-50-х роках минулого століття.

Як приклад пошлемося на інноваційні технології в галузі дидактики, які ґрунтуються на використанні опорних схем і «сигналів» (С.Лисенкова, В.Шаталов). Як відомо, ці технології дають значний навчальний ефект. Але в чому тут «секрет»? На жаль, автори не дають достатньо глибокої та чіткої відповіді. Тимчасом психологічний аналіз

цих технологій показує, що головне в них полягає в переміщенні центра ваги в роботі школяра з навантаження на оперативну пам'ять і довільне запам'ятовування на мислення та мимовільне запам'ятовування.

Іншими словами, реалізоване те, до чого в 40-х роках минулого століття наполегливо закликали своїми дослідженнями відомі спеціалісти в галузі психології пам'яті А.Смирнов і П.Зінченко. В методичному плані їхні рекомендації належало реалізувати вченим-дидактам, але виконали це завдання вчителі-новатори.

Другий приклад – так зване коментоване керування на уроках мови і математики (С.Лисенкова). У цьому випадку маємо методичну реалізацію теоретичного положення про регуляційно-мислительну функцію голосного мовлення. Важливість цього фактора ще в 30-50-х роках минулого століття підкреслювали психологи Л.Виготський, О.Запорожець, О.Лурия та ін. І знов-таки те, що не зуміли зробити вчені-дидакти, здійснила рядова вчителька.

Проте ефективність дослідно-експериментальної роботи вчителів-новаторів була б значно вищою, якби в основу її було покладено певні теоретичні концепції або якби принаймні зроблені на основі інтуїтивних здогадок удосконалення дістали згодом теоретичне узагальнення в публікаціях їх авторів.

Крім того, що дослідницька гіпотеза повинна бути продуктивною, нести в собі конструктивну новизну, при її формуванні треба додержуватись ряду правил.

Насамперед гіпотеза повинна бути реалістичною щодо сфери, на яку вона поширюється. Ця сфера має бути чітко окреслена. Якщо, припустимо йдеться про ефективніший дидактичний засіб, то треба зазначити межі, в яких ця ефективність може проявитися. Тобто гіпотезу треба формулювати з урахуванням обсягу та характеру експериментальної вибірки, що планується, – вікових, статевих, професійних категорій випробуваних, типів експериментальних шкіл чи класів, видів учбової діяльності, які будуть охоплені експериментом.

Дослідники-початківці часто грішать тим, що на стадії вироблення гіпотези чітко не визначають сферу застосовності рекомендацій, які апробуються, передбачених висновків тощо. Внаслідок цього виникає драматична ситуація: висунуте положення є начебто істинним, але на практиці його справедливість у ряді випадків не підтверджується, і тому це положення дискредитується в цілому.

А втім, подібні помилки допускають часом і досвідчені педагоги, які, проте, в достатній мірі не володіють методологією педагогічних інновацій. Характерний приклад – так звана педагогіка співробітництва.

Цей напрям у сучасній педагогіці, що сформувався на протигагу педагогічному авторитаризму, досить широко відомий, і, гадаємо, немає потреби пояснювати тут його суть. Але ось що хотілося б сказати.

Даний напрям був висунутий його авторами, по суті, як універсальний педагогічний принцип. Але фактично він цю роль виконувати неспроможний. З тієї простої причини, що співробітництво – це двосторонній процес, який можливий при наявності бажання співробітництва з обох боків (у нашому випадку як з боку педагога, так і з боку вихованця). Тимчасом не секрет, що в сучасній школі є значний контингент учнів, які взагалі не визнають ніякого співробітництва з учителями й вихователями. Тобто колись, на самому початку своєї шкільної «кар'єри», вони, можливо, й були схильні до якнайтіснішого співробітництва з педагогами, але потім з різних причин (не будемо зараз на них спинятися) змінили свою установку, виробили в себе певні соціальні стереотипи, за самою своєю суттю ворожі будь-якому співробітництву з педагогом. Щодо таких учнів у першу чергу треба застосовувати іншу парадигму – «педагогіку зближення». І лише залежно від ефективності розв'язання цього завдання актуальною в якийсь момент може стати й педагогіка співробітництва.

Гадаємо, тут доречно звернути увагу й на такий немаловажний момент: якщо мова йде про прикладне дослідження, результати якого матимуть безпосередній вихід у шкільну практику, то педагогічна новинка, яка становить зміст гіпотези, повинна бути вагомою за впливом, який вона може справити на учня. У протилежному разі дослідник ризикує не дістати очікуваних ефектів або принаймні буї й неспроможним їх зафіксувати й виміряти. Звичайно, щоб урахувати цю вимогу під час вироблення загальної гіпотези дослідження, треба мати глибокі знання з психології навчання і виховання. П.Фресс і Ж.Піаже наводять ще ряд ознак «доброї» гіпотези :

- адекватність поставленому запитанню (іноді автор дослідження не співвідносить гіпотезу з поставленою проблемою, що порушує логіку експерименту, відхиляє дослідження вбік від висунутої проблеми;

- правдоподібність, тобто відповідність уже наявним знанням з цієї проблеми (якщо такої відповідності немає, нове дослідження виявляється ізольованим від загальної наукової теорії);

- доступність для перевірки.

Остання ознака – дуже важлива. Якщо не знайдено способу перевірки гіпотези, її не можна дослідити. Тому вже під час формулювання гіпотези треба обов'язково передбачити спосіб її перевірки.

Загальна гіпотеза дослідження звичайно складається вже на етапі формулювання проблеми – як його безпосередній наслідок. Адже якщо дослідник прийшов до висновку про актуальність тієї чи іншої проблеми, то це означає, що він уже з'ясував для себе, крім усього іншого, й реальну можливість її розв'язання на сучасному етапі розвитку даної галузі знання. Очевидно, в його свідомості народжується при цьому й певний варіант відповіді на поставлене запитання.

Процес народження гіпотези може йти двома шляхами: індуктивним і дедуктивним. Можливе також одночасне використання цих двох шляхів у їх взаємодії.

Індуктивні гіпотези народжуються із спостережень за фактами. Гіпотеза в цьому разі полягає в припущенні Існування якоїсь залежності між фактами, наприклад певного причинно-наслідкового Зв'язку. Так, спостерігаючи за поведінкою людей у ситуації очікування й фіксуєючи при цьому значні міжіндивідуальні відмінності, П.Фресс і Ж.Піаже припустили, що останні зумовлені не тільки метою й умовами чекання для того чи іншого індивіда, а й його особистісними особливостями, насамперед ступенем емоційної стійкості, тривожності тощо. Ця гіпотеза дістала згодом підтвердження в спеціальних експериментах.

Про дедуктивний шлях розв'язання гіпотези можна говорити в тих випадках, коли головну роль в її виробленні відіграють логічні умовиводи, які випливають з аналізу літературних джерел, поширення відомих теоретичних положень на нові аспекти проблеми, перенесення того чи іншого принципу з однієї сфери дійсності в іншу, проведення різних аналогій і логічних паралелей.

Яскравим прикладом використання дедуктивного шляху вироблення дослідних гіпотез можуть бути дослідження, що проводяться на дослідних тваринах. Наприклад, багато які експеримент з навчання школярів (зокрема, ті, що стосуються програмованої його форми) були проведені як логічне **продовження дослідів, які ставилися на щурах та голубах.**

У дослідженнях, спрямованих на розроблення раціонального режиму праці та відпочинку в виробничих цехах, угадується прообраз сучасних модульних систем організації учбової праці школярів.

М.Скаткін наводить приклад, у якому чітко простежується використання індуктивного і дедуктивного шляхів для вироблення гіпотези в дидактичному дослідженні. У цьому випадку йшлося про пошук способів розвитку самостійності мислення школярів, їхніх творчих технічних здібностей у процесі трудового політехнічного навчання.

Дедуктивний шлях. Ключ до розв'язання цього завдання дає встановлене наукою теоретичне положення, що будь-який орган, будь-яка технічна функція, будь-яка здібність може розвиватися тільки в процесі та під впливом відповідної діяльності. Поза діяльністю не може бути розвитку. Отже, в працю дитини треба включити розумову діяльність, творчу роботу думки, спонукати дітей працювати не тільки руками, а й головою. Постає питання: як це зробити?

Індуктивний шлях. Деякі вчителі намагаються спонукати учнів до активної мислительної діяльності за допомогою спеціальних прийомів, які безпосередньо не впливають із самого трудового процесу, не зумовлюються трудовим завданням. Наприклад, у вступній бесіді або процесі виконання трудового завдання вони звертаються до учнів із запитаннями: «Які закони фізики використано в будові та дії цього інструмента?» або «Які фізичні й хімічні властивості має це мінеральне добриво?», або «На якому законі росту рослини ґрунтується виконувана вами робота – обрізування крони яблуні?».

Спостереження показують, що такі запитання, взагалі кажучи, корисні, оскільки вони сприяють осмисленню праці, але разом з тим, через привнесеність у трудовий процес іззовні, вони дуже відвертають увагу учнів від виконання трудового завдання. Діти, захоплені роботою, поспішають скоріше *робити*, а вчитель своїми запитаннями заважає їм. Тому діти часто неухважно слухають учителя, відповідають невлад, аби скоріше відбутися. Від цієї поверхової розумової діяльності в свідомості дітей не залишається глибокого сліду, здібності технічного мислення майже не розвиваються.

Дедуктивний шлях. З фізіологічного погляду це можна пояснити тим, що трудове завдання і трудовий процес створили в корі великих півкуль головного мозку сильний осередок збудження. Згідно із законом негативної індукції, усі сусідні ділянки перебувають у загальмованому стані. Подразнення від слів учителя потрапляють у зони кори із зниженою збудливістю. А це створює дуже несприятливі умови для вироблення тимчасових зв'язків утворення асоціацій, а отже, і для розвитку творчих розумових, технічних здібностей школярів. Постає питання: чи не можна створити інші – сприятливі умови для інтенсивної роботи думки?

Індуктивний шлях. Спостереження показують, що в ряді випадків праця не тільки не пригнічує роботу думки, а навпаки, стимулює дуже напружену, активну її роботу. Аналіз таких випадків приводить до висновку, що це буває тоді, коли робота думки необхідна дітям для розв'язання самого трудового завдання.

Прагнення виконати трудове завдання ніби підганяє думку дітей до інтенсивних пошуків правильного його розв'язання, змушує думати, творчо застосовувати в праці наукові знання. У цьому разі розумова діяльність не привноситься в трудовий процес іззовні, а органічно включається в нього як необхідна складова частина. Але не будь-який трудовий процес пробуджує активну роботу думки. Одноманітна, механічна робота – прополювання моркви чи стругання дошки – не ставить майже ніяких завдань перед розумом дитини. Від неї вимагаються лише увага та вправні автоматизовані рухи. Та ось у процесі праці виникає утруднення: учень вистругав дощечки для ящика, а вчитель не сказав завчасно, як їх скріпити між собою. Наявність цього утруднення спричиняє інтенсивну роботу думки. Як розв'язати це завдання? Склеїти дощечки чи збити цвяхами, а можливо, скріпити за допомогою шипів? Доводиться розмірковувати: якщо в ящик наливатиметься вода (для поливання ґрунту), то склеювати не можна, бо ящик від води розклеїться. Значить, треба його збити цвяхами або скріпити дощечки за допомогою шипів. Звичайно, останнє краще – і міцно, і гарно. Але вирізування шипів – робота трудомістка, забирає багато часу, а час не чекає – ящик для розсади потрібен сьогодні. Доведеться скріпити цвяхами.

Отже, активна творча робота думки в процесі праці починається тоді, коли виникає утруднення, а воно виникає неминуче, якщо інструктаж не регламентує всіх деталей трудового процесу, якщо в інструкційній карті залишено прогалини, які вимагають самостійного розв'язання. У цьому випадку трудовий процес не тільки не пригнічує роботу думки, а навпаки, підганяє її.

Сказане дає змогу висловити таку гіпотезу: якщо поступово зменшувати регламентацію трудового процесу, тобто включати до інструкційної карти дедалі меншу кількість готових даних, то це обов'язково збагачуватиме політехнічний зміст трудового процесу, сприятиме розвитку в школярів умінь застосовувати на практиці теоретичні знання, розвитку творчих технічних здібностей. Але ця гіпотеза потребує подальшої конкретизації.

Дедуктивний шлях. Нам важливо знати, в якій послідовності треба виключати з інструкційної карти різні дані, щоб при цьому була забезпечена певна поступовість у зростанні труднощів. Якщо не будемо додержуватись цієї вимоги, діти не зможуть самостійно виконувати технічні завдання, які постають перед ними.

Це підірве впевненість у своїх силах, загальмує процес їхнього політехнічного розвитку.

Індуктивний шлях. На основі деяких попередніх міркувань, що спираються на спостереження за працею дітей, можна висловити припущення, що виключати з інструкційної карти готові дані треба в такій послідовності: 1) перелік інструментів; 2) кількість матеріалів; 3) вид матеріалів; 4) послідовність обробних операцій; 5) способи з'єднання деталей; 6) розміри виробу; 7) конструкція виробу.

Дедуктивний шлях. Але в нас немає об'єктивних даних для того, щоб стверджувати, що саме така послідовність виключення з інструкційних карт готових даних найкраща. Це питання можна обґрунтовано розв'язати лише за допомогою експериментальної перевірки вказаної послідовності порівняно з іншими можливими варіантами. Причому немає необхідності перевіряти варіанти, явно непридатні, неспроможність яких очевидна без будь-якого експерименту. Наприклад, не треба перевіряти варіант, у якому від дітей, що недавно почали роботу в майстерні, вимагається вміння самостійно спроектувати виріб, визначити його конструкцію, розрахувати розміри та ін. Експериментувати є сенс варіанти, в яких міняються місцями приблизно однакові за складністю типи трудових завдань.

6. Планування окремих фаз педагогічного експерименту. Популяції і вибірки в експерименті. У педагогічних дослідженнях про результати іноді судять на основі експериментів, проведених з обмеженою групою учнів. Досліджується тільки частина сукупності (сукупність вибірки), і по ній судять про всю сукупність.

Сукупність у даному разі називають популяцією. *Популяція* – це будь-яка група випробуваних, подібних в одному чи кількох аспектах, які цікавлять експериментатора. Наприклад, нас можуть цікавити всі учні третіх класів, як дівчатка, так і хлопчики, з погляду законмірностей засвоєння ними етичних понять; або нас можуть цікавити ідеали семикласниць чи, скажімо, ставлення хлопців-старшокласників до винахідницької діяльності та ін.

Будь-яка популяція, що досліджується в педагогічному експерименті, описується насамперед у термінах віку і статі. Далі можна ввести таке обмеження, як тип навчального закладу, рівень успішності та ін. Але якими б великими не були обмеження, звичайно зробити всю досліджувану популяцію безпосереднім об'єктом дослідження неможливо через її масштаб. Навіть якщо йдеться про всіх учнів конкретного навчального закладу. А втім, останній варіант належить скоріше до обстежень практичного характеру, ніж до науково-дослідної роботи.

У зв'язку з зазначеними обставинами експериментатор звичайно робить безпосереднім об'єктом свого дослідження лише певну частину популяції – так звану експериментальну вибірку учнів (випробуваних).

Вибірка – це будь-яка група випробуваних, яка менша від загальної кількості індивідів у даній популяції.

Наприклад, нас цікавить успішність, а також рівень розумового й морального розвитку всіх учнів гімназій і ліцеїв України. Звичайно, було б ідеальним обстежити з цією метою всіх без винятку учнів, які вчаться у навчальних закладах зазначених типів в Україні, обчислити середні показники з окремих предметів стосовно вікових і статевих груп. Але цілком очевидно, що здійснити таку велику роботу практично не під силу навіть найбільшій науковій установі. А головне – необхідності в цьому немає. Можна обмежити масштаб дослідження вибіркою, що складається з кількох найтипівіших навчальних закладів зазначених типів – здобути результати мало чим відрізнятимуться від тих, які б дало обстеження всієї популяції.

Використання експериментальних вибірок широко практикується не тільки в педагогіці, педагогічній психології та соціологічних дослідженнях, а й у багатьох природничих науках, зокрема в біології.

Характерно, що група, яка вивчається в одному дослідженні як популяція, може виступати як вибірка в іншому дослідженні, більшому за масштабом.

Досить великий обсяг вибірки і правильний її вибір забезпечують адекватність результатів по вибірці самої сукупності. Неправильний же вибір обумовлює великі систематичні помилки. Вибір повинен задовольняти вимозі, з якої у всіх елементів сукупності (у класу, учня) повинні бути рівні можливості потрапити в сукупність вибірки. Не можна, наприклад, брати в сукупність вибірки дев'ятих класів тільки класи спецшкіл, міських чи шкіл тільки класи з гарною успішністю.

Потрібних для експерименту учнів (груп учнів) треба вибирати так, щоб з погляду мети експерименту вони були можливо репрезентативні (представницькі). Тому що частина (вибірка) не може з абсолютною точністю бути носієм характеристик цілого (сукупності), то властивості останнього завжди до деякої міри відрізняються від властивостей вибірки. Помилка репрезентативності виникає від неправильного визначення обсягу вибірки і способів добору. Так як збільшення обсягу вибірки спричиняє збільшення обсягу вимірювальних і обчислювальних робіт, то досліднику необхідно приділяти особливу увагу способам добору. Він повинен знайти таке співвідношення, яке б дало при можливо меншому обсязі вибірки мінімальну помилку.

Оптимальна величина експериментальної вибірки. Навіть малодосвідчений дослідник розуміє, що бажано мати якомога більшу вибірку випробуваних. Для чого? Для забезпечення надійності експериментальних даних. Поняття надійності в цьому разі має двоякий зміст. Мова може йти, по-перше, про те, в якій мірі (в скількох процентах випадків) повторилися б показники залежних змінних, якби було здійснено повторні вимірювання в тій самій вибірці, й, по-друге, якби таке вимірювання було проведено в іншій, аналогічній за складом випробуваних вибірці.

Разом з тим кожному зрозуміло, що чим більша вибірка, тим більш трудомістким виявляється експеримент. Отже, постає питання про оптимальну величину вибірки. Як можна визначити цю величину?

Якоюсь єдиною відповіді на це запитання немає, оскільки все залежить від ступеня однорідності вибірки (щодо залежних змінних), а він, цей ступінь, у кожному конкретному випадку різний. Головне ж, точно визначити її уявляється неможливо. Але відомо: чим більше відрізняються характеристики окремих випробуваних, які входять до складу даної вибірки, тим більшою повинна бути її величина.

Тут можна послатися на всім зрозумілу аналогію – підхід, що його практикує чимало вчителів стосовно індивідуального опитування своїх учнів. Якщо даний учень виявляє під час кожного опитування відносно однаковий, причому задовільний, рівень знань, учитель питає його рідше. І це природно, бо в такому випадку висока ймовірність того, що під час наступного виклику буде продемонстровано звичайний рівень засвоєння. Якщо ж відповіді учня не відзначаються сталістю, то вчитель звичайно викликає його значно частіше (тобто збільшує вибірку відповідей). Це робиться не тільки для того, щоб більшою мірою стимулювати нестаранного школяра, а й для того, щоб скласти якість усереднене уявлення про його знання.

Із сказаного випливає: щоб визначити з достатньою точністю оптимальну величину експериментальної вибірки, треба попередньо з'ясувати ступінь однорідності показників потенціальних випробуваних. А цей ступінь можна встановити лише за допомогою попередніх тестів, що передбачає досить складне статистичне опрацювання. Але через громіздкість ця процедура проводиться рідко. За основний орієнтир правлять наявні в розпорядженні дослідників час, чисельність допоміжного персоналу та інші подібні фактори. Спираючись на звичайний досвід, можна відзначити, що експериментальні дані будуть досить надійними, якщо в експериментальній і контрольній групах буде не менше як по 70–80 випробуваних. Краще, звичайно, довести їх чисельність до 100 (якщо є така можливість), а подальше збільшення

вибірки майже не позначиться на надійності здобутих за її допомогою експериментальних даних.

Способи добору експериментальних вибірок. Основна вимога до експериментальної вибірки – репрезентативність щодо досліджуваної популяції. Усі особливості популяції, з якою пов'язана перевірювана робоча гіпотеза, повинні мати своє адекватне представництво в вибірці.

Є два методи визначення експериментальних вибірок: метод конструювання і метод випадкового добору. Кожний із цих методів має свої переваги та обмеження.

Якщо розмір передбачуваної вибірки порівняно невеликий, застосовують метод конструювання, тобто добору випробуваних за певними критеріями. Такий підхід стає особливо необхідним, коли потрібно порівняти кілька груп (зокрема, експериментальну й контрольну за рядом показників).

Наприклад, треба зрівняти експериментальну і контрольну групи за навчальною успішністю. Розв'язати цю проблему перекомплетацією цілих класів – спосіб нереальний. Тому роблять так. Беруть два звичайних класи і в кожному з них виділяють групу учнів, чії показники враховуватимуться для визначення результатів експерименту. Скажімо, в кожному класі виділяють по 4 відмінники, по 10 хорошистів і 14 трієчників. У кожному класі в експериментальних заняттях беруть участь усі учні, але для визначення середніх арифметичних оцінок використовуються тільки показники завчасно відібраних учнів.

Методом випадкового добору доцільно користуватися, коли планується велика за обсягом вибірка. У таких випадках є підстава сподіватися, що в ній будуть представлені всі основні особливості досліджуваної популяції. Наприклад, якщо в школі є п'ять паралельних класів (у середньому по 30 чоловік у кожному класі), а для дослідження достатньо 60 випробуваних, то можна включити у вибірку по 12 учнів кожного класу, причому тих, чії прізвища йдуть першими за алфавітом у класному журналі. Можна не сумніватися, що в цьому разі до експериментальної вибірки потраплять і хлопчики, і дівчатка, і відмінники, і трієчники, і дисципліновані учні, і такі, в яких щодо цього є певні проблеми, і ті, хто має міцне здоров'я, і ті, хто не може цим похвалитися.

Метою випадкового добору є одержання вибірки з загальної суми деяких явищ різними способами. При цьому намагаються звести кількість випробуваних до такого мінімуму, при якому результати були б науково достовірними

Розрізняють **чотири типи випадкового добору:**

1) **простий випадковий добір**, при якому виписуються, наприклад, на картки всі восьмі класи міста (району, республіки) у певній послідовності.

Припустимо, що експериментатор вирішив обмежитися десятьма експериментальними і десятьма контрольними класами. У такому випадку з пачки карток вибираються попарно картки, на кожній з яких відзначено один клас. Один клас з такої пари буде експериментальним, інший контрольним. Вибірку продовжують доти, поки не одержать десять пар карток.

Якщо картки відсутні і класи просто пронумеровані, наприклад, від 1 до 50, то можна попросити кого-небудь назвати цифри від 1 до 50 і вибрати по двох послідовно названих номерах пари експериментальних і контрольних класів.

При простому випадковому доборі можна вийняті картки покласти назад у пачку (простий добір з повторенням) чи не робити цього (простий добір без повторення). У першому випадку одна картка може випадати кілька разів, і, отже, значення досліджуваних ознак цього класу (учня) записують кілька разів;

2) **механічний добір**, при якому виписується послідовний ряд номерів класів, а під ними записуються випадкові цифри. *Наприклад:*

Номери класів	1	2	3	4	5	6	7	8	
Випадкові цифри	6	15	43	7	25	28	37	42	тощо

Вибирають одну за одною найменші пари цифр і відповідні їм класи, причому клас, що відповідає меншій цифрі, буде експериментальним, а інший – контрольним. У даному випадку:

Випадкові цифри	Номер експериментального класу	Номер контрольного класу
6 і 7	1	4
25 і 28	5	6

Можна вибрати пари цифр, що діляться, наприклад, на три або яку-небудь іншу цифру:

Випадкові цифри	Номер експериментального класу	Номер контрольного класу
15 і 42	2	8

Механічний добір може бути і так званим алфавітним добором. Наприклад, у дев'ятих класах декількох шкіл можуть вивчатися (спостерігатися) знання з математики всіх учнів, прізвища яких починаються на літеру Л;

3) **добір на основі таблиці випадкових чисел**¹, коли в сукупність вибірки беруться всі ті класи, номер яких збігається з випадковими числами таблиці чи з двома останніми цифрами цих чисел.

Наприклад:

Послідовність чисел, узятих із середини таблиці:

73307, 19425, 79302, 94316, 11948 тощо.

Номери обраних класів, що збігаються з двома останніми цифрами цих чисел:

7 (Е), 25 (К), 2 (Е), 16 (К), 48 (Е) і т.д.

4) **серійний добір**, коли досліджувана сукупність поділяється на частини (серії), і вибірку роблять з кожної частини окремо за допомогою описаних вище способів. Серійний добір бажано використовувати тоді, коли досліджувана сукупність дуже нерівномірна. У цьому випадку намагаються так скласти серії, щоб включені в них елементи сукупності не були занадто різними.

Наприклад, в одну серію включають класи всіх спецшкіл, у другу – класи сільських шкіл, у третю – відповідні класи міських шкіл. З кожної серії відбирається для експерименту бажана кількість класів.

На користь способу випадкового добору говорить той факт, що він спирається на закономірності теорії імовірності і дозволяє виразити ступінь імовірності висновків певним числом.

Варіанти використання контрольної групи. Багато досліджуваних у педагогіці факторів проявляються лише в результаті систематичного й тривалого застосування в навчально-виховному процесі. На це йдуть іноді навчальна чверть, півріччя або й цілий навчальний рік. Тобто учні за час експерименту стають значно старшими. Тим часом дорослішання само по собі, незалежно від використання тих чи інших спеціальних впливів, у багатьох випадках виявляється досить сильним розвиваючим або виховним фактором, який підвищує рівень практично всіх характеристик, що можуть виступати в ролі залежних змінних. У зв'язку з цим постає завдання «розведення» ефектів двох джерел: 1) часу і 2) досліджуваного педагогічного фактора.

Розв'язати це завдання можна, лише використовуючи контрольну групу. Вона, не зазнаючи впливу досліджуваного педагогічного фактора й не відрізняючись в усіх інших відношеннях від експериментальної

¹ Такі таблиці часто містяться у книгах із статистики: в них числа знаходяться в зовсім випадковій послідовності.

групи, дає змогу зафіксувати ефекти, породжувані фактором дорослішання. А в експериментальній групі стан залежних змінних відображує сукупний ефект як досліджуваного фактора, так і фактора часу.

Певне підвищення показників залежних змінних у післятесті порівняно з передтестом буде зафіксовано в обох групах, але в експериментальній групі приріст звичайно вищий, ніж у контрольній. Якщо від приросту, здобутого в експериментальній групі, відняти приріст контрольної групи, то залишиться «чистий» приріст, який повністю можна віднести на рахунок досліджуваного фактора (згідно з логічним методом відмінності).

Є ще ряд причин, через які доводиться вдаватися до використання в експерименті контрольної групи. Назвемо лише основні:

1. Ефект передтесту, його вплив на результати експерименту, в тому числі на післятест. Процес вимірювання в передтесті може змінювати те, що вимірюється. При застосуванні інтелектуальних тестів, тестів успішності й особливо тестів стосунків та особистого пристосування випробувані виконують одні й ті самі форми даного тесту, причому вдруге – краще, ніж уперше.

2. Розлад вимірювальних інструментів, що відбувається з часом. Наприклад, під час оцінювання відповідей за тестами типу творів оцінювач може зсувати свої стандарти протягом різних періодів оцінювання; так само спостерігач або інтерн'юер може зсувати свої акценти, використовуючи ту чи іншу систему оцінювання.

3. Реактивність, або підвищення чутливості випробуваних, відносно бажаних результатів експерименту внаслідок виконання передтесту. Випробувані спочатку намагаються вгадати наміри експериментатора. Типи ролей, що їх випробувані беруть на себе, коли знають, що вони є випробуваними в експерименті, часто нерепрезентативні щодо ситуацій шкільного навчання.

Характеризуючи в цілому значення контрольної групи в педагогічному експерименті, можна сказати, що вона дає змогу елімінувати (виключити) конкуруючі гіпотези як альтернативні пояснення результатів експерименту.

Питання для самоконтролю

- 1. Яке місце займає експеримент у науковому дослідженні?*
- 2. У чому полягає сутність експериментального методу дослідження?*
- 3. Що є основою експерименту?*
- 4. За якими ознаками і як класифікують експерименти?*
- 5. У чому полягають особливості педагогічного експерименту?*
- 6. З якою метою проводять педагогічні експерименти?*

7. Як класифікують педагогічні експерименти?
8. Які вимоги ставляться до процедури педагогічного експерименту?
9. Що відносять до експериментальних факторів? У чому полягають їхні особливості?
10. З яких етапів складається педагогічний експеримент?
11. У чому полягає планування педагогічного експерименту?
12. Яке місце займає гіпотеза в педагогічному експерименті?
13. Які обставини слід враховувати при формулюванні гіпотези педагогічного експерименту?
14. Що являють собою популяції і вибірки в експерименті?
15. Як визначається оптимальна величина експериментальної вибірки?
16. Які існують способи добору експериментальних вибірок? У чому вони полягають?

Розділ 6

МАТЕМАТИЧНЕ ОПРАЦЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ПЕДАГОГІЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

ПЛАН

1. Вимірювання в педагогічних дослідженнях.
2. Критерії оцінювання результатів навчальної роботи.
3. Статистичне упорядкування первинних результатів експерименту.
4. Прийоми статистичного опрацювання експериментальних даних.
5. Статистичні методи встановлення зв'язків між явищами.

Ключові слова та поняття: педагогічне дослідження; вимірювання; критерії; оцінювання; результат; експеримент; статистичне оцінювання; статистичні методи; дані; зв'язки.

1. Вимірювання в педагогічних дослідженнях. Проведення педагогічних досліджень тісно пов'язано з експериментальною перевіркою і доведенням висунутої гіпотези, що вимагає від дослідника вирішення таких важливих питань, як отримання дійсно наукових висновків, доказовість фактичного матеріалу, об'єктивність експериментальних даних. Для вирішення цього доцільно застосовувати математичні методи обробки експериментальних матеріалів, які спрямовані на усунення деяких недоліків традиційних методів педагогічного дослідження (описовий характер, оперування розрізненими фактами тощо).

Тобто, якою б не була конструкція того чи іншого експериментального дослідження, необхідним і важливим його етапом завжди є математико-статистичне опрацювання зібраних експериментальних даних. Такими звичайно виступають показники залежних змінних, зафіксовані на різних стадіях експерименту.

Слід наголосити: не можна розпочинати експеримент, поки детально не буде продумано методологію й процедуру опрацювання здобутих даних. Тимчасом багато початкуючих дослідників недооцінює значення цього етапу, відкладаючи його «на потім». Це звичайно призводить до плачевних наслідків: виконано величезну роботу із збирання емпіричного матеріалу, але його статистичне опрацювання виявляється неможливим, бо від самого початку здобуті дані не були поставлені в однозначний зв'язок з певною залежною змінною. Крім того, не було визначено способи їх табулювання, порядок і методику їх статистичного опрацювання. Заднім числом зробити це звичайно буває неможливо. Величезна праця стає марною.

Щоб цього не сталося, треба, повторюємо, продумати всі процедури заздалегідь. Аж до побудови таблиць, у які після завершення

експерименту й відповідного статистичного опрацювання залишаться вписати лише конкретні показники.

Розвиток науки засвідчує, що застосування математичних методів у тій чи іншій галузі наукового дослідження підвищує його якість і практичну цінність. Потреби педагогічної практики вимагають розробки методів кількісного опису процесів навчання і виховання, які б давали можливість досить переконливо розкривати не тільки кількісні, але і якісні фактори. Кількісні методи в економіці, соціології, психології, а пізніше і в педагогіці стали розвиватись і знаходити застосування як наслідок потреби в точних критеріях ефективності діяльності людини.

Тенденції до застосування математичних методів в педагогічних дослідженнях стали наслідком прояву ряду специфічних проблем, зокрема проблеми педагогічного вимірювання, або кваліметрії, тобто знаходження міри якісної визначеності досліджуваних процесів, кількісної інтерпретації якісних характеристик.

Про ефективність застосування статистичних методів при обробці експериментального матеріалу свідчить той факт, що експериментальні дані (це може бути оцінка знань, умінь і навичок; час, необхідний на засвоєння навчального матеріалу; точність виготовлення виробів тощо), як правило, відносяться до так званих випадкових величин, тобто величин, які у процесі дослідження набувають числових значень, які принципово неможливо передбачити, виходячи з умов дослідження. Причина зміни випадкової величини у процесі дослідження пояснюється в неможливості врахувати цілу сукупність випадкових факторів. Дійсно, якщо проаналізувати оцінку, отриману учнями на уроці, можна переконатися, що її величина не тільки визначається початковими умовами іспиту, але і залежить від безлічі що не враховуються факторів, включаючи суб'єктивізм дослідника. Опрацюванням випадкових величин займається математична статистика.

Водночас численні позитивні боки використання математичних методів у педагогічних (дидактичних) дослідженнях не дають підстав розглядати ці методи як єдині. Таке положення пояснюється складністю застосування математичних методів у педагогіці, що виявляється в наступному:

- 1) трудність математичного виразу що перевіряється гіпотези;
- 2) неможливість математичного опису багатьох параметрів навчання: ступені складності, обсягу досліджуваного матеріалу, однозначного розкриття змісту таких розумових операцій, як пояснення, розуміння, засвоєння;
- 3) умовність експериментальних даних, їх упорядкований, а не відносний у більшості випадків характер (наприклад, якщо учень

одержав оцінку «4», це значить, що його знання значно краще, ніж в учнів, що одержали оцінку «2», але звідси не випливає, що їхні знання співвідносяться як 2:1).

Висновки дослідника повинні базуватися не тільки на фактичному матеріалі, але і на його логічній доказовості.

Зі сказаного можна вивести ряд початкових правил або вимог, що повинні враховуватися дослідниками при використанні математичних методів.

Застосування математичних методів являється допоміжною процедурою дослідження і повинно базуватися на логічному осмисленні досліджуваного явища або процесу. Інакше кажучи, передбачається обов'язковий зв'язок емпіричного рівня педагогічного дослідження з його теоретичною концепцією.

Фактичні дані, що піддаються математичному опрацюванню, обов'язково повинні входити в опис структури досліджуваного процесу.

Перше ніж вести розмову про статистичну обробку результатів дослідження слід визначити критерії, за якими педагогічні факти можуть бути висловлені в кількісних характеристиках. В дослідженнях педагогічних проблем найчастіше потрібно оцінювати динаміку розвитку навчальних досягнень, знань, умінь, здібностей, порівнювати результати педагогічного експерименту в констатуючій і контрольній частині, дослідній і контрольній групі та ін. Для отримання вірогідних даних про результати дослідження важливо визначити ознаку, яка може вимірятися однозначно і якнайточніше.

В дослідній роботі одиницю дослідження називають *об'єктом* або *об'єктивним показником*, який описують за допомогою ознак (наприклад, результат контрольної роботи учня). Кожний об'єкт характеризується певним *значенням ознаки* (наприклад, 10 правильних відповідей).

Процес визначення значень ознаки, де кожне реальне її значення одержує формальне числове вираження, називається *вимірюванням*. Взагалі, вимірюванням називається всякий процес визначення значення. Значенням може бути не тільки число, але й ім'я. В залежності від ознаки, що вимірюється, вимірювання може виконуватись шляхом безпосереднього спостереження або за допомогою апаратури.

У найбільш загальному випадку вимірювання можна розглядати як процедуру вилучення інформації з того, що спостерігає дослідник, за допомогою якої об'єкти вимірювань відображаються у певній числовій системі. У практиці педагогічних досліджень такі числові системи називаються шкалами.

Вимірювання припускає, насамперед, наявність об'єкта вимірювання (ним можуть бути учні або студенти, їх групи тощо). Однак ясно, що вимірюються не об'єкти самі по собі, а їхні властивості. У педагогічних дослідженнях у якості цих властивостей виступають знання, вміння і навички, при більш широкому педагогічному аналізі – різні властивості особистості учнів (мотиви навчання, колективізм, згуртованість, ставлення до навчання, праці та ін.).

При вимірюванні здійснюється співвідношення властивостей об'єктів і явищ з числами за певними правилами. Кожне таке правило створює певну *шкалу*. Операція формулювання цього правила називається *шкалюванням*.

При вимірі результати дослідження порівнюються зі значеннями відповідної вимірювальної шкали, де кожне реальне значення має формальне найменування, яким звичайно виступає число. Прийнято розрізняти три основних види шкал – найменувань, порядкові та інтервальні.

1. Шкала найменувань (або номінальна шкала). На рівні шкал найменувань об'єкти вимірювань розпадаються на певну множину взаємовиключних і вичерпних категорій. Шкала найменувань установлює стосунки рівності між об'єктами, об'єднаними в одну категорію. Кожній категорії дається назва, числове позначення якої є елементом шкали. Значення шкали найменувань не порівнюються, бо жодне з її значень не може бути більшим, меншим, кращим або гіршим від інших. Це може бути шкала статі досліджуваних (значення: хлопчик – дівчинка), шкала національностей (значення: українець, росіянин, естонець та ін.), шкала інтересів, здібностей (здібність до музики не може вважатися більшою або кращою від здібності до спорту, це просто інша здібність).

При використанні шкали найменувань вимірювання часто називають визначенням або класифікацією. Тому ця шкала головним чином і використовується для визначення або класифікації об'єктів.

2. Порядкова (або ординарна) **шкала**. Значення цієї шкали мають природну послідовність і пов'язані з операцією упорядкування. Їх можна розставляти в одному порядку в ряд, який починається від самого меншого і закінчується самим більшим значенням або навпаки. Числа, приписані окремим категоріям у порядковій шкалі, називаються рангами.

Порядковою є бальна шкала оцінок. Типовою порядковою шкалою є *n'ятибальна*, яка складається із значень 1, 2, 3, 4 і 5, або так само *дванадцятибальна* (значення від 1 до 12). Помітним у цій шкалі є те, що тут інтервали (або кроки) шкали не можуть порівнюватись. Не можна

сказати, що різниця двійки від одиниці така сама як п'ятірки від четвірки. Все це характерне і для більш нової дванадцятибальної шкали шкільних оцінок.

Завжди слід пам'ятати, що шкільні оцінки – рангові величини, які не є результатами кількісних вимірювань. Тут вища оцінка означає більш високий рівень будь якої властивості (знань, вмінь), ніж нижчі оцінки, але не показує точно, наскільки цей рівень вищий від нижчого рівня. Такі оцінки показують якісні, а не кількісні відмінності між вимірюваними явищами. Крім того, вони нерідко є надто суб'єктивними. Тому з ними не можна здійснювати арифметичні дії, тобто знаходити такі значення, як середнє арифметичне, дисперсія тощо. Адже, наприклад, середнє від трійки і п'ятірки точно дорівнює четвірці лише в тому випадку, якщо кроки між трійкою і четвіркою, четвіркою і п'ятіркою рівноцінні.

3. Інтервальна (або кількісна) **шкала**. При цій шкалі точно відомо, на скільки один інтервал шкали більший або менший за іншого. Водночас при додаванні і відніманні показників інтервальної шкали можна надавати результатам вимірювання змістовий сенс.

Особливим видом інтервальної шкали є *альтернативна* або *дихотомна* шкала, яка містить тільки два значення. Вона звичайно складається як шкала найменувань (пари значень «так – ні», «краще – гірше», «хлопчик – дівчинка» тощо). В цій шкалі є тільки один інтервал ділення (0-1 або 1-2), саме тому її можна розглядати як рівномірну інтервальну шкалу. Так як педагогічним явищам часто потрібно давати альтернативні оцінки, то така шкала в педагогічних дослідженнях застосовується досить часто.

Будь-яка інтервальна шкала може бути перетворена в *шкалу відношень*, якщо на ній строго фіксувати початок відліку. Тоді до цієї шкали застосовуються всі арифметичні операції і методи математичної статистики.

Більш докладно про характеристики названих вище шкал можна дізнатися із спеціальних робіт по статистиці.

Педагогічна реальність є суб'єктивним феноменом і не може підвергатися безпосередньому вимірюванню. Тому найчастіше в педагогічних дослідженнях вимірювання здійснюються на основі аналізу побічних об'єктивних показників певних педагогічних явищ. Так, наприклад, про наявність емоційних переживань людини судять за такими об'єктивними показниками як сміх або сльози, блідість або почервоніння, блиск очей тощо.

Часто в педагогічних дослідженнях проводять *ресструючі вимірювання*. Щоб їх провести, необхідно визначити показники

наявності або відсутності тієї або іншої ознаки. Таким чином, в основі реєструючого вимірювання лежить не математична, а логічна операція – визначення об'єктивних проявів конкретної ознаки. Реєструючи відповідні об'єктивні факти – вчинки, помилки, результати діяльності та ін. можна завдяки цьому одержувати певні кількісні характеристики цих ознак, будувати математичні моделі їх закономірних або випадкових зв'язків.

Реєструючий вимір можливий тільки тоді, коли визначений точний критерій однозначного визначення наявності чи відсутності певної ознаки. Тому визначення таких критеріїв – необхідна умова наукового дослідження педагогічних проблем.

В педагогічних дослідженнях застосовують також ще *упорядковуючі* вимірювання. При упорядковуючому вимірюванні необхідно не просто зафіксувати наявність або відсутність ознаки, але й встановити зміни величини ознаки, що вивчається, тобто з'ясувати, наскільки однаково або по різному розвинута ознака у різних об'єктів. Тому для такого вимірювання необхідно встановити об'єктивні прояви збільшення або зменшення досліджуваної ознаки. Це може бути зміна часу, необхідна для успішного виконання діяльності, кількість помилок, обсяг виконаної роботи та ін.

Упорядковуюче вимірювання дозволяє оцінювати кількісну характеристику категоріями «більше-менше». Для того, щоб відповісти на питання «наскільки більше» або «наскільки менше», необхідно застосовувати *відносне* вимірювання. Щоб зіставити, вимірювані величини, необхідно мати точний і незмінний еталон величини ознаки, прийнятий за одиницю міри, потрібна можливість прямого або побічного співставлення явища, що вимірюється, з цим еталоном. Протягом всього періоду часу, потрібного для вимірювання, повинна зберігатися незмінність величини вимірюваних ознак. Співставленні результати вимірів повинні бути отримані шляхом застосування однієї і тієї ж одиниці міри.

6.2. Критерії оцінювання результатів навчальної роботи

Для об'єктивної оцінки результатів навчальної роботи в педагогічних дослідженнях

використовуються різноманітні критерії.

Розглянемо найбільш поширені з них.

Ефективність навчального процесу характеризують індивідуальний темп (T) роботи і успішність (α):

$$T = \frac{t}{n};$$

$$\alpha = \frac{k}{K}$$

де t – час, витрачений на засвоєння матеріалу;

n – обсяг засвоєного матеріалу;

k – кількість правильно виконаних операцій (дій);

K – кількість необхідних для отримання правильної відповіді операцій (дій).

Якщо завдання розв'язане правильно, то $\alpha = 1$, при не розв'язаному завданні $\alpha = 0$, при незакінченому (половинчатому) розв'язанні $0 < \alpha < 1$.

Існує й інша формула:

$$K_y = \frac{N_1}{N} 100$$

де K_y – успішність;

N_1 – число вірних відповідей;

N – загальне число заданих питань.

Деякі дослідники вважають, що для визначення ефективності навчальної роботи достатньо порівняти успішність за оцінкам. Причому час, витрачений на засвоєння навчальної інформації, пропонується брати середнім для всього класу або навчальної групи. На наш погляд, погодитися з цим неможливо.

Аналіз літературних джерел засвідчує, що різними дослідниками пропонується досить значна кількість критеріїв оцінки навчальної роботи, і тому досліднику початківцю непросто вибрати серед них потрібні.

Найдоцільніше в педагогічних дослідженнях слід обов'язково застосовувати два види критеріїв: кількісні критерії, що одержуються на основі

інтервальної шкали, які можна обробляти статистичними засобами, і якісні критерії, які неможливо вимірювати безпосередньо в інтервальній шкалі, але шляхом яких можна аналізувати зміст педагогічних явищ.

Кількісними критеріями в дослідній роботі можна використати наступні.

1. Обсяг засвоєних знань (I_0). Якщо результати навчальної роботи висловлені в одній і тій же вимірювальній шкалі і максимально можливий результат при різноманітних вимірах однаковий, то одним важливим критерієм оцінки навчальної роботи може бути обсяг засвоєних знань I_0 . (Його можна вимірювати, наприклад, кількістю правильно вирішених завдань в контрольній роботі або в тесті.)

Якщо результати навчальної роботи висловлені в одній і тій же шкалі вимірів, але максимально можливий результат при різних вимірах різний, то наведений вище показник

використати неможливо. В такому випадку треба застосовувати будь яке відносне число.

2. Коефіцієнт засвоєння навчального матеріалу (k). Він дорівнює відношенню обсягу навчального матеріалу, засвоєного піддослідними на протязі певної одиниці часу (уроку, двох – трьох уроків) (I_0), до матеріалу, повідомленому учням за той самий час (I_a)

$$k = \frac{I_0}{I_a}$$

В якості одиниці часу (критерію часу) краще брати один урок або два-три наступних один за іншим уроки. Брати великий відрізок часу, наприклад, чотири-п'ять уроків, недоцільно, бо на засвоєння починають впливати як чинник забування, так і домашня підготовка.

Як одиниці виміру навчального матеріалу можна використати умовні одиниці. Ними можуть бути вибрані самим вчителем формули, дефініції, умовні знаки тощо. Причому при використанні

вибраних одиниць необхідно дотримуватися наступного правила: перевірка засвоєння навчального матеріалу повинна здійснюватися в тих самих одиницях, що і його повідомлення.

В навчальному процесі можуть мати місце ще два випадки:

1) конкретний матеріал засвоюється учнями за різні одиниці часу;

2) учні вивчають той самий матеріал самостійно за підручником, робочим зошитом або за іншим джерелом інформації.

В останньому випадку учень може, окрім наміченого матеріалу, засвоїти і яку-небудь нову тему або прочитати додатковий матеріал.

Існує й інший спосіб визначення коефіцієнта засвоєння навчального матеріалу. Його називають *способом компонентного аналізу* результатів навчальної діяльності. Він полягає в тому, що піддослідним пропонується виконати певну роботу, яка включає заздалегідь розроблені завдання. У

кожному із завдань виділяються компоненти, які характеризують ступінь засвоєння відповідного навчального матеріалу (це може бути, наприклад, знання понять і визначень, знання конкретної теорії, розуміння зв'язків і залежностей, у процесах і явищах, уміння дати пояснення, навести приклад, ступінь самостійності при виконанні завдання тощо). Чим більша кількість компонентів буде виділена для характеристики конкретного навчального матеріалу, тим точнішим виявиться коефіцієнт.

При аналізі виконаних завдань виділені компоненти оцінюють умовними балами: за правильну відповідь ставлять «1», а при неповній або помилковій відповіді – «0». Сума умовних балів служить вихідною величиною для обчислення коефіцієнта у відсотках. Розраховують коефіцієнт засвоєння по кожному завданню і по всій роботі в цілому за формулою:

$$K_y = \frac{(B_y \cdot 100)}{n}$$

де B_y – сума умовних балів, одержаних учнем за виконання завдання,

n – число компонентів, виділених у завданні. В разі потреби умовні оцінки можна перевести в оцінки за п'ятибальною системою:

$K_y = 0$ % відповідає оцінці «1»;

0 % < K_y < 40 % відповідає оцінці «2»;

40 % ≤ K_y < 60 %
відповідає оцінці «3»;

60 % ≤ K_y < 80 %
відповідає оцінці «4»;

80 % ≤ K_y ≤ 100 %
відповідає оцінці «5».

Подібно до цього може бути здійснений перехід і в іншу систему, в тому числі і дванадцятибальну.

3. Швидкість засвоєння навчального матеріалу (U) або співвідношення коефіцієнту засвоєння матеріалу і часу, витраченого на його засвоєння (k).

У першому випадку

$$U = \frac{I_0}{t}$$

У другому випадку

$$K_t = \frac{k}{t}$$

де t – час, що витрачається учнем на засвоєння навчального матеріалу.

4. Коефіцієнт міцності засвоєння навчального матеріалу (A). Останній являє собою відношення обсягу навчального матеріалу, що запам'ятався учнем і навчального матеріалу, повідомленого йому колись в процесі навчання:

$$A = \frac{I_m}{I_a}$$

де I_m – навчальний матеріал, що залишався в пам'яті учнів через деякий час.

Різниця між коефіцієнтами засвоєння навчального матеріалу і міцністю засвоєння навчального матеріалу показує забування вивченого.

При оцінюванні теоретичних знань учнів дуже важливо знати не тільки кількість засвоєної інформації, але і якість засвоєного матеріалу. Такими *якісними критеріями* можуть бути:

– *рівень знань навчального матеріалу* (учень впізнає об'єкт на основі його істотних ознак);

– *рівень розуміння навчального матеріалу* (розуміння функціональної залежності між вивченими явищами і уміння описувати об'єкт);

– *рівень оволодіння навчальним матеріалом* (учень уміє практично використати засвоєне при розв'язуванні задач);

– *рівень оволодіння інтелектуальними навичками* (учень вільно оперує вивченим матеріалом, уміє “трансформувати» засвоєний матеріал в нових умовах свідомо і оперативно).

Визначати рівень засвоєння матеріалу учнями на протязі уроку (уроків) слідує безпосередньо після навчання або ж після двох – трьохгодинної перерви. Для цієї мети передбачаються стислі контрольні роботи або тести, питання, в яких повинні бути згруповані відповідно рівням (східцям) засвоєння.

Перша група питань в тесті повинна відповідати вимогам першого рівня засвоєння, друга група – вимогам другого рівня та ін. Якщо, наприклад, учні повинні відповісти всього на 12 питань (знайти 12 правильних відповідей), то перші три повинні охопити перший рівень засвоєння, другі три – другий рівень засвоєння та ін.

Інколи учні, дійсно, одержують на уроці відомості лише за матеріалами, відповідними вимогам одного певного рівня засвоєння. Оцінювати учнів в такому випадку слід, звичайно, в межах тільки цього рівня.

Якщо в складених за наведеними вище критеріями контрольних робіт є задачі різного рівня, то необхідно враховувати їх результати окремо або використати при складанні результатів різні коефіцієнти.

Знання учнів (студентів) у педагогічному експерименті варто вимірювати кількістю правильних відповідей (балів), а не оцінками. Максимально можлива кількість правильних відповідей може при різних контролях бути різною, тому результати прямо не порівнянні. Для того, щоб результати були приведені в одній і тій же вимірювальній шкалі, необхідно застосовувати так звані *процентні оцінки*.

Індивідуальним ефектом навчальної роботи вважається різниця заключного і початкового результату. Якщо оцінка проводилася по рівномірній інтервальній шкалі, то й ефект має точно вимірювані величини. Якщо інтервальна шкала нерівномірна чи є порядковою шкалою, то

ефект навчання має наступне значення: – оцінка понизилася; 0, якщо оцінка не змінилася; + оцінка підвищилася.

Так, наприклад, для визначення ефекту навчання можуть бути виміряні початкові знання учнів перед вивченням певної теми за допомогою тесту, у якому було 12 питань; після вивчення теми – тестом, у якому було 25 питань. Для визначення педагогічного ефекту результати занесуть в таблицю (табл. 6.1).

Таблиця 6.1

Динаміка змін в результатах навчальної діяльності учнів (студентів)

Список учнів	Кількість правильних відповідей		Відсоткова оцінка		Педагогічний ефект	
	Початкова оцінка	Кінцева оцінка	Початкова оцінка	Кінцева оцінка	Кількісний	Якісний
1.	4	18	33	72	39	+
2.	6	14	50	44	-6	-
3.	2	4	16	16	0	0
...	3	12	26	48	22	+

Як видно з таблиці, у двох учнів (студентів) знання підвищилися, в одного залишилися незмінними, в одного навіть понизилися.

6.3. Статистичне упорядкування первинних результатів експерименту

Вихідними даними, що піддаються статистичному опрацюванню, можуть бути самі різні характеристики педагогічного процесу: оцінки, отримані учнями за письмові й усні відповіді, контрольні і перевірочні роботи з виробничого навчання, показники рівнів засвоєння знань, вмінь і навиків, коефіцієнти засвоєння, кількість помилок, правильних відповідей, а також показники часу, що затрачається на різні навчальні процедури, кількість учнів, що піддаються дослідженню та ін. Значущість окремих параметрів різна і залежить від змісту конкретних задач дослідження. Збір цих даних здійснюється в процесі спостереження й експерименту. Подальше

завдання полягає в математизації й узагальненні результатів для виявлення характерних рис, істотних властивостей тих або інших явищ, виявлення закономірностей досліджуваних процесів і перевірки гіпотез, що лежать в основі дослідження. Незалежно від того, із використанням яких методів здійснюється опрацювання матеріалів, у їхній основі лежить попереднє упорядкування первинної інформації головним чином за допомогою статистичного групування й упорядкування статистичних таблиць.

Статистичним групуванням називається розподіл одиниць досліджуваного об'єкта на однорідні групи за істотними для нього ознаками. Основне призначення групування полягає, по-перше, у встановленні чисельності кожної окремо взятої частини сукупності і, по-друге, у вивченні впливу причин і залежності явища.

Результат групування одиниць спостереження за однією якою небудь ознакою називається

статистичним рядом. Позначимо групувану ознаку через x . Нехай це, наприклад, буде оцінка, отримана учнями за виконання контрольної роботи. Припустимо, що підгрупа учнів, що писали один варіант роботи (8 учнів), одержала наступні результати: 4, 4, 3, 4, 5, 2, 3, 3. Якщо окремі спостереження розташувати в порядку зростання ознаки (оцінки), то одержимо ранжований ряд: 2, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 5. По ранжованому ряду кількісної ознаки можна підрахувати, як часто кожне значення цієї ознаки зустрічається в сукупності. У результаті одержимо варіаційний ряд для даної ознаки.

Для вищенаведеного прикладу варіаційний ряд виглядає так:

- окремі значення ознаки (x_i) 2, 3, 4, 5;
- частота (n_i) 1,3,3,1;
- обсяг сукупності (усього учнів) 8.

Умовимося кожне окреме значення ознаки x позначати $x_1, x_2, x_3, \dots, x_k$ і називати варіантою (у даному випадку це оцінки 2, 3, 4, 5).

Абсолютне число, що показує, скільки разів зустрічається та або інша варіанта, називається частотою і позначається відповідно $n_1, n_2, n_3, \dots, n_k$. Долю частоти тієї або іншої варіанти в загальному числі фіксації прийнято називати *частістю*, вона позначається $m_1, m_2, m_3, \dots, m_k$. Наприклад, у наведеному варіаційному ряду частота варіанти, що відповідає оцінці “4», дорівнює 3, частість $m_3 = 3/8 = 0,37$, або $m_3 = 37\%$.

Зміни ознаки можуть мати різний характер. Якщо окремі значення ознаки відрізняються одна від одної на скінчену величину, то ми маємо справу з дискретною варіацією. На відміну від неї безперервна варіація утворюється в тому випадку, якщо значення ознаки відрізняються друг від друга на як завгодно малий розмір. Наприклад, вікову варіацію можна розглядати як безперевну. У цьому випадку частотний розподіл задається по інтервалах, тобто в одну групу потрапляють

зафіксовані елементи з рядом значень визначеного інтервалу.

Наводимо приклад розподілу безперервної ознаки у вигляді інтервального варіаційного ряду (табл. 6.2).

Таблиця 6.2

**Тривалість терміну адаптації студентів до умов
навчання
у вищому навчальному закладі (місяці)**

Ознака x	До 3	3 – 6	6
Частість, %	46	27	

При виборі інтервалів дослідник повинен виходити з завдань дослідження. Використовують рівномірні і нерівномірні інтервальні ряди. Звичайно число інтервалів не перевищує 20.

Передбачені програмою дослідження і методикою опрацювання дані складають основу статистичних таблиць, що узагальнюють вихідну інформацію, потім складають ряди розподілу, що містять варіанти даної ознаки і їхньої частоти.

Групування і побудова варіаційного ряду – лише перший етап статистичного аналізу отриманих педагогічних даних. Наступним кроком опрацювання цієї інформації є одержання деяких узагальнених характеристик, що дозволяють глибше зрозуміти особливості об'єкта спостереження. Сюди відноситься, насамперед, середнє значення ознаки, навколо якого варіюють інші його значення, і ступінь коливання розглянутої ознаки. У математичній статистиці розрізняють декілька видів середніх величин. Найбільше поширеним є обчислення середнього арифметичного, існує також декілька показників коливання (мір розсіювання) – дисперсія, середньоквадратичне відхилення, коефіцієнт варіації.

Розглянемо обчислення ряду основних статистичних характеристик, застосовуваних у педагогічних дослідженнях.

Середній бал. Середній бал дотепер використовується в педагогічних дослідженнях як найбільше доступна характеристика процесу навчання. Величина середнього балу визначається за формулою:

$$\bar{X} = \frac{\sum_1^n x}{n}$$

де – $\sum_1^n x$ сума балів від 1 до n ;

n – кількість проаналізованих оцінок.

Середнім балом оперують при аналізі самих різних сукупностей оцінок, зокрема оцінок, отриманих:

- окремими учнями при вивченні якоїсь теми;
- групою учнів при вивченні теми;
- окремими учнями по предмету за певний відрізок часу (чверть, курс, півріччя та ін.);
- групою учнів по предмету за певний відрізок часу;

– окремими учнями або групою по циклу предметів.

Величина середнього балу застосовується при дослідженні змісту освіти, аналізу якості навчання, порівняння різних методів навчання, а також при виявленні ефективності засобів навчання як універсальна статистична характеристика. Це пояснюється простотою одержання даної характеристики.

Однак широке використання середнього балу як універсального параметра не виправдано, тому що має значні обмеження. Одне з таких обмежень перебуває в необхідності мати достатню кількість статистичного матеріалу, що дозволяє усунути погрішності суб'єктивної оцінки і розходження в умовах реєстрації результатів успішності.

При невеликій кількості фактів (результатів реєстрації) аналіз середніх балів грає незначну роль і застосовується цей метод тільки в тому випадку, якщо неможливо використовувати якийсь інший.

Варто зробити ще два зауваження щодо техніки застосування середніх величин. Усередненню підлягає лише така сукупність одиниць, що в істотному відношенні була б якісно однорідною, наприклад некоректно обчислення середнього балу для вибірки оцінок, що включає одночасно результати усних відповідей і письмових контрольних робіт, тому що їхня значимість істотно відрізняється.

Середній бал за засвоєння матеріалу предмета для декількох груп не може бути обчислений як відношення середніх балів, виставлених кожній групі, до кількості груп, тобто середній бал за засвоєння матеріалу предмета для декількох груп не є середньоарифметичним від середніх балів кожної групи.

Дисперсія і середньоквадратичне відхилення. При використанні середньоарифметичного як основного параметра, що характеризує результати навчання,

приховуються багато особливостей процесу навчання. Так, у двох вибірок – 2, 2, 2, 2, 4, 4, 2, 4, 4, 4, 2, 4 і 3, 3, 3, 3, 3, 4, 3, 3, 3, 2, 3 – буде те саме значення середньоарифметичного – 3,0. Однак процес навчання в зазначених випадках явно відрізняється. Щоб усунути цей недолік, паралельно з визначенням середньої величини якоїсь вибірки доцільно використовувати такі параметри, як дисперсія і середньоквадратичне відхилення.

Дисперсія є природний найпростіший засіб розсіювання розмірів навколо її середньоарифметичного. Зміна дисперсії характеризує стабільність процесу навчання. Різкі перепади розмірів дисперсії свідчать про недоліки, виявлені у ході навчання.

Дисперсія D ряду оцінок x_1, \dots, x_n обчислюється за формулою

$$D = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

де \bar{x} – середній бал оцінок у вибірці,

n – загальне число проаналізованих оцінок;

x_i – оцінка в балах («1», «2», «3», «4», «5»).

При визначенні дисперсії оцінок, виставлених за засвоєння матеріалу теми, вибіркою n є сукупність всіх оцінок, отриманих учнями групи за час вивчення даної теми; при виявленні дисперсії оцінок за засвоєння матеріалу предмета – всі оцінки за відповідний період навчання.

На відміну від значень аналізованих даних (оцінювань успішності) розмір дисперсії вимірюється в квадратних одиницях. Для того щоб мати міру розсіювання, порівняну з розглянутими значеннями оцінок, знаходять корінь квадратний із дисперсії. Цю величину називають середньоквадратичним відхиленням

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

Розрахунок робиться табличним методом. Наприклад, у таблиці 6.3 наведено послідовність розрахунку дисперсії та середньоквадратичного відхилення успішності учнів з семи тем навчального предмета (див. табл. 6.3).

Коефіцієнт варіації. Середньоквадратичне відхилення і середній бал завжди виражаються в тих же числах, що і вибірки (наприклад, оцінка в балах). Середньоквадратичне відхилення дає оцінку абсолютної варіації. Тому порівнювати середньоквадратичні відхилення оцінок, що мають різне значення середнього бала, не можна. Щоб мати можливість їх порівнювати, потрібно обчислити процентне відношення середньоквадратичного відхилення до середньоарифметичного за формулою

$$V = \frac{\sigma \cdot 100}{\bar{x}}$$

Отриманий показник і називається коефіцієнтом варіації, який відображає відносну

варіацію і дає можливість порівнювати ступінь варіації оцінок у двох рядах із різним рівнем середніх значень. Як приклад приведемо розрахунок коефіцієнта варіації для двох учнівських (студентських) груп (див. табл. 6.4).

Таблиця 6.3

**Розрахунок дисперсії та середньоквадратичного
відхилення
показників успішності учнів**

Номер теми	Оцінки і	Кількість оцінок за засвоєння змісту теми	Середньоарифметичне (середній бал)	Відхилення від середньоарифметичного	Квадрат відхилення	Добуток кількості оцінок у вибірці на квадрат відхилення
1	2	1	$\frac{49}{14} = 3,5$	-1,5	2,25	2,25
	3	5		-0,5	0,25	1,25
	4	8		0,5	0,25	2,00
	5	0		1,5	2,25	0
	$\Sigma = 14$					
2	2	1	$\frac{61}{18} = 3,4$	-1,4	1,96	1,96
	3	11		-0,4	0,16	1,76
	4	4		0,6	0,36	1,44
	5	2		1,6	2,56	5,12
	$\Sigma = 18$					
3	2	5	$\frac{103}{30} = 3,4$	-1,4	1,96	9,80
	3	10		-0,4	0,16	1,60
	4	12		0,6	0,36	4,32
	5	3		1,6	2,56	7,68
	$\Sigma = 30$					
4	2	10		-1,4	1,96	19,60
	3	43		-0,4	0,16	6,88

	4	60	$\frac{409}{117} = 3,4$	0,6	0,36	21,60	5
	5	4		1,6	2,56	10,24	1
	$\Sigma = 117$						
5	2	10	$\frac{638}{171} = 3,7$	-1,7	2,89	28,90	9
	3	50		-0,7	0,49	24,50	1
	4	87		0,3	0,09	7,83	
	5	24		1,3	1,69	35,36	
	$\Sigma = 171$						
6	2	1	$\frac{89}{23} = 3,9$	-1,9	3,61	3,61	17
	3	11		-0,9	0,81	8,91	
	4	9		0,1	0,01	0,09	
	5	4		1,1	1,21	4,84	
	$\Sigma = 25$						
7	2	7	$\frac{86}{27} = 3,2$	-1,2	1,44	10,08	20
	3	9		-0,2	0,04	0,36	
	4	10		0,8	0,64	6,40	
	5	1		1,8	3,24	3,24	
	$\Sigma = 27$						

Таблица 6.4

Розрахунок коефіцієнта варіації

Перша група			Друга група		
Оцінки	n	Параметри	Оцінки	n	Параметри
5	18	$\bar{x}_1 = 3,6$	5	27	$\bar{x}_2 = 3,9$
4	38	$\sigma_1 = 0,88$	4	41	$\sigma_2 = 0,88$
3	42	$V_1 =$	3	33	$V_2 =$
2	11	$\frac{0,88 \cdot 100}{}$	2	0	$\frac{0,88 \cdot 100}{}$
	$\Sigma =$	$3,6 =$		$\Sigma =$	$3,9 =$
	109	24%		101	22%

Як видно з таблиці 6.4, у першій групі $\sigma_1 = 0,88$ і $x_1 = 3,6$, а в другій $\sigma_2 = 0,88$ і $x_2 = 3,9$, тобто абсолютна величина варіації середнього балу однакова в обох групах, а розміри відносної варіації різні.

Порівнюючи розміри середніх оцінок і коефіцієнтів варіації, можна зробити висновок про те, що в першій групі не тільки більш низький рівень успішності, але і процес навчання менше стабільний ($V_1 > V_2$).

Достовірність істотної відмінності.

Порівнюючи кілька статистичних характеристик, наприклад, середні або коефіцієнти варіації, обчислені за результатами випадкових вибірок з генеральної сукупності, встановлюють, чи істотна між ними різниця.

Істотною відмінністю називають відмінність між середніми або коефіцієнтами варіації, яка за величиною перевищує ту, яку можна було б пояснити випадковими коливаннями.

Щоб визначити достовірність істотної відмінності, яка привела до різкого якісного зсуву величин ознаки, що вивчається, порівнюють різниці між характеристиками з надійною межею, яка виражає межі випадкових варіацій. Якщо ця різниця більша за надійну межу, то відмінність називають істотною; вона виражає систематичну відмінність порівнюваних характеристик.

4. Прийоми статистичного опрацювання експериментальних даних. *Параметричні і непараметричні критерії відмінностей.* У процесі психолого-педагогічних досліджень часто виникає необхідність порівнювати ефективність різних форм, методів і прийомів навчання та виховання; роботу окремих вчителів; навчальні досягнення в окремих групах учнів, навчальних закладах тощо за результатами педагогічного експерименту або статистичними даними. Оскільки таке порівняння, як правило, проводиться за результатами, одержаними з вибірок, то воно потребує застосування статистичних методів.

Одне з найважливіших завдань застосування статистичних методів в педагогічних дослідженнях полягає в статистичній обробці вірогідності відмінностей між окремими серіями спостережень або між теоретичними і експериментальними даними. Вирішення цього завдання дозволяє відповісти на питання, чи є отримані відмінності випадковими або вони зумовлені будь-якими певними причинами.

Застосування статистичних критеріїв відмінностей здійснюється в наступному порядку. Припускаємо спочатку, що явища, які досліджуються ідентичні за даною ознакою, а наявні відмінності пояснюються випадковим характером виборок. Таке припущення називається нульовою гіпотезою.

Істотно, що нуль-гіпотеза висувається для того, щоб потім, як правило, бути анульованою. Прикладом типової нуль-гіпотези може бути припущення, що дві області не відрізняються за своїми середніми успішностями учнів загальноосвітніх шкіл. Якщо ж ми виявимо істотну відмінність відносних частот між успішністю в школах сіл і міст цих областей і, отже, заперечимо нуль-гіпотезу, то тим самим ми дещо збільшимо наші знання про предмет дослідження, тобто довідаємося, що існують певні причини, які спричиняють відмінність у знаннях учнів. Це дає підставу експериментатору продовжувати дослідження, щоб врешті виявити ці причини. Якщо ж дві вибірки даних не виявлять помітної відмінності, яка підтвердить нуль-гіпотезу, дослідник практично залишиться на вихідних позиціях.

Отже, лише в тому разі, коли попередня гіпотеза про відсутність відмінностей виявляється неправильною, дослідник починає проникати в суть питання.

На підставі нульової гіпотези визначаються значення деяких числових характеристик, закони розподілу яких відомі з теоретичних міркувань. Якщо вірогідність появи значень характеристики, більших, ніж отримане, невелика (менш 5%, а в окремих випадках менш 1% або навіть 0,1 %), нульова гіпотеза відкидається і робиться висновок про існування наявних відмінностей. В протилежному випадку ці відмінності вважаються недостатньо істотними.

При дослідженні однієї вибірки дослідника можуть цікавити питання про приналежність усіх варіант до однієї і тієї же генеральної сукупності і про відповідність отриманих даних будь-якому теоретичному закону розподілу. Для відповіді на перше питання служить правило трьох сигм і критерій грубих помилок спостереження, для відповіді на друге – так звані критерії згоди.

При порівнянні двох або декількох вибірок за допомогою статистичних критеріїв відмінності можна судити про наявність або відсутність відмінностей за даним признаком у відповідних генеральних сукупностях, а також про наявність або відсутність зв'язку між двома признаками.

Критерії відмінностей поділяються на параметричні і непараметричні. Параметричні критерії ґрунтуються на припущенні про нормальний (або близький до нього) закон розподілу варіант і пов'язані з обчисленням вибірових середніх і вибірових дисперсій. Непараметричні критерії відмінності не залежать від вигляду розподілу, не пов'язані з обчисленням моментів розподілу і однаково придатні як для кількісних, так і для якісних показників.

Звертаючись до методів математичної статистики, слід пам'ятати, що можливо допустити певний процент помилкових рішень.

Частка помилкових рішень, якою, з погляду дослідника, можна знехтувати, називається рівнем значущості. Найчастіше в педагогічних дослідженнях вона становить 5%; 2%; 1% та і ін.

Іншими словами, щоб визначити, чи достовірні характеристики, здобуті за допомогою вибірових спостережень, треба вибрати таку ймовірність, яку дослідник визнає за достатню при встановленні меж випадкового коливання явища, що вивчається. Таку ймовірність називають надійною і беруть рівною 0, 95; 0,98; 0, 99. Остання найбільш достатня.

Принцип перевірки нуль-гіпотези. Припустимо, що є випадкова вибірка, яка складається з n_1 шкіл області A і n_2 шкіл області B , де успішність учнів відповідно становить χ_1 і χ_2 . Треба визначити, чи є спостережувана відмінність між χ_1 і χ_2 вказівкою на істотну різницю між

середніми вибірковими сукупностей або ж її можна вважати результатом простої вибіркової варіації. Насамперед ми висуваємо нуль-гіпотезу про те, що середні дані є ідентичними, і піддаємо цю гіпотезу статистичній перевірці.

Основний принцип процесу дослідження полягає в тому, що ми ніколи не можемо довести істинність нуль-гіпотези. Навіть тоді, коли вибірки, взяті з області A і з області B , дадуть однакові середні, ми не можемо бути впевненими в істинності нуль-гіпотези.

А чи не можемо ми довести, що вона невірна? У даному разі статистичний висновок виявляється більш переконливим. Найкращим доказом відмінності двох генеральних сукупностей є відмінність між вибірками. Невелика відмінність, напевно, не дуже переконлива, однак, якщо вона стає все більшою і більшою, можливість відокремлення сукупностей все зростає. Якщо відмінність між вибірками настільки велика, що стає малоймовірним одержання їх з однієї генеральної сукупності, ми можемо з практичною достовірністю заперечити нуль-гіпотезу. Рішення: прийняти або заперечити нуль-гіпотезу, очевидно, мають імовірнісний характер. Достовірність рішення пропорційно імовірності того, що відмінності між вибірками, принаймні які експериментально спостерігаються, можуть бути одержані випадково, якщо допустити істинність нуль-гіпотези.

Належність варіанти до сукупності. Найбільш простим критерієм для визначення належності варіанти до сукупності є *правило трьох сигм*, згідно якому вважається, що варіанта x_i належить до сукупності, якщо вона відрізняється від вибіркового середнього \bar{x} не більше ніж на три середніх квадратичних відхилення σ_x^* , тобто

$$|x_i - \bar{x}| \leq 3\sigma_x^*.$$

При невиконанні умови (6.13) розглянута варіанта вважається аномальною і виключається з вибірки.

Приклад. При визначенні часу, який необхідний на виконання конкретного завдання учнями, отримані наступні 12 значень (в хв.): 4,6;

3,8; 4,2; 5,1; 4,4; 3,9; 7, 8; 5,3; 4,5; 4,7; 5,2; 4,1.
Необхідно визначити, чи не є деякі з отриманих значень аномальними внаслідок грубих помилок або особливих умов спостережень.

1. Визначається вибіркоче середнє і середнє квадратичне відхилення результатів вимірів:

$$\bar{x} = \frac{1}{12} (4,6 + 3,8 + 4,2 + 5,1 + 4,4 + 3,9 + 7,8 + 5,3 + 4,5 + 4,7 + 5,2 + 4,1) = 4,80;$$

$$\sigma_x^{*2} = \frac{1}{12} (4,6^2 + 3,8^2 + 4,2^2 + 5,1^2 + 4,4^2 + 3,9^2 + 7,8^2 + 5,3^2 + 4,5^2 + 4,7^2 + 5,2^2 + 4,1^2) - 4,80^2 = 24,03 - 23,04 = 0,99;$$

$$\sigma_x^* = 0,995.$$

2. Перевіряється виконання умови для найбільшого значення $x_{max} = 7,8$:

$$x_{max} - \bar{x} = 7,8 - 4,80 = 3,00;$$

$$3\sigma_x^* = 3 \cdot 0,995 = 2,98 < 3,00.$$

Через те що умова (6.13) в даному випадку не виконується, значення $x_{max} = 7,8$ бажано виключити з вибірки.

Умова (6.13) дозволяє визначати належність того або іншого значення змінної до сукупності лише в самому першому наближенні. Більш точне вирішення завдання пов'язане з врахуванням обсягу вибірки і здійснюється за допомогою *критерію грубих помилок*. Згідно цьому критерію, сумнівний результат x_i слід виключити з вибірок, якщо вірогідність того, що максимальне з n значень вибірки буде більше x_i (або мінімальне з n значень буде менш x_i) достатньо мала. Вказана вірогідність визначається за нормованим відхиленням розглянутого значення

$$v = \frac{x_{\max} - \bar{x}}{\sigma_x^*} \quad \text{або} \quad v_1 =$$

$$\frac{\bar{x} - x_{\min}}{\sigma_x^*}$$

та обсягу вибірки n за допомогою таблиці Додатку А.3, складеної на основі вивчення функцій розподілу величин v та v_1 за умови нормального розподілу змінної x .

Приклад. За даними попереднього прикладу за допомогою критерію грубих помилок визначити, чи можна вважати значення $x_{\max} = 7,8$ таким, що належить до тієї ж сукупності, що й інші члени вибірки.

1. За знайденими в попередньому прикладі вибірковими характеристиками \bar{x} та σ_x визначається нормоване відхилення значення $x_{\max} = 7,8$:

$$v = \frac{7,8 - 4,8}{0,995} = 3,02.$$

2. За допомогою таблиці Додатку А.3 для $v = 3,02$ при $n = 12$ знаходимо $p < 0,01$. Отже, є достатні підстави вважати значення $x_{\max} = 7,8$ наслідком грубої помилки або особливих умов спостереження.

Порівняння частот досліджуваної ознаки. У практиці педагогічних досліджень досить часто виникає необхідність у порівнянні сукупностей. Наприклад, коли запроваджується новий метод, програма, підручник, постає завдання визначити, як

впливає запропонований метод на успішність (якість засвоєння знань, вироблення умінь, навичок тощо), що потребує порівняти певні сукупності оцінок. Справді, якщо новий метод не впливає на якість знань учнів, тоді ряди оцінок, що характеризують знання учнів, які навчалися за традиційним методом і новим методом, слід розглядати як такі, котрі належать до однієї сукупності; коли ж цей метод вплинув на якість знань учнів, тоді ряди спостережуваних оцінок слід віднести до різних сукупностей.

Статистична сукупність характеризується певними параметрами. Тому порівняння сукупностей зводиться на практиці до порівняння їх параметрів (характеристик).

Якщо досліджувані вибірки **великі**, то для порівняння сукупностей, з яких вони відібрані, можна використовувати властивості нормального розподілу. Для цього висловлюють гіпотезу про ідентичність цих двох сукупностей, тобто рівність

часток елементів, які характеризують досліджувану властивість. Припущення в першому наближенні може мати вигляд:

1) відносна частота ω_1 елементів A , виявлених у першій вибірці (обсягом n_1), має нормальний розподіл із середнім значенням ω і дисперсією $\omega = \frac{1-\omega}{n_1}$;

2) відносна частота ω_2 елементів A , виявлених у другій вибірці (обсягом n_2), також має нормальний розподіл із середнім значенням ω і дисперсією $\omega = \frac{1-\omega}{n_2}$;

3) різниця відносних частот $\omega_1 - \omega_2$ також має нормальний розподіл із середнім значенням 0 і дисперсією $\omega(1-\omega) \cdot \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)$

Критерій порівняння за цієї умови зводиться до визначення

$$t = \frac{\omega_1 - \omega_2}{\sqrt{\omega(1-\omega)(1/n_1 + 1/n_2)}}$$

Далі слід перевірити, чи міститься це значення в інтервалі $\pm t_\alpha$. Для визначення t_α спочатку вибирається рівень значущості α , далі за таблицею нормального розподілу обчислюється за значенням $F(t_\alpha) = 1 + \alpha$ величина t_α . Середнє значення ω оцінюється за результатами вибірок.

Приклад. Порівняти ефективність двох методик викладання теми за результатами засвоєння її учнями (табл. 6.5).

Таблиця 6.5

Експериментальні показники дослідження

Дані спостереження	Вибірка	
	Обсяг (n_i)	Кількість учнів засвоїли тему
Експериментальні класи (методика I)	125	25
Контрольні класи (методика II)	62	20

За нульову гіпотезу візьмемо умову, що $\omega_1 = \omega_2 = \omega$, тобто частки досліджуваних сукупностей учнів, які засвоїли (або не засвоїли) тему, однакові незалежно від того, за якою методикою вона

викладалась. Добираємо рівень значущості $\alpha = 0,10$, надійна імовірність для якого $F(t_\alpha) = 1 - 0,10 = 0,90$. За таблицею нормального розподілу $t_\alpha = \pm 1,65$.

Обчислюємо оцінку ω' значення ω , а також значення відносних частот ω_1 , ω_2 і критерію t .

$$\omega' = \frac{\sum m_1}{\sum n_1} = \frac{25 + 20}{125 + 62} \approx 0,24;$$

$$\omega_1 = \frac{m_1}{n_1} = \frac{25}{125} = 0,20; \quad \omega_2 = \frac{m_2}{n_2} = \frac{20}{62} \approx 0,32;$$

$$t = \frac{\omega_1 - \omega_2}{\sqrt{\omega(1-\omega)(1/n_1 + 1/n_2)}} = \frac{0,32 - 0,20}{\sqrt{0,24 \cdot 0,76 \cdot (1/125 + 1/62)}} = 1,85.$$

Одержали $|t| > |t_\alpha|$, а це означає, що t лежить поза інтервалом прийняття нуль-гіпотези. Отже, нуль-гіпотеза H_0 заперечується, тобто можна зробити висновок, що між знаннями учнів, які навчались в експериментальних (методика I) і контрольних (методика II) класах, є істотна відмінність. Це дає підставу зробити висновок, що

методика перша (експериментальна) значно ефективніша за методику другу (контрольну), оскільки $\omega_2 > \omega_1$.

Імовірність, з якою робимо цей висновок $F(t) = F(1,85) \approx 0,9357$, тобто можлива помилка у 6,4% дослідів.

Завдання на порівняння двох великих вибірок може носити і такий характер. В двох серіях з n_1 та n_2 спостережень, подія, що цікавить нас, з'явилася відповідно m_1 та m_2 раз. Необхідно оцінити, чи є відмінність між відносними частотами появи події істотними.

Найбільш простим підходом до вирішення завдання є оцінка значущості різниці d між отриманими відносними частотами (частотями) $f_1 = m_1 / n_1$ та $f_2 = m_2 / n_2$ на основі теоретичного розподілу величини d . Цей розподіл знаходиться у відповідності з нульовою гіпотезою і полягає в тому, що очікувані значення величин f_1 та f_2 однакові.

Середня квадратична помилка частоти $f = m / n$, що визначається в результаті спостережень, знаходиться за формулою

$$\sigma_f = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}},$$

де p – вірогідність появи ознаки або події в одному спостереженні.

Наближене значення величини σ_f може бути знайдене заміною невідомої вірогідності p її вибіркоvim значенням f . При $n < 30$ для більш точної оцінки σ_f слід ввести в знаменник дроби замість n величину $n - 1$:

$$\sigma_f^* = \sqrt{\frac{f(1-f)}{n-1}}.$$

У випадках, коли емпірична частота дорівнює нулю або одиниці (або дуже близька до них), середня квадратична помилка визначається за формулою

$$\sigma_f^* = \frac{z^2}{n + z^2},$$

де z – довірчий коефіцієнт, що визначається за заданою довірчою вірогідністю P (0,95; 0,99; 0,999 та ін.) за допомогою таблиць інтегралу вірогідностей (таблиця Додатку А.1).

У відповідності з нульовою гіпотезою, очікуване значення різниці емпіричних частот $d = f_1 - f_2$ дорівнює нулю. Середня квадратична помилка σ_d^* величини d , відповідно до теореми про дисперсію суми, визначається за формулою

$$\sigma_d^* = \sqrt{\sigma_{f_1}^{*2} + \sigma_{f_2}^{*2}}$$

або

$$\sigma_d^* =$$

$$\sqrt{\frac{f_1(1-f_1)}{n_1-1} + \frac{f_2(1-f_2)}{n_2-1}}$$

При більшому числі спостережень n розподіл різниці частот $d = f_1 - f_2$ близьке до нормального, а $\sigma_d^* \approx \sigma_d$. У цьому випадку для розв'язання завдання знаходять нормоване відхилення величини d

$$z \approx t = |d| / \sigma_d^*,$$

а потім за таблицею Додатку А.1 визначаємо вірогідність P , відповідну знайденому значенню z . Якщо величина $p = 1 - P$ достатньо мала, нульова гіпотеза відхиляється і відмінності між відносними частотами, отриманими в двох серіях спостережень, вважаються істотними.

Приклад. При навчанні за методикою I асвоїли навчальний матеріал 68 учнів із 105, а при навчанні за методикою II – 4 учні із 72. Необхідно визначити, чи є різниця в процентному числі учнів, що засвоїли навчальний матеріал випадковою або вона пояснюється більшою ефективністю методики I.

1. Визначаємо відносні частоти учнів, що засвоїли навчальний матеріал за методиками I та II й різницю відносних частот $d = f_1 - f_2$:

$$f_1 = \frac{68}{105} = 0,648; f_2 = \frac{34}{72} = 0,472; d = f_1 - f_2 = 0,176.$$

2. Знаходимо вибіркове значення середньої квадратичної помилки різниці

$$\sigma_d^* = \sqrt{\frac{0,648(1-0,648)}{105-1} + \frac{0,472(1-0,472)}{72-1}} = \sqrt{0,00220 + 0,00351} = 0,0756.$$

3. Обчислюємо нормоване відхилення $|d| / \sigma_d^*$ та за таблицею Додатку В.1 знаходимо відповідну йому вірогідність P :

$$z \approx |d| / \sigma_d^* = 0,176 / 0,0756 = 2,33; P = 0,980.$$

Через те що величина $p = 1 - P$ складає тільки 0,02 (2 %), відмінність в відносних частотах слід визнати істотною. Відповідно, методика I є більш ефективною, ніж методика II.

При малому числі спостережень n розподіл величини $t = |d| / \sigma_d$ значно відрізняється від нормального. Ця величина підкоряється закону розподілу Стьюдента з $n_1 + n_2 - 2$ ступенями вільності. Визначивши величину t за даними спостережень та обчисливши $n' = n_1 + n_2 - 2$, за таблицею Додатку В.2 знаходимо вірогідність p того, що дослідне значення t повинно бути не меншим отриманого. Якщо ця вірогідність мала,

відмінність між відносними частотами f_1 та f_2 є істотною.

Приклад. При спостереженні за 16 учнями експериментального класу, яких навчають за новою методикою, і за 14 учнями контрольного класу, що навчаються в звичайних умовах, в першій групі виявлено 3, а в другій – 8 невстигаючих учнів. Необхідно оцінити, чи можуть вважатися відмінності між невисокими показниками успішності окремих учнів в експериментальному і контрольному класах випадковими.

1. Визначаємо відносні частоти невстигаючих учнів в експериментальному і контрольному класах та різницю частот

$$f_1 = \frac{3}{16} = 0,187; f_2 = \frac{8}{14} = 0,571;$$

$$d = f_1 - f_2 = 0,187 - 0,571 = -0,384.$$

2. Знаходимо вибіркове значення середньої квадратичної помилки d

$$\sigma_d^* = \sqrt{\frac{0,187(1-0,187)}{16-1} + \frac{0,571(1-0,571)}{14-1}} = \sqrt{0,0101 + 0,0188}$$

$$= 0,170.$$

3. Оскільки число об'єктів в кожній групі невелике, оцінку значущості різниці відносних частот здійснюємо за допомогою розподілу Стьюдента:

$$t = \frac{0,384}{0,170} = 2,26.$$

За таблицею Додатку А.2 для $t = 2,26$ при $n' = n_1 + n_2 - 2 = 28$ знаходимо: $p \approx 0,04$. Ця вірогідність занадто мала. Це дає підстави стверджувати про те, що традиційні умови навчання збільшують кількість невстигаючих учнів.

Для порівняння сукупностей при **малих** вибірках застосовується *критерій згоди Пірсона* (χ^2). Суть застосування цього критерію полягає в наступному.

Нехай у процесі дослідження були одержані такі результати (табл. 6.6).

Таблиця 6.6

Експериментальні показники дослідження

Дані спостереження	Вибірка		
	Обсяг	Число спостережень	
		<i>A</i>	
Сукупність 1	n_1	m_{11}	
Сукупність 2	n_2	m_{21}	
Всього	$n_1 + n_2$	$m_{.1} = m_{11} + m_{21}$	

Формулюємо нуль-гіпотезу $\omega_1 = \omega_2 = \omega$.

Оцінкою величин ω буде:

$$\omega' = \frac{m_{11} + m_{21}}{n_1 + n_2} = \frac{m_{.1}}{n_{.}}$$

Для цієї частки ω' теоретичні частоти, що відповідають результатам спостережень, матимуть такі значення (табл. 6.7).

Таблиця 6.7

Теоретичні показники дослідження

Теоретичні дані	Вибірка		
	Обсяг	Число спостережень	
		Кількість учнів, що не засвоїли тему ($m_{.j}$)	
		<i>A</i>	\bar{A}
Сукупність 1	n_1	$n_1 \omega'$	$n_1 (1 - \omega')$

Далі слід установити, чи є випадковий характер відбору єдиною причиною, внаслідок якої можуть виявитися відмінності між емпіричними і теоретичними частотами. В цьому ї полягає мета перевірки за критерієм χ^2 . Для цього обчислюємо величину

$$\chi^2 = \frac{(m_{11} - n_1 \omega')^2}{n_1 \omega'} + \frac{[m_{12} - n_1(1 - \omega')]^2}{n_1(1 - \omega')} + \frac{(m_{21} - n_2 \omega')^2}{n_2 \omega'} + \frac{[m_{22} - n_2(1 - \omega')]^2}{n_2(1 - \omega')} \quad (6.23)$$

Беремо за рівень значущості α . За таблицю значень χ^2 на перетині колонки $1-P=\alpha$ з рядком ν (число ступенів свободи) знаходимо границю χ_0^2 . Якщо $\chi^2 < \chi_0^2$, то гіпотеза підтверджується, в протилежному випадку – заперечується.

Приклад. Порівняти ефективність двох методик викладання теми за результатами засвоєння її учнями (табл. 6.8).

Таблиця 6.8

Експериментальні показники дослідження

Дані спостереження	Вибірка		
	Обсяг	Число спостережень	
		Засвоїли тему	Не засвоїли тему
методика I	30	23	7
методика II	20	14	6
сього	50	37	13

Знаходимо оцінку теоретичної частоти $\omega' = \frac{37}{50}$ і теоретичні частоти. Одержані дані заносимо в таблицю 6.9.

Таблиця 6.9

Теоретичні показники дослідження

Теоретичні дані	Вибірка		
	Обсяг	Число спостережень Кількість учн (<i>m</i> ,)	
		Засвоїли тему	
Методика I	30	22	
Методика II	20	15	
Всього	50	37	

За формулою (6.23) обчислюємо $\chi^2 = 0,44$. При рівні значущості $\alpha = 0,05$ в таблиці χ^2 для $\nu = 1$ (таблиця Додатку А.4), знаходимо межу $\chi_0^2 = 3,84$. Оскільки $\chi^2 \ll \chi_0^2$, то можна зробити висновок, що обидві методики з точки зору засвоєння знань учнями однакові.

Застосування критерію χ_0^2 вимагає, щоб обсяги m_{11} ; m_{12} ; m_{21} ; m_{22} були у всіх випадках не менші 5.

Нехай в декількох (k) серіях спостережень подія, що цікавить нас, з'явилася $m_1, m_2, m_3, \dots, m_k$

раз і не з'являлася відповідно $l_1, l_2, l_3, \dots, l_k$ раз. За нульову гіпотези приймаємо припущення, що теоретичні частоти появи події в усіх серіях однакові і дорівнюють середній частоті \bar{f} , що визначається за формулою

$$\bar{f} = \frac{\sum_{i=1}^k m_i}{\sum_{i=1}^k (m_i + l_i)}$$

Очікувані числа появи події в кожній серії спостережень згідно нульовій гіпотези

$$\hat{m}_i = (m_i + l_i) \bar{f},$$

а очікувані числа не появи події

$$\hat{l}_i = m_i + l_i - \hat{m}_i$$

Мірою розбіжності між отриманими і очікуваними числами може бути величина

$$U = \sum_{i=1}^k \left[\frac{(m_i - \hat{m}_i)^2}{\hat{m}_i} + \frac{(l_i - \hat{l}_i)^2}{\hat{l}_i} \right]$$

При достатньо великому загальному числі спостережень розподіл величини U прагне до розподілу χ^2 з $k - 1$ ступенями вільності. Таким чином, прийнявши $U = \chi^2$, можна за таблицею означеного розподілу (таблицею Додатку А.4) знайти вірогідність p появи значень χ^2 більших, ніж отримане. Якщо ця вірогідність мала, нульова гіпотеза заперечується, і різниці між емпіричними частотами $m_i / (m_i + l_i)$ вважаються істотними.

Для прискореної оцінки значущості величини $U = \chi^2$ можна знайти допоміжну величину

$$U' = \frac{\chi^2 - n'}{\sqrt{2n'}},$$

де n' – число ступенів свободи.

У випадку $U' \geq 3$ нульову гіпотезу необхідно відкинути. При $U' < 3$ нульова гіпотеза вважається виправданою.

Приклад. Оцінити значущість відмінностей у відносних частотах появи інтересу до навчального матеріалу у школярів в умовах реалізації різних сфер впливу дидактичної гри за наступними даними (табл. 6.10).

Таблиця 6.10

Експериментальні показники дослідження

Дані спостереження	Сфери впливу дидактичної гри	
	комунікативна	виховна
Є	12 (22,1)	50 (50,3)
Немає	31 (20,9)	48 (47,7)
l_i	0,279	0,510

1. Визначаємо середню відносну частоту появи інтересу до навчального матеріалу за умови виконання нульової гіпотези:

$$\bar{f} = \frac{12 + 50 + 35}{12 + 31 + 50 + 48 + 35 + 13} = \frac{97}{189} = 0,513.$$

2. Визначаємо очікувані числа появи і не появи інтересу і записуємо їх в дужках в таблицю поруч з фактичними числами m_i та n_i :

$$\hat{m}_1 = (12 + 31) 0,513 = 22,1;$$

$$\hat{l}_1 = 12 + 31 - 22,1 = 20,9;$$

$$\hat{m}_2 = (50 + 48) 0,513 = 50,3;$$

$$\hat{l}_2 = 50 + 48 - 50,3 = 47,7;$$

$$\hat{m}_3 = (35 + 13) 0,513 = 24,6;$$

$$\hat{l}_3 = 35 + 13 - 24,6 = 23,4.$$

3. Знаходимо ступінь розбіжностей

$$U = \frac{(12 - 22,1)^2}{22,1} + \frac{(31 - 20,9)^2}{20,9} + \frac{(50 - 50,3)^2}{50,3} +$$

$$\frac{(48 - 47,7)^2}{47,7} + \frac{(35 - 24,6)^2}{24,6} + \frac{(13 - 23,4)^2}{23,4}$$

$$= 4,61 + 4,88 + 0,00 + 0,00 + 4,39 + 4,62 = 18,50.$$

За таблицею Додатку А.4 для $\chi^2 = 18,50$ при числі ступенів свободи $n-k-1=2$ знаходимо $p < 0,001$. Відповідно, відмінності в відносних частотах f_i є істотними, що свідчить про зв'язок між сферою впливу дидактичної гри і наявністю інтересу до навчального матеріалу.

Під час досліджень нерідко виникає потреба порівняти частоти ознаки трьох і більше вибірок з метою перевірки гіпотези про відсутність відмінностей між генеральними сукупностями, з яких вони взяті (типова нуль-гіпотеза). Скажімо треба порівняти переваги, що їх надають учні різних трьох класів чотирьом навчальним предметам: математиці, фізиці, хімії і біології. Принципи перевірки в основному залишаються попередні:

1) формулюється нуль-гіпотеза, яка стверджує, що учні, які навчаються в трьох різних класах, віддають однакову перевагу таким навчальним предметам: математиці, фізиці, хімії і біології, тобто генеральні сукупності, з яких взяті вибірки, однакові;

2) обчислюється комплексний показник χ^2 , який дає можливість прийняти або відхилити нуль-гіпотезу. Тоді χ^2 обчислюється на основі частот, а не відносних частот, оскільки лише так можна зважити розмір вибірки.

Приклад. Нехай маємо три вибірки (табл. 6.11). Для обчислення χ^2 потрібні теоретичні частоти, тому на основі даних спостережень складаємо відповідну таблицю для теоретичних частот (табл. 6.11).

Таблиця 6.11

Експериментальні показники дослідження

Дані спостереження	Вибірка				
	Обсяг	Перевага			
		Математика	Фізика	Хімія	Біологія
VII класи	100	33	41	16	10
VIII класи	150	57	62	22	9
IX класи	150	51	56	27	16
Всього	400	141	159	65	35

Щоб знайти потрібні числа, треба мати на увазі, що відношення теоретичної частоти до обсягу (кількості учнів) відповідного класу дорівнює відношенню суми всіх частот стосовно певного предмета до суми всіх обсягів. Так, щоб визначити теоретичні частоти для характеристики переваг, яку учні надають математиці, знаходимо відношення суми частот стосовно цього предмету (141) до суми всіх обсягів (400), тобто $\omega = 141/400$.

Добуток ω_1 на величину обсягів вибірки дасть ці теоретичні частоти:

$$n_{m1} = (141 / 400) \cdot 100 = 35, n_{m2} = (141 / 400) \cdot 150 = 53, n_{m3} = (141 / 400) \cdot 150 = 53. \text{ Сума всіх}$$

теоретичних частот в колонці (рядку) повинна дорівнювати сумі частот спостереження у колонці (рядку), тобто $n_{m1} + n_{m2} + n_{m3} = 35 + 53 + 53 = 141$.

Так само знаходимо всі інші теоретичні частоти і заносимо їх в табл. 6.12.

Таблиця 6.12

Експериментальні показники дослідження

Теоретичні дані	Вибірка			
	Об сяг	Перевага		
		Математика	Фізика	
VII класи	100	35	40	
VIII класи	150	53	59	
IX класи	150	53	60	
Всього	400	141	159	

Наступний етап обчислення χ^2 полягає у визначенні різниць між відповідними спостережуваними і теоретичними частотами (табл. 6.13). При цьому слід мати на увазі, що будь-яка колонка, (або рядок) цих різниць (відхилень) повинна давати в сумі нуль внаслідок рівності сум спостережуваних і теоретичних частот.

Таблиця 6.13

Теоретичні показники дослідження

Відхилення	Вибірка				
	Об сяг	Перевага			
		Математика	Фізика	Хімія	Бі
II класи	0	-2	+1	0	
III класи	0	+4	+3	-3	
I класи	0	-2	-4	+3	
Усього	0	0	0	0	

Потім обчислюємо величину

$$\chi^2 = \frac{\sum (n_{ij}^* - n_{ij})^2}{n_{ij}}, \quad (6.29)$$

де n_{ij}^* – спостережувана (експериментальна) частота (див 6.11),

n_{ij} – теоретична частота (див табл. 6.12)

Значення різниць $n_{ij}^* - n_{ij}$ беремо з таблиці 6.13, а значення теоретичних частот – з таблиці 6.12.

Отже, в розглянутому прикладі кінцевий результат, виражений в абсолютних числах, є $\chi^2 = 2,31$.

Після цього треба визначити імовірність, що відповідає цьому значенню. Для цього задаємо рівень значущості $\alpha = 0,05$ і обчислюємо число ступенів вільності ν , яке дорівнює різниці між числом пар емпіричних і теоретичних частот і числом лінійних співвідношень між значеннями емпіричних частот.

Відомо, що $\nu = (r-1)(s-1)$,

де r – число вибірок (у даному разі $r = 3$),

s – число характеристик, якими різняться вибірки (у даному випадку $s = 4$).

Отже, $\nu = (3-1)(4-1) = 6$.

За таблицею значень χ^2 (таблиця Додатку А.4) для $\alpha = 0,05$ і $\nu = 6$ верхньою границею χ^2 є $\chi_0^2 = 12,59$.

Порівняємо χ^2 з χ_0^2 бачимо, що $\chi^2 = 2,31 < \chi_0^2 = 12,59$. Це дає підставу зробити висновок, що з імовірністю $P = 1 - 0,05 = 0,95$ можна

стверджувати: учні VIII, IX, X класів майже однаково віддають перевагу цим предметам.

Для оцінки нуль-гіпотези за критерієм χ^2 можна також користуватися іншими таблицями імовірності $P(\chi^2)$, за якими визначимо імовірність того, що χ^2 набуде даного значення, тобто знайдемо $P(\chi^2)$. В розглянутому прикладі $P(2,31) = 0,92$.

При імовірностях, що значно відхиляються від нуля, розходження між теоретичними і спостережуваними частотами можна вважати випадковими, тобто нуль-гіпотеза не заперечується, що має місце у попередньому прикладі.

Приклад. В трьох школах порівнюється якість знань учнів експериментальних класів (табл. 6.14). Визначити, чи істотно вона відрізняється у цих класах.

Таблиця 6.14

Експериментальні показники дослідження

Дані спостереження	Вибірка		
	Обсяг	Оцін	
		«5»	«4»
Школа А	100	10	42
Школа Б	75	8	30
Школа В	100	12	45
Всього	275	30	117

1. Знаходимо теоретичні частоти (див. табл. 6.15)
2. За формулою (6.29) обчислюємо $\chi^2 = 0,94$
3. За таблицею значень χ^2 (таблиця Додатку А.4) знаходимо верхню границю χ_0^2 при рівні значущості 0,05 і $\nu = 6$. Вона дорівнює 12,59, тобто $\chi_0^2 = 12,59$.

Таблиця 6.15

Теоретичні показники дослідження

Теоретичні дані	Вибірка		
	Обсяг	Оцін	
		«5»	«4»
Школа А	100	11	43
Школа Б	75	8	31
Школа В	100	11	43
Всього	275	30	117

4. Порівнюємо обчислене значення $\chi^2 = 0,94$ із верхньою межею $\chi_0^2 = 12,59$. Як видно, $\chi^2 < \chi_0^2$. Отже, можна зробити висновок, що істотних відмінностей у якості знань учнів експериментальних класів шкіл А, Б, В не виявлено.

Критерій χ^2 можна застосувати і для вирішення більш загального завдання – завдання про встановлення наявності або відсутності зв'язку між двома ознаками, що мають ряд якісних градацій.

Нехай група з n спостережень водночас класифікується за двома різноманітними ознаками у відповідності до таблиці 6.16.

Таблиця 6.16

Класифікація спостережень за двома ознаками

Градації за 2-ю ознакою	Градації за 1-ю ознакою			
	1	2	...	
1	n_{11}	n_{21}	...	
2	n_{12}	n_{22}	...	
...	
j	n_{1j}	n_{2j}	...	
...	
n_i	Σ	Σ	Σ	

n_{ij} – число об'єктів, водночас відповідних i -й градації за 1-ю ознакою та j -й градації за 2-ю ознакою;

$n_i = \sum n_{ij}$ – сума чисел n_{ij} в i -му стовпчику;

$n_j = \sum n_{ij}$ – сума чисел n_{ij} в j -рядку;

$n = \sum n_i = \sum n_j$ – загальна сума чисел n_{ij} по всіх клітинах таблиці.

Міра розбіжності

$$\chi^2 = \sum_{ij} \frac{(n_{ij} - \hat{n}_{ij})^2}{\hat{n}_{ij}},$$

де \hat{n}_{ij} – очікувані значення величини χ^2 в припущенні відсутності зв'язку між ознаками, що визначаються за допомогою виразу:

$$\hat{n}_{ij} = \frac{n_i n_j}{n}.$$

Число ступенів свободи величини χ^2 визначається як добуток

$$n' = (k_1 - 1)(k_2 - 1),$$

де k_1, k_2 – число градацій за першою та другою ознаками.

За допомогою критерію χ^2 можна лише встановити наявність або відсутність зв'язку між ознаками. Для оцінки тісноти зв'язку необхідно обчислити ті або інші показники зв'язку, способи визначенні яких викладено далі.

Приклад. Застосувавши критерій χ^2 , за даними таблиці 6.17 перевірити, чи є дійсним вказаний

експертами зв'язок між рівнями засвоєння навчального матеріалу та обраними для цього методами навчання.

Таблиця 6.17

Експериментальні показники дослідження

Рівні	Методи навчання			n_j
	Проблемні (1)	Аналітико- синтетичні (2)	Пояснювально- ілюстративні (3)	
Низький (1)	1 (6,7) 3 (14,2)	3 (10,8) 42 (23,0)	19 (5,5) 4 (11,8)	23 49
Середній (2)	25 (8,1) 29	2 (13,2) 47	1 (6,7) 24 ()	28 $n =$
Високий (3) n_i				100

1. Для кожної клітинки таблиці за формулою (6.32) визначається очікуване значення частот. Воно записується в дужках поруч з фактичними частотами n_{ij}

$$n_{11} = \frac{29 \cdot 23}{100} = 6,7;$$

$$n_{21} = \frac{47 \cdot 23}{100} = 10,8;$$

$$n_{31} = \frac{24 \cdot 23}{100} = 5,5;$$

$$n_{12} = \frac{29 \cdot 49}{100} = 14,2;$$

$$n_{22} = \frac{47 \cdot 49}{100} = 23,0 \text{ і т.д.}$$

2. За формулою (6.31) визначається міра розбіжності χ^2 :

$$\begin{aligned} \chi^2 &= \frac{(1-6,7)^2}{6,7} + \frac{(3-10,8)^2}{10,8} + \frac{(19-5,5)^2}{5,5} + \dots + \frac{(1-6,7)^2}{6,7} \\ &= \\ &4,85 + 5,63 + 33,14 + 8,82 + 15,70 + 5,16 + 35,26 \\ &+ 9,51 + 4,85 = 122,9. \end{aligned}$$

3. Визначається число ступенів вільності величини χ^2 :

$$n' = (k_1 - 1)(k_2 - 1) = (3-1)(3-1) = 4.$$

За таблицею Додатку А.4 для $\chi^2 = 122,9$ при $n' = 4$ знаходимо, що $p < 0,001$. Це вказує на те, що дійсно існує зв'язок між між рівнями засвоєння

навчального матеріалу та обраними для цього методами навчання, на який вказали експерти.

Оцінка розбіжності між емпіричним і теоретичним розподілом. Описаний раніше критерій χ^2 (критерій Пірсона) може бути використаний також для оцінки відповідності між емпіричним і теоретичним розподілом.

Припустимо, що в результаті спостережень отримано n значень (варіант) x , що розподілені по k інтервалам $x_1 \dots x_2, x_2 \dots x_3, \dots, x_k \dots x_{k+1}$. Обозначимо число варіант в кожному інтервалі через n_1, n_2, \dots, n_k . Тоді отримані дані можна уявити у вигляді ряду (табл. 6.18).

Таблиця 6.18

Кількісні показники спостереження

x	$x_1 \dots x_2$	$x_2 \dots x_3$...
n_i	n_1	n_2	...

Нехай випадкова величина x має теоретичну (апроксимуючу) функцію розподілу $F(x)$. Тоді в

якості міри розбіжності між теоретичним і емпіричним розподілом можна прийняти величину

$$U = \sum_{i=1}^k \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i},$$

де p_i – вірогідність знаходження варіанти в i -му інтервалі, що визначається за формулою

$$p_i = F(x_{i+1}) - F(x_i).$$

Тут $F(x_{i+1})$, $F(x_i)$ – значення теоретичної функції розподілу в точках x_{i+1} та x_i .

При достатньо великому числі n величина U має закон розподілу вірогідності χ^2 з числом ступенів свободи $n' = k - s$, де s – число незалежних умов (зв'язків), накладених на частоти n_i . Однією з таких умов є рівність

$$n = \sum_{i=1}^k n_i.$$

Інші умови звичайно полягають в порівнянні декількох моментів теоретичного розподілу відповідним моментам варіаційного ряду. Такими моментами, як правило, є середнє значення і

дисперсія величини, що досліджується та відповідає $s = 3$. В окремих випадках можуть прирівнюватися і моменти вищих порядків.

Визначивши величини $U = \chi^2$ та $n' = k - s$, знаходимо за таблицею Додатку А.4 відповідну їм вірогідність p і в залежності від того, мала вона або велика, робимо висновок про істотну або неістотну різницю між теоретичним і емпіричним розподілом.

Приклад. За допомогою критерію χ^2 перевірити гіпотезу про нормальний розподіл часу, який витрачають учні на виконання домашніх завдань за даними інтервального варіаційного ряду, хв. (табл. 6.19).

Таблиця 6.19

Експериментальні показники дослідження

x	90... 95	95... 100	100... 105	105...
n_i	4	13	27	...

x	115... 120	120... 125	125... 130
n_i	49	30	11

Визначаємо вибіркве середнє і вибіркву дисперсію величини x . Для спрощення розрахунків вибираємо в якості середнього інтервалу 110... 115 і присвоюємо йому індекс 0, інтервалам праворуч від нього – індекси $i = 1, 2, 3, 4$ і інтервалам ліворуч від нього – індекси $i = -1, -2, -3$ і -4 (табл. 6.20)

Таблиця 6.20

Теоретичний розподіл результатів дослідження

t	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3
n_i	4	13	27	54	66	49	30	11

Тоді вибіркве середнє \bar{x} і вибіркву дисперсію σ_x^{*2} визначаються за формулами

$$\bar{x} = a_x + \Delta x \bar{i};$$

$$\sigma_x^{*2} = (\Delta x)^2 \sigma_{(i)}^{*2},$$

де $\Delta x = x_{i+1} - x_i$ – довжина інтервалу,

a_x – умовне середнє значення x , що відповідне центру середнього інтервалу;

$$\bar{i} = \frac{1}{n} \sum_i n_i i;$$

$$\sigma_{(i)}^{*2} = \frac{1}{n} \sum_i n_i i^2 - \bar{i}^2.$$

Підставляючи в ці формули числові значення n_i та n , отримаємо:

$$\bar{i} = \frac{1}{257}(-4 \cdot 4 - 13 \cdot 3 - 27 \cdot 2 - 54 \cdot 1 + 49 \cdot 1 + 30 \cdot 2 + 11 \cdot 3 + 3 \cdot 4) = \frac{1}{257}(-9) = -0,035;$$

$$\sigma_{(i)}^{*2} = \frac{1}{257}$$

$$(4 \cdot 16 + 13 \cdot 9 + 27 \cdot 4 + 54 \cdot 1 + 49 \cdot 1 + 30 \cdot 4 + 11 \cdot 9 + 3 \cdot 16) - 0,035^2 = \frac{1}{257} \cdot 659 - 0,001 = 2,563;$$

$$\bar{x} = 112,5 + 5(-0,035) = 112,3;$$

$$\sigma_x^{*2} = 5^2 \cdot 2,563 = 64,08 \text{ або } \sigma_x^* = \sqrt{64,08} = 8,01.$$

2. Визначаємо вірогідність p_i для окремих інтервалів ряду.

Прирівнюючи параметри теоретичного нормального розподілу $M(x)$ і σ_x до вибірових характеристик \bar{x} і σ_x^* , отримаємо

$$F(x) = \Phi_1 \left(\frac{x - \bar{x}}{\sigma_x^*} \right) = \Phi_1 \left(\frac{x - 112,3}{8,01} \right),$$

де $\Phi_1(z)$ – функція нормального розподілу, що визначається за допомогою таблиці Додатку А.5.

Через те, що у 9-му інтервалі частота $n_i = 3$ менша 4, об'єднуємо 9-й інтервал з 8-м. У відповідності з властивостями нормального розподілу, при визначенні вірогідностей p_i , вважаємо нижню межу першого інтервалу рівною $-\infty$, а верхню межу останнього інтервалу рівною $+\infty$.

Використовуючи формулу для $F(x)$ і таблицю Додатку А.5, знаходимо:

$$p_1 = \Phi_1\left(\frac{95-112,3}{8,01}\right) - \Phi_1\left(\frac{-\infty-112,3}{8,01}\right) = \Phi_1(-2,159) -$$

$$\Phi_1(-\infty) = 0,015 - 0 = 0,015;$$

$$p_2 = \Phi_1\left(\frac{100-112,3}{8,01}\right) - \Phi_1\left(\frac{95-112,3}{8,01}\right) = \Phi_1(-1,536) -$$

$$0,015 = 0,062 - 0,015 = 0,047 \text{ тощо.}$$

Результати визначення вірогідностей p_i зводимо в таблицю 6.21.

Таблиця 6.21

Зведена таблиця розрахунків

Час на виконання завдання	n_i	p_i	np_i	$n_i - np_i$
- ∞ ... 95	4	0,015	3,9	0,1
95... 100	13	0,047	12,1	0,9
100... 105	27	0,119	30,6	-3,6
105... 110	54	0,206	53,0	1,0
110...115	66	0,243	62,5	3,5
115...120	49	0,202	52,0	-3,0
120... 125	30	0,111	28,5	1,5
125... ∞	14	0,057	14,7	-0,7

3. Визначаємо міру розбіжності χ^2 . Проміжні результати обчислень наведені в таблиці 6.21.

Складаючи величини в останньому стовпці таблиці, знаходимо $\chi^2 = 0,99$.

4. Визначаємо число ступенів вільності величини $\chi^2 : n' = k - s = 8 - 3 = 5$.

5. За таблицею Додатку А.4 для $\chi^2 = 0,99$ при $n' = 5$ знаходимо $p = 0,96$. Через те що вірогідність значна, можна вважати – результати спостережень погоджуються з гіпотезою про нормальний розподіл показників витрат часу на виконання домашніх завдань учнями.

Для застосування критерію згоди Пірсона величини n_i не повинні бути менші 4... 5 при загальному числі спостережень не менше 100.

У випадках, коли заздалегідь з будь-яких теоретичних міркуванні відомий не тільки загальний вигляд гіпотетичного розподілу, з яким порівнюються дані спостережень, але і всі в нього параметри, що входять, зручно користуватися *критерієм Колмогорова*. В якості міри розбіжності в критерії Колмогорова розглядається максимальне значення модуля різниці між емпіричною $F^*(x)$ і теоретичною $F(x)$ функціями розподілу:

$$G = \max | F^*(x) - F(x) |$$

Незалежно від вигляду функції $F(x)$ при достатньо великому числі спостережень n вірогідність виконання нерівності

$$G\sqrt{n} > \lambda$$

може бути визначена за формулою

$$p(\lambda) = 1 - \sum_{k=-\infty}^{\infty} (-1)^k e^{-2k^2\lambda^2}$$

Значення вірогідності $p(\lambda)$ наведені в таблиці
6.22.

Таблиця 6.22

Теоретичні значення вірогідностей

λ	$p(\lambda)$	λ	$p(\lambda)$	
0,0	1, 000	0, 7	0, 711	1
0,1	1, 000	0, 8	0, 544	1
0,2	1, 000	0, 9	0, 393	1
0,3	1, 000	1, 0	0, 270	1
0,4	0, 997	1, 1	0, 178	1
0,5	0, 964	1, 2	0, 112	1
0,6	0, 864	1, 3	0, 068	2

Схема застосування критерію Колмогорова така:

1) будується емпірична крива $F^*(x)$, яка є кумулятуючою з ординатами, рівними накопиченим частотам змінної x ;

2) проводять криву теоретичної функції розподілу $F(x)$, заздалегідь визначивши ряд її значень за відповідними таблицям, і знаходять максимальний модуль G різниці між функціями $F^*(x)$ і $F(x)$;

3) обчислюють величину $\lambda = G\sqrt{n}$ і рf таблицт. 6.22 знаходять вірогідність $p(\lambda)$. Залежно від того, значна ця вірогідність або мала, робиться висновок о погодженні або погодженні між теоретичним і емпіричним розподілом.

Приклад. За допомогою критерію згоди Колмогорова оцінити відповідність між емпіричним розподілом, відповідним даним попереднього прикладу, і теоретичним нормальним розподілом з функцією розподілу

$$F(x) = \Phi_1\left(\frac{x-112}{8}\right).$$

1. Визначивши за таблицею 6.21 накопичені частоти на межах інтервалів і поділивши їх на $n = 257$, одержуємо ординати емпіричної функції $F^*(x)$ (табл. 6.23).

Таблиця 6.23

Експериментальні показники дослідження

x	90	95	100	105	110	115	120	125	130
$F^*(x)$	0	0,016	0,066	0,171	0,381	0,639	0,828	0,946	0,988

2. За допомогою таблиці Додатку А.5 визначаємо значення заданої функції $F(x)$ при тих же значеннях x (табл. 6.24).

Таблиця 6.24

Теоретичні показники дослідження

x	90	95	100	1
$z=(x-112)/8$	-2,75	-2,125	0,017	-0
$F(x)$	0,003		0,067	0,
x	115	120	125	1
$z=(x-112)/8$	0,375	1,00	1,625	0,947
$F(x)$	0,646	0,841		0,

Знаходимо максимальний модуль різниці між $F(x)$ і $F^*(x)$

$$G = 0,020.$$

3. Обчислюємо $\lambda = G\sqrt{n} = 0,020 \sqrt{257} = 0,32$.

За таблицею 6.22 для $\lambda = 0,32$ знаходимо $p(\lambda)=0,999$, тому що ця вірогідність близька до одиниці, робимо висновок, що експериментальні дані погодяться з прийнятим теоретичним розподілом.

Для наближеної перевірки гіпотези нормальності розподілу можна використати

емпіричні значення показників асиметрії A_k^* та ексцесу ε^* . Істотність цих характеристик може бути наближено оцінена за їх середнім квадратичним відхиленням

$$\sigma_{A_k^*} = \sqrt{\frac{6(n-1)}{(n+1)(n+3)}};$$

$$\sigma_{\varepsilon^*} = \sqrt{\frac{24n(n-2)(n-3)}{(n-1)^2(n+3)(n+5)}}$$

де n – обсяг вибірки.

Якщо величини A_k^* та ε^* значно (в два і більше разів) перевищують свої середні квадратичні відхилення, гіпотезу про нормальність розподілу, що досліджується, слід відкинути.

Параметричні критерії відмінностей для двох сукупностей. Головною ознакою, що дозволяє робити висновок про відмінності між двома сукупностями, є ступінь розбіжності їх вибірових середніх. Оцінка цього розходження може бути

виконана за тим же принципом, що й оцінка відмінностей між двома відносними частотами.

Середня квадратична помилка вибіркового середнього \bar{x} за даними n спостережень пов'язана із середнім квадратичним відхиленням величини x співвідношенням

$$m_x = \sigma_x^* = \frac{\sigma_x}{\sqrt{n}}.$$

Середня квадратична помилка відмінності d між двома середніми \bar{x} і \bar{y} визначається за формулою

$$m_d = \sqrt{m_x^2 + m_y^2},$$

$$\text{де } m_x = \frac{\sigma_x}{\sqrt{n_1}}, \quad m_y = \frac{\sigma_y}{\sqrt{n_2}},$$

n_1, n_2 – обсяги першої та другої вибірок.

Очікуване значення величини d відповідно до нульової гіпотези вважається таким, що дорівнює нулю.

При більшому обсязі вибірок розподіл величини d близький до нормального, а величини σ_x

і σ_y можна умовно замінити їх вибірковими значеннями σ_x^* і σ_y^* :

$$m_d \approx m_d^* = \sqrt{m_x^{*2} + m_y^{*2}},$$

$$\text{де } m_x^* = \frac{\sigma_x^*}{\sqrt{n_1}}; m_y^* = \frac{\sigma_y^*}{\sqrt{n_2}}.$$

У цьому випадку визначається нормоване відхилення $z = \frac{|d|}{m_d^*} = \frac{|\bar{x} - \bar{y}|}{m_d^*}$, а за таблицею Додатку

А.1 знаходять відповідну йому вірогідність p . При малих значеннях величини $p = 1 - P$ (менше ніж 5%, а в окремих випадках – менше 1%) розходження між двома середніми слід визнати суттєвим.

Приклад. Середнє значення і середнє квадратичне відхилення кількості правильно виконаних завдань тесту для однієї групи учнів (n_1) склали $\bar{x} = 24$ і $\sigma_x^* = 5$, а для другої групи (n_2) відповідно $\bar{y} = 28$ і $\sigma_y^* = 7$. Потрібно з'ясувати, чи можна вважати розходження між середніми

значеннями правильно виконаних завдань випадковими.

1. Визначаємо вибіркві значення середніх квадратичних помилок m_x^* і m_y^* та наближене значення величини m_d :

$$m_x^* = \frac{5}{\sqrt{24}} = 1,02; \quad m_y^* = \frac{7}{\sqrt{35}} = 1,18;$$

$$m_d \approx m_d^* = \sqrt{1,02^2 + 1,18^2} = 1,564.$$

2. Знаходимо $z = \frac{|24 - 28|}{1,564} = 2,56$.

3. За таблицею Додатку А.1 для $z = 2,56$ знаходимо $P = 0,99$. Через те, що величина $p = 1 - P = 0,01$ мала, робимо висновок про те, що отримане розходження між середніми значеннями частоти не випадкове.

При малих значеннях n_1 і n_2 прийняття умови $m_d = m_d^*$ може внести в оцінку значну похибку. У цьому випадку оцінка розходження двох вибірквих середніх здійснюється за допомогою показника

$$t = \frac{|\bar{x} - \bar{y}|}{\sqrt{n_1\sigma_x^{*2} + n_2\sigma_y^{*2}}} \sqrt{\frac{n_1n_2(n_1 + n_2 - 2)}{n_1 + n_2}}.$$

Величина t має розподіл Стьюдента з числом ступеней свободи

$$n' = n_1 + n_2 - 2.$$

Визначивши значення t і n' , за таблицею Додатку А.2 знаходять відповідну їм вірогідність p . В залежності від того, мала чи значна ця вірогідність, роблять висновок про суттєві чи несуттєві розходження між середніми.

Приклад. Оцінити розходження між середніми за наведеними у попередньому прикладі вибірковими характеристиками, вважаючи, що вони отримані при $n_1 = 5$ і $n_2 = 8$.

1. Визначаємо показник t :

$$t = \frac{|24 - 28|}{\sqrt{5 \cdot 5^2 + 8 \cdot 7^2}} \sqrt{\frac{5 \cdot 8 \cdot (5 + 8 - 2)}{5 + 8}} = 1,025.$$

2. Визначаємо число ступенів вільності показника t :

$$n' = 5 + 8 - 2 = 11.$$

3. За таблицею Додатку А.2 для $t = 1,025$ при $n' = 11$ знаходимо: $p = 0,33$. Через те, що ця вірогідність не мала, отримане розходження між середніми у даному випадку можна віднести за рахунок випадкового характеру помилок.

При порівняння середніх для двох пов'язаних сукупностей, коли кожному члену однієї із сукупностей відповідає певний член іншої сукупності, завдання може суттєво спроститись. Визначивши для кожної пари спостережень різницю $\delta_i = x_i - y_i$, розраховують середнє значення різниць $\bar{\delta}$ і середнє квадратичне відхилення σ_{δ}^* . Потім, прийнявши $d = \delta$ і $m_d^* = \sigma_{\delta}^* \sqrt{n}$, де n – обсяг кожної вибірки, визначають нормоване відхилення

$$z \approx t = \frac{|d|}{m_d^*},$$

після чого за допомогою таблиць інтегралу вірогідностей (за великих n) або розподілу

Стьюдента (для $n' = n-1$) знаходять необхідну для оцінки вірогідність p .

Другою важливою ознакою, за якою можуть порівнюватись дві сукупності, є величина дисперсії у кожній з них. Для оцінки розходження між дисперсіями розглядається відношення їх незміщених оцінок:

$$F = \frac{\tilde{\sigma}_x^2}{\tilde{\sigma}_y^2}.$$

Якщо величина $\tilde{\sigma}_x^2$ визначена по n_1 , а величина $\tilde{\sigma}_y^2$ – по n_2 вимірювань, то при нормальному розподілі значень x і y показник F підпорядковується так званому розподілу Фішера з $n'_1 = n_1 - 1$ і $n'_2 = n_2 - 1$ ступенями вільності. Граничні значення F , що відповідають вірогідності перевищення $p=5\%$, наведені в таблиці Додатку А.6.

Розходження між дисперсіями слід вважати суттєвими, якщо відношення однієї з них до іншої

перевищує деяке граничне значення $F_{\text{кр}}$, яке відповідає досить малій вірогідності нульової гіпотези p_1 . Така подія може статися в одному з двох випадків:

$$\frac{\tilde{\sigma}_x^2}{\tilde{\sigma}_y^2} > F_{\text{кр}}$$

або

$$\frac{\tilde{\sigma}_y^2}{\tilde{\sigma}_x^2} > F_{\text{кр}}.$$

Тому якщо у формулі (6.53) розглядати величину $\tilde{\sigma}_x^2$ як більшу з двох дисперсій і порівнювати показник F з граничною величиною $F_{\text{кр}}$, знайденою за таблицею Додатку А.6, то нерівність $F > F_{\text{кр}}$ буде відповідати вірогідності виконання нульової гіпотези p_1 , яка дорівнює не p , а $2p$. У випадку $F < F_{\text{кр}}$ розбіжності між дисперсіями не можна визнати достовірними.

Приклад. Дисперсія показників сформованості компонентів знань у 15 учнів експериментальної групи складає 14,5, а у 18 учнів контрольної групи

– 8,0. Потрібно оцінити, чи є істотною відмінність в отриманих дисперсіях.

1. За формулою (6.53) визначаємо показник відношення дисперсій

$$F = \frac{14,5}{6,0} = 2,42.$$

2. За таблицею Додатку А.6 для $n'_1 = 15 - 1 = 14$ і $n'_2 = 18 - 1 = 17$ знаходимо $F_{0,5} = 2,33$. Через те, що $F_{0,5} < F$, відмінність між дисперсіями слід визнати суттєвою з вірогідністю, котра дорівнює $1 - 2 \cdot 0,05$, тобто 0,90.

6.5. Статистичні методи встановлення зв'язків між явищами

Сутність кореляції. У педагогічних дослідженнях нерідко стає дуже важливим виявити причинно-наслідкові зв'язки між двома різними змінними, наприклад, між засвоєнням матеріалу двох предметів, циклів предметів тощо.

Діалектичне розуміння розвитку припускає, що кожний предмет, кожне явище формуються під впливом не тільки необхідних, істотних, але і випадкових, несуттєвих факторів. Між випадковими величинами може існувати тільки зв'язок особливого роду, при якому зміна одного параметра викликає зміну іншого. Такий зв'язок називається *стохастичним* або *кореляційним*. На відміну від функціональної залежності, при якій одній із взаємопов'язаних величин відповідає одне конкретне значення іншої, кореляційний зв'язок означає, що деякому значенню однієї сукупності може відповідати декілька значень іншої сукупності, які зазвичай точно не визначені.

Серед досліджуваних у педагогіці характеристик випадковими можуть бути: *кількість помилок, що допускаються учнями; час, витрачений на виконання якогось завдання; оцінки, отримані учнями (у деякій мірі це умовний параметр)* та багато іншого.

Між зазначеними параметрами існує стохастичний зв'язок. Крім нього є також випадкові зв'язки, наявність яких залежить від умов одержання даних.

Кореляція буває повною (завершеною) або частковою, але вона може бути і відсутньою.

Одним з основних показників стохастичного зв'язку є коефіцієнт кореляції r , що служить кількісним вираженням цього зв'язку.

Повну кореляцію прийнято позначати $1(r=1)$, часткову – $0 < r < \pm 1$; відсутність кореляції – $0(r=0)$.

Знак коефіцієнта кореляції (\pm) показує, який зв'язок існує між досліджуваними процесами, явищами – прямиий чи зворотній. Якщо $r=+1$, то це означає, що існує пряма повна кореляція, тобто збільшення одного з двох параметрів викликає збільшення й іншого. Значення коефіцієнта кореляції $r=-1$ вказує на повну зворотню кореляцію – в цьому разі при збільшенні одного з двох параметрів зменшується інший. Коефіцієнти кореляції в межах $0 < r < \pm 1$ означають існування зв'язку, причому щільність зв'язку визначається абсолютним значенням коефіцієнта, а характер кореляції знаком коефіцієнта.

Коефіцієнти кореляції (розміри рангового порядку) можуть оцінюватися і порівнюватися. Тому окремо узятий коефіцієнт кореляції може бути відносно низьким, середнім або високим.

При інтерпретації величини коефіцієнта кореляції звичайно вважають, що коефіцієнт від 0 до $\pm 0,20$ означає незначний ступінь

кореляції (прирівнюється до 0); від $\pm 0,20$ до $\pm 0,40$ – низький ступінь кореляції; від $\pm 0,40$ до $\pm 0,70$ – яскраво виражену кореляцію; від $\pm 0,70$ до $\pm 1,00$ – високу або дуже високий ступінь кореляції.

Коефіцієнти кореляції $r=+1$ і $r=-1$ у педагогічних дослідженнях практично не зустрічаються.

Слід зазначити, що коефіцієнт кореляції не дає підстав робити висновки про причини чи умови зв'язків. Він лише показує і підтверджує, що між певними явищами існує взаємний зв'язок, але не з'ясовує, чи зумовлене друге явище першим, перше другим, або перше і друге зумовлене третім.

Лінійна кореляція. Графічне зображення кореляційного зв'язку між величинами x і y називають лінією регресії, а відображувана цією лінією функція $y = \bar{y}(x)$ – функцією регресії y на x . Коли обидві функції регресії $y = y(x)$ і $x = x(y)$, що характеризують кореляційну залежність між величинами y і x , мають лінійний характер, то така залежність носить назву лінійної кореляції. Лінії регресії, котрі відповідають лінійній кореляції, є прямими, і їх називають прямими регресії.

Рівняння прямої регресії y на x у загальному випадку має вигляд

$$y = Ax + B.$$

Якщо за результатами експерименту отримані n пар дослідних значень, то найбільш вірогідні сні

значення коефіцієнтів А і В відповідно до методу найменших квадратів будуть дорівнювати:

$$A = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2};$$

$$B = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} - A \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}.$$

Отримані рівності також можна подати у вигляді

$$A = \frac{\overline{xy} - \bar{x}\bar{y}}{\bar{x}^2 - \bar{x}^2};$$

$$B = \bar{y} - A \bar{x},$$

де \bar{x} , \bar{y} , \overline{xy} і \bar{x}^2 – середні арифметичні значення величин x , y , xy і x^2 .

При необмеженому збільшенні числа дослідних точок n формули наберуть вигляду:

$$A = \frac{M(xy) - M(x)M(y)}{M(x^2) - [M(x)]^2} = \frac{M(xy) - M(x)M(y)}{\sigma_x^2};$$

;

$$B = M(y) - AM(x),$$

де M – математичне очікування відповідних величин;

$D_x = \sigma_x^2$ – дисперсія величини x .

Отриманий за формулою кутовий коефіцієнт A називають коефіцієнтом регресії y на x і позначають $\beta_{y/x}$. Таким чином, рівняння регресії y на x з урахуванням виразу можна записати у вигляді:

$$y - M(y) = \beta_{y/x} [x - M(x)].$$

Так само можна записати рівняння регресії x на y :

$$x - M(x) = \beta_{x/y} [y - M(y)],$$

де

$$\beta_{x/y} = \frac{M(xy) - M(x)M(y)}{\sigma_y^2}.$$

Тіснота зв'язку між величинами y і x , що відповідає ступеню наближення дослідних точок до прямих регресії, визначається величиною коефіцієнта кореляції

$$r_{xy} = \frac{M(xy) - M(x)M(y)}{\sigma_x \sigma_y} = \frac{K(x, y)}{\sigma_x \sigma_y}$$

,

де σ_x, σ_y – середні квадратичні відхилення величин x і y .

Чисельник наведеного виразу є кореляційним моментом між величинами x і y , залежить від одиниць, у яких виражають x і y , і тому сам по собі не може бути показником зв'язку.

Коефіцієнт кореляції r_{xy} лежить в межах від -1 до $+1$ і характеризує ступінь наближення залежності між величинами x і y до лінійної функціональної залежності, котрій відповідають граничні значення коефіцієнта кореляції ± 1 . Якщо $r_{xy} > 0$, наявна позитивна кореляція, яка означає, що при зростанні однієї з величин друга так само дещо зростає. У випадку $r_{xy} < 0$ має місце від'ємна кореляція, коли при зростанні однієї з величин друга має тенденцію дещо зменшуватися.

У разі відсутності статистичного зв'язку між величинами x і y коефіцієнт кореляції $r_{xy} = 0$, тому що в цьому випадку $M(xy) = M(x)M(y)$. Але протилежне твердження слід вважати неправомірним. При $r_{xy} = 0$ величини x і y все таки можуть знаходитися в тісному кореляційному зв'язку, якщо лінії регресії значно відрізняються від прямих. Сюди відносяться, зокрема, випадки, коли лінії регресії мають вісь симетрії, паралельну до однієї з координатних осей x або y .

Скориставшись коефіцієнтом кореляції r_{xy} стає можливим вирази () і () для коефіцієнта регресії подати у вигляді:

$$\beta_{y/x} = r_{xy} \frac{\sigma_y}{\sigma_x},$$

$$\beta_{x/y} = r_{xy} \frac{\sigma_x}{\sigma_y},$$

звідки

$$\beta_{y/x} \beta_{x/y} = r_{xy}^2.$$

З формул (6.67) і (6.68) видно, що коефіцієнти регресії мають той самий знак, що і коефіцієнт кореляції. Коефіцієнти $\beta_{y/x}$ і $\beta_{x/y}$ утворюють пару спряжених коефіцієнтів регресії.

Методи визначення кореляційних характеристик. При малому обсязі вибірки визначення статистичних оцінок коефіцієнта кореляції і коефіцієнтів регресії за даними вибірки здійснюється за формулами:

$$D_x^* = \sigma_x^{*2} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x}^2$$

;

$$D_y^* = \sigma_y^{*2} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 - \bar{y}^2$$

;

$$K^*(x, y) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i - \bar{x} \bar{y}$$

;

$$r_{xy}^* = \frac{K^*(x, y)}{\sigma_x^* \sigma_y^*};$$

$$\beta_{y/x}^* = r_{xy}^* \frac{\sigma_y^*}{\sigma_x^*};$$

$$\beta_{x/y}^* = r_{xy}^* \frac{\sigma_x^*}{\sigma_y^*},$$

де $D_x^* = \sigma_x^{*2}$,

$D_y^* = \sigma_y^{*2}$ і $K^*(x, y)$ вибіркові дисперсії і кореляційний момент величин x і y .

Приклад. Знайти коефіцієнт кореляції і рівняння регресії за даними вибірки (табл. 6.25).

Таблиця 6.25

Експериментальні показники дослідження

x_i	3,1	1,5	3,7	2,8	0,5	3,5	4,5	2,0	0,9
y_i	1,7	1,2	3,0	2,5	0,7	2,2	2,6	1,9	1,8

Проміжні розрахунки сум для $x_i, y_i, x_i^2, y_i^2, x_i y_i$ виконані в таблиці 6.26.

Вибіркові середні (середні арифметичні) значення x і y :

$$x = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \bar{x}_i = \frac{22,5}{9} = 2,50; \quad y = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i = \frac{17,6}{9} = 1,96.$$

Таблиця 6.26

Результати проміжних розрахунків

x_i	3,1	1,5	3,7	2,8	0,5	3,5	4,5	2,0	0,9	$\Sigma x_i = 22,5$
y_i	1,7	1,2	3,0	2,5	0,7	2,2	2,6	1,9	1,8	$\Sigma y_i = 17,6$
x_i^2	9,6	2,2	13,7	7,8	0,2	12,3	20,2	4,0	0,8	$\Sigma x_i^2 = 70,8$
y_i^2	2,9	1,4	9,0	6,2	0,5	4,8	6,8	3,6	3,2	$\Sigma y_i^2 = 38,4$
$x_i y_i$	5,3	1,8	11,1	7,0	0,4	7,7	11,7	3,8	1,6	$\Sigma x_i y_i = 50,4$

Вибіркові дисперсії і кореляційний момент величин x і y :

$$\sigma_x^{*2} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x}^2 = \frac{70,8}{9} - 2,50^2 = 1,62 ;$$

$$\sigma_y^{*2} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 - \bar{y}^2 = \frac{38,4}{9} - 1,96^2 = 0,43 ;$$

$$K^*(x, y) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i - \bar{x} \bar{y} = \frac{50,4}{9} - 2,50 \cdot 1,96 = 0,70 .$$

Значення коефіцієнта кореляції і коефіцієнтів регресії за даними вибірки:

$$\sigma_x^* \sqrt{1,62} = 1,27 , \quad \sigma_y^* = \sqrt{0,43} = 0,66 ;$$

$$r_{xy}^* = \frac{K^*(x, y)}{\sigma_x^* \sigma_y^*} = \frac{0,70}{1,27 \cdot 0,66} = 0,84 ;$$

$$\beta_{y/x}^* = r_{xy}^* \frac{\sigma_y^*}{\sigma_x^*} = 0,84 = \frac{0,66}{1,27} = 0,43 ;$$

$$\beta_{x/y}^* = r_{xy}^* \frac{\sigma_x^*}{\sigma_y^*} = 0,84 = \frac{1,27}{0,66} = 1,62 .$$

Отже, вибіркові прямі регресії y на x і x на y описуються рівняннями:

$$y - 1,96 = 0,43 (x - 2,50) ;$$

$$x - 2,50 = 1,62 (y - 1,96) .$$

Нелінійна кореляція. Якщо лінії регресії не мають вигляд прямих, оцінювання щільності

зв'язку за допомогою коефіцієнта кореляції може привести до помилкових висновків. У таких випадках критеріями тісноти зв'язку є показники, котрі характеризують концентрацію дослідних точок навколо кривих регресії.

Сутність цих показників пов'язана з розподілом загальної дисперсії однієї з досліджуваних величин (наприклад, y) на систематичну ($\sigma_{\bar{y}(x)}^2$) і випадкову ($\sigma_{y/x}^2$) складові:

$$\sigma_y^2 = \sigma_{\bar{y}(x)}^2 + \sigma_{y/x}^2.$$

Систематична складова загальної дисперсії величини y є дисперсією умовних математичних очікувань $\bar{y}(x)$ відносно загального математичного очікування $M(y)$:

$$\sigma_{\bar{y}(x)}^2 = M[\bar{y}(x) - M(y)]^2.$$

Вона характеризує форму кривої регресії і не пов'язана з випадковим характером досліджуваних величин.

Випадковою складовою загальної дисперсії величини y називається дисперсія значень y відносно функції регресії y на x :

$$\sigma_{y/x}^2 = M[y - \bar{y}(x)]^2.$$

Складову $\sigma_{y/x}^2$ можна також охарактеризувати як середню з умовних дисперсій величини y для всіх можливих значень x . Вона характеризує випадкове розсіювання дослідних точок відносно кривої регресії.

Найбільш поширеним показником щільності зв'язку при нелінійній кореляції є кореляційне відношення $\eta_{y/x}$ або $\eta_{x/y}$, запропоноване К.Пірсоном, яке визначається виразами:

$$\eta_{y/x} = \frac{\sigma_{\bar{y}(x)}}{\sigma_y};$$

$$\eta_{x/y} = \frac{\sigma_{\bar{x}(y)}}{\sigma_x},$$

де $\sigma_{\bar{y}(x)}$ і $\sigma_{\bar{x}(y)}$ – середні квадратичні відхилення, що відповідають систематичній складовій дисперсій σ_y^2 і σ_x^2 .

Величина кореляційних відношень завжди лежить у межах між 0 і 1. Якщо $\eta_{y/x} = \eta_{x/y} = 1$, випадкові складові обох дисперсій $\sigma_{y/x}^2$ і $\sigma_{x/y}^2$ дорівнюють нулю, тобто залежність між y і x є функціональною.

Рівність $\eta_{y/x} = 0$ свідчить про те, що $\bar{y}(x) = M(y) = \text{const}$, тобто лінія регресії являє собою горизонтальну пряму, яка проходить через точку $M(x)$, $M(y)$. У цьому випадку величини y і x називаються некорельованими.

Значення показників $\eta_{y/x}$ і $\eta_{x/y}$ зазвичай наближені один до одного, але в окремих випадках можуть суттєво відрізнятись.

Співвідношення між коефіцієнтом кореляції r_{xy} і кореляційними відношеннями $\eta_{y/x}$, $\eta_{x/y}$ визначаються нерівностями

$$|r_{xy}| \leq \eta_{y/x};$$

$$|r_{xy}| \leq \eta_{x/y},$$

коли будь-який з показників $\eta_{y/x}$, $\eta_{x/y}$ дорівнюватиме нулю, то й $r_{xy} = 0$.

Наближеність величин $\eta_{y/x}$ і $\eta_{x/y}$ до коефіцієнта кореляції r_{xy} свідчить про те, що кореляція наближено може вважатися лінійною.

Вирази для вибірових значень кореляційного відношення $\eta_{y/x}^*$, $\eta_{x/y}^*$, мають вигляд, подібний до:

$$\eta_{y/x}^* = \frac{\sigma_{\bar{y}(x)}^*}{\sigma_y^*},$$

$$\eta_{x/y}^* = \frac{\sigma_{\bar{x}(y)}^*}{\sigma_x^*}.$$

У частковому випадку, коли кожному із значень x_i відповідає ряд значень y , вибірове

значення $\sigma_{\bar{y}(x)}^{*2}$ систематичної складової дисперсії величини y знаходиться за формулою

$$\sigma_{\bar{y}(x)}^{*2} = \frac{1}{n} \sum_i n_i [\bar{y}(x_i) - \bar{y}]^2 .$$

Так само для випадку, коли кожному із значень y_i відповідає ряд значень x :

$$\sigma_{\bar{x}(y)}^{*2} = \frac{1}{n} \sum_j n_j [\bar{x}(y_j) - \bar{x}]^2 .$$

У загальному випадку:

$$\sigma_{\bar{y}(x)}^{*2} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [\bar{y}(x_i) - \bar{y}]^2 ;$$

$$\sigma_{\bar{x}(y)}^{*2} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [\bar{x}(y_i) - \bar{x}]^2 ,$$

де сумування виконується за всіма n парами спостережень, а умовні середні $\bar{y}(x_i)$ і $\bar{x}(y_i)$ знаходяться для кожної точки як одинати (або абсциси) ліній регресії, що вираховуються за методом найменших квадратів.

Приклад. Знайти кореляційне відношення $r_{y/x}^*$ між величинами експериментальними y і x за даними вибірки (табл. 6.27).

Таблиця 6.27

Експериментальні показники дослідження

x_i	y_i					n_i
0	1,5	1,3	0,9	1,5	-	4
1	3,1	2,5	2,0	2,7	1,8	5
2	2,6	3,7	3,3	-	-	3
3	3,5	2,9	4,0	3,2	-	4
4	3,0	2,2	3,8	2,4	3,1	5

Умовні середні значення y :

$$\bar{y}(0) = \frac{1}{4} (1,5 + 1,3 + 0,9 + 1,5) =$$

$$\frac{5,2}{4} = 1,30;$$

$$\bar{y}(1) = \frac{1}{5} (3,1 + 2,5 + 2,0 + 2,7 +$$

$$1,8) = \frac{12,1}{5} = 2,42;$$

$$\bar{y}(2) = \frac{1}{3} (2,6 + 3,7 + 3,3) = \frac{9,6}{3} =$$

$$3,20;$$

$$\bar{y}(3) = \frac{1}{4} (3,5 + 2,9 + 4,0 + 3,2) =$$

$$\frac{13,6}{4} = 3,40$$

$$\bar{y}(4) = \frac{1}{5} (3,0 + 2,2 + 3,8 + 2,4 +$$

$$3,1) = \frac{14,5}{5} = 2,90.$$

Загальне середнє значення y :

$$\bar{y} = \frac{5,2 + 12,1 + 9,6 + 13,6 + 14,5}{4 + 5 + 3 + 4 + 5} = \frac{55,0}{21} = 2,62.$$

Систематична складова загальної дисперсії величини y за формулою (6.85) дорівнює:

$$\begin{aligned} \sigma_{\bar{y}(x)}^{*2} &= \frac{1}{21} [4 (1,30 - 2,62)^2 + 5 (2,42 - 2,62)^2 + 3 (3,20 \\ &- 2,62)^2 + 4 (3,40 - 2,62)^2 + 5 (2,90 - 2,62)^2] = \frac{1}{21} \\ &(6,97 + 0,20 + 1,01 + 2,43 + 0,39) = \frac{11,00}{21} = 0,524. \end{aligned}$$

Загальна вибіркова дисперсія величини y :

$$\begin{aligned} \sigma_y^{*2} &= \frac{1}{21} (1,5^2 + 1,3^2 + 0,9^2 + 1,5^2 + 3,1^2 + 2,5^2 + \\ &2,0^2 + 2,7^2 + 1,8^2 + 2,6^2 + 3,7^2 + 3,3^2 + 3,5^2 + 2,9^2 + \end{aligned}$$

$$4,0^2 + 3,2^2 + 3,0^2 + 2,2^2 + 3,8^2 + 2,4^2 + 3,1^2) - 2,62^2 =$$

$$\frac{1}{21} 159,28 - 6,864 = 7,585 - 6,864 = 0,721.$$

Кореляційне відношення за формулою (6.83) дорівнює:

$$\eta_{y/x}^* = \sqrt{\frac{0,524}{0,721}} = 0,852.$$

З розрахунку видно, що між величинами y і x існує досить тісна кореляційна залежність.

Множинна кореляція. Процес, що характеризується залежностями між трьома, чотирма і більше змінними, вивчають методами множинної кореляції. Розглядаючи одну із змінних (y) як функцію, а інші (u, v, \dots, t) як аргументи, можна визначити середні значення y для будь-якої сукупності значень u, v, \dots, t і скласти рівняння множинної регресії:

$$\bar{y} = \bar{y}(u, v, \dots, t).$$

У випадку кореляції між трьома змінними рівняння регресії геометрично зображується у

вигляді деякої поверхні, навколо якої більше чи менше розсіяні дослідні точки.

Подібно до парної кореляції загальну дисперсію змінної y , що розглядається як функція, можна подати у вигляді суми систематичної $\sigma_{\bar{y}(u,v,\dots,t)}^2$ і випадкової $\sigma_{y/_{u,v,\dots,t}}^2$ складових:

$$\sigma_y^2 = \sigma_{\bar{y}(u,v,\dots,t)}^2 + \sigma_{y/_{u,v,\dots,t}}^2 .$$

Тоді відношення

$$\eta_{y/_{u,v,\dots,t}} = \frac{\sigma_{\bar{y}(u,v,\dots,t)}}{\sigma_y}$$

буде називатися множинним кореляційним відношенням y по u, v, \dots і t .

Як і при парній кореляції, множинне кореляційне відношення знаходиться у межах від 0 до 1. При $\eta = 1$ залежність y і u, v, \dots, t є функціональною. При $\eta = 0$ йде мова про відсутність кореляції між y і u, v, \dots, t . Стосовно до кореляції трьох змінних поверхня регресії у цьому

випадку буде площиною з рівнянням $y = C$, яка паралельна до координатної площини (u, v) .

В особливо важливому для практики випадку, коли рівняння множинної регресії є лінійним, множинне кореляційне відношення $\eta_{y/u,v,\dots,t}$ перетворюється в множинний, або сукупний, коефіцієнт кореляції $R_{\frac{y}{u,v,\dots,t}}$. Сукупний коефіцієнт кореляційного зв'язку з коефіцієнтами кореляції для кожної пари змінних певними співвідношеннями. Зокрема, для лінійної кореляції величини y з величинами u, v таке співвідношення має вигляд

$$R_{\frac{y}{u,v}} = \sqrt{\frac{r_{yu}^2 + r_{yv}^2 - 2r_{yu}r_{yv}r_{uv}}{1 - r_{uv}^2}}$$

Сукупний коефіцієнт кореляції $R_{\frac{y}{u,v,\dots,t}}$ і

коефіцієнти парної кореляції між y і кожною з величин u, v пов'язані співвідношеннями:

$$R_{\frac{y}{u,v}} \geq |r_{yu}|;$$

$$R_{\frac{y}{u,v}} \geq |r_{yv}|.$$

Якщо при вивченні кореляції трьох змінних знайдені коефіцієнти кореляції між кожною парою з них, з'являється можливість виключити одну з цих змінних, тобто визначити кореляцію двох інших змінних за умови, що ця змінна залишається незмінною. Коефіцієнти кореляції, що характеризують отримані при цьому залежності, називаються частковими коефіцієнтами кореляції. Коли кожній із трьох змінних надати відповідно номери 1, 2, 3, то загальну формулу для визначення часткових коефіцієнтів кореляції можна подати у такому вигляді:

$$r_{12(3)} = \frac{r_{12} - r_{13}r_{23}}{\sqrt{(1 - r_{13}^2)(1 - r_{23}^2)}},$$

де $r_{12(3)}$ – частковий коефіцієнт кореляції між між змінними 1 і 2 при виключенні змінної 3;

r_{12}, r_{13}, r_{23} – загальні коефіцієнти кореляції між кожною парою змінних.

Приклад. Коефіцієнти парної кореляції між трьома експериментальними величинами – y, u і v – складають: $r_{yu} = 0,40$; $r_{yv} = 0,20$, $r_{uv} = 0,80$. Потрібно визначити сукупний коефіцієнт кореляції показника y за показниками u, v і часткові коефіцієнти кореляції між y, u при виключенні v і між y, v при виключенні u .

Сукупний коефіцієнт кореляції $R_{\frac{y}{u,v}}$, буде дорівнювати

$$R_{y/u,v} = \sqrt{\frac{0,20^2 + 0,40^2 - 2 \cdot 0,20 \cdot 0,40 \cdot 0,80}{1 - 0,80^2}} = 0,447.$$

Часткові коефіцієнти кореляції $r_{yu(v)}$ і $r_{yv(u)}$ визначаються за допомогою формули (6.95):

$$r_{yu(v)} = \frac{0,40 - 0,20 \cdot 0,80}{\sqrt{(1 - 0,20^2)(1 - 0,80^2)}} = 0,409;$$

$$r_{yv(u)} = \frac{0,20 - 0,40 \cdot 0,80}{\sqrt{(1 - 0,40^2)(1 - 0,80^2)}} = -0,218.$$

Як видно з прикладу, частковий коефіцієнт кореляції для двох змінних може не тільки значно відрізнятися за величиною від відповідного загального коефіцієнта кореляції, але навіть мати інший знак.

Порядкова (рангова) кореляція. Існують ознаки, котрі не підлягають безпосередньому кількісному оцінюванню. Але вони мають ряд якісних градацій, які дозволяють порівнювати між собою окремі об'єкти за ступенем виразності цієї ознаки. Такі ознаки можна вважати якісними. Прикладами якісних ознак можуть бути.

Якщо одна з двох або обидві ознаки, що характеризують дану сукупність, є якісними, розглянуті раніше методи кореляційного аналізу непридатні для оцінювання залежності між ними. В таких випадках можуть стати корисними методи так званої порядкової чи рангової кореляції. Вона полягає в наступному.

Розташувавши об'єкти даної сукупності в порядку зростання однієї з двох ознак, утворюють ранжований ряд об'єктів за цією ознакою. Порядкові номери об'єктів в ранжованому ряду називають їх рангами. Наприклад, якщо ранжувати.

Подібним чином можна скласти ранжований ряд і знайти ранги об'єктів за другою ознакою.

Співставляючи для кожного об'єкта сукупності ранги за першою та другою ознаками, можна встановити показники зв'язку між ними, які будуть мати назву коефіцієнтів рангової кореляції. Щоб знайти ці коефіцієнти, попередньо ранжують об'єкти за однією з ознак, і навпроти їхніх рангових номерів записують рангові номери, котрі могли мати окремі об'єкти при ранжуванні за другою ознакою.

Якщо в групі наявні об'єкти, що не мають відмінностей між собою за даною ознакою, то кожній парі, та ін. таких об'єктів присвоюють

середній ранг, котрий має дорівнювати середньому арифметичному із тих рангів, які могли мати ці об'єкти при наявності відмінностей між ними.

Методи рангової кореляції доцільно застосовувати при невеликій кількості спостережень і значній кількості якісних градацій ознаки. Завдяки простому математичному апарату цих методів їх застосовують і для орієнтовного оцінювання зв'язків між кількісними ознаками.

Найчастіше рангову кореляцію визначають за допомогою коефіцієнтів кореляції Спірмена і Кендела. Перший з них є простішим у користуванні.

Для знаходження коефіцієнта рангової кореляції Спірмена ρ_s потрібно:

- 1) ранжувати наявні дані за однією з ознак;
- 2) визначити для кожної пари експериментальних даних ранги за другою ознакою;
- 3) знайти різниці рангів за першою і другою ознаками для кожної пари спостережень;
- 4) отримані різниці звести в квадрат і знайти суму отриманих значень;
- 5) визначити коефіцієнт рангової кореляції за формулою:

$$\rho_s = 1 - \frac{6 \sum (x - y)^2}{n(n^2 - 1)},$$

де $\sum (x - y)^2$ – сума квадратів різниці рангів; n – число пар спостережень.

Якщо коефіцієнт рангової кореляції Спірмена ρ_s визначений для кількісних показників, розподілених за нормальним законом, статистична оцінка для дійсного коефіцієнта кореляції r може бути знайдена за допомогою співвідношення

$$r = 2 \sin \frac{\pi}{6} \rho_s.$$

Значущість отриманого коефіцієнта кореляції оцінюється за допомогою критерія

$$t = \rho_s \sqrt{\frac{n - 2}{1 - \rho_s^2}}.$$

За таблицею Додатку А.2 визначається вірогідність p , що відповідає отриманому значенню t і числу ступенів вільності $n - 2$. Коли ця

3. Записуються ранги x і y в табл. 6.29 навпроти відповідних значень цих величин (стовпчики 3 і 4).

4. Визначаються різниці рангів значень x і y , квадрати і сума квадратів різниць. Результати розрахунків заносяться в таблицю 6.29 (стовпчики 5 і 6).

5. За формулою (6.96) обчислюється коефіцієнт рангової кореляції Спірмена

$$\rho_s = 1 - \frac{6 \cdot 62}{10(10^2 - 1)} = 1 - 0,376 = 0,624.$$

За таблицею Додатку А.7 оцінюється значимість отриманого коефіцієнта кореляції $\rho_s = 0,624$ (при $n = 10$ вірогідність $p = 0.04$). Це дозволяє зробити досить надійний висновок про наявність середнього ступеня позитивного кореляційного зв'язку між величинами x і y .

Приклад. Порівняти оцінки за досліджувані навчальні компоненти, які встановив дослідник, з оцінками експертів (див. табл. 6.31).

Таблиця 6.31

Середні оцінки, які дав дослідник і експерт за виконання контрольного завдання

Оцінка	Фактори (навчальні компоненти)			
	1	2	3	4
Дослідник	3,5	4,3	4,0	3,9
Експерт	3,8	4,2	4,5	3,8

Визначається сума квадратів різниць між оцінками дослідника і експерта:

$$\sum_{i=1}^6 d_i^2 = 0,3^2 + 0,1^2 + 0,5^2 + 0,1^2 + 0,4^2 + 0,1^2 =$$
$$0,09 + 0,01 + 0,25 + 0,01 + 0,16 + 0,01 = 0,53.$$

У цьому випадку коефіцієнт рангової кореляції Спірмена буде дорівнювати:

$$\rho_s = 1 - \frac{6 \cdot 0,53}{6 \cdot 35} = 0,985.$$

Отримане значення коефіцієнта дає підстави зробити висновок про те, що між оцінками дослідника і оцінками експерта існує тісний прямий зв'язок, а значить, дослідник має всі підстави вважати оцінки експерта об'єктивними відповідно критеріям, яких додержується дослідник.

Щоб ґрунтовніше оцінити кореляційний зв'язок іноді застосовують **коефіцієнт рангової кореляції Кендела**. Для його знаходження, як і у випадку коефіцієнта Спірмена, спочатку необхідно ранжувати об'єкти за однією з ознак у порядку її

зростання і визначити відповідні ранги за другою ознакою. Наступні розрахунки відбуваються у такій послідовності:

1) для кожного рангу другого ряду встановлюється число наступних рангів, більших за величиною, ніж взятий ранг, і визначається сума цих чисел Q ;

2) для кожного рангу другого ряду встановлюється число наступних рангів, менших за величиною, ніж взятий ранг, і визначається сума цих чисел R ;

3) знаходиться різниця $S = Q - R$;

4) розраховується коефіцієнт рангової кореляції Кендела

$$\rho_k = \frac{2S}{n(n-1)}.$$

За досить великої кількості спостережень (виключаючи значення, близькі до одиниці), коефіцієнт рангової кореляції Кендела приблизно в 1,5 раза менший за коефіцієнт Спірмена.

Значущість коефіцієнта рангової кореляції Кендела, як і коефіцієнта Спірмена, оцінюється за допомогою критерія t , причому в даному випадку

$$t = \frac{6(S-1)}{\sqrt{2n(n-1)(2n+5)}}, (6.100)$$

а число ступенів свободи $n' = n - 2$.

Якщо $n \leq 10$, значимість коефіцієнта рангової кореляції Кендела може бути оцінена за допомогою таблиці Додатку В.8.

Приклад. За даними попереднього прикладу знайти коефіцієнт рангової кореляції Кендела і оцінити його значимість.

Ранжування об'єктів за величиною x і визначення відповідних рангів величини y виконано у попередньому прикладі. Наступний розрахунок виконуємо поетапно.

1. Визначається величина Q . Кількість рангів у 4-му стовпчику табл. 6.29, що перевищують ранг 1 (перший рядок таблиці), дорівнює 9. Кількість рангів, що знаходяться нижче другого рядка і перевищують ранг 3, дорівнює 7. Кількість наступних рангів, що перевищують ранг 2 (третій рядок), дорівнює 7 і т.ін. Результатом стає $Q = 9 + 7 + 7 + 2 + 5 + 2 + 0 + 0 + 1 = 33$.

2. Подібно до величини Q визначається величина R . Кількість рангів у 4-му стовпчику табл. 6.29, менших за ранг 1, дорівнює 0. Кількість наступних рангів, менших від рангу 3 (другий рядок таблиці), дорівнює 1. Для решти рангів ці числа дорівнюють відповідно 0, 4, 0, 2, 3, 2 і 0. Таким чином, $R = 0 + 1 + 0 + 4 + 0 + 2 + 3 + 2 + 0 = 12$.

3. Визначається величина S :

$$S = Q - R = 33 - 12 = 21.$$

4. За формулою () розраховується коефіцієнт рангової кореляції Кендела

$$\rho_k = \frac{2 \cdot 21}{10 \cdot 9} = \frac{42}{90} = 0,466.$$

Оцінка значимості отриманого значення ρ_k виконується за допомогою таблиці Додатку А.8. Для $S = 21$ і $n = 10$ відповідно $p = 0,036$. Це означає, що знайдене значення ρ_k свідчить про наявність кореляційного зв'язку між величинами x і y .

Розглянуті приклади застосування методів математичної статистики для аналізу процесу навчання і виховання можуть бути успішно використані дослідниками для кількісної оцінки багатьох педагогічних процесів і явищ. Разом з тим слід зазначити, що застосовувати зазначені методи доцільні в комплексі з методами якісного аналізу із тим щоб одержати якнайповнішу характеристику досліджуваних процесів. якості процесів навчання і засвоєння знань, вмій і навичок.

Таким чином, методи математичної статистики доцільно використовувати при вивченні найрізноманітніших сторін педагогічних процесів і явищ. Однак вибір цих методів і результати дослідження повною мірою залежать від спроможності експериментатора в першу чергу знайти правильні підходи до якісного аналізу експериментальних даних, які вже потім можуть викликати необхідність певного математичного підтвердження.

Питання для самоконтролю

- 1. Що називають вимірюванням? Яке його призначення у педагогічних дослідженнях?*
- 2. Які види вимірювань застосовують у педагогічних дослідженнях?*
- 3. Які кількісні критерії застосовують у педагогічних дослідженнях? У чому вони полягають?*
- 4. Що таке статистичне групування? Для чого його застосовують?*
- 5. Які статистичні характеристики застосовують у педагогічних дослідженнях?*
- 6. Що таке нульова гіпотеза? Які існують принципи її перевірки?*
- 7. Чим відрізняються параметричні і непараметричні критерії відмінності?*
- 8. Які існують параметричні критерії відмінності для двох сукупностей?*
- 9. Якими способами оцінюється розбіжність між емпіричним і теоретичним розподілом?*
- 10. У чому полягає різниця між функціональними і кореляційними залежностями?*
- 11. Що таке коефіцієнт кореляції і які межі його можливих значень? На що вони можуть вказувати?*
- 12. Які існують способи визначення коефіцієнта кореляції?*
- 13. У чому полягають особливості лінійної кореляції?*
- 14. Якими показниками характеризується множинна лінійна кореляція?*
- 15. У яких випадках застосовують методи рангової кореляції?*

УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ПЕДАГОГІЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

ПЛАН

1. Методи зведення результатів експериментальних досліджень.
2. Подання результатів досліджень у таблицях.
3. Графічні методи відображення результатів дослідження.

Ключові слова та поняття: метод; дослідження; експериментальне дослідження; результат; графічні методи.

1. Методи зведення результатів експериментальних досліджень.

Зведення дослідних даних, одержаних на основі проведеного експерименту, являє собою їх систематизацію та встановлення якісних і кількісних залежностей між факторами, що досліджувались.

Для обробки результатів досліджень найчастіше застосовують статистичні, табличні і графічні методи.

Щоб кількісні показники результатів дослідження дали можливість виявити наявність деяких залежностей між досліджуваними факторами, їх потрібно певним чином упорядкувати. Придатними для цього можуть стати статистичні методи *ранжування* і *групування*.

Ранжування¹ полягає у розподілі кількісних показників у певному порядку (наприклад, за ступенем їх важливості чи значимості, або у послідовності зростання, чи навпаки зменшення). На основі ранжування виключають всі другорядні і випадкові дані, що не впливають на результати проведеного дослідження.

Групування передбачає поділ дослідних даних на основі певних показників (показники групування) на групи із однотипних або близьких за значеннями елементів. Показники групування можуть бути кількісними і якісними.

При групуванні за *кількісними ознаками* (кількісне групування) за основу беруть ознаки, які можна охарактеризувати кількісно (наприклад, результати тестування чи опитування, швидкість процесів, продуктивність праці, точність виготовлення виробів та ін.). Кількісні ознаки завжди можна вимірювати якимись одиницями вимірювання, а результати вимірювання упорядковувати за певною послідовністю (зростання, зменшення, періодична повторюваність тощо).

При групуванні за *якісними ознаками* (атрибутивне групування) за основу беруть ознаки, які неможливо охарактеризувати кількісно, але

¹ Дослівно ранжування (від французького *ranges* ставити в ряд) означає розподіл за порядком.

вони можуть так повторюватись, що це стає можливим визначати (наприклад, національність або соціальне походження опитуваних). З якісних ознак неможливо скласти якусь послідовність.

Дослідні дані можуть бути згруповані за однією або кількома ознаками. За кількістю ознак розрізняють просте і комбіноване групування. *Просте групування* відбувається за однією ознакою (наприклад, всіх учасників експерименту можна поділити за стажем роботи). *Комбіноване групування* конкретної сукупності даних одночасно здійснюють на основі кількох ознак (коли вже поділених за стажем роботи працівників поділити ще й за рівнем освіти – то це вже буде групування за двома ознаками. Третьою ознакою групування можуть стати вікові категорії тощо). Доцільним вважається групування не більше ніж за трьома ознаками.

Отримані при дослідженні кількісні дані представляються звичайно трьома способами: 1) перелічуються в тексті роботи; 2) представляються у вигляді таблиць; 3) представляються у вигляді графічних зображень (діаграми, полігони і криві розподілу тощо).

Перший спосіб використовується тоді, коли числових даних мало.

2. Подання результатів досліджень у таблицях. Статистично упорядковані дослідні дані для зручності подальшого використання заносять до таблиць. Застосування таблиць слід вважати основним способом представлення кількісних показників (числових даних) у педагогічних дослідженнях. Таблиці дають можливість відобразити кількісні ознаки досліджуваного об'єкта у стислому вигляді, компактно, систематизовано і наочно. При добре складених таблицях про кожне окреме число можна знайти в таблиці пояснення для його розуміння, так що їх не треба повторювати в письмовому тексті.

Таблиця являє собою такий спосіб подання інформації, при якому цифровий або текстовий матеріал групується в рядки і графи, відокремлені одна від іншої вертикальними та горизонтальними лініями.

За змістом таблиці поділяються на аналітичні та неаналітичні. Аналітичні таблиці є результатом обробки й аналізу цифрових показників. Як правило, після таких таблиць робиться узагальнення про нове (виведене) знання, яке вводиться до тексту словами:

«таблиця дає змогу зробити висновок, що...», «як видно з таблиці...» та ін. Часто такі таблиці сприяють виявленню і формулюванню певних закономірностей.

До неаналітичних таблиць вміщують здебільшого необроблені статистичні дані, необхідні лише для подання інформації або констатації певного стану речей.

Наведені у таблиці дані зручно порівнювати та аналізувати. Таблиця може бути не тільки засобом відображення зібраних під час експерименту даних, а й засобом їх інтерпретації. Далеко не однаково, у якій таблиці числові дані представлені. Правильно обраний її вид допомагає краще розкривати сутність цих даних і зв'язку між ними. Тому важливо знати, як правильно скласти таблицю, який її вид доцільно обрати.

Для того, щоб таблиці краще передавали зібрану в ході дослідження інформацію, необхідно знати методику складання і використання таблиць, знати, яка таблиця в тому чи іншому випадку найкраще підходить для представлення даних.

Кожна таблиця складається з двох частин: *текстової і цифрової*. До текстової частини відносяться заголовки таблиці і необхідні словесні пояснення, додаткові зауваження і посилання. До цифрової частини відносяться статистичні числові дані, номер таблиці. Цифрова частина в таблицях нерідко представляється у вигляді поля чисел.

Таблиці повинні бути простими, щоб читач швидко одержував ясний і точний огляд про представлені в таблиці числові дані і зв'язки між ними. Цифри і букви в таблиці не повинні бути меншими, ніж цифри і букви в основному тексті наукової праці.

Розміщують таблиці у науковій праці безпосередньо після посилання на них у тексті. Коли таблиця займає багато місця, тоді її виконують на окремій сторінці і розміщують відразу після тієї сторінки, де є посилання на неї. Якщо таблиця безпосередньо з текстом не пов'язана, то її можна навести у додатках.

Таблицю розміщують після першого згадування про неї в тексті, таким чином, щоб її не треба було при розгляді повертати. Якщо ж це неминуче, таблицю варто розташовувати на лист так, щоб для її розгляду треба було повертати лист у напрямку руху годинникової стрілки.

Звичайно таблиця складається із таких елементів (рис. 7.1): порядкового номера і тематичного заголовка, боковика, заголовків вертикальних граф (головки), горизонтальних рядків та вертикальних граф (основної частини, тобто прографки).

Таблиця 7.1

*Стан системи управління вихованням студентів
(зразок простої таблиці)*

Критерії оцінювання	Експертна оцінка за дванадцятибальною шкалою
Ієрархія цілей за рівнями управління	6
Відповідність структури системи управління	7

цілям			
Систематичне здійснення аналізу			3
ефективності			4
Сформованість системи виховання			3
Наявність і використання чітких критеріїв для оцінювання наявної виховної системи			

Нумерують таблиці арабськими цифрами по порядку, з початку роботи. *Номер таблиці* пишеться на один рядок вище заголовка, над правим кутом таблиці. Пишуть: Таблиця 15. Якщо є розділи, тоді першою цифрою буде номер розділу, а потім порядковий номер таблиці. Наприклад, 1.11. Читається так: таблиця № 11 першого розділу.

Тематичний заголовок (назву) таблиці розміщують над нею і друкують симетрично до тексту. Заголовок повинний бути коротким. При необхідності можна під заголовком дати меншим шрифтом чи у дужках підзаголовок, де даються уточнюючі примітки.

Назву і слово «Таблиця» починають з великої літери. Назву не підкреслюють.

За логікою побудови таблиці її логічний суб'єкт, або підмет (позначення тих предметів, які в ній характеризуються), розміщують у боковику, головці, чи в них обох, а не у прографці; логічний предмет таблиці, або присудок (тобто дані, якими характеризується присудок), – у прографці, а не в головці чи боковику. Кожен заголовок над графою стосується всіх даних цієї графи, кожен заголовок рядка в боковику – всіх даних цього рядка.

Заголовок кожної графи в головці таблиці має бути по можливості коротким. Слід уникати повторів тематичного заголовка в заголовках граф, одиниці виміру зазначати у тематичному заголовку, виносити до узагальнюючих заголовків слова, що повторюються.

Боковик, як і головка, вимагає лаконічності. Повторювані слова тут також виносять в об'єднувальні рубрики, загальні для всіх заголовків боковика слова розміщують у заголовку над ним.

Заголовки, що роз'яснюють зміст рядків, розташовуються в першому стовпці таблиці.

У прографці повторювані елементи, які мають відношення до всієї таблиці, виносять в тематичний заголовок або в заголовок графи; однорідні числові дані розміщують так, щоб їх класи співпадали; неоднорідні – посередині графи; лапки використовують тільки замість однакових слів, які стоять одне під одним.

Заголовки граф пишуть з великої літери, підзаголовки – з малої, якщо вони складають одне речення із заголовком, і з великої, якщо вони є самостійними. Заголовки (як підпорядковані, так і головні) мають бути

максимально точними і простими. В них не повинно бути слів або розмірностей, що повторюються. Висота рядків – не менша 8 мм. Графу з порядковими номерами рядків до таблиці включати не треба. Досить обережно слід ставитися також до вертикальної графи «Примітки». Така графа потрібна лише тоді, коли містить дані, що стосуються більшості рядків таблиці.

Для того, щоб полегшити посилання на *стовпці* таблиці в тексті, застосовують нумерацію стовпців (граф).

Таблицю з великою кількістю рядків переносять на інший аркуш (чи аркуші). У цьому випадку назву таблиці розміщують над її першою частиною. Над іншими частинами таблиці пишуть слова «*Продовження таблиці*» і вказують номер таблиці. Заголовки стовпців не треба повторювати, а пронумерувати стовпці і повторювати тільки нумерацію.

Таблицю з великою кількістю граф можна ділити на частини і розміщувати одну над одною в межах тієї самої сторінки. Якщо рядки чи графи таблиці виходять за формат сторінки, то в першому випадку для кожної частини таблиці повторюють її головку, в другому – бокових. Якщо головка громіздка, її можна не повторювати. У такому разі пронумерують графи і переносять їхню нумерацію на наступну сторінку. Заголовок таблиці не повторюють.

Якщо текст в графі таблиці вживається кілька разів і складається з одного слова, його можна замінити лапками; якщо з двох або більше слів, то при першому повторенні його замінюють словами «Те саме», а далі лапками. Ставити лапки замість повторюваних цифр, марок, знаків, математичних і хімічних символів не слід. Коли цифрові або інші дані в якомусь рядку таблиці не подають, то в ньому ставлять прочерк.

Якщо графи вузькі і заголовки неможливо розташовувати горизонтально, то текст пишеться в графі вертикально знизу вгору. При перевертанні таблиці по ходу годинникової стрілки текст повинен залишатися горизонтальним.

Якщо приведені в таблиці параметри мають тільки одну димензію (наприклад, вік учнів у роках), то скорочене позначення останньої виноситься в загальний заголовок таблиці. Якщо ж цифри у стовпцях таблиці мають різні димензії, їхні скорочення відзначаються як підзаголовки кожного стовпця.

Параметри, які знаходяться в одному стовпці, повинні мати однакову кількість десяткових місць.

Поділ голівки таблиці по діагоналі не допускається.

Примітки, що відносяться до таблиці, можна дати їй у вигляді звичайної підрядкової виноски.

Інформативність таблиці залежить від вдалої її побудови. Правильний вибір структури таблиці допомагає краще розкрити сутність вміщених до неї даних і зв'язки між ними. За структурою розрізняють *прості, групові, комбіновані, складені, шахові* та деякі інші таблиці.

1. Проста таблиця. Містить перелік даних (див. табл. 7.1), зібраних про окремі фактори досліджуваного об'єкта або про окремі явища розглянутої сукупності.

2. Групова таблиця. Це така таблиця, у якій окремі члени досліджуваної сукупності згруповані за якою-небудь однією ознакою (див. табл. 7.2).

Таблиця 7.2

*Розподіл респондентів за стажем педагогічної роботи
(зразок групової таблиці)*

Стаж педагогічної роботи (роки)	Кількість учасників опитування
До 3	12
Від 3 до 5	18
Від 5 до 10	27
Від 10 до 20	24
Понад 20	38

3. Комбінована таблиця. Містить дані про сукупність, згруповані більше, ніж за однією ознакою (див. табл. 7.3).

Якщо в голівці таблиці дати спочатку вік учнів, а потім розділити у свою чергу кожен вікову групу на хлопчиків і дівчаток, утвориться групування по статі учнів різного віку.

Як видно з наведеного у таблиці 7.3 прикладу, комбінована таблиця створює більш кращі умови для порівняння й аналізу, чим прості і групові таблиці.

Таблиця 7.3

*Розподіл учнів експериментальних шкіл за статтю та віком
(зразок комбінованої таблиці)*

Школа	Вік учнів (роки)								Всього учнів
	Хлопчики				Дівчатка				
	до 8	від 8 до 10	від 10 до 12	Разом	до 8	від 8 до 10	від 10 до 12	Разом	
№ 22	42	36	53	131	53	41	48	142	273
№ 34	39	38	56	133	50	44	45	139	272

4. Складену таблицю утворюють шляхом об'єднання кількох простих або групових таблиць (див. табл. 7.4). Як видно, 2-й і 3-й стовпці складеної таблиці утворюють окрему таблицю, а другу самостійну таблицю утворюють 4-й, 5-й і 6-й стовпці. За цією таблицею не можна визначити скільки серед учнів до 8 років мається хлопчиків і дівчинок. Комбінована таблиця це показує.

Таблиця 7.4

*Розподіл учнів експериментальних шкіл за статтю та віком
(зразок складеної таблиці)*

Школа	Стать учнів		Вік учнів (роки)		
	хлопчики	дівчатка	до 8	від 8 до 10	від 10 до 12
№ 22	131	142	95	77	101
№ 34	133	139	89	82	101

Через те що в таблиці 7.4 ознаки групування ізольовані (хоча дані про сукупність отримані по двох різних ознаках групування, але вони між собою не скомбіновані), то цю таблицю не можна назвати комбінованою таблицею.

Складену таблицю слід відрізнити від комбінованої таблиці. На відміну від комбінованої складена таблиця зазвичай утворюється з двох чи більше об'єднаних простих чи групових таблиць (див. табл. 7.4). Порівняння комбінованої і складеної таблиць показує, що перша з погляду представлення даних значно змістовніше. З неї можна довідатися ті ж дані, що і зі складеної таблиці, і, крім того, дані про розподіл хлопчиків і дівчинок за віком чи розподіл за статтю учнів різного віку.

Вибір комбінованої чи складеної таблиці для представлення даних залежить від цілей дослідження і складання таблиці

Якщо таблиця потрібна як *таблиця представлення*, тобто коли вона повинна дати широке уявлення про результати дослідження, то її краще робити як комбіновану, тому що в складеній таблиці частина результатів залишається неначе прихованою. За допомогою комбінованої таблиці можна також більш глибоко проаналізувати результати дослідження

Для запису даних спостережень, їх зведення й обробки в якості так званих *робочих таблиць* краще використовувати прості, групові і складені таблиці.

5. Шахова таблиця (див. табл. 7.5) є особливим видом комбінованої. За допомогою такої таблиці стає можливим зручно показати зв'язки між досліджуваними ознаками (наприклад, латинський квадрат, кореляційні таблиці та ін.).

Таблиця 7.5

*Розподіл учнів експериментальних шкіл за статтю та віком
(зразок шахової таблиці)*

Стать учнів	Вік учнів (роки)			Всього
	до 8	від 8 до 10	від 10 до 12	
Хлопчики	81	74	109	264
Дівчатка	103	85	93	281
Разом	184	159	202	545

У шаховій таблиці можна представляти і дані будь-якої комбінованої таблиці. Наприклад, наведений в комбінованій таблиці 7.3 розподіл учнів за статю і віку можна представити і в шаховій таблиці (див. табл. 7.5). Як видно з наведеного зразка, шахова таблиця дає відповідь і на те, скільки в кожній віковій групі мається хлопчиків і дівчинок, у той час як з вищенаведеної комбінованої таблиці цього без додаткових обчислень довідатися не можна.

6. Перехресна таблиця. У шаховій таблиці може, звичайно, бути стільки ж стовпців, скільки і рядків.

Якщо, наприклад, дослідника цікавить питання, скільки випускників шкіл з того чи іншого регіону вступило до того чи іншого навчального закладу і скільки з них після закінчення навчання повернулося у свої регіони (за умови, що всі вступники в навчальний заклад закінчили його), можна скласти наступну перехресну таблицю (див. табл. 7.6).

Таблиця 7.6

*Зведені відомості про вступників та розподіл випускників університету
(зразок перехресної таблиці)*

Відомості про вступників до університету від районів	Райони області, що отримали випускників університету				
	А	Б	В	Інші райони	Всього
А	20	10	15	40	85
Б	31	6	12	15	64
В	15	2	1	5	23
Інші райони	40	6	7	10	63
Разом	106	24	35	70	235

При підсумовуванні рядків таблиці з'ясується, скільки окремі райони дали учнів, а при підсумовуванні стовпців з'ясується, скільки той чи інший район одержав випускників.

З таблиці 7.6 видно, що більше всього учнів дав район А, він же одержав і більше усього випускників. Район Б дав 64 учнів, а випускників одержав майже в три рази менше. Район В дав 23 учнів, а випускників одержав більше.

В які інші райони пішли учні, з'ясується по рядку кожного району. З яких інших районів одержали учнів, показує стовпець кожного району. Скільки той чи інший район одержав назад своїх учнів, з'ясується з граф, що знаходяться по діагоналі з лівого верхнього кута таблиці в правий нижній кут.

Така таблиця дозволяє з'ясувати цілий ряд цікавих проблем по розподілу учнів і випускників між окремими районами.

Крім розглянутих часто використовують спрощені таблиці-висновки. Висновок, як правило, містить боковик, крапки та одну чи дві графи (стовпчики) Висновки дають без заголовка, якщо він є безпосереднім продовженням матеріалу і граматично пов'язаний із вступною фразою тексту; із заголовком, якщо висновок має самостійне значення. Наведемо приклад, коли висновок слід давати без заголовка, оскільки він випливає з тексту, що передує самому висновку:

За результатами проведеного формульовального етапу експерименту встановлені рівні сформованості світогляду учнів (у відстках):

<i>високий</i>	38,35
<i>середній</i>	52,11
<i>низький</i>	9,4

Усі наведені в таблицях дані мають бути достовірними, однорідними і такими, що можуть зіставитися, а в основу їх групування покладені лише суттєві ознаки.

Наводити в науковому тексті слід лише ті таблиці, які неможливо передати звичайним текстом (результати експериментальних спостережень, зіставлення розбіжності, детальні довідкові дані тт ін.).

На закінчення зазначимо, що таблиці є важливою складовою частиною наукових праць. Вони дозволяють представляти цифрові дані компактно, систематизовано і наочно. Приведені в таблиці дані зручно порівнювати й аналізувати. Але в педагогічних дослідженнях не можна давати занадто багато таблиць, передавати за допомогою їх весь зміст досліджень.

3. Графічні методи відображення результатів дослідження. Графічний метод обробки дослідних даних полягає у побудові графічних залежностей між досліджуваними факторами (величинами). Графічні залежності можуть мати вигляд графіків і діаграм, тому що дають можливість стисло і наочно подати результати досліджень, в конкретній і зрозумілій формі пояснити цифрові дані і взаємозв'язок між ними. Графічні зображення, як правило, звертають на себе більше уваги, ніж таблиці. За допомогою вдало побудованих графіків чи діаграм можна відобразити не тільки конкретні дані, а й закономірності, які вони відображають, що за допомогою таблиць зробити буває важко.

Необхідно звернути увага також і на те, що графіки в порівнянні з таблицями краще запам'ятовуються

Графічні зображення результатів досліджень найчастіше будують на основі системи прямокутних координат. Побудову графічних залежностей здійснюють на основі рівномірних і нерівномірних (функціональних) шкал. Рівномірною вважається шкала, уздовж якої відстань між двома сусідніми поділками постійно змінюється за певним математичним законом (прикладом такої шкали може бути логарифмічна). Застосовують нерівномірні шкали для більш наочного зображення окремих графічних залежностей.

Цифрові дані, що показують динаміку яких-небудь педагогічних досліджень (зміни в успішності, фізичних здібностях, працездатності та ін.) доцільно представляти у вигляді лінійних графіків.

Більш наочно, ніж лінійні графіки, залежності між досліджуваними факторами відображають діаграми. За формою представлення залежностей діаграми бувають лінійні, площинні й об'ємні. Найбільш поширеними є лінійні діаграми, площинні стовпчикові (вертикальні і горизонтальні) та секторні. Ступінь наочності діаграм значно підвищується за рахунок їх об'ємності, можливості нанесення словесних пояснень та різноманітних умовних позначень. У меншій мері при педагогічних дослідженнях застосовуються фігурні діаграми, картограми і картодіаграми.

Лінійний графік є умовним зображенням величин та їх співвідношень через геометричні образи: точки і лінії. За допомогою лінійного графіка звичайно передаються зміни в деяких мірних числах.

Крім геометричного образу, графік містить низку допоміжних елементів:

- загальний заголовок графіка;
- словесне пояснення умовних знаків і сенсу окремих елементів графічного образу;
- осі координат, шкалу із масштабами і числові сітки;
- числові дані, що доповнюють або уточнюють величину нанесених на графік показників.

Побудова графіка включає три етапи:

1. Вибір шкали і побудова координатної сітки з урахування доцільного масштабу графічного зображення;
2. Відкладання дослідних точок (тобто числових значень результатів експерименту) на координатній сітці;
3. З'єднання дослідних точок плавною лінією так щоб вона по можливості проходила якнайближче до них.

Іноді наявні на графіку різкі викривлення пояснити похибками вимірювань у процесі дослідження.

Дослідник-педагог повинен добре знати методики складання і аналізу графіків.

При накресленні графіків слід керуватися наступними вимогами:

1) необхідно представляти графічно не всі, а тільки основні результати чи зведення аналізу, на які хочуть звернути особливу увагу. Головною вимогою, пропонованим до графіка, є його наочність, і тому графік не можна перевантажувати зайвими лініями і фігурами;

2) кожен графік повинний мати раціональні розміри. Вони повинні бути зручними для креслення і читання графіку. Якщо з вихідних малюнків хочуть зняти репродукції (фотографії), рекомендуються лінійні розміри вихідного малюнка брати в 2-8 разів більше лінійних розмірів репродукції (від 1: 2 до 1 : 8);

3) при кресленні графіків потрібно враховувати додатне співвідношення їхньої ширини і висоти. Виходячи з технічних вимог розмноження графіків рекомендується, щоб менша сторона графіка була в $\sqrt{2}$ (1,414) рази менше його більшої сторони;

4) розташування й оформлення графіків повинне сприяти їхньому читанню. На одній сторінці не повинно бути більш одного графіка, причому розміри його не повинні бути більше формату сторінки роботи. Графік найкраще розташувати в тексті відразу після посилання на нього;

5) графік треба оформити так, щоб найбільш істотні сторони і зв'язки були ясно помітні від менш істотних. Важливу роль при цьому грає застосування різних умовних позначень і шрифтів. Добре оформлені графіки легше читаються.

Осі координат графіка викреслюють суцільними лініями. На кінцях координатних осей стрілок не ставлять. На координатних осях вказують умовні позначення і розмірності відкладених величин у прийятих скороченнях. На графіку слід писати лише умовні літерні позначення, прийняті у тексті. Написи, що стосуються кривих і точок, залишають тільки у тих випадках, коли їх небагато і вони є короткими. Багатослівні підписи замінюють цифрами, а розшифровку наводять у підрисунковому підпису.

Якщо крива, зображена на графіку, займає невеликий простір, то для економії місця числові поділки на осях координат можна починати не з нуля, а обмежити тими значеннями, в межах яких розглядається дана функціональна залежність.

Для того, щоб на лінійних графіках краще розрізняти окремі ряди чисел, для їхнього позначення використовуються різні способи. Найкраще їх було б розрізняти тоді, коли вони відзначені контрастними

кольорами. Але тому що з малюнків наукових праць треба часто робити репродукції з метою їхнього розмноження, а виготовлення кольорових репродукцій досить складно, графіки виконують у чорно-білій техніці, застосовуючи різні позначення.

Лінійна діаграма. Дані лінійного графіка можна зображувати й у вигляді лінійної діаграми. У цьому випадку відзначені в осях координат крапки з'єднуються з віссю абсцис. Порівняння динаміки явищ при лінійному графіку трохи ясніше і наочніше. Порівняння динаміки декількох явищ на одній лінійній діаграмі, особливо якщо їх більше 2-3, робить графік строкатим.

Для побудови лінійних діаграм звичайно використовують координатне поле. На осі абсцис у певному масштабі відкладається час або факторіальні ознаки (незалежні), на осі ординат – показники на певний момент чи період часу або розміри результативної незалежної ознаки. Вершини ординат з'єднуються відрізками, в результаті чого отримують ламану лінію. На лінійні діаграми можна одночасно наносити кілька показників.

Лінійну діаграму особливо доцільно використовувати для порівняння однакової ознаки двох чи декількох різних груп (середній ріст учнів, середні оцінки контрольних робіт у 10-бальній системі).

Експериментальні і контрольні класи позначені різними лініями.

Стовпчикова діаграма. Для того, щоб зробити графік більш наочним, у лінійній діаграмі замість ліній часто застосовуються оформлені різним образом смуги (стовпчики). Такою діаграмою можна зображувати як динаміку якогось явища, так і порівнювати між собою які-небудь ознаки двох чи більш сукупностей.

На стовпчикових (стрічкових) діаграмах дані зображуються у вигляді прямокутників (стовпчиків) однакової ширини, розміщених вертикально або горизонтально. Довжина (висота) прямокутників пропорційна до зображуваних ними величинам.

При вертикальному положенні прямокутників діаграма зветься стовпчиковою, при горизонтальному – стрічковою.

Стовпчикову діаграму можна накреслити так, що стовпчики безпосередньо йдуть один за одним (сторони двох сусідніх стовпчиків відзначаються однією рисою) чи, з метою кращого розрізнення стовпчиків, головним чином, для підкреслення їхньої різної довжини, залишають між стовпчиками деякий проміжок.

За допомогою горизонтально-стрічкової діаграми можна, наприклад, наочно зобразити кількість дівчаток і хлопчиків різного віку в школі, також кількість задовільно і незадовільно встигаючих учнів у різних

класах чи співвідношення гарно і відмінно встигаючих учнів у групі в процентах.

Секторна діаграма. Розподіл якої-небудь сукупності на частини нерідко буває доцільно зобразити розподілом кола на частині – сектори. Секторна діаграма являє собою круг, поділений на сектори, розміри яких пропорційні величинам частин зображеного об'єкту чи явища.

Секторну діаграму особливо зручно застосовувати при процентному розподілі чи частоті при якому-небудь іншому релятивному розподілі частоти, коли хочуть особливо підкреслити частини цілого.

У секторній діаграмі площа круга зображує явище як ціле, тобто 100%. Для знаходження окремих дуг секторів застосовують формулу:

$$\frac{100}{f'} = \frac{360^\circ}{\alpha},$$

$$\text{звідки } \alpha = \frac{360^\circ \cdot f'}{100} \text{ або } \alpha = 3,6^\circ \cdot f'.$$

Так, наприклад, відносній частоті $f' = 10\%$ відповідає дуга (кут) $\alpha = 3,6^\circ \cdot 10 = 36^\circ$, частоті $f' = 30\%$ $\alpha = 108^\circ$.

При побудові секторної діаграми знаходять насамперед для кожної релятивної частоти відповідне число градусів дуги. За допомогою транспортира вимірюють відповідну дугу по колу чи куту центра кола. Далі викреслюють відповідні сектори і при необхідності по різному їх заштриховують.

Секторна діаграма особливо наочна тоді, коли для позначення сектора застосовують різні кольори й у кожному секторі записується значення відносного числа.

Широкі можливості для надання допомоги досліднику у складанні таблиць і побудови графічних залежностей надають програмні засоби персональних комп'ютерів (наприклад, графіко–статистична програма Microsoft Graph та багато інших).

Питання для самоконтролю

1. Які методи застосовують для обробки результатів наукового дослідження?
2. У чому полягає впорядкування кількісних показників результатів дослідження?
3. Що являє собою ранжування і групування кількісних показників результатів наукового дослідження?
4. Яким вимогам повинна відповідати таблиця як спосіб представлення кількісних показників дослідження?
5. Як поділяють таблиці за їх структурою? У чому полягають особливості кожної з них?
6. Що являє собою графічний метод відображення кількісних показників результатів дослідження?

7. Якими графічними методами відображають результати досліджень? У чому полягають їх особливості?

Розділ 8

ОБРОБКА ТА ОФОРМЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ПЛАН

1. Форми узагальнення результатів наукових досліджень.
2. Мова і стиль викладу наукової праці.
3. Складання списку літературних джерел.
4. Вимоги до оформлення наукових праць.

Ключові слова та поняття: узагальнення результатів; наукове дослідження; наукова праця; мова праці; виклад; список; літературні джерела; оформлення.

1. Форми узагальнення результатів наукових досліджень. Результати наукового дослідження узагальнюються з метою перетворення їх у джерело інформації. Формою узагальнення результатів дослідження може бути усний виклад або друкована праця. Усний виклад являє собою повідомлення або виступ перед аудиторією. Друкованою працею може бути реферат, стаття, науковий звіт, дисертація, монографія. За результатами дослідження його автори також можуть підготувати до друку навчальний чи методичний посібник.

Усний виклад. З усним викладом науковець може виступити на науковій нараді, семінарі, конференції, симпозіуми та ін. Зазвичай, час виступу обмежений. Тому повідомлення, а тим більше доповідь, повинні бути стислими, конкретними, чіткими і якнайповніше відображати суть виступу. Для досягнення цього виступ доцільно будувати за такою схемою:

Вихідні позиції. Показується, яку наукову концепцію покладено в основу наукового дослідження. Коротко дається виклад стану досліджуваної проблеми, обґрунтовується вибір теми дослідження і її актуальність.

Гіпотеза, завдання і мета дослідження.

Методи дослідження. Показується, які методи було обрано для вирішення конкретних завдань дослідження.

Основні аргументовані результати дослідження. Дається виклад основних кількісних результатів дослідження, аргументується їх достовірність, наводиться коротка інтерпретація і обґрунтованість цих результатів.

Висновки та пропозиції. Наводяться основні висновки з результатів дослідження і висуваються пропозиції щодо вдосконалення об'єкта дослідження.

Практична значущість дослідження та його новизна. Показується, що нового вносять результати дослідження у наукову галузь, до якого

воно відноситься, яку практичну цінність мають ці результати, які невідомі раніше науці факти відкриті у процесі дослідження.

Упровадження результатів дослідження у практику. Дається виклад того, як результати дослідження відображено у публікаціях, які доповіді зроблено на нарадах, семінарах, конференціях.

Перспективи дослідження. Відкриваються перспективи подальших досліджень у даній роботі.

Слід підкреслити, що усний виступ повинен розкривати тільки основну ідею проведеного дослідження і ні в якому разі не деталізувати окремі його положення. Для цього дослідник повинен глибоко усвідомлювати одержані результати, знайти найдоцільнішу форму їх викладу, глибоко аргументувати і обґрунтувати їх як фактичним матеріалом, так і логічними міркуваннями. Головним у науковому виступі повинна бути його змістовність і наукова аргументація. Зайві слова, маловідомі терміни тільки знижують якість повідомлення чи виступу.

При написанні доповіді треба врахувати, що значна частина матеріалу може бути викладена на плакатах (слайдах). На плакатах звичайно подають: статистичні матеріали, графічну інтерпретацію взаємозв'язків між елементами якоїсь системи, структуру системи, алгоритми, схему експерименту, виявлені залежності у табличній або графічній формі та ін. Тому в доповіді викладають коментарі (але не повторення!) до ілюстративного матеріалу. Це дає змогу на 20-30% скоротити її.

Слід також мати на увазі, що за 10 хвилин людина може прочитати матеріал, розміщений на 4 сторінках машинописного тексту (через два інтервали), тому обсяг доповіді звичайно є меншим від обсягу статті. Крім того, доповідач повинен реагувати на попередні виступи за темою його доповіді. Полемічний характер доповіді викликає інтерес слухачів і підвищує їхню активність.

Часто виступу учасників наукових зібрань публікують у вигляді *тез доповідей*. Обсяг тез доповіді зазвичай не перевищує 1-2 друкованих¹ сторінок тексту. Тому тези доповіді повинні відобразити тільки головні думки виступу.

Реферат є одним з найпростіших форм узагальнення результатів дослідження у письмовій формі. Рефератом² називають короткий і

¹ Друкованою вважається сторінка тексту на аркуші паперу формату А4 (розмірами 297 x 210 мм), яка містить 29 ± 1 рядків тексту, у кожному з яких 60 ± 2 знаки.

² Термін «реферат» походить від латинського слова *refero*, що означає доповідати. Термін має два значення. У першому з них рефератом називають невелику за обсягом наукову працю, про яку йде мова у даному випадку. Реферат може бути складовою

стилий виклад основних положень дослідження. У рефераті найчастіше розкривається теоретичне і практичне значення досліджуваної теми, аналізуються наявні публікації з даної теми, робиться оцінка і формулюються висновки щодо проаналізованого наукового матеріалу. Реферат повинен відобразити ерудицію його автора, уміння самостійно проаналізувати, систематизувати й узагальнити існуючу наукову інформацію.

Реферат, зроблений автором своєї наукової праці, називають *авторефератом* (наприклад, автореферат дисертації).

Наукова стаття вважається найпоширенішою формою друкованої продукції дослідника. Статті публікуються у наукових журналах, наукових або науково-методичних збірниках. Обсяг статті зазвичай сягає 10-12 сторінок друкованого тексту. Текст статті доповнюється ілюстративними матеріалами – таблицями, графіками, діаграмами, рисунками тощо.

Для майбутнього вченого важливо оволодіти технікою написання статей і підготовки доповідей на конференціях не тільки з точки зору задоволення вимог щодо кількості та рівня публікацій, а й з позицій сприйняття їх слухачами та читачами. Це зобов'язує до певної логіки побудови доповіді чи статті, високої вимогливості до їх форми, стилю і мови.

Опублікувати статтю – означає зробити даний матеріал надбанням фахівців для використання в їхній роботі. Отже, треба писати просто і зрозуміло.

Слід уникати як передчасних публікацій, так і зволікання з публікаціями. У Фарадея був девіз: *to work, to finish, to publish*, тобто працюй, закінчуй, оприлюднюй, бо це надає пріоритет в авторстві і практично необмежену аудиторію.

Зазвичай, перед написанням статті треба скласти її план, який найчастіше вколює:

1) вступ – постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими практичними завданнями (5-10 рядків);

2) останні дослідження і публікації, на які спирається автор, виділення невіршених частин загальної проблеми, котрим присвячується дана стаття (звичайно ця частина статі складає близько 1/3 сторінки); її можна назвати «вихідні передумови»;

3) формулювання цілей статті (постановка завдання); цей розділ вельми важливий, бо з нього читач визначає корисність для себе даної статті; мета статті впливає з постановки загальної проблеми і огляду

частиною наукової праці – наукового звіту чи книги. У цьому випадку реферат розкриває суть її змісту.

раніше виконаних досліджень, тобто дана стаття має на меті ліквідувати якісь «білі плями» у загальній проблемі (обсяг цієї частини статті 5-10 рядків);

4) виклад власне матеріалу дослідження. Невеликий обсяг статті вимагає виділення головного у матеріалах дослідження; іноді можна обмежитися тільки формулюванням мети досліджень, коротким згадуванням про метод вирішення задачі і викладом отриманих результатів; якщо на обсяг статті немає суворих обмежень, то доцільно описати методику дослідження повніше;

5) у закінченні наводяться висновки з даного дослідження і коротко подаються перспективи подальших розвідок у цьому напрямку.

Деякі журнали для авторів публікують навіть вимоги до структури статей.

Виклад змісту статті повинен бути систематичним і послідовним, відповідати науковому стилю (зрозумілість і виразність викладу, відповідність термінів їх суті, чітке дотримання наукової термінології, лаконізм, послідовність викладу позицій, логічність, взаємозв'язок положень, виразність мови).

Думки автора статті повинні бути зрозумілими, точними і короткими. Особлива увага повинна бути приділена синтаксису і редакції тексту. Зовсім помилково вважати, що тільки складна лексика і часте вживання запозичених слів надає статті науковості.

Для наукового стилю недоречні пишномовні вислови, надмірні підкреслювання дрібниць. Кожне речення наукової статті повинне мати конкретний зміст – голослів'я далеко від наукового стилю.

Особливого значення у науковій статті набуває виклад наукових висновків і пропозицій. Заклучна частина статті повинна бути занадто чіткою, стислою, науково підкреслювати суттєві аспекти результатів дослідження і розкривати шляхи їх практичної реалізації.

У науково-методичній статті головними є методичні поради з якогось конкретного питання. Фактичний матеріал, одержаний на основі дослідження, у такій статті носить ілюстративний характер.

Науковий звіт – документ, у якому містяться вичерпні відомості про виконане дослідження. Будь-який науковий звіт повинен відповідати певним вимогам, до яких відносять: чіткість побудови; логічність побудови викладу матеріалу; переконлива аргументація; стислість і точність формулювань; конкретність і доказовість викладу результатів дослідження; обґрунтованість пропонованих рекомендацій.

Конкретний зміст звіту залежить від галузі науки, у якій проводилось дослідження, та від мети і завдань самого дослідження. Але узагальнена структура наукового звіту повинна включати такі складові частини:

титульну сторінку встановленого зразка, список виконавців проведеного дослідження; реферат, зміст, основну частину (виклад результатів дослідження), список літератури і додатки. При необхідності додається також перелік скорочень, символів і спеціальних термінів з їх визначеннями.

Реферат звіту повинен відображати основні відомості про звіт: обсяг, кількість та характер ілюстративних матеріалів і таблиць, перелік ключових слів, сутність виконаної роботи, методи дослідження, короткі висновки і можливості застосування результатів дослідження. Мета реферату – стисло і конкретно передати сутність проведеного дослідження.

Основна частина звіту включає: вступ; аналітичний огляд; обґрунтування обраного напрямку дослідження; розділи звіту, що відображають методику, зміст і результати проведеного дослідження (їх кількість визначається логікою проведеного дослідження); заключна частина (висновки і пропозиції).

У вступі коротко характеризують стан проблеми на момент початку її дослідження, мету, новизну та актуальність дослідження, доцільність його проведення.

В аналітичному огляді систематизовано і критично аналізують стан питання, якому присвячене дослідження. Сюди включають тільки ті відомості, які мають безпосереднє відношення до теми звіту і, у першу чергу, нові ідеї та проблеми, а також можливі підходи до вирішення цих проблем. Суперечливі відомості, одержані з різних джерел, повинні бути проаналізовані й оцінені особливо ретельно. Іноді аналітичний огляд складають і як самостійний звіт.

Обґрунтування вибору теми дослідження впливає з аналітичного огляду, на основі якого зроблено аргументовані та переконливі висновки. Не слід змішувати обґрунтування вибору теми дослідження і обґрунтування доцільності (необхідності) самого дослідження. Адже останнє визначається завданням на проведення дослідження, про що йде мова ще у вступі звіту.

У розділах звіту дається докладний і послідовний виклад змісту проведеного дослідження, наводяться одержані результати, у тому числі й негативні. До розділів включають теоретичний аналіз літературних джерел, методику дослідження. За результатами експериментальних досліджень розкривають мету і сутність експериментів, оцінюють точність і вірогідність одержаних даних, наводять аналіз цих даних, інтерпретують їх і порівнюють з теоретичними даними. Завершують ці розділи звіту трактуванням одержаних результатів дослідження і описом їх можливого застосування.

До заключної частини (висновки і пропозиції) включають оцінку результатів проведеного дослідження з точки зору їх відповідності вимогам завдань дослідження. Тут також можуть розглядатись шляхи та мета подальшої роботи, а також відзначається наукова і практична цінність результатів дослідження в цілому.

До списку літератури включають всі використані джерела, у тому числі й малотиражні відомчі документи і звіти. Бібліографічний опис використаних джерел складають відповідно до існуючих вимог (про це йтиме мова далі).

Додатки можуть включати найрізноманітніші додаткові матеріали звіту: проміжні математичні розрахунки; таблиці допоміжних цифрових даних; описи апаратури і приладів, що були використані у процесі дослідження; приклади анкет, тестів, інструкцій, контрольних робіт тощо, розроблених для даного дослідження; ілюстративні матеріали допоміжного характеру. Розміщують додаткові матеріали у послідовності їх появи у тексті основних розділів змісту.

Дисертація (від латинського *dissertatio* — розвідка, дослідження) являє собою кваліфікаційну наукову працю, виконану особисто здобувачем наукового ступеня у вигляді спеціально підготовленого рукопису. Вона містить висунуті автором для прилюдного захисту науково обґрунтовані теоретичні або експериментальні результати, наукові положення, а також характеризується єдністю змісту і свідчить про особистий внесок здобувача в науку.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата наук повинна відображати проведені автором дослідження, що відповідають одній з таких вимог:

отримання нових науково обґрунтованих результатів, які в сукупності вирішують конкретне наукове завдання, що має суттєве значення для певної галузі науки;

отримання нових науково обґрунтованих теоретичних або експериментальних результатів, які в сукупності є суттєвими для розвитку конкретного напряму певної галузі науки.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора наук повинна відображати проведені автором дослідження, що відповідають одній з таких вимог:

отримання нових науково обґрунтованих результатів у певній галузі науки, які в сукупності розв'язують важливу наукову проблему;

здійснення нових науково обґрунтованих розроблень в певній галузі науки, які забезпечують розв'язання значної прикладної проблеми.

Дисертація повинна відобразити загальну наукову ерудицію дослідника, його знання теорії та історії досліджуваної проблеми, його особистий внесок у науку, його якості як вченого.

Дисертацію можна визнати як спеціальну форму наукового звіту. Тому в цілому дисертація повинна відповідати загальним вимогам до наукового звіту і складатись із вступу, розділів, у яких розкривається зміст дисертаційного дослідження, висновків, списку використаної літератури і додатків. Обсяг дисертації, так само як і вимоги до її оформлення визначаються діючими в Україні положеннями «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого наукового звання старшого наукового співробітника»¹.

Монографія – ґрунтовна друкована наукова праця, у якій один досліджуваний предмет, процес або явище розглядаються досить різнобічно і разом з тим цілісно і поглиблено. Авторство монографії може належати одній особі або колективу дослідників.

У монографії завжди розкривається стан досліджуваної проблеми, дається аналіз того, як вона вирішується на момент початку проведення дослідження. Далі розкривається сутність теоретичних і практичних ідей авторів дослідження, дається виклад методики дослідження, наводяться результати експериментальних досліджень. Результати дослідження докладно систематизуються і теоретично аналізуються. На основі цього робляться аргументовані висновки і наводяться обґрунтовані рекомендації щодо практичної реалізації одержаних у процесі дослідження результатів. У кінці наводять список використаних літературних джерел.

У закінченому вигляді монографія являє собою наукову книгу.

2. Мова і стиль викладу змісту наукової праці. Письмове оформлення наукової праці вимагає точності і виразності відображення думок дослідника. Виклад змісту наукової праці повинен бути послідовним, логічно завершеним, з чіткими формулюваннями, які виключають двозначне та неправильне розуміння інформації; мова тексту – виразною, лаконічною і відповідати нормам літературної мови. Назви і заголовки наукової праці повинні бути короткими і відображати сутність викладеного у них змісту.

Засмічення мови наукової праці неправильними зворотами, канцеляризмами свідчить про низьку грамотність автора, а то і про

¹ Постанова Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. № 567 «Про затвердження Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника».

відсутність у нього чітких уявлень про ті питання, які він намагається викласти на сторінках своєї праці.

Складніші справи з термінологією. Може бути, що один термін часом можна зрозуміти по різному. Або навпаки, одне поняття може пояснюватись зразу кількома термінами. Термін може не відповідати і навіть суперечити поняттю. Неправомірно, коли автор без достатніх для цього підстав сам придумує нові терміни, при тому що для відповідних понять вже існують сталі терміни. Отже, використані у роботі терміни повинні співпадати із загальноприйнятими у науковій літературі, підручниках і довідниках. Погане володіння дослідником спеціальними термінами вказує на його поверхові знання у відповідній галузі науки. Уведення кожного нового терміну замість вже звичного повинне бути науково обгрутованим.

Не прикрашають науковий текст і терміни, часом запозичені з побутової мови. У науковій термінології багато слів іноземного походження, які ще досить часто знаходять неправомірне застосування у викладі змісту наукових праць. Дуже часто в наукових текстах можна зустріти неправомірні русизми типу «учбовий» замість «навчальний», «рахую» замість «вважаю» тощо.

Саме через все це і засмічується наукова мова. Недаремно з цього приводу у спеціальній літературі іноді застосовують вислів «інформаційний шум», який може бути характерним для багатьох наукових документів. Одна із найсуттєвіших причин цього – відсутність у автора уміння стисло і разом з тим досить повно викласти свої міркування, правильно застосувати засоби їх передачі.

Рубрикація тексту. Рубрикація тексту наукової праці – це поділ її на складові частини. Вона віддзеркалює схему наукового дослідження і передбачає чіткий поділ рукопису на окремі логічно співвідпорядковані частини.

Найпростішою рубрикою є *абзац* – відступ управо на початковому рядку кожної частини тексту. Абзац, як відомо, не має визначених меж. Його найчастіше розглядають як композиційний прийом для об'єднання кількох речень, які викладають нову спільну думку в тексті. Абзаци роблять для увиразнення думки і надання їй довшого характеру. Логічна цілісність виразу, притаманна абзацу, полегшує сприйняття тексту. Саме поняття єдиної теми, що поєднує абзац зі всім текстом, є тим якісно новим, що несе в собі абзац порівняно з чисто синтаксичною «одиноцею виразу» – реченням. Тому правильне розбиття тексту наукової праці на абзаци суттєво полегшує її читання та сприйняття.

Абзаци одного підрозділу або розділу за змістом послідовно пов'язують один з одним. Кількість самостійних речень в абзаці може

бути різною і змінюватися залежно від складності думки, яка передається.

Особливу увагу слід приділяти початковій абзацу. Перше речення абзацу ніби передає його тему, несе навантаження заголовка до решти речень, не втрачаючи при цьому зв'язку з попереднім текстом.

У кожному абзаці треба дотримуватися систематичності та послідовності викладу фактів, внутрішньої логіки їх висвітлення, яка значною мірою визначається характером тексту

Такими є загальні правила розбиття наукового тексту на абзаци. Що стосується поділу на більші частини, то цього не можна робити шляхом механічного розчленування тексту. Структурні його частини будуються за логічними правилами розподілу поняття. Розглянемо застосування таких правил на прикладі розбиття *розділів основного тексту на підрозділи*.

Сутність першого правила полягає в тому, *щоби перерахувати всі види поняття, що ділиться*. Тому обсяг частин поділу повинен в сумі дорівнювати обсягові поняття, що ділиться. Це означає, що розділ за своїм змістом повинен точно відповідати сумарному смислового змісту наявних у ньому підрозділів. Недотримання цього правила може призвести до структурних помилок подвійного роду. Помилка першого роду виявляється у тому, що розділ за своїм змістом вужчий від загального обсягу відповідних підрозділів, тобто, простіше кажучи, містить у собі зайві підрозділи.

Інша помилка виникає тоді, коли кількість підрозділів, що складають розділ, є за сутністю недостатньою.

Протягом усього процесу ділення *обраний критерій поділу повинен залишатися одним і тим самим* і не підмінюватися іншим. Так, якщо до розділу «Гуртки моделювання автомобільної техніки» ввести три підрозділи: 1) моделі легкових автомобілів, 2) моделі вантажних автомобілів і 3) моделі автомобілів-всюдиходів, то це буде неправильно. Справа у тому, що автомобільна техніка розглядається тут замість однієї відразу за двома ознаками: видами вантажу, який перевозиться, та прохідністю. Отже, по-перше, розподіл виявиться неповним, а, по-друге, члени розподілу частково збігаються один з іншим, бо серед автомобілів-всюдиходів є як легкові, так і вантажні автомобілі.

За змістом *члени ділення повинні виключати один одного*, а не співвідноситися між собою як частина і ціле. Так, не можна з точки зору логіки визнати правильним поділ методів виховання на такі групи:

- 1) методи формування свідомості особистості;
- 2) методи формування позитивного досвіду суспільної поведінки;
- 3) методи створення виховних ситуацій;

- 4) методи стимулювання діяльності;
- 5) методи самовиховання.

Сутність логічної помилки такої класифікації тут у тому, що методи формування позитивного досвіду суспільної поведінки і створення виховних ситуацій в даному разі штучно відокремлено і їх названо як самостійні члени ділення – це методи однієї групи.

Ділення повинно бути неперервним, бо в процесі ділення треба переходити до найближчих видів, не перестрибуючи через них. Помилка, що виникає при порушенні цього правила логіки, має назву «стрибок при діленні». Так, якщо розділ «Види речень» поділити на три підрозділи: 1) прості речення, 2) складнопідрядні речення і 3) складносурядні речення, то це явна логічна помилка змішування на одному рівні понять різного ступеня рубрикації. Правильним буде розбити розділ на два підрозділи: 1) прості речення і 2) складні речення, які поділяються на складнопідрядні і складносурядні.

Заголовки розділів і підрозділів дисертації повинні точно відбивати зміст викладеного в них тексту Вони не можуть скорочувати або розширювати обсяг закладеної смислової інформації.

Не рекомендується до заголовків включати слова на позначення загальних понять, вузькоспеціальних або місцевих термінів, скорочені слова й аббревіатури, формули.

Кожен заголовок у науковому тексті має бути по можливості коротким. Але й надмірна його лапідарність¹ небажана. Чим коротший заголовок, тим він ширший за своїм змістом. Особливо небезпечні заголовки з одного слова. Такий заголовок не дає змоги визначити тему розміщеного під ним тексту.

Трапляється й інша крайність, коли дослідник хоче гранично точно передати у заголовку зміст розділу. Тоді заголовок розтягується на кілька рядків, що суттєво ускладнює його смислове прийняття.

Прийоми викладення наукових матеріалів. Автор наукової праці повинен пам'ятати: зрозуміле ним у процесі дослідження ще невідоме потенційним читачам. Концентрація уваги на новому, чітке пояснення складних моментів, застосування аналогій відомими явищами і фактами стане запорукою привертання уваги читачів до основних положень праці. Складаючи план, роблячи виклад тексту, бажано передбачити, щоб читачам було надано можливість самостійно прослідкувати всю послідовність дослідження. Але і це не головне. Важливо, щоб, хід авторських міркувань завжди був у полі зору читача. Тому кожний дослідник намагається донести до читача свої думки у найбільш ясному

¹ Лапідарний (від латинського *lapidarius* – висічений на камені) – занадто скорочений і вразний стиль.

і зрозумілому, на його погляд, вигляді. Один вважає, що для цього досить лише коротко описати хід дослідження і детально викласти кінцеві результати. Інший ніби вводить читача до своєї творчої лабораторії, не поспішаючи веде його від етапу до етапу, детально і послідовно розкриваючи методи своєї роботи, її успіхи і невдачі, весь хід процесу дослідження. Так перед читачем проходить весь важкий шлях пошуку вченого від творчого задуму до заключного сталу роботи – підведення підсумків, формулювання висновків і пропозицій.

Перший варіант викладу часто використовується авторами наукових монографій, розрахованих на порівняно вузьке коло фахівців. Для будь-якої дисертації більш прийнятним є другий варіант викладення, який дає змогу краще виявити спроможність здобувача до самостійної науково-дослідної роботи. Це сприяє повнішому виявленню глибини його наукової ерудиції в даній галузі науки і спеціальних знань з питань дисертації, тобто відповідності її автора офіційним вимогам до здобувачів наукових ступенів.

В арсеналі авторів наукових праць (в першу чергу наукових монографій, дисертаційних робіт) 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 у будь-якій послідовності).

Послідовний виклад матеріалу потребує більших витрат часу, бо автор не може переходити до наступного розділу, не закінчивши роботу над попереднім. А для обробки одного розділу необхідно часом перевірити кілька варіантів, аби знайти кращий з них. Водночас матеріал, який майже не потребує чорнової обробки, чекає черги і лежить без руху

Цілісний прийом. Тут знадобиться майже вдвічі менше часу на підготовку кінцевого варіанта рукопису, бо спершу пишеться чернетка всього твору, ніби грубими мазками, потім відбувається його обробка в частинах і деталях.

Вибірковий виклад матеріалів також часто застосовується науковцями. У міру готовності фактичних даних автор обробляє матеріали у будь-якому зручному для нього порядку, подібно до того як художник пише картину не обов'язково з верхньої або нижньої частини. Тому обрати можна саме той прийом викладення, який видається найбільш прийнятним для перетворення так званого чорнового рукопису на проміжний або остаточний.

На цьому етапі роботи над рукописом із уже накопиченого текстового матеріалу окрім основних розділів доцільно виділити такі композиційні елементи праці: а) вступ, б) висновки і пропозиції, в) бібліо-

графічний перелік використаних літературних джерел, г) додатки, д) покажчики.

Перед тим, як переходити до остаточної обробки чорнового рукопису, корисно обговорити основні положення його змісту зі науковим керівником.

Робота над остаточним варіантам рукопису. Коли макет чорнового рукопису готовий, всі необхідні матеріали зібрано, зроблено необхідні узагальнення, починається детальне шліфування тексту рукопису. Перевіряються і критично оцінюються кожен висновок, формула, таблиця, кожне речення, кожне слово

Дослідник ще раз перевіряє, наскільки назва його роботи та назви розділів і підрозділів відповідають їх змісту, уточнює композицію дисертаційного твору, розміщення матеріалів та їхню рубрикацію. Доцільно також ще раз перевірити переконливість аргументів на захист своїх наукових положень. Тут треба подивитися на власний твір немовби «чужими очима», критично і вимогливо.

Мова і стиль наукової праці. Мовно-стилістична культура наукової праці в значній мірі відображає загальну культуру її автора.

Мова і стиль наукової праці як частина писемної наукової мови склалися під впливом так званого академічного етикету, сутністю якого є інтерпретація власної і запозичених точок зору з метою обґрунтування наукової істини. Вже встановилися певні традиції у спілкуванні вчених між собою як в усній, так і в писемній мові. Проте не слід думати, що існує збірка «писаних» правил наукової мови. Можна говорити лише про деякі усталені особливості.

Найхарактернішою ознакою писемної наукової мови є формально-логічний спосіб викладу матеріалу. Це знаходить своє відображення у всій системі мовних засобів. Науковий виклад складається головним чином з роздумів, метою яких є доведення істин, виявлених у результаті дослідження фактів дійсності.

Для наукового тексту характерними є смислова завершеність, цілісність і зв'язність. Найважливішим засобом вираження логічних зв'язків тут є спеціальні функціонально-синтаксичні засоби зв'язку, що вказують на послідовність розвитку думки (спочатку, насамперед, потім, по-перше, по-друге, отже та ін.), заперечення (проте, тимчасом, але, у той час як, тим не менше, аж ніяк), причинно-наслідкові відношення (таким чином, тому, завдяки цьому, відповідно до цього, внаслідок цього, крім того, до того ж), перехід від однієї думки до іншої (раніше ніж перейти до..., звернімося до..., розглянемо, зупинимось на..., розглянувши..., перейдемо до..., необхідно зупинитися на..., необхідно розглянути...), результат, висновок (отже, значить, як висновок, на

закінчення зазначимо, все сказане дає змогу зробити висновок, підсумовуючи, слід сказати...).

Засобами логічного зв'язку можуть виступати займенники, прикметники і дієприкметники (даний, той, такий, названий, вказаний та ін.).

Не завжди ці та подібні їм слова прикрашають наукову працю, але вони є своєрідними дороговказами, які попереджають про повороти думки автора, інформують про особливості його творчого шляху. Читач наукового твору відразу розуміє, що слова «дійсно» або «насправді» вказують, що наступний текст повинен бути доведеним, «з іншого боку», «навіпаки», «але» готують читача до сприйняття протиставлення, «бо» – пояснення.

У деяких випадках словосполучення розглянутого вище типу не тільки допомагають окреслити переходи авторської думки, а й сприяють удосконаленню рубрикації тексту. Наприклад, слова «перейдемо до розгляду» можуть замінити заголовок рубрики. Вони, відіграючи роль невиділених рубрик, роз'яснюють внутрішню послідовність викладу, а тому в науковому тексті дуже потрібні.

На рівні цілого тексту для наукової мови мабуть основною прикметою є цілеспрямованість і прагматизм. Звідси стає зрозумілим, чому емоційні мовні елементи в наукових працях не відіграють особливої ролі. Науковий текст характеризується тим, що його складають лише точні, отримані в результаті тривалих спостережень і наукових експериментів відомості та факти. Це обумовлює і точність їх словесного вияву, і, таким чином, використання спеціальної термінології.

Завдяки спеціальним термінам стає можливим у короткій та економній формі давати розгорнуті визначення і характеристики наукових фактів, понять, процесів, явищ.

Треба добре пам'ятати, що науковий термін – це не просто слово, а втілення сутності конкретного явища. Отже добирати наукові терміни і визначення необхідно дуже уважно. Не можна довільно змішувати в одному тексті різну термінологію, пам'ятаючи, що кожна галузь науки має свою, притаманну тільки їй термінологічну систему.

Не використовується також замість прийнятих у даній науці термінів професійна лексика, тобто слова та вирази, поширені у певному науковому середовищі. Професіоналізми – це не позначення наукових понять, а умовні, у вищому ступені диференційовані найменування реальій, які використовуються в середовищі вузьких фахівців і зрозумілі тільки їм. Це їхній своєрідний жаргон. В основі такого жаргону лежить побутове уявлення про наукове поняття.

Фразеологія наукової прози також вельми специфічна. Вона покликана, з одного боку, визначати логічні зв'язки між частинами висловлювань (такі, наприклад, стійкі сполучення, як «навести результати», «як показав аналіз», «на підставі отриманих даних», «підсумовуючи сказане», «звідси випливає, що» та ін.), з іншого боку, позначати певні поняття, будучи, по суті, термінами (такі, наприклад, «активний метод навчання», «авторська методика», «позиція дослідника» та ін.).

Розглянемо тепер *деякі особливості наукової мови*, котрі суттєво впливають на мовно-стилістичне оформлення дисертаційного дослідження. Насамперед слід відзначити наявність великої кількості іменників із абстрактним значенням, а також віддієслівних іменників (дослідження, розгляд, вивчення та ін.).

У науковій прозі широко представлені відносні прикметники, оскільки саме вони на відміну від якісних дають змогу з граничною точністю вказувати достатні і необхідні ознаки понять.

Як відомо, не можна утворювати форми ступенів порівняння відносних прикметників. Тому в науковому тексті, використовуючи якісні прикметники, перевагу віддають аналітичним формам вищого та найвищого ступенів. Для утворення найвищого ступеня часто використовують слова «найбільш», «найменш».

Особливістю мови наукової прози є також відсутність експресії. Звідси домінуюча форма оцінки – констатація ознак, притаманних слову, яке визначають. Тому більшість прикметників є тут частинами термінологічних виразів. Так, правильним буде прикметник «наступні» замінити займенником «такі», котрий всюди підкреслює послідовність перерахування особливостей і прикмет.

Дієслово і дієслівні форми несуть в тексті наукових праць особливе інформаційне навантаження. Автори наукових праць звичайно пишуть *«проблема, яка розглядається»*, а не *«проблема, яка розглянута»*. Ці дієслівні форми служать для окреслення постійної ознаки предмета (у наукових законах, закономірностях, встановлених раніше або в процесі даного дослідження), вони використовуються також при описі ходу дослідження, доведення, в описі устрою технічних об'єктів.

Широко вживаються також дієслівні форми недоконаного виду минулого часу дійсного способу, бо вони не фіксують відношення до дії, яка описується, на момент висловлювання.

Рідше – дієслова умовного і майже ніколи – наказового способу. Часто використовуються зворотні дієслова, пасивні конструкції, що обумовлено необхідністю підкреслити об'єкт дії, предмет дослідження (наприклад, *«У даній статті розглядаються...»*, *«Передбачено виділити додаткові години...»*).

У науковій мові дуже поширені вказівні займенники «цей», «той», «такий». Вони не тільки конкретизують предмет, але й визначають логічні зв'язки між частинами висловлювання (наприклад, «Ці дані слугують достатньою підставою для висновку...»). Займенники «щось», «дещо», «що-небудь» через неконкретність їх значення в тексті наукових творів не використовуються.

Зупинимося тепер на *синтаксисі наукової мови*. Оскільки вона характеризується логічною послідовністю, тут окремі речення і частини складного синтаксичного цілого, всі компоненти (прості та складні), як правило, дуже тісно пов'язані один з одним, кожен наступний впливає з попереднього або є наступною ланкою в розповіді або міркуваннях. Тому для наукового тексту, який потребує складної аргументації і виявлення причинно-наслідкових відносин, властиві складні речення різних видів з чіткими синтаксичними зв'язками. Звідси розмаїття складених сполучників підрядності «завдяки тому, що», «між тим як», «тому що», «замість того, щоб», «з огляду на те, що», «зважаючи на те, що», «внаслідок того, що», «після того, як», «в той час як» та ін. Особливо часто використовуються похідні прийменники «протягом», «відповідно до...», «у результаті», «на відміну від...», «поряд з...», «у зв'язку з» та ін.

У науковому тексті частіше зустрічаються складнопідрядні, ніж складносурядні речення. Це пояснюється тим, що підпорядковуючі конструкції відбивають причинні, часові, наслідкові, умовні і тому подібні відношення, а також тим, що окремі частини у складнопідрядному реченні тісно пов'язані між собою. Частини ж складносурядного речення немов би нанизуються одна на іншу, утворюючи своєрідний ланцюг, окремі ланки якого мають незалежність і легко піддаються перегрупуванню.

Безособові, неозначено-особові речення в науковому тексті вживаються при описі фактів, явищ та процесів. Називні речення використовуються в назвах розділів, підрозділів і пунктів, у підписах під рисунками, діаграмами, ілюстраціями.

Писемна наукова мова має й чисто *стилістичні особливості*. Об'єктивність викладу – основна її стилістична риса. Звідси наявність у тексті наукових праць вставних слів і словосполучень на позначення ступеня достовірності повідомлення. Завдяки таким словам той чи той факт можна подати як достовірний (дійсно, насправді, зрозуміло), припустимий (треба гадати, як видно), можливий (можливо, ймовірно).

Обов'язковою вимогою об'єктивності викладу матеріалу є також вказівка на джерело повідомлення, автора висловленої думки, чи якогось виразу У тексті цю умову можна реалізувати за допомогою

спеціальних вставних слів і словосполучень («за повідомленням», «за відомостями», «на думку», «заданими», «на нашу думку» та ін.).

Діловий і конкретний характер опису явищ, які вивчаються, фактів і процесів майже повністю виключає емоційно забарвлені слова та вигуки. У науковій мові вже досить чітко сформувалися певні стандарти викладення матеріалу. Так, експерименти описуються звичайно за допомогою дієприкметників пасивного стану. Наприклад: *«Одержані відомості про зміни у мотивації ...»*, *«Було проаналізовано існуючі підходи ...»*.

Використання подібних синтаксичних конструкцій дає змогу сконцентрувати увагу читача тільки на самій дії. Суб'єкт дії при цьому залишається невизначеним, оскільки вказівка на нього в такого роду наукових текстах необов'язкова.

Стиль писемної наукової мови – це безособовий монолог. Тому виклад звичайно ведеться від третьої особи, бо увага зосереджена на змісті та логічній послідовності повідомлення, а не на суб'єкті. Порівняно рідко використовуються форми першої і зовсім не використовуються – другої особи займенників однини. Авторське «я» ніби відступає на другий план.

Нині стало неписаним правилом у науковому тексті замість «я» використовувати «ми», з огляду на те, що вираз суб'єкта авторства як формального колективу надає більшого об'єктивізму викладенню. Справді, вираз авторства через «ми» дає змогу відобразити власну думку як думку певної групи людей, наукової школи чи наукового напрямку. І це цілком зрозуміло, оскільки сучасну науку характеризують такі тенденції, як інтеграція, колективність творчості, комплексний підхід до вирішення проблем. Займенник «ми» та його похідні якомога краще передає й відтінює ці тенденції.

Ставши фактом наукової мови, займенник «ми» обумовив цілу низку нових похідних словосполучень, наприклад такий: «на нашу думку». Проте нагромадження в тексті займенника «ми» справляє малоприємне враження. Тому автори наукових праць (і, особливо, дисертаційних) намагаються використовувати звороти, що виключають наявність цього займенника. На допомогу приходять конструкції з невизначено-особовими реченнями (*«Спочатку здійснюють аналіз результатів контрольних робіт, а потім роблять висновки про вплив ...»*). Використовується також форма викладу від третьої особи (*«Автор вважає...»*). Аналогічну функцію виконує речення з пасивними дієприкметниками (*«Розроблений комплексний підхід до вивчення...»*), в якому відпадає потреба у фіксації суб'єкта дії, що тим самим дає змогу уникати в тексті дисертації особових займенників.

Якостями, котрі визначають культуру наукової мови, є точність, ясність і стислість. Смыслова точність – одна з головних умов забезпечення наукової та практичної значущості інформації, вміщеної в тексті дисертаційної праці. Недоречно вжите слово може суттєво викривити сенс написаного, призвести до подвійного тлумачення тієї чи тієї фрази, надати всьому тексту небажаної тональності.

На жаль, автори наукових праць не завжди досягають правильного слововживання: недбало добираючи слова, спотворюють висловлену думку, припускаючись лексичних помилок, позбавляють наукову мову точності та ясності.

Точність наукової мови забезпечується ще й дотриманням стилістичних норм і зв'язків слів у реченні. Порушення їх породжує неправильне тлумачення висловленої думки. Так, двозначною є конструкція: *«Інші прагнення з подібними мотивами відсутні»* (інші прагнення чи подібні мотиви відсутні – зрозуміти важко).

Ще одна необхідна якість наукової мови – її ясність. Ясність – це вміння писати доступно і дохідливо. Практика показує, що особливо багато неясностей виникає там, де автори замість точних кількісних значень використовують слова і словосполучення з невизначеним або занадто узагальненим значенням. Насправді, чи можуть задовольнити читача наукового тексту, який хоче бачити у кожному рядку її тексту конкретні й точні дані, такі фрази: *«Необхідна інформація вчителям, які зацікавлені в ній, надається періодичними виданнями та окремими відомостями в засобах масової інформації»*. *«Для забезпечення нормального перебігу начального процесу потрібно, щоби попередньо була проведена відповідна підготовка педагогічних працівників, які зацікавлені в цьому»*.

Дуже часто автори дисертацій пишуть «та ін.», не знаючи, як продовжити перелік, або вводять до тексту словосполучення «цілком очевидно», коли не можуть викласти інших аргументів. Звороти «відомим чином» або «спеціальним пристроєм» нерідко засвідчують, що автор у першому випадку не знає яким чином, а у другому – який саме пристрій.

Здебільшого порушення ясності викладу викликане намаганням окремих авторів надати своїй праці уявної науковості. Звідси і зовсім непотрібна наукоподібність, коли простим усім добре відомим предметам дають ускладнені назви. Так, можна прочитати:

«Нова ідея знайшла цілковиту підтримку в освітянському середовищі». А чому не сказати про підтримку ідеї більш конкретно і зрозуміло: вчителями, науково-педагогічними працівниками

Причиною неясності висловлювання може стати неправильне розташування слів у реченні. Наприклад: «*Чотири подібні установи обслуговують кілька тисяч людей*». Тут підмет не відрізняється за формою від прямого додатка і тому незрозуміле, хто (або що) є суб'єктом дії: люди чи установи, які їх обслуговують.

Нерідко доступність і дохідливість називають простотою. Простота викладу сприяє тому, що текст дисертації читається легко, тобто коли думки автора сприймаються без ускладнень. Проте не можна ототожнювати простоту і примітивність. Не слід також плутати простоту із загальнодоступністю наукової мови. Популяризація тут виправдана лише в тих випадках, коли наукова праця призначена для масового читача. Головне у мовно-стилістичному оформленні тексту дисертації полягає в тому, щоб її зміст за формою свого викладу був доступний для того кола вчених, на яких ця праця розрахована.

Стислість – третя необхідна й обов'язкова якість наукової мови. Реалізація цієї якості означає вміння уникнути непотрібних повторів, надмірної деталізації і словесного мотлоху. Кожне слово і вираз служать тут тій меті, яку можна сформулювати таким чином: якомога не тільки точніше, але й стисліше донести сутність справи. Тому слова і словосполучення, які не несуть жодного смислового навантаження, повинні бути повністю виключені з наукового тексту.

Багатослів'я або мовна надмірність найчастіше виявляється у вживанні зайвих слів. Наприклад: «З цією метою вчитель використовує *нааявні* засоби наочності» (якщо засобів немає, то й використовувати їх не можна); «Перевіркою було встановлено, що *існуючі* нормативи забезпечення студентів навчальною літературою у багатьох навчальних закладах були значно занижені» (нормативи, які не існують, не можуть бути ні завищеними, ні заниженими).

Щоб уникнути багатослів'я, необхідно перш за все боротися із плеоназмами, коли до тексту вповзають непотрібні слова. Вони свідчать не тільки про мовну недбалість її автора, а й часто вказують на нечіткість його уявлення про предмет дослідження або на те, що він просто не розуміє точного сенсу слів, узятих із чужої мови. Так з'являються сполучення типу: «інтервал перерви», «внутрішній інтер'єр» та ін.

До мовної надмірності слід віднести і вживання без потреби чужомовних слів, які дублюють українські і тим самим невиправдано ускладнюють вислів. Навіщо, наприклад, говорити «нічого екстраординарного», коли можна сказати «нічого особливого»; замість ординарний – звичайний, індіферентне – байдуже, ігнорувати – не помічати, лімітувати – обмежувати, орієнтовно – приблизно, функціонувати – діяти, диверсифі-

кація – різноманітність, детермінувати – визначати, апробація – перевірка, креативний – творчий та ін.

Інший різновид багатослів'я – тавтологія, тобто повторення одного й того ж іншими словами.

3. Складання списку літературних джерел. Список літературних джерел є обов'язковим елементом наукової праці. Він є ключем до використаних дослідником джерел, певною мірою відбиває наукову етику і культуру наукової праці. Змістовність списку дає уявлення про те, наскільки глибоко її автор зумів вивчити стан досліджуваної проблеми, наскільки глибоко він володіє предметом дослідження. За рахунок включеного у наукову працю списку літератури стає можливим скоротити деякі цитовані матеріали та виклад окремих положень у тексті наукової праці.

До списку літератури, вміщеного у наукову працю, включають використані, цитовані і (або) рекомендовані літературні джерела. Рекомендовані джерела включають головним чином до навчальних і методичних видань. Розміщують списки літератури у кінці видання (крім наукових збірників статей, деяких довідників і методичних посібників). Побудова списку літератури може бути різною. У наукових працях найбільш поширеними є такі варіанти: за алфавітом, алфавітно-хронологічний, у послідовності першого згадування робіт і систематичний.

Список літератури в науковій праці свідчить про обсяг використаних автором джерел, про рівень стану досліджуваної проблеми і навичок роботи з науковою літературою. Такий список – одна з суттєвих частин наукової праці, що віддзеркалює самостійну творчу працю її автора і демонструє ступінь фундаментальності проведеного дослідження.

Список використаних літературних джерел розміщують після основного тексту наукової праці. Його обсяг не перевищує 5% загального обсягу рукопису.

Відомості про кожне літературне джерело записують відповідно до існуючих правил бібліографічного опису друкованої праці. В Україні залишаються бути чинними правила бібліографічного опису друкованих праць, встановлені стандартом ГОСТ 7.1–84 «Библиографическое описание документа: Общие требования и правила составления». Правила бібліографічного опису друкованих праць є обов'язковими для всіх, у кого виникає потреба складати списки літературних джерел. Складають бібліографічний опис кожного джерела мовою, на якій його видано.

Бібліографічний опис друкованої праці являє собою сукупність відомостей про неї (а також її частину або групу праць), які дають

можливість ідентифікувати¹ працю, одержати уявлення про її зміст, читацьке призначення, обсяг та ще деякі дані.

Бібліографічні описи складаються з певних елементів, які поділяють на обов'язкові і факультативні (тобто такі, які застосовують при необхідності додатково розкрити особливості видання). Послідовність запису всіх елементів чітко визначена і не може довільно змінюватись.

Залежно від того, з яких елементів складається бібліографічний опис, він може бути:

коротким – складатись тільки з обов'язкових елементів;

розширеним – включати як обов'язкові, так і деякі факультативні елементи;

повним – складатись з обов'язкових і всіх факультативних елементів.

Різницю між ними можна побачити з такого прикладу (описи наведено у такому порядку: *короткий–розширений–повний*):

Фрейд З. Введение в психоанализ. – М., 1991. – 456 с.

Фрейд З. Введение в психоанализ: Лекции. – М.: Наука, 1991. – 456 с.

Фрейд З. Введение в психоанализ: Лекции / Авторы очерка о З.Фрейде Ф.В.Басейн и М.Г.Ярошевский. – М.: Наука, 1991. – 456 с. – (Серия «Классики науки»).

У списках літератури наукових праць, як правило, наводять розширені бібліографічні описи, включаючи до них крім обов'язкових ще й елементи, наявність яких суттєво підвищує інформативність опису. Короткі бібліографічні описи застосовують у бібліографічних посиланнях, які розміщують усередині тексту, у підрядкових або позатекстових примітках. Повні бібліографічні описи застосовують у бібліографічних виданнях.

Складають бібліографічний опис безпосередньо за тим виданням, що описують. Це забезпечує правильність і вірогідність включених до опису відомостей. Джерелом відомостей для бібліографічного опису може бути титульна сторінка, випускні дані (найчастіше вміщені на звороті титульної сторінки), вступ, сам текст та інше конкретної друкованої праці.

Елементи бібліографічного опису відокремлюють умовними розділовими знаками: крапкою (.), двома крапками (:), комою (,), крапкою і комою (;), крапкою і тире (. –), похилою лінією (/), двома похилими лініями (//) тощо.

У бібліографічних описах застосовують деякі чітко визначені скорочення. Застосовувати довільні скорочення слів не допускається!

¹Термін «ідентифікація» (від латинського *identitas* – тотожність і *fasio* – роблю) означає ототожнювання, уподібнювання об'єктів на підставі тих або інших ознак.

Узагальнено бібліографічний опис книги включає відомості про автора (чи авторів), назву видання, його характер і призначення, відомості про авторство, відомості про повторність видання, місце видання (місто, видавництво або установа, що здійснили видання), рік видання, кількість сторінок та деякі інші (докладніше про них можна дізнатися із спеціальних довідників).

Відомості про автора (чи авторів) включають його прізвище (у називному відмінку) та ініціали: *Савченко В.П.* При потребі вказують додаткові відомості про автора (батько, син, спеціальність тощо).

Назву видання вказують у такому вигляді і послідовності, як і на його титульній сторінці. Скорочувати слова у назві не дозволяється. У додаткових елементах бібліографічного опису застосовують уніфіковані скорочення (їх буде наведено у конкретних прикладах бібліографічних описів далі).

При потребі назву видання доповнюють деякими додатковими відомостями про нього, які характеризують його тип (монографія, довідник, навчальний чи методичний посібник тощо), призначення (для якої категорії читачів призначене – школярі, студенти, викладачі та ін.), відомості про офіційний характер видання, про те що його перекладено з іншої мови та інші. Перед першими відомостями цієї групи ставлять дві крапки (:). У разі потреби навести кілька із вказаних відомостей, їх відокремлюють крапкою.

Відомості про авторство наводять у тому разі, коли книгу написано колективом із трьох і більше авторів. До них відносять також відомості про тих осіб, що брали участь у створенні книги (це може бути відповідальний редактор, перекладач тощо). Перед відомостями про авторство ставлять умовний розділовий знак у вигляді похилої лінії (/).

Відомості про повторність видання наводять в уніфікованій формі незалежно від того, як їх вказано у самому виданні. Спочатку арабськими цифрами вказують порядковий номер видання арабськими цифрами, до якого через дефіс додається відмінкове закінчення, наприклад: *3-є випр. і доп. вид.*

Місце видання, тобто місто, у якому знаходиться видавництво або установа, що здійснила видання, вказують повністю у називному відмінку. Як виключення, скорочують назви Києва – К., і для літератури, виданої російською мовою, назви Москви – М., Ростова-на-Дону – Ростов н/Д, і в літературі минулих років Ленінграда – Л (тепер Санкт-Петербургу – СПб). Відокремлюють позначення місця видання від попередніх відомостей знаком тире (–).

Назву видавництва або установи, що здійснила видання, наводять у називному відмінку, стисло, так, як це зроблено у самому виданні. Між

попереднім елементом опису і назвою видавництва ставлять дві крапки. Назву видавництва у лапки не беруть, наприклад: – *К.: Генеза*.

Рік видання завжди вказують арабськими цифрами (без буквених позначень) і відокремлюють від попереднього елемента комою.

Кількість сторінок дає уявлення про обсяг друкованої праці. Вказують кількість сторінок арабськими цифрами з додаванням позначення одиниці підрахунку: «с» (сторінки). Для деяких видань його обсяг вказують в інших одиницях, наприклад стовпчиках – «стп» (це характерно для енциклопедичних видань).

У кожному конкретному виданні елементи бібліографічного опису конкретизуються і мають деякі специфічні особливості.

Бібліографічний опис книги одного автора включає прізвище та ініціали автора, назву книги, відомості, що уточнюють зміст, призначення та повторність видання книги, місце видання, рік видання і кількість сторінок у книзі.

Приклади:

Бабанский Ю.К. Проблемы повышения педагогических исследований: Дидактический аспект. – М.: Педагогика, 1982. – 192 с.

Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения: Монография. – М.: Педагогика, 1981. – 186 с.

Лутай В.С. Філософія сучасної освіти: Навчальний посібник. – К.: Центр «Магістр-8» творчої спілки вчителів України, 1996. – 256 с.

Машбиц Е.И. Психологические основы управления учебной деятельностью: Методическое пособие. – К.: Вища школа, 1987. – 224 с.

Прокопенко І.Ф. Людина у світі економіки та бізнесу: Експериментальний підручник. – Харків: Основа, 1995. – 310 с.

Бібліографічний опис книги двох авторів включає прізвища обох авторів, відокремлені комою, та всі інші елементи опису книги.

Приклади:

Ботвинников А.Д., Ломов Б.Ф. Научные основы формирования графических знаний, умений и навыков школьников. – М.: Педагогика, 1979. – 256 с.

Василевская А.М., Пономарева Р.А. Развитие технического творческого мышления у подростков и юношества. – К.: Вища школа, 1982. – 144 с.

Грабарь М.И., Краснянская К.А. Применение математической статистики в педагогических исследованиях: Непараметрические методы. – М.: Педагогика, 1977. – 136 с.

Зверев И.Д., Максимова В.Н. Межпредметные связи в современной школе. – М.: Педагогика, 1981. – 160 с.

Яковлев Н.М., Сохор А.М. Методика и техника урока в школе: В помощь начинающему учителю. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 1985. – 208 с.

До бібліографічного опису книги трьох авторів включають прізвища всіх трьох авторів, відокремлюючи їх комою.

Приклади:

Атутов П.Р., Бабкин Н.И., Васильев Ю.К. Связь трудового обучения с основами наук. – М.: Просвещение, 1983. – 128 с.

Верлань А.Ф., Касаткин В.Н., Тесленко И.Ф. Основы информатики и вычислительной техники: Методическое пособие для учителей. – К.: Радянська школа, 1985. – 55 с.

Душков Б.А., Смирнов Б.А., Терехов В.А. Инженерно-психологические основы конструкторской деятельности: Учеб. пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1990. – 270 с.

Зинченко В.П., Мунипов В.М., Смолян Г.Л. Эргономические основы организации труда. – М.: Экономика, 1984. – 238 с.

Романенко В.П., Тименко М.М., Тезікова С.В. Зміст і форми орієнтації школярів на педагогічні професії: Навчальний посібник. – К.: ІЗМН, 1997. – 62 с.

Бібліографічний опис книги чотирьох та більше авторів. Якщо авторів книги більше чотирьох, то вказують прізвища тільки перших трьох з додаванням слів «та інші». Але, як правило, коли авторів книги чотири і більше, їх прізвища не вказують на титульній сторінці видання. Про них можна дізнатись із звороту титульної сторінки або вступу до книги. Тому відомості про авторів у цьому разі вказують після назви книги (такий елемент, як вже згадувалось вище, називають відомостями про авторство на відміну від відомостей про автора чи авторів, які вказують перед назвою книги), відокремлюючи їх похилою лінією (/). У колективних виданнях передбачається, що крім авторів участь у створенні книги можуть брати й інші особи, які здійснюють її редагування, переклад тощо. Відомості про це вказують після повного чи скороченого переліку прізвищ авторів, відокремивши їх крапкою з комою.

Приклади:

Возрастные и индивидуальные особенности образного мышления учащихся / Якиманская И.С., Столетнев В.С., Каплунович И.Я. и др.; Под ред. И.С.Якиманской. – М.: Педагогика, 1989. – 224 с.

Дидактика современной школы: Пособие для учителей / Кобзарь Б.С., Кумарина Г.Ф., Кусый Ю.А. и др.; Под ред. В.А.Онищука. – К.: Радянська школа, 1987. – 351 с.

Молодежь и научно-технический прогресс / Абушенко В.Л., Бабосов Е.М., Борковская Е.А. и др.; Под ред. Е.М.Бабосова, – Минск: Наука і техніка, 1989. – 172 с.

Основы психологии: Підручник / Киричук О.В., Роменець В.А., Татенко В.О. та інші.; За заг. ред. О.В.Киричука, В.А.Роменця. – К.: Либідь, 1995. – 632 с.

Основы инженерной психологии: Учебник для вузов / Душков Б.А., Ломов Б.Ф., Рубахин В.Ф. и др.; Под ред. Б.Ф.Ломова. 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Высшая школа, 1986. – 447 с.

Якщо для цього є підстави (у разі відсутності прізвищ авторів на титульній сторінці книги і коли один із авторів (чи інша особа) виступає

як редактор книги, то за правилами опису книги чотирьох авторів може описуватись і книга трьох авторів.

Приклади:

Вступ до політології: Екскурс в історію правничо–політичної думки / Скиба В.Й., Горбатенко В.П., Туренко В.В.; За ред. В.Й.Скиби. – К.: Основи, 1996. – 717 с.

Графические задачи на уроках черчения / Виноградов В.Н., Василенко Е.А., Жукова Е.Т.; Под ред. В.Н.Виноградова. – Минск: Народная асвета, 1984. – 126 с.

Производственная социология, психология и педагогика: Учебное пособие / Филиппов А.В., Липинский В.К., Князев В.Н. – М.: Высшая школа, 1989. – 255 с.

При потребі можуть бути включені до опису прізвища всіх авторів книги.

Приклади:

Основи економічної теорії; Навчальний посібник / Мочерний С.В., Єрохін С.А., Каніщенко Л., Синишин І.М., Устенко О.А.; За ред. С.В.Мочерного. – К.: Видавничий центр Академія, 1997. – 464 с.

Методика викладання математики: Практикум / Бевз Г.П., Конфорович А.Г., Олійник Г.Ф., Савич Є.Ф., Слєпкань З.І., Ченакал Є.О., Шевченко А.В.; За ред. Г.П.Бевза. – К.: Вища школа, 1981. – 199 с.

Методологические проблемы развития педагогической науки / Атутов П.Р., Скаткин М.Н., Турбовской Я.С., Гмурман В.Е., Воробьев Г.В., Ильин В.С., Болдырев Н.И.; Под ред. П.Р.Атутова, М.Н.Скаткина, Я.С.Турбовского. – М.: Педагогика, 1985. – 240 с.

Основы научных исследований: География / Пистун Н.Д., Швец Г.И., Шищенко П.Г., Игнатенко Н.Г., Твердохлебов И.Т., Яценко Б.П., Голиков А.П., Жупанский Я.И.; Под ред. Н.Д.Пистуна и Г.И.Швецса. – К.: Вища школа, 1988. – 192 с.

При дуже значній кількості авторів книги у бібліографічному описі їх взагалі не вказують, а наводять тільки прізвища тих осіб, які здійснювали редагування книги.

Приклади:

Адаптация организма учащихся к учебной й физической нагрузкам / Под ред. А.Г.Хрипковой, М.В.Антроповой. – М.: Педагогика, 1982. – 240 с.

Возрастные возможности усвоения знаний: Младшие классы школы / Под ред. Д.Б.Эльконина, В.В.Давыдова. – М.: Просвещение, 1966. – 442 с.

Вопросы психологии способностей; Сб. статей / Под ред. В.А.Крутецкого. – М.: Педагогика, 1973. – 216 с.

Способности й склонности: Комплексные исследования / Под ред. Э.А.Голубевой. – М.: Педагогика, 1989. – 199 с.

Теоретические основы содержания общего среднего образования / Под ред. В.В.Краевского, И.Я.Лернера. – М.: Педагогика, 1983. – 352 с.

Бібліографічний опис словника виконують за правилами бібліографічного опису книги.

Приклади:

Біологічний словник / За ред. К.М. Ситника, О.П.Топачевського. – 2-ге вид., перероб. і допов. – К.: Голов. ред. УРЕ, 1986. – 679 с.

Бурлачук Л.Ф., Морозов С.М. Словарь-справочник по психологической диагностике. – К.: Наукова думка, 1989. – 199 с.

Географический энциклопедический словарь: Географические названия / Гл. ред. А.Ф.Трешников. – 2-е изд., доп. – М.: Советская энциклопедия, 1989. – 591 с.

Короткий тлумачний словник української мови / За ред. Д.Г.Гринчишина. – 2-ге вид., перероб. і допов. – К.: Радянська школа, 1988. – 320 с.

Психология: Словарь / Под общ. ред. А.В.Петровского, М.Г.Ярошевского. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Политиздат, 1990. – 494 с.

Бібліографічний опис довідника також не відрізняється від бібліографічного опису книги.

Приклади:

Азаров А.М. Открытия ученых УССР: Справочник. – К.: Наукова думка, 1988. – 319с.

Машиностроительное черчение: Справочник / Попова Г.Н., Алексеев С.Ю. – Л.: Машиностроение, Ленингр. Отд-ние, 1986. – 447 с.

Общетехнический справочник / ЕА.Скорородов, В.П.Законников, А.Б.Пакнис и др.; Под общ. ред. Е.А.Скорородова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1989. – 511 с.

Сучасна українська мова: Довідник / А.Ю.Шевченко, В.В.Різун, Ю.В.Литсенко; За ред. О.Д.Пономаріва. – К.: Либідь, 1993. – 336 с.

Фридман Л.М., Кулагина И.Ю. Психологический справочник учителя – М.: Просвещение, 1991. – 288 с.

Зведений бібліографічний опис багатотомного видання подібний до опису книги. Відомості про те, із скількох томів складається видання, вказують безпосередньо після назви видання, відокремивши його двома крапками (:). Якщо багатотомне видання вийшло з друку протягом кількох років, то наводять рік виходу першого і через тире рік останнього тому.

Приклади:

Костомаров М.І. Твори: В 2-х томах / Упоряд., авт. перед, та приміт. В.Л.Смілянська. – К.: Дніпро, 1990.

Педагогическая энциклопедия: В 4-х томах / И.А.Каиров (гл. ред.) и др. – М.: Советская энциклопедия, 1964–1968.

Пискунов Н.М. Дифференциальное и интегральное исчисления: В 2-х томах. 9-е изд., перераб. и доп. – М.: Наука, 1970.

Справочник металлста: В 5-ти томах / Под ред. С.А.Чернавского и В.Ф.Рещикова. 3-е изд. перераб. – М.: Машиностроение, 1976-1978.

Теплов Б.М. Избранные труды; В 2-х томах / Ред.сост. Н.С.Лейтес, И.В.Равич-Щербо. – М.: Педагогика, 1985.

Кількість томів може бути вказана і в самому кінці бібліографічного опису. Для позначення кількості томів застосовують велику літеру «Т» і арабські цифри.

Приклади:

Песталоцци И.Г. Избранные педагогические сочинения / Под ред. В.А.Ротенберг, В.М.Кларина. – М.: Педагогика, 1981. – Т.1-2.

Український Радянський Енциклопедичний Словник. / Редкол.: Бабичев Ф.С. та ін. 2-ге вид. – К.: Голов, ред. УРЕ, 1986–1987. – Т.1-3.

Ушинский К.Д. Педагогические сочинения / Редкол.: М.И.Кондаков (гл. ред.) и др. – М.: Педагогика, 1988–1990. – Т.1-6.

Ферсман А.Е. Избранные труды / Гл. ред. С.М.Белянкин. – М.: Изд-во АНССР, 1952–1959. – Т.1-5.

Яворницький Д.І. Історія запорозьких козаків / Редкол.: П.С.Сохань (відп. ред.) та ін. – К.: Наукова думка, 1990-1991. – Т.1-3.

Бібліографічний опис окремого тому багатотомного видання може бути складений за двома варіантами. За першим з них опис окремого тому може складатись із загальних відомостей про все видання, доповнене відомостями про окремі том

Приклади:

Выготский Л.С. Собрание сочинений: В 6-ти томах / Гл. ред. А.В.Запорожец. – М.: Педагогика, 1982–1984. – Т. 3. Проблемы развития психики / Под ред. А.М.Матюшкина. 1983. – 367 с.

Кетлинская В.К. Собрание сочинений: В 4-х томах. – Л.: Художественная литература, 1978. – Т.1, Мужество: Роман. – 664 с.

Ковалев А.Г., Мясищев В.Н. Психические особенности человека: В 2-х томах. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1957-1960. – Т.2. Способности. 1960. – 304 с.

Рильський М.Т. Зібрання творів; у 20-ти томах. – К.: Наукова думка, 1980-1988. – Т. 15. Мистецтвознавчі статті, 1986. – 520 с.

Сухомлинський В.О. Вибрані твори: В 5-ти томах / Дзевєрін О.Г. (голова) та інші. – К.: Радянська школа, 1977, – Т. 3. Серце віддаю дітям. Народження громадянина. Листи до сина. – 670 с.

Другий варіант застосовують тоді, коли окремі том видання має власну назву. Тоді спочатку наводять відомості про цей том за правилами бібліографічного опису звичайної книги, а вже після цього – відомості про те, до складу якого видання входить окремі том, позначення та номер цього тому.

Приклад:

Кетлинская В.К. Мужество: Роман. – Л.: Художественная литература, 1978. – 664 с. (Собр. соч.: Т.1).

Бібліографічний опис дисертації включає прізвище (у називному відмінку) та ініціали автора, назву дисертації, та відомості про те, що наукова праця є дисертацією, і про науковий ступінь, який здобувається на основі захисту дисертації. Від назви дисертації ці відомості відокремлюють двома крапками (:) і наводять їх скорочено:

Дис... канд. пед. наук,

Дис... канд. психол. наук,

Дис... канд. фіз.- мат. наук,

Дис... д-ра пед. наук,

Дис... д-ра психол. наук,

Дис... д-ра фіз.- мат. наук,

Дис... канд. філолог. наук,
Дис... канд. техн. наук,
Дис... канд. економ. наук,
Дис... канд. геогр. наук,

Дис... д-ра філолог. наук,
Дис... д-ра техн. наук,
Дис... д-ра економ. наук,
Дис... д-ра геогр. наук та ін.

Далі через дві крапки вказують шифр номенклатури спеціальностей наукових працівників. Місто, у якому захищено дисертацію, рік написання та її обсяг у сторінках вказують як і для книг.

Приклади:

Вихрущ А.В. Трудова підготовка учнів в загальноосвітніх школах України: Дис... д-ра пед. наук: 13.00.01. – К., 1994. – 473 с.

Галай В.А. Получение машинных перспективных изображений с минимизацией искажений по критериям зрительного восприятия: Дис... канд. техн. наук: 05.01.01. – К., 1989. – 164 с.

Даниленко Л.І. Соціально-педагогічні умови ефективного управління загальноосвітньою школою: Дис... канд. пед. наук: 13.00.01. – К., 1994. – 215 с.

Кравицька О.В. Семантична та словотвірна характеристика назв осіб у пам'ятках української мови XVI–XVIII століть: Дис... канд. філолог. наук: 10.02.02. – Львів, 1995. – 236 с.

Ландина Т.В. Организационно-экономические механизмы адаптации предприятия к рыночным условиям: Дис... д-ра економ. наук: 08.06.01. – Львов, 1995. – 401 с.

Москалець В.П. Психологічні основи виховання духовності в Українській національній школі: Дис... д-ра психол. наук: 19.00.07. – К., 1996. – 425 с.

Патрушев Є.М. Правові основи діяльності комерційних банків України по розрахунках: Дис... канд. юрид. наук: 12.00.02. – К., 1994. – 189с.

Бібліографічний опис автореферату дисертації виконують подібно до опису дисертації, але відомості про характер наукової праці доповнюють скороченням слова «Автореферат»:

*Автореф. дис... канд. психол. наук,
Автореф. дис... д-ра. філолог. наук та ін.*

Приклади:

Белобородов В.Н. Применение ультракоротких световых импульсов для физических исследований в нелинейной лазерной спектроскопии: Автореф, дис... канд. физ.– мат. наук: 01.04.02. – М» 1984. – 20с.

Ильченко О.Е. Исторические формы единства теоретического и практического: Автореф. дис... канд. филос. наук: 09.00.02. – М., 1979. – 22с.

Непийвода В.М. Розробка способів та технічних присторів управління компенсуючими установками: Автореф. дис... канд. техн. наук: 05.09.03. – Вінниця, 1995. – 18с.

Пехота О.М. Індивідуалізація професійно-педагогічної підготовки вчителя: Автореф. дис... д-ра пед. наук: 13.00.04. – К., 1997. – 52с.

Пустовійт Р.Ф. Педагогічні умови формування підприємницької культури у старшокласників: Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.01. – К., 1997. – 24с.

Рашман С.М. Вегетативные функции и умственная деятельность: Автореф. дис... д-ра мед. наук: 14.00.17. – М., 1987. – 47с.

Коваленко С.Н. Об асимптотических формулах для решения линейных систем интегро-дифференциальных уравнений: Автореф. дис... канд, физ.-мат. наук: 01.01.02. – К., 1987. – 14с.

Бібліографічний опис частини видання включає відомості як про саму складову частину, так і про документ, у якому її вміщено. Відомості про складову частину відокремлюють від відомостей про сам документ двома похилим лініями (/).

Складова частина видання може являти собою самостійну працю (наприклад, стаття у журналі, матеріали виступу на конференції) або певну частину праці, що має самостійний заголовок (це може бути розділ чи параграф книги).

У бібліографічному описі статті з періодичного видання спочатку наводять відомості про статтю, а потім про видання, у якому її вміщено. Відомості про статтю включають прізвище (у називному відмінку) автора статті та її повну назву. Відомості про видання включають його назву (в лапки назву журналу не беруть), рік виходу журналу і його номер (число). Елементи відомостей про видання відокремлюють між собою крапкою і тире (. –). У кінці опису вказують сторінки, на яких розміщена стаття у даному журналі (її початок і кінець), відокремлені від попередніх відомостей крапкою з тире. Для позначення кількості сторінок застосовують літеру «С» і арабські цифри.

Приклади:

Гончаренко С.У. Методологічні характеристики педагогічних досліджень // Вісник Академії педагогічних наук України. – 1993. – № 1. – С. 11-23.

Дмитренко П.В. Підготовку вчителя – на наукову основу // Трудова підготовка в закладах освіти. – 1997. – № 2. – С. 36-39.

Жалдак М.І. Гуманітарний потенціал інформатизації освіти // Рідна школа. – 1992. – № 7-8. – С. 61-64.

Мацько Л.І. Українська мова: Формування національної свідомості // Педагогіка і психологія. – 1996. – № 1. – С. 67-70.

Стельмахович М.Г. Виховний ідеал української народної педагогіки // Початкова школа. – 1994. – № 2. – С. 3-6.

Коли авторів статті два чи три, то їх прізвища відокремлюють комою.

Приклади:

Абашкіна Н.В., Бережна Е.П., Дорошкевич В.О. Нові підходи до розробки сучасних педагогічних досліджень // Рідна школа. – 1994. – № 3-4. – С. 41-43.

Акімова М.К., Козлова В.Т. Что нужно знать учителю о психологических особенностях учащихся // Школа и производство. – 1989. – № 6. – С. 10-14.

Кузнецов А.А., Бешенков С.С., Смекалин Д.О. ЭВМ на уроках математики // Математика в школе. – 1985. – № 6. – С. 44-46.

Кухар В.М., Титова Г.С., Гришко А.Г. Формування пізнавальної активності школярів на уроках математики // Початкова школа. – 1984. – № 10. – С. 36-44.

Сохань Л.В., Ануфриева Р.А. Развитие особи в новую технологичную эру // Педагогика и психология. – 1994. – № 1. – С. 34-44.

При кількості авторів статті більше трьох, вказують прізвища тільки перших трьох з додаванням слів «та інші».

Так само як і статті в журналах описують статті з неперіодичних видань – науково-технічних та науково-методичних збірників. Різниця полягає тільки у тому, що замість номера збірника працю вказують його випуск.

Приклади:

Гамезо М.В. Психология чтения проекционных чертежей и изображений // Ученые записки МГЗПИ. – 1972. Вып. 33. – С.32-46.

Денисов В.Л. К вопросу расчета оптимальной производственной мощности // Труды Ленингр. кораблестроит. Ин-та. – 1976. – Вып. 113. – С.115-118.

Козак Ф.В., Сверида Б.В. Модульна система організації навчального процесу та рейтинговий контроль знань студентів // Проблеми вищої школи. – 1994. Вип. 81. – С. 32-35.

Сохор А.М. О дидактической переработке материала науки в учебниках (на примере физики) // Проблемы школьного учебника. – 1978. – Вып.6. – С. 89-100.

Четверухин Н.Ф. Опыт исследования пространственных представлений учащихся // Известия АПН РСФСР. – Вып. 21. – С. 5-50.

Якщо випуск (том) видання, що продовжується, має ще окрему назву, то її вказують додатково.

Приклад:

Моисеев Б.К. К проблеме интуиции в учебном процессе // Педагогическое воздействие на осознаваемые и неосознаваемые компоненты психики. – Пермь, 1975. – С. 29-58. (Уч. зап. Перм. пед. Ин-та. Т.143).

Бібліографічний опис статті з неперіодичного видання повинен містити відомості про саму статтю та відомості про видання, виконані за правилами опису книги.

Приклади:

Колбановский В.Н. Роль пространственного воображения в развитии технических способностей // Способности и интересы: Сб. статей / Под ред. Н.Д.Левитова, В.А.Крутецкого. – М.; Изд-во АПН РСФСР, 1962. – С. 122-147.

Мостепаненко М.В. (Диалектический материализм и проблемы взаимосвязи и взаимодействия наук // Методологические проблемы взаимосвязи и взаимодействия наук: Сб. статей. – Л.: Наука, 1970. – С. 6-8.

Ребус Б.М. Психологический анализ конструктивно-технической деятельности // Психология трудовой и конструктивной деятельности: Сб. статей. – Ставрополь: Кн. Изд-во, 1966. – С. 67-81.

Шадриков В.Д. Способности в структуре психики // Диагностика познавательных способностей: Сб. науч. трудов. – Ярославль: ЯрГУ, 1986. – С.3-8.

Якиманская И.С. Некоторые вопросы повышения уровня развития пространственных представлений у школьников // Повышение эффективности и

качества преподавания черчения: Сб. статей / Сост. А.Д.Ботвинников. – М.: Просвещение, 1981. – С.44-55.

Бібліографічний опис матеріалів виступу на науковій конференції виконують подібно до опису статті у журналі чи збірнику.

Приклади:

Дудик М.В. Використання комп'ютерного моделювання при вивченні статистичної фізики // Нові інформаційні технології в навчальному процесі загальноосвітньої школи та вузу: Тези доповідей IV Міжвуз. наук.-практ. конф., 15-18 листопада 1995 р. – К., 1995. – С. 39-41.

Оржехівська В.М. Експертні оцінки в дослідженнях змісту освіти // Стандарти загальної середньої освіти. Проблеми, пошуки, перспективи: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 25-26 червня 1996р. – К., 1996. – С. 40-41.

Перепелиця П.С., Рибалка В.В., Смульсон М.Л. Психологічні аспекти визначення здібності до технічної творчості // Актуальні проблеми професійної орієнтації і технічної творчості учнівської молоді: Тези доповідей і повідомлень Міжвузівської науково-практичної конференції, 11-12 грудня 1990р. – Рівне, 1990, – С. 120-121.

Руденко Ю.Д. Українознавство як наукова основа виховання в учнів національної самосвідомості // Виховання національної самосвідомості школярів: Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., 8-9 жовтня 1996 р. – К., 1996. – С. 39-41.

Савицкая Е.И., Костенко О.Р., Рогачевская М.В. и др. Методические подходы к комплексной оценке влияния социально-гигиенических факторов на здоровье населения // Тезисы докладов XI съезда гигиенистов Украинской ССР, 16-18 декабря 1986г. – Львов, 1986. – С.25-27.

Бібліографічний опис статті з енциклопедії подібний до опису статті в журналі. Назви універсальних енциклопедій дозволяється у відомостях про видання вказувати абревіатурами (Большая Советская Энциклопедия – БСЭ, Українська Радянська Енциклопедія – УРЕ і т.ін.). Місце видання енциклопедій і назву видавництва не вказують.

Приклади:

Бевз Г.П. Геометрична прогресія // УРЕ. 2-ге вид. 1978, Т.2. – С.530.

Бирюков Б.В., Гастев Ю.А., Геллер Е.С. Моделирование // БСЭ. 3-е изд. 1974, Т.16. – С. 393-395.

Іванов В.П., Мазепа В.І. Культура // УРЕ, 2-ге вид. 1981, Т.6. – С.10-11.

Конфорович А.Г. Арифметика // УРЕ. 2-ге вид, 1977, Т.1. – С.243.

Ребане Т.К. Квантовая химия // Краткая химическая энциклопедия, 1963, Т.2. – С. 526-534.

У бібліографічному описі окремої частини книги спочатку наводять відомості про працю в цілому, а потім – про відповідну частину.

Приклади:

Гольдгамер Г.И. Информационное обеспечение исследований и разработок. – М.: Наука, 1986. Глава 3. Создание документов и управление их потоками, С. 118-149.

Драгоманов М.П. Вибране («... мій задум зложити очерк історії цивілізації на Україні») / Упоряд та авт. іст.-біогр. нарису Р.С.Міщук. – К.: Либідь, 1991. Чумацькі думки про українську національну справу, С. 461-558.

Крип'якевич І.П. Історія України / Відп. редактори Ф.П.Шевченко, Б.З.Якимович. – Львів, світ, 1990. Частина 3. Козацька держава. 1. Богдан Хмельницький, С.170-186.

Культура і побут населення України: Навч. посібник / Наулко В.І., Артюх Л.Ф., Горленко В.Ф. та ін. – 2-ге вид. доп. та перероб. – К.: Либідь, 1993. Розділ 3. Духовна культура українського народу. 4. Народне образотворче мистецтво, С.219-232.

Ломов Б.Ф. Вопросы общей и педагогической психологии. – М.: Педагогика, 1991. Часть III. Педагогическая психология. Раздел 1. Научно-технический прогресс и средства умственного развития человека, С. 129-156.

Посилання у тексті наукової праці на включені до списку літературних джерел документи може відбуватись по різному.

Коли бібліографічні описи у списку пронумеровані, то щоб зробити посилання, у тексті після згадування про конкретний документ (або після наведення цитати з нього) у квадратних дужках вказують порядковий номер документа арабськими цифрами, за яким його наведено у списку літературних джерел: [17]. У разі необхідності вказують конкретні сторінки згадуваного джерела (особливо коли наводять цитату): [24, С.72]. Для багатотомних видань може бути вказаний і номер тому: [32, Т.3, С.232].

Якщо бібліографічний список не пронумеровано, то для посилання на документ у квадратних дужках наводять початкові слова бібліографічного опису – прізвище автора або перші слова назви праці – і рік видання, наприклад:

[Терещенко О.М., 1992],

[Дидактичні умови, 1989].

Більш детально і повно з вимогами до складання бібліографічних описів літературних джерел можна ознайомитись у спеціальних виданнях¹.

4. Вимоги до оформлення наукових праць. Отже, завершений збір фактичного матеріалу, здійснена статистична і якісна обробка, складений розширений план наукової роботи. Тепер завдання перед дослідником – надати роботі респектабельний, «читабельний»,

¹ Найбільш відомими серед них можна вважати:

Альберт Ю.В. Списки литературы в научных изданиях: Составление и оформление / Отв. ред. И.Я.Госин. – К.; Наукова думка, 1988. – 152с.

Словарь-справочник автора / Сост. Л.А.Гильберг, Л.И.Фридман. – М.: Книга, 1979.- 301с.

«товарний» вигляд. При цьому необхідно дотриматися умов жанру, тобто оснастити роботу літературою, посиланнями.

Загальне враження і оцінка наукової праці визначається не тільки її змістом, а й її структурою, мовою, оформленням, виглядом ілюстративних матеріалів, правильністю посилання на літературні джерела та оформленням списку використаних літературних джерел.

Починати літературне оформлення необхідно з підготовки чернеткового варіанту рукопису. Для економії часу не слід переписувати весь текст ще раз, хоча не можна не помітити, що це не шкідливо: в ході переписування текст редагується, виправляються стилістичні огріхи чернетки. Тому, чим більше число раз переписується текст, тим більше «відшліфованим» він стає.

Братися за написання тексту слід, тільки після того, як попередньо складено план його побудови. План можна скласти за принципом від загальних положень до часткових і навпаки. Головне, щоб він враховував специфіку дослідження, був чітким і логічним.

Чернетковий варіант рукопису можна швидко змонтувати з конспектів, виписок, власних критичних зауважень, розширеного плану, листків з таблицями, графіками, записами якісного аналізу результатів.

Починати літературне оформлення тексту наукової роботи слід з упорядкування списку літератури. Вище говорилося про доцільність записів вихідних даних літературних джерел на картках. Тепер, коли начтав час літературного оформлення тексту в його чернетковому варіанті, є можливість переконатися в перевагах таких форм записів. Картки з вихідними даними слід переглянути і відібрати ті з них, які будуть використані в тексті. Якщо це важко зробити на цьому етапі роботи, то можна ще з розширеним планом і олівцем зробити позначки на картках, відзначаючи ті, які використані в тексті. При цьому можна розкласти листки з записами за розділами, щоб легше було розпочати монтаж.

Коли картки відібрані, їх складають в алфавітному порядку, проставляючи олівцем порядкові номери. Вже на цьому етапі можна переписати вихідні дані в «Список літератури» або «Бібліографію», але краще почекати, тому, що при монтажі може виникнути необхідність щось додати або прибрати. По цій причині посилання на номери літературних джерел в «Списку літератури» краще робити олівцем.

Тепер можна приступати до монтажу тексту. Для цього слід озброїтися ножицями і клеєм. Саме за допомогою ножиць і клею стає можливим з'єднати розрізнені частини розширеного плану в струнку, логічно зв'язане викладення ходу і результатів наукової роботи. При

цьому потрібно дописувати неvistачаючи логічні ланки, спираючись на бачення всієї роботи в цілому завдяки простому і розширеному плану.

При монтажі чернеткового варіанту тексту експериментальної частини роботи дослідник продумає те, в якій послідовності представити таблиці і графіки, які з отриманих результатів, зафіксованих в щоденниках і протоколах спостережень, на фотографіях, дати безпосередньо в тексті, а що винести в додатки і в тексті тільки посилатися на додаток.

Після завершення монтажу експериментальної частини має сенс ще раз швидко прочитати всю цю частину, щоб відзначити логічність її побудови і викладення. Після цього приступають до «монтажу» теоретичної частини, прибираючи в ній все зайве, що не «працює» на експериментальну частину, і слідкувати за тим, щоб «разом з водою не виплеснути дитину», тобто включити в теоретичну частину все, що має відношення до теми. Тут доречні стислі коментарі з позицій проведеного дослідження, щоб читач вже при читанні огляду літературних джерел підготувався до сприймання в їх контексті проведеного дослідження.

Коли чернетковий варіант теоретичної частини змонтований слід ще раз швидко прочитати всю роботу під кутом зору повноти викладення і логічних зв'язків між структурними частинами тексту. Після цього можна розпочати написання «Вступу».

У «Вступі» зазначаються такі позиції: актуальність дослідження, мета, завдання проведеного дослідження, що формулюються в майбутньому часі («показати», «вирішити»), об'єкт, предмет дослідження, наукова новизна та практична значущість, зазначаються в роботі методи, що використовувалися, в тому числі і методи статистичної обробки результатів, наукова новизна, практичне і теоретичне значення зробленої роботи, апробація і можливе або проведене впровадження результатів дослідження.

Кожна наукова праця (особливо, коли вона призначена для публікації) повинна мати реферат і висновки. Вони, як правило, пишуться після завершення усієї праці, реферат виконує функції розширеного заголовку праці, коротко розкриваючи її зміст. Висновки – це концентрація самого головного, нового, що одержано на основі проведеного дослідження.

Тепер можна приступати до остаточної літературної обробки тексту – написання чистового варіанту. Першою сторінкою наукової роботи є титульний аркуш.

Другою сторінкою тексту звичайно йде зміст. В кінцевому написанні (друкуванні) цієї сторінки, можна і двох, якщо зміст не вміщується на

одній, є певний нюанс. Справа в тому, що в змісті слід вказати сторінки відповідних розділів тексту, а вони будуть відомі після кінцевого написання (друкування) всього тексту. Тому тут підходять так: або друкують зміст без вказівки сторінок, залишаючи для них місце; або починають писати (друкувати) вступ зі стор. 3 (або 4), а потім роблять зміст.

Сторінки починають проставляти з другої (на титульному листі сторінка не ставиться) в верхній частині посередині аркуша. Текст пишеться і друкується з одного боку аркуша. Нумерація сторінок наскрізна.

Оформлення наукової праці здійснюється згідно з вимогами до звітів про науково-дослідні роботи, встановленими Державним стандартом України ДСТУ 3008-95 «Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення».

Текстовий матеріал наукового твору вельми різноманітний. До нього належать цитати, посилання, складні числівники, літерні позначення, перерахування та ін., тобто те, що при оформленні тексту наукової праці потребує знання особливих техніко-орфографічних правил. Розглянемо найбільш основні з них.

Цитування у тексті. Обов'язковий елемент наукової праці – звертання до цитат. Звертатись до них доцільно тільки у тих випадках, коли цитата дійсно містить потрібну аргументацію. Слід пам'ятати, що цитування – це не засіб для захисту авторитетною думкою власного тексту або аргументованого переконання опонентів¹. Цитата повинна бути лише засобом розвитку власних міркувань за допомогою раніше висунутих іншими авторами правильних чи неправильних (на думку автора даної праці) ідей.

Щоб вказати джерела цитат, запозичень конкретних положень, формул, статистичних даних та деяких інших відомостей, а також щоб навести відомості про проаналізовані у тексті раніше опубліковані праці, застосовують бібліографічні посилання. Вони бувають кількох видів. Найчастіше застосовують два види посилань на літературні джерела:

1) зроблені усередині тексту (безпосередньо у рядку після тексту, до якого має відношення посилання);

2) підрядкові, розташовані унизу сторінки під рядками основного тексту.

Іноді окремі види посилань комбінують між собою.

Посилання, зроблені усередині тексту, беруть у дужки. Підрядкові посилання пов'язують з місцем тексту, до якого вони мають відношення,

¹ Опонент (від латинського *opponens* – той хто заперечує) – це супротивник у супереччі, особа, що виступає з критикою якогось положення, ідеї тощо.

арабськими цифрами (за порядковими номерами посилань) у вигляді: текст¹ → ¹Посилання. Замість числових позначень іноді застосовують значок у вигляді зірочки (текст* → *Посилання).

Місце позначення, яке пояснює зв'язок тексту з посиланням може бути різним:

після цитати, якщо пояснюючий текст знаходиться перед нею або вміщений у її середину (*Савченко В.І. зазначав: «Текст цитати»¹; «Текст цитати, – зазначав В.І.Савченко, – текст цитати»¹*);

після пояснюючого тексту, якщо його розміщено після цитати (*«Текст цитати, – писав С.В.Мироненко, доповнюючи надалі новими даними»¹*);

після слів, до яких відноситься бібліографічне посилання (якщо це не цитата) або в кінці речення, якщо посилання важко віднести до конкретних слів.

Бібліографічні описи у посиланнях дещо спрощують.

У бібліографічному посиланні на книги можна не вказувати її обсяг (кількість сторінок).

У бібліографічному посиланні на статтю із журналу дозволяється:

не вказувати основну назву статті, але при цьому обов'язково потрібно навести сторінки, на яких її вміщено у журналі:

Дубинчук О.С. // Педагогіка і психологія. – 1994. – № 3. – С.37-44.

не вказувати сторінки, на яких міститься стаття, але тоді потрібно навести її назву:

Дубинчук О.С. До проблеми впорядкування педагогічної термінології // Педагогіка і психологія. – 1994. – № 3.

Коли виконують кілька бібліографічних посилань на одне літературне джерело, то в наступних після першого посилання наводять слова «Там само» і вказують тільки відповідні сторінки. У посиланнях на багатотомні і серіальні видання, крім сторінок вказують номер тому, випуску (частини) або рік видання:

Там само. – С. 112. Там само. –Т.1.–С. 47. Там само. –1991. Вип. 7. – С.62.

Якщо у тексті зроблено посилання тільки на одне літературне джерело, то у відповідному місці тексту у круглих дужках вказують номери сторінок, а слова «Там само» не наводять.

У повторному посиланні на одну працю конкретного автора (чи авторів) назву праці й наступні за назвою елементи не вказують і замінюють словами «Покажчик творів» і наводять номер тому чи випуску та сторінки, на які посилаються. Наприклад, у першому посиланні вказують:

Вернадский В.И. Размышления натуралиста. – М. 1977. – Кн. 2. Научная мысль как планетное явление. – С. 39.

Наступні посилання можуть мати вигляд:

Вернадский В.И. – Кн. 2. – С. 10. Вернадский В.И, Указ. соч. – Кн. 2. – С.10.

Числа та знаки у науковому тексті. У наукових працях гуманітарного спрямування використовується, як правило, цифрова та словесно-цифрова форма запису інформації.

Розглянемо спочатку правила запису *кількісних числівників*

Прості кількісні числівники без одиниць вимірювання пишуться словами. Наприклад, один примірник (а не: 1 примірник), три серії дослідів (а не: 3 серії дослідів).

Складні кількісні числівники пишуться цифрами, за винятком тих, якими починається абзац (такі числівники пишуться словами). Числа із скороченим позначенням одиниць вимірювання пишуться цифрами. Наприклад, 7 л, 24 кг. Після скорочення «л», «кг» та ін. крапка не ставиться.

При перерахуванні однорідних чисел (величин і відношень) скорочена назва одиниці вимірювання ставиться тільки після останньої цифри. Наприклад, 7, 14 та 21 кг.

Кількісні числівники узгоджуються із іменниками у всіх відмінкових формах, крім називного та знахідного відмінків. Наприклад, від п'ятдесяти балів (род. відм.), шістдесяти навчальним закладам (дав. відм.) та ін. У формах називного та знахідного відмінків чисельники керують іменниками. Наприклад, є п'ятдесят (наз. відм.) балів (род. відм.), одержати п'ятдесят (знах. відм.) балів (род. відм.).

Кількісні числівники при запису їх арабськими цифрами не мають на письмі відмінкових закінчень, якщо вони супроводжуються іменниками. Наприклад, на 20 сторінках (а не на 20-ти сторінках).

При написанні порядкових числівників треба дотримуватися таких правил. Прості та складні порядкові числівники пишуться словами. Наприклад, третій, п'ятий, сорок четвертий, двісті сорок сьомий.

Числівники, що входять до складних слів, у наукових текстах пишуться цифрами. Наприклад, 15-томне видання, 70-відсоткова успішність. Останніми роками все частіше використовуються форми без нарощування відмінкового закінчення, якщо контекст не припускає ніяких подвійних тлумачень, наприклад, при 3% похибці.

Відмінкове закінчення у порядкових числівників, позначених арабськими цифрами, повинне бути однобуквеним, якщо перед останньою буквою числівника стоїть голосна (2-е підріччя, 5-й клас, 20-е

завдання) і двобуквеним, якщо перед останньою буквою числівника стоїть приголосна (у 7-му рядку, 5-го класу, 20-му завданню).

При перерахуванні кількох порядкових числівників відмінкове закінчення ставиться тільки один раз. Наприклад, завдання 1 та 2-го рівня.

Після порядкових числівників, позначених арабськими цифрами, якщо вони стоять після іменника, до якого відносяться, відмінкові закінчення не ставляться. Наприклад, у розділі 5, на рисунку 27, у таблиці 14. Так само без відмінкових закінчень записуються порядкові числівники римськими цифрами для позначення порядкових номерів століть (віків), кварталів, томів видань. Наприклад XX століття (а не XX-е століття).

Якщо один за другим повинні йти два порядкових числівники, які розділені комою або з'єднаних сполучником, відмінкове закінчення нарощують у кожного з них, наприклад: 1-й, 2-й ряди. У випадку більшої кількості порядкових числівників, розділених комою або з'єднаних сполучником, відмінкове закінчення нарощують тільки у останнього числівника, наприклад: 8, 10, 14, та 17-й сектори.

Числівники, що входять до складних слів, у наукових текстах пишуться цифрами. Наприклад, 12-тисячний знак, 90-відсоткова достовірність.

Багатозначні числа у цифровій формі, починаючи з 4-значних, діляться пропусками на групи справа наліво (по три цифри, наприклад, 2 700, 4 660 000 500). Крапки у пропусках не ставлять. Не розбиваються на групи цифри у числах, що позначають номери (після знака номера), у марках машин і механізмів, у позначеннях нормативних документів (стандарти, технічні умови, постанови, накази тощо).

Великі круглі числа (тисячі, мільйони, мільярди) зручніше писати у вигляді поєднання цифр із скороченням тис., млн, млрд, наприклад, 6 тис., 12 млн., 14 млрд.

У числах з десятковими дробами ціле число відокремлюють від дробу комою, а не крапкою. Прості дроби у тексті пишуть через похилу риску, наприклад: $1/7$, $2/5$.

Якщо у тексті наводяться граничні величини, то для відокремлення їх перевагу слід віддавати трьом крапкам (...), або ставити перед ними прийменники «від» (перед першим числом) і «до» (перед другим), наприклад: шириною 3...5 мм, або шириною від 3 до 5 мм.

При необхідності показати значення величин з граничними відхиленнями, слід числові значення з граничними відхиленнями брати у дужки і позначення одиниць розмішувати після дужок або проставляти

позначення одиниць після числового значення величини і так само після її граничного відхилення, наприклад: $(50,0 \pm 0,1)$ км, або $50,0$ км $\pm 0,1$ км.

Складні прикметники, першою частиною яких є числівник, а другою — одиниця фізичної величини, потрібно писати так: 7-метровий, 5-амперний. У науковій літературі у складних словах з числівником і прикметником «відсотковий» перевагу слід віддавати формі з нарощуванням одно— або двобуквеного закінчення за правилами нарощування відмінкового закінчення у порядкових числівниках, позначених арабськими цифрами, наприклад: 15%-й розчин, 20%-го розчину.

Знак №, §, %, °, °C у тексті може стояти тільки біля цифри. Якщо такий знак застосований без поєднання з числом у цифровій формі, то його замінюють словом.

Математичні позначення =, ≈, ≠, ⊥, //, <, >, та деякі інші у тексті передають тільки словами дорівнює, приблизно дорівнює, не дорівнює, перпендикулярно, паралельно, менше, більше.

Одиниці фізичних величин у тексті. Користуючись одиницями фізичних величин, слід чітко розмежовувати такі терміни, як розмірність фізичної величини і одиниця фізичної величини (розмірність являє собою добуток основних величин, піднесених до відповідного ступеня). Неправомірною є і словосполуча «одиниця вимірювання», тому що вимірювання — це процес.

Позначення одиниць вказують тільки після числових значень величин. Застосування скорочених позначень замість повних назв одиниць у тексті (без числових значень величин) не дозволяється. Позначення одиниць вказують після цифрового значення величини (і обов'язково поруч). Між останньою цифрою числа і позначенням одиниці залишають невеликий проміжок (наприклад, 90 %, 24 °C). Не роблять проміжків для знаків, припіднятих над рядком: 5° 45' 20».

До назв і позначень одиниць фізичних величин не повинні входити додаткові відомості, що вказують, наприклад, на умови вимірювання. Такі відомості потрібно включати до назви самої фізичної величини. Так, замість «довжина 7 пог. м» слід записати «погонна довжина 7 — м».

При написанні позначень похідних одиниць, що не мають власних назв, слід керуватись такими правилами:

Буквені позначення одиниць, які входять у добуток, слід відокремлювати крапкою як знаком множення: Н · м, А · м².

У буквених позначеннях відношень одиниць як знак ділення застосовують похилу лінію: м/с.

Застосовуючи похилу лінію, добуток позначень одиниць у знаменнику слід брати в дужки: Вт / (м · К).

Перерахування у тексті. Наукові тексти відзначаються великою кількістю перерахувань (переліків), які складаються як із закінчених, так і незакінчених фраз. Незакінчені фрази пишуться з маленьких літер і позначаються арабськими цифрами або маленькими літерами із напівкруглою дужкою, що закривається. Існують два варіанти оформлення таких фраз.

Перший варіант: перерахування складаються з окремих слів (або невеликих фраз без розділових знаків всередині), які пишуть в підбор з іншим текстом і відокремлюють один від одного комою.

Наприклад:

Процес навчання формують тісно пов'язані між собою компоненти: 1) цільовий, 2) стимулююче-мотиваційний, 3) змістовий, 4) операційно-дієвий, 5) контрольно-регулюючий і 6) оцінно-результативний.

Другий варіант: перерахування складаються із розгорнутих фраз з власними розділовими знаками. Тут частини перерахування найчастіше пишуться з нового рядка і відокремлюються один від іншого крапкою з комою.

Наприклад:

Основними компонентами діяльності є:

- а) суб'єкт з його потребами;
- б) мета, відповідно до якої предмет перетворюється в об'єкт, на який спрямована діяльність;
- в) засіб реалізації мети;
- г) результат діяльності

Коли частини перерахування складаються із закінчених фраз, вони пишуться із абзацними відступами, починаються з великих літер і відокремлюються один від іншого крапкою.

Наприклад:

Існують два типові варіанти навчальної діяльності учня:

1. Навчальна діяльність відбувається під керівництвом учителя (викладача) і включає прийняття запропонованого навчального завдання і плану дій, здійснення навчальних дій, регулювання діяльності вчителем, її самоконтроль, аналіз результатів діяльності з допомогою учителя (викладача).

2. Навчальна діяльність здійснюється учнем (студентом) самостійно і включає планування або конкретизацію завдань своєї діяльності, її самоорганізацію, саморегулювання, і самоаналіз досягнутих результатів.

Текст усіх елементів перерахування граматично підпорядковується головній ввідній фразі, котра передує перерахуванню. Основну ввідну фразу не можна переривати на прийменниках або сполучниках (на, із, від, те, що, як та ін.).

Скорочення у тексті. У наукових працях часто зустрічаються *скорочення*. Скорочений запис слів і словосполучень використовується для зменшення обсягу тексту з метою дати максимум інформації.

Скорочення – це частина слова, або усічене ціле слово.

Для утворення скорочених слів використовуються три основних способи:

- 1) залишається тільки перша (початкова) літера слова (рік – р.);
- 2) залишається частина слова, відкидається закінчення та суфікс (рисунок – рис.);
- 3) пропускається кілька літер у середині слова, замість яких ставиться дефіс (університет – ун-т).

Тут треба мати на увазі, що скорочене слово повинне закінчуватися на приголосний, окрім «й».

У науковому тексті трапляються такі види скорочень: 1) літерні аббревіатури, 2) складноскорочені слова, 3) умовні графічні скорочення за початковими літерами слів, 4) умовні графічні скорочення за частинами слів та початковими літерами.

Літерні аббревіатури складаються з перших (початкових) літер повних найменувань і розподіляються на:

- а) такі, що читаються за назвами літер (США, ФРН);
- в) такі, що читаються за звуками, позначеними відповідними літерами (ДАК – Державна атестаційна комісія, ДАК – державна акредитаційна комісія).

Крім загально прийнятих літерних аббревіатур використовуються запроваджені авторами літерні аббревіатури, які скорочено позначають якісь поняття із відповідної галузі знань. При першому згадуванні ці аббревіатури вказуються у круглих дужках після повного найменування, надалі вживаються у тексті без розшифровки.

Іншим видом скорочень є *складноскорочені* слова, які складаються із поєднання:

- а) усічених та повних слів (профорієнтація – професійна орієнтація);
- б) тільки усічених слів (виконком – виконавчий комітет).

У наукових текстах крім загальноприйнятих складноскорочених слів використовуються також складноскорочені слова, розраховані на вузьке коло спеціалістів.

Ще один вид скорочень – *умовні графічні скорочення* за початковими літерами (к.к.д. – коефіцієнт корисної дії) застосовуються переважно в технічних текстах. Від літерних аббревіатур вони відрізняються тим, що читаються повністю, скорочуються тільки на письмі і пишуться з крапками на місці скорочення.

І нарешті, в тексті дисертаційних робіт зустрічаються умовні графічні скорочення за частинами і початковими літерами слів. Вони поділяються на: а) загальноприйняті умовні скорочення, б) умовні скорочення, прийняті у спеціальній літературі, зокрема в бібліографії

Наведемо кілька загальноприйнятих умовних скорочень, що використовуються: а) після перерахування (та ін. – та інше, і т.п. – і тому подібне); б) при посиланнях (див. – дивись, пор. – порівняй); в) при позначенні цифрами століть і років (ст. – століття, р. – рік, рр. – роки). Існують також такі загальноприйняті скорочення: т. – том, н.ст. – новий стиль, ст.ст. – старий стиль, н.е. – наша ера, м. – місто, обл – область, гр. – громадянин, с. – сторінки, акад. – академік, доц. – доцент, проф. – професор).

Дозволяється скорочувати слова перед цифрами, що позначають посилання у тексті на певний елемент чогось:

том – т.	частина – ч.
випуск – вип.	рисунок – рис.
видання – вид.	таблиця – табл.
розділ – розд.	додаток – пункт – п.
дод.	номер – №

Скорочують деякі пояснючі слова (але якщо ці слова знаходяться не усередині речення):

та інші – та ін.	порівняй – пор.
дивись – див.	

Слова «та інші», всередині речення не скорочують. Не допускається скорочення слів «так званий» (т.з.), «наприклад» (напр.), «формула» (ф-ла), «рівняння» (р-ня), «діаметр» (діам.).

У наукових текстах і формулах дуже поширені *літерні позначення*. Такі позначення повинні відповідати затвердженим стандартам та іншим нормативним документам. В ідеальному випадку у кожній науковій праці повинна бути створена така система, в якій кожній літері відповідає одна величина, і навпаки, кожна величина репрезентується однією літерою. Іншими словами, ідеальна система не повинна містити багатозначних і синонімічних літерних позначень.

Довільні скорочення слів у наукових текстах застосовувати неприпустимо. Щоб правильно користуватись скороченнями, слід звертатись до словників прийнятих скорочень, які можна знайти у довідкових виданнях.

Загальні правила подання ілюстрацій. Ілюструють наукові праці, виходячи із певного загального задуму, за ретельно продуманим тематичним планом, який допомагає уникнути ілюстрацій випадкових, пов'язаних із друкорядними деталями тексту і запобігти невиправданам

пропускам ілюстрацій до найважливіших тем. Кожна ілюстрація має відповідати тексту, а текст – ілюстрації.

Основними видами ілюстративного матеріалу в наукових працях є: креслення, технічний рисунок, схема, фотографія.

Креслення – основний вид ілюстрацій для пояснення технічних розробок і пропозицій. Воно використовується, коли треба максимально точно зобразити конструкцію якогось технічного засобу чи пристосування або їх частин. Будь-яке креслення повинно бути виконане у точній відповідності з правилами креслення і вимогами відповідних стандартів.

Креслення в науковій праці не є робочим кресленням, за яким щось виготовляється. Це насамперед ілюстрація, яку порівняно з робочим кресленням суттєво спрощують, позбавляючись від усього, що не потрібне для головного – розуміння конструкції об'єкта чи характеру його дії.

Назви вузлів і деталей на такому кресленні звичайно не пишуть. Якщо за змістом треба вказати окремі деталі, то вони нумеруються на кресленні за годинниковою стрілкою зліва направо арабськими цифрами. Розшифрування цифр (позицій) подають у тексті за ходом викладення, або у підписі під кресленням.

Розрізи і перерізи на кресленнях, а також стрілки, котрі вказують розміщення проєкцій, позначають літерами української абетки. При цьому слова «Розріз» і «Переріз» не пишуть.

Фотографія – найбільш переконливий і достовірний засіб наочної передачі дійсності. Вона застосовується тоді, коли необхідно з документальною точністю зобразити предмет або явище зі всіма його індивідуальними особливостями. У багатьох галузях науки фотографія – це не тільки ілюстрація, а й науковий документ (наприклад, розташування досліджуваних об'єктів у момент спостереження за ними).

Технічні рисунки використовуються в наукових працях, коли треба зобразити явище або предмет таким, яким ми його сприймаємо зором, але без зайвих деталей і подробиць. Такі рисунки виконуються, як правило, в аксонометричній проєкції, що дає змогу найбільш повно, просто і дохідливо зобразити предмет. Незважаючи на простоту, технічний рисунок має широкі пізнавальні можливості.

Схема – це зображення, котре передає зазвичай за допомогою умовних позначень і без збереження масштабу основну ідею якогось пристрою, споруди або процесу і показує взаємозв'язок їх головних елементів.

На схемах різних пристроїв вся вимірювальна і комунікаційна апаратура, електричні, електронні, кінематичні, теплові та інші типи приладів і механізмів зображують з використанням позначень, установлених відповідними стандартами.

На схемах обов'язково витримують товщину ліній зображення основних і допоміжних, відкритих і закритих від спостереження деталей і товщину ліній їхнього зв'язку.

При необхідності ілюстрації доповнюють пояснювальними даними (підрисунковий підпис).

Підпис під ілюстрацією звичайно має чотири основних елементи:

- ✓ найменування графічного сюжету, що позначається скороченим словом «Рис. ...»;
- ✓ порядковий номер ілюстрації, який вказується без знака номера арабськими цифрами («Рис. 12»);
- ✓ тематичний заголовок ілюстрації, що містить текст із якомога стислою характеристикою зображеного;
- ✓ експлікацію, яка будується так: деталі сюжету позначають цифрами, які виносять у підпис, супроводжуючи їх текстом. Треба зазначити, що експлікація не замінює загального найменування сюжету, а лише пояснює його.

Приклад:

Рис. 1.12. Схема пристрою для реєстрації реакції на світлові подразники:

- 1 – джерело світла;
- 2 – електронний реєстратор;
- 3 – індикаторний покажчик;
- 4 – пульт керування.

Не варто оформлювати посилання на ілюстрації як самостійні фрази, в яких лише повторюється те, що міститься у підписі. У тому місці, де викладається тема, пов'язана із ілюстрацією, і де читачеві треба вказати на неї, розміщують посилання у вигляді виразу у круглих дужках «(рис. 3.1)» або зворот типу: «...як видно з рисунку 3.1», або «... як показано на рисунку 3.1».

Якість ілюстрацій повинна забезпечувати їх чітке відтворення під час копіювання.

У наукових працях слід застосовувати лише штрихові ілюстрації і оригінали фотознімків. Фотознімки розміром меншим за формат А4 наклеюють на стандартні аркуші білого паперу формату А4.

Питання для самоконтролю

1. *Для чого узагальнюються результати наукових досліджень? Якої форми може набувати узагальнення наукового дослідження?*

2. *Про що повинна йти мова в усному викладі результатів наукового дослідження?*
3. *Що являє собою реферат як форма узагальнення результатів наукового дослідження?*
4. *Які відомості включають до змісту наукової статті?*
5. *Що являє собою дисертація на здобуття наукового ступеня?*
6. *Чим визначається виразність мови наукового тексту?*
7. *У чому полягають мовно–стилістичні особливості наукового тексту?*
8. *Які вимоги ставляться до термінології наукового тексту?*
9. *Як слід здійснювати рубрикацію тексту наукової праці?*
10. *У чому полягають методичні прийоми викладу наукового тексту?*
11. *Що являє собою бібліографічний опис друкованої праці? З яких елементів він складається?*
12. *У чому полягає різниця між коротким, розширеним і повним бібліографічним описом?*
13. *Якими умовними розділовими знаками і як відокремлюють елементи бібліографічного опису?*
14. *Які відомості включає бібліографічний опис книги?*
15. *Які відомості включає бібліографічний опис статті з періодичного видання?*
16. *Які вимоги ставляться до оформлення наукових праць?*
17. *Як слід здійснювати цитування у наукових працях?*
18. *Які спрощення допускають у бібліографічних описах посилань в тексті наукової праці?*
19. *Як правильно здійснювати перерахування у тексті?*
20. *Яким чином здійснюють скорочення слів у тексті?*

ОСОБИСТІТЬ НАУКОВЦЯ У ПРОВЕДЕННІ ПЕДАГОГІЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

ПЛАН

1. Роль особистості науковця у проведенні дослідження.
2. Гігієна розумової праці дослідника.

Ключові слова та поняття: особистість; науковець; дослідження; гігієна; розумова праця.

1. Роль особистості науковця у проведенні дослідження. Визначальна роль у проведенні наукового дослідження належить його безпосередньому виконавцю – самому досліднику, науковцю.

Важливим інструментом дослідника є його кваліфікація, розум, інтелект, здібність розмірковувати, логічно продумувати, аналізувати явища, бачити зв'язки між ними. *Кваліфікація* науковця – це поєднання ерудиції та його творчих навичок у проведенні теоретичної й експериментальної роботи.

Під *ерудицією* розуміють широке і глибоке знання не тільки тієї галузі науки, в якій працює вчений, а й суміжних. Найбільш достовірні та міцні знання здобуваються із першоджерел. Вчений піддає їх критичному аналізу, творчій переробці, систематично використовує у своїй діяльності.

Відсутність ерудиції здебільшого призводить до кустарщини і фабрикації різних схем на недостатньо перевірених і не проаналізованих глибоко матеріалах, до повторення у гіршому варіанті раніше зробленого іншими. Науковець, маючи широку ерудицію та творчі навички, спроможний критично осмислювати наукову інформацію, оцінювати її переваги і вади, «нестандартно» мислити, знаходити власні вирішення, висувувати нові наукові ідеї, вміти працювати з науковими приладами, комп'ютерною технікою, проводити самостійно експеримент, накопичувати й аналізувати необхідні факти, узагальнювати їх, систематизувати, теоретично пояснювати, оформлювати у вигляді наукових звітів, статей, доповідей, монографій, патентів, володіти навичками наукової організації творчої праці.

Здібність *розмірковувати* в педагогічних дослідженнях виступає особливим інструментом. Багато педагогів страждають тим, що називають «емпіризмом» мислення, тобто люди бувають не здатні до теоретичного абстрагування і в розумінні і в поясненні явищ керуються даними чуттєвого досвіду. Це називається «за деревами не бачать ліс». І, що гріх таїти, деякі викладачі і студенти вищої школи вважають теоретичну підготовку, теоретичне мислення непотрібними майбутнім

вихователям і вчителям, роблять упор на методичну підготовку. А це по суті натаскування шляхом репродуктивного відтворення шаблонних прийомів роботи. Де вже тут проявитися творчості. Завдання вищої школи полягає не в підготовці фахівців-роботів, а в підготовці думачого, творчого педагога-дослідника, психолога-дослідника, який переживає за дітей. Такого фахівця можна підготувати лише за умови розвитку у студентів діалектичного і науково-теоретичного мислення.

Наукове мислення характеризується поєднанням об'єктивності, визначеності, чіткості вихідної позиції з безперервним прагненням до критичної перевірки будь-якої ідеї, будь-якого факту, будь-якої теоретичної побудови. Девізом наукового мислення можуть бути знамениті слова давньогрецького філософа Сократа: «Підвергай все сумніву!». Навіть самі очевидні речі повинні бути «пропущені» через сумнів, підвержені міркуванню, співставленню, теоретичному аналізу. Не слідє йти по шляху спрощення явищ, хоча і надмірно ускладнювати теж не варто. Уміння дотриматися міри характеризує наукове мислення.

Справжнім дослідником стають не відразу. Схильності до наукової діяльності визначаються не тільки ерудицією та рівнем кваліфікації дослідника. Важливою запорукою успішності наукової діяльності людини є її *інтелект*, який часто визначають як синонім мислення, розумового розвитку особистості.

Ознаками інтелекту виступають *нахили, невдоволеність, оптимізм, постановка питання*.

Існують різні рівні нахилів: від інтересу до схильності захоплюватися і полюбити. Засновник кібернетики Н.Вінер з цього приводу писав, що артист, письменник, вчений повинен керуватись таким нездоланим прагненням до творчості, котре робить їх ладними працювати безкоштовно і навіть самим платити за те, щоб мати можливість займатись своєю справою. Цілком закономірно, що кожна людина віддає перевагу такій сфері діяльності, де вона зможе досягти найвищих результатів. Людину, яка має нахили до наукової діяльності, цікавить, приваблює, хвилює сама діяльність, незалежно від того, що вона їй обіцяє.

Опосередкована потреба у науковій діяльності – наслідок інших потреб, які досить часто не мають нічого спільного з пізнанням. Людину хвилює у даному разі не сам предмет наукової діяльності, а пов'язані з нею моральні чи матеріальні вигоди. Наука для таких людей, на думку А.Ейнштейна, є тим, що дає їм повноту життя і задоволення честолобства, або місцем прикладання зусиль мозку тільки з утилітарною метою (тобто, щоб одержати якусь власну вигоду). Таким людям важливий особистий успіх, і при серйозних труднощах вони

швидко втрачають інтерес до науки. Зрозуміло, що навіть і при наявності у них досить розвинутих здібностей, реалізувати ці здібності буде нелегко через нікчемність інтересів.

У сучасній науці, щоб отримати вагомі результати, необхідно поєднувати різноманітні наукові інтереси з умінням зосередитись на одному з них. Важливою якістю людини, що визначає її схильність до наукової діяльності, є *допитливість*. Причому, допитливість умовно ділять на два види: пасивну, що задовольняється пошуком вже раніше отриманих в науці і описаних в літературі результатів, і активну, яка вимагає самостійного дослідницького пошуку, самостійності прийняття рішень. Перший вид допитливості породжує ерудитів, другий – справжніх дослідників.

Невдоволеність – надзвичайно різносторонній симптом наукової обдарованості, що знаходить прояв перш за все у відношенні до процесу та результатів власних наукових досліджень. Якщо свої досягнення у пізнанні людина розглядає як сходинку до наступних досягнень, як передумову нового етапу наукових досліджень – це і є видима ознака наявності прихованих від простого споглядання неабиякої наукової обдарованості.

Знаходить прояв невдоволеність у відношенні до своїх помилок, до авторитету нагромадженого у науці знання. Талановита людина цінує старе знання менше, ніж людина середніх здібностей. Талановитий дивиться на старе знання головним чином як на умову подальшого просування; звертається до нього тільки через те, що воно потрібне для вирішення нових завдань; бачить недосконалість старих знань краще, ніж хто-небудь інший і спрямовує свої зусилля на їх подолання. Талановитий більше схильний до сумніву, ніж до схвалення.

Невдоволеність не можна плутати з критиканством, адже загальновідомо, що саме бездарні люди найчастіше бувають самими вимогливими критиками. Невдоволеність станом знання, сумніви стосовно його істинності та значимості для практичного застосування тільки тоді стають симптомом досить високого рівня розвитку інтелекту, коли виконують функцію засобів, які застерігають пізнання від застою.

Зовнішній прояв прихованих здібностей, на яких усвідомлено чи інтуїтивно ґрунтується впевненість досягти успіху, є відображенням оптимістичного відношення до діяльності. *Оптимізм* – це результат досвіду, який у багатьох випадках підтвердив переконання чи здогадку про те, що не звичайне везіння буває запорукою успіху, а більш суттєві обставини, тобто певні якості інтелекту. Науковий оптимізм знаходить прояв, головним чином, у здібності до ризику. Чим стрімкіше розвивається наука, тим більше вона потребує ризику. Знання

нагромаджуються значними темпами, все важче стає усвідомлювати їх і орієнтуватись серед них. Все менше залишається підстав до проведення дослідження вважати, що воно не стане «винаходом велосипеда». Ось саме тут ризик і стає показником упевненості дослідника у тому, що у нього буде можливість знайти своє, оригінальне вирішення проблеми. Звичайно, така упевненість ґрунтується на достатньо високорозвинутому інтелекті особистості. Оптимізм недопустимо змішувати із самовпевненістю, котра ґрунтується не на здібностях, а залежить головним чином від випадкового успіху.

Коли йде мова про постановку питання як ознаку інтелекту, то тут слід розуміти уміння задавати не будь-які питання, а розумні питання. Здатність задавати такі питання, котрі ставлять дослідників у скрутне становище через просте незнання або через те, що наука не має потрібних відповідей, особливо цінна не тільки для характеристики інтелекту, а й при дискусійному обговоренні наукової проблеми.

В основі будь-якого наукового дослідження лежить активна цілеспрямована розумова діяльність його виконавця. Праця науковця взагалі є найбільш складним видом людської праці, який потребує ерудиції, інтелектуальних здібностей, напруженої розумової діяльності. Здатність до розумової праці слід вважати професійно важливою і необхідною якістю дослідника.

У чому ж полягають особливості розумової праці?

Для розумової праці потрібне бажання, прагнення, рішучість. Головні її особливості: всеохоплюючий характер набуття знань, творчий підхід, загальнодоступність результатів, єдність індивідуального і колективного, відносна самостійність, наступність. Якщо дослідник посправжньому захоплений вирішенням завдання, у нього виникає спрямоване мислення. Він стає неуважним, перестає помічати звичайні речі, зате сприймає найдрібніші подробиці, що мають відношення до завдання, що вирішується ним у даний момент.

Розумова праця відрізняється значною інтенсивністю, що вимагає розпізнавання і згадування, поповнення і перегруповання, відокремлення і комбінування. Будь-який елемент старих знань згадується і розпізнається, відомості про нього застосовуються у нових знаннях. Поповнення і перегруповання полягає у додаванні нових відомостей зміною висунутого завдання із використанням прийомів перестановки, поновлення структури. Відокремлення і комбінування важливі при вивченні складних явищ: відокремлення полягає у розчленуванні і виділенні елементів із загального: потім їх об'єднують різними способами, що дає можливість знайти найбільш гармонічну (перспективну) комбінацію, побачити загальне у новому ракурсі.

Розумові операції (або ще кроки, процедури), що знаходять застосування у науковій діяльності, можуть бути такими.

Концентрація уваги на меті. Якщо при цьому тільки часто думати про ідею, то вона стане нав'язливою – потрібно цілеспрямовано ставити перед собою запитання: «Що потрібно для вирішення? Що ми маємо у своєму розпорядженні? Як підступитись до розкриття невідомого?».

Оцінювання перспектив. Досвідчений дослідник відразу відчуває наближення мети і швидкість свого просування до неї. Але між здогадками наївної і здогадками вдумливої людини – велика різниця: наївна очікує здогадки пасивно, а вдумлива – активно, спираючись на метод спроб і помилок. Необхідно тверезо оцінювати свої можливості, задаючись питаннями: «Чи існує рішення взагалі? Чи правильно сформульовано завдання?» Звичайно, до остаточного вирішення проблеми можуть бути отримані лише приблизні відповіді.

Більш точна постановка питань повинна бути іншою: «Сформульоване завдання може бути як правильним, так і помилковим – що більш вірогідне?».

Блукання: пошук підходу. Ставляться питання: «Чи є більш обнадійливі аспекти завдання? Чи потрібно переоцінювати ситуацію?».

Розумова праця супроводжується активною мислительною діяльністю, якою людина свідомо може керувати. Ось чому для успішної наукової діяльності потрібно володіти діалектичною логікою – наукою про закони мислення як відображення об'єктивної дійсності. З позицій діалектичної логіки виділяють три способи мислення: емпіричне, аксіоматичне і діалектичне.

Емпіричним мисленням користуються у простих ситуаціях, коли є можливість орієнтуватись і діяти за готовими зразками. У цьому випадку ситуація, яка спостерігається, ототожнюється з однією із тих, що зберігаються у пам'яті, а потім вибирається і реалізується стереотипна реакція. Таким чином, емпіричне мислення бере участь тільки у виробленні простих правил поведінки і способів їх засвоєння. Самі дії як реакція на ситуацію відбуваються настільки швидко і звично, що свідомість у них не бере участі.

Аксіоматичне мислення – це мислення за правилами. Сутність його полягає у тому, що формується деяка система загальних положень, принципів, яким надається ранг істин, що не потребують доведень – тобто аксіом, а також способів виведення з них конкретних рішень, вказівок. Аксіоми – концентрований вираз суспільного досвіду і у кожному конкретному випадку не піддаються сумніву. Аксіоматичне мислення потребує аналізу ситуації, тому його ще іноді називають аналітичним.

Елементи аксіоматичного мислення були властиві людині ще в доісторичні часи, але по-справжньому його принципи були сформульовані та упроваджені в життя стародавніми греками. Аксіоматичне мислення являє собою усвідомлену основу людської діяльності. Центром аксіоматичного мислення є свідомість. Вся інформація про аксіоми та ситуації зосереджується у пам'яті.

Недоліки аксіоматичного мислення – неповнота і формальність. Воно дає погані результати в умовах, котрі не вкладаються в аксіоматику.

Діалектичне мислення відображає у найбільш загальному вигляді процеси, що відбуваються у навколишній дійсності. Емпіричне й аксіоматичне мислення також відображають реальні явища і містять елементи діалектики, але ці елементи не можуть бути визначальними. Одна із сторін діалектичного мислення – виявлення і подолання (а іноді використання) основного протиріччя ситуації в інтересах відкриття істини або досягнення поставленої мети. Розвиток ситуації можливий тільки при наявності у ній протиріч. Їх відсутність означає застій. Виявлення і розкриття протиріччя – шлях визначення причин, що породжують розвиток. Подолати і використати протиріччя – значить спрямувати розвиток у бажаному напрямку. Емпіризм і аксіоматизм спираються на минулий досвід; діалектика спирається не стільки на досвід, скільки на сутність конкретної ситуації. Аксіоматичне мислення безперервне. Характерна особливість діалектичного мислення – ступінчасті переходи, якісні стрибки при досягненні певного рівня. Кожне наукове відкриття та винахід – наслідок діалектичного стрибка. Емпіричне та аксіоматичне мислення не можуть створити принципово нового, оскільки є раціональним застосуванням раніше нагромаджених знань.

Усі три способи мислення – емпіричний, аксіоматичний та діалектичний – діють одночасно, переплітаються, доповнюючи, заперечуючи і взаємно контролюючи один одного. Домінує той, котрий для даної ситуації найбільш продуктивний з точки зору дослідника, але тільки діалектичне мислення робить розумову працю справді творчою.

Характерною особливістю творчої діяльності сучасного вченого є *колективний характер* його праці. Можливості одного, навіть самого талановитого дослідника не відповідають вимогам сучасної науки. Творці одинаки відходять у минуле. Адже одна людина не в змозі акумулювати в собі всі необхідні для сучасного дослідження знання, опанувати засоби дослідження та ін. Диференціація наук призводить до все більшої спеціалізації дослідника у все більш вузькій галузі знань. Тому сучасні наукові дослідження, як правило, виконують колективи вчених, об'єднаних у професійну наукову установу чи тимчасовий

творчий колектив. Звісно, що діяльність такого колективу буде ефективною тільки у тому разі, коли це буде не механічне об'єднання людей, а колектив, організований відповідно до певних принципів.

Звісно, що сам вчений в умовах колективної наукової діяльності повинен бути здібним до:

- творчого вирішення будь-яких завдань (креативність);
- вирішення творчих завдань, застосовуючи при цьому повністю або частково невідомі на даний час методи (евристичність);
- переходу від одного типу завдань до іншого як у своїй галузі знань, так і в суміжних (інтелектуальна мобільність);
- прогнозування (передчуття) майбутнього стану об'єкта дослідження і можливість застосування окремих методів і знань (передбачливість);
- заперечення застарілих знань і використовувати з них ті, що залишаються бути цінними (розумність);
- мислення неупереджено, незалежно від традиційних методів (незалежність мислення);
- відбивання у свідомості самих несподіваних ідей під кутом зору своєї проблеми (відкритість інтелекту);
- самоаналізу за критеріями наукової галузі, у котрій працює, та самоконтролю за інтелектуальними можливостями для правильного визначення власного місця у науковій діяльності колективу (саморефлексія).

2. Гігієна розумової праці дослідника. Багато хто вважає, що творчий процес є можливим тільки у періоди якогось «натхнення». Це глибока помилка: звісно добре, коли дослідження настільки захоплюють, що з'являється творчий порив, але для досягнення кінцевої мети важливий не так порив, як копітка і добре організована праця. Оманою є те, що великі люди творять легко, без особливих витрат часу і зусиль. Це можна підтвердити словами великих діячів науки і мистецтва.

Альберт Ейнштейн (про Кеплера): *«Він жив у епоху, коли ще не було певності, що існує якась загальна закономірність для всіх явищ природи. І якою глибокою була його віра в таку закономірність, коли, працюючи в самотині, ніким не підтримуваний і не маючи нікого, хто б його розумів, він протягом багатьох десятків років черпав у ній силу для важкого і копіткого емпіричного дослідження руху планет і математичних законів цього руху!»*

П.І.Чайковський: *«Натхнення народжується тільки з праці і під час праці»... «Навіть людина з карбом генія нічого не дасть не тільки великого, але й середнього, якщо не буде пекельно працювати».*

Біографії вчених свідчать, що вони всі були великими трудівниками, а їхні досягнення є результатом колосальної праці, величезного терпіння та посидючості, неймовірної впертості та наполегливості.

Зазначимо деякі *принципи* наукової праці.

1. Постійно думати про предмет дослідження. Так, І. Ньютон на запитання про те, як йому вдалося відкрити закони небесної механіки, відповів: «Дуже просто, я весь час думав про них». Біографи Д.І. Менделєєва пишуть, що Дмитро Іванович «побачив» свою таблицю уві сні. На цій підставі деякі скептики стверджували, що періодична система елементів могла наснитися і будь-кому іншому. Але якщо врахувати, що Д.І. Менделєєв близько 20 років безперервно думав про систематизацію елементів (а по суті це – багатокритеріальна задача упорядкування, і він шукав її розв'язок комбінаторним шляхом), то достовірність такого твердження скептиків близька до нуля.

Із першого принципу випливають два практичні висновки, корисні для молодих учених. По-перше, не можна займатися науковою працею тільки на роботі, обмежуючи себе годинами обов'язкової присутності. Досвід свідчить, що такий полегшений режим унеможливує виконання дисертації у строк і з потрібною якістю. Думати про предмет свого дослідження необхідно постійно.

По-друге, слід позбутися некритичного сприймання чужих думок та ідей. Хоча вивчення літератури за темою дисертації і є важливим, набагато більше значення має власна творчість. Варто насамперед шукати власні шляхи вирішення проблеми, свій напрямок наукового пошуку, тоді вивчення літератури буде корисним, бо дасть змогу уникнути помилкових шляхів.

2. Не працювати без плану. За весь період роботи над дослідженням може існувати декілька планів.

3. Контролювати хід роботи, обмежувати глибину розробки. За результатами контролю треба коригувати як загальний план, так і окремі його частини.

У будь-якому дослідженні треба обмежувати себе як за шириною охоплення теми, так і за глибиною її розробки: з цього випливає, що необхідно сформулювати не тільки завдання даного етапу дослідження, а й обмеження у вирішенні загального завдання. Обмеження особливо важливі на етапі написання наукової праці (наприклад, дисертаційної роботи) за готовим чорновим матеріалом.

Деякі поради щодо *техніки* наукової роботи.

1. При виконанні великої роботи необхідно звільнитися від дрібних сторонніх справ.

2. Не можна робити дві справи одночасно: це не означає, що не варто чергувати складну і просту, особливо механічну роботу.

3. Треба знайти індивідуальні засоби «втягування» в роботу. Як правило, у всіх науковців найбільші труднощі викликає початок роботи, перші хвилини і години діяльності. Універсальних засобів «втягування» немає, вони для кожного свої. На наш погляд, добре було б розпочинати роботу з перчитування раніше написаного матеріалу та його коригування: звичайно після 30-40 хвилин такої праці з'являється бажання йти далі. Також індивідуально має бути обраний час роботи з граничною творчою продуктивністю.

4. Особливу увагу слід звернути на допустиму тривалість праці та необхідний час відпочинку. Це слід чітко визначити, бо кожна праця вимагає дотримання режиму, інакше вона стає малопродуктивною і може призвести до втрати віри у свої сили.

Питання для самоконтролю

1. *Чим визначається схильність людини до наукової діяльності?*
2. *Якими рисми повинна бути наділена людина, схильна до наукової діяльності?*
3. *Що таке кваліфікація дослідника? Чим вона визначається?*
4. *У чому полягають особливості розумової праці дослідника?*
5. *Що виступає ознакою інтелекту дослідника?*
6. *Які розумові операції знаходять прояв у науковій діяльності?*
7. *Які види мислення мають місце в розумовій діяльності дослідника?*
8. *У чому полягають здібності дослідника до наукової діяльності?*
9. *Яких принципів повинен дотримуватися дослідник у своїй діяльності?*

ЛІТЕРАТУРА

Методологія наукового дослідження

1. **Архангельский С.И., Михеев В.И.** Теоретические основы научной организации педагогических исследований. – М.: Знание, 1976. – 26с.
2. **Бабанский Ю.К.** Проблемы повышения эффективности педагогических исследований. – М.: Педагогика, 1982. – 192с.
3. **Белый И.В., Власов К.П., Клепиков В.Б.** Основы научных исследований и технического творчества. – Харків: Вища школа, 1989 –200с.
4. **Білуха Т.Т.** Основи наукових досліджень. – К.: Вища школа, 1997. – 271с.
5. **Блауберг И.В., Юдин Е.И.** Становление и сущность системного похода. – М.: Наука, 1973. – 270с.
6. **Введение** в научное исследование по педагогике / Ю.К.Бабанский и др.; Под ред. В.И.Журавлева. – М.: Просвещение, 1988. –239с.
7. **Гончаренко С.У.** Педагогічні дослідження: методологічні поради молодим науковцям. К.: АПН України, 1995. – 45с.
8. **Данилов М.А.** Некоторые методологические вопросы педагогических исследований // Советская педагогика. – 1965. – №10.– С.3–22.
9. **Занков Л.В.** О предмете и методах дидактических исследований. – М., 1962. – 148с.
10. **Кочетов А.И.** Педагогическое исследование. – Рязань, 1975. – 178с.
11. **Максименко С.Д.** Теорія і практика психолого–педагогічного дослідження. – К., 1990. – 239с.
12. **Методологические** проблемы развития педагогической науки / Под ред. П.Р.Атутова, М.Н.Скаткина, Я.С.Турбовсеого. – М.: Педагогика, 1985. – 240с.
13. **Организация** комплексных научных исследований в системе профессионально–технического образования / А.П.Беляева, С.Я.Баев, Л.В.Савельева и др. – М.: Высшая школа, 1983. – 248с.
14. **Очерки** истории и теории развития науки / Под ред. С.Р.Микулинского. – М.: Наука, 1969. – 422с.
15. **Проблемы** методологии педагогики и методики исследований / Под ред. М.А.Данилова и Н.И.Болдырева. – М.: Педагогика, 1971. – 350с.
16. **Рузавин Г.И.** Методология научных исследований. – М.: ЮНИТИ, 1999. – 317с.
17. **Сиденко В.М., Грушко И.М.** Основы научных исследований. – Харьков: Вища школа, 1977. – 200с.

18. **Скалкова Я.** и др. Методология и методы педагогического исследования. – М.: Педагогика, 1989. – 220с.
19. **Скаткин М.Н.** Методология и методика педагогического исследования: В помощь начинающему исследователю. – М.: Педагогика, 1986. – 151с.
20. **Школы в науке /** Под ред. С.Р.Микулинского и др. – М.: Наука, 1977. – 523с.
21. **Штофф В.А.** Проблемы методологии научного познания. – М.: Высшая школа, 1978. – 272с.
22. **Шульга З.П.** О методике научно–исследовательской работы применительно к исследованию обществоведов. – К.: Вища школа, 1978. – 158с.
23. **Шунда Н.М., Томусач А.А.** Навчально-дослідницька робота студентів. – Вінниця, 2000. – 98с.

Методи педагогічного дослідження

24. **Ботвинников А.Д.** Методы исследования в частных дидактиках (На примере черчения): Рекомендации и материалы по организации и методике научно–исследовательской работы. – М.: Просвещение: 1964. – 112с.
25. **Веденянин Г.В.** Общая методика экспериментального исследования и обработка опытных данных. – М.: Колос, 1967. – 159с.
26. **Гильбух Ю.З., Дробноход М.І.** Інноваційний експеримент у школі. – К., 1994. – 89 с.
27. **Данилов М.А., Малинин В.И.** Структурно–системные исследования педагогических явлений и процессов // Советская педагогика. – 1971. – №1. – С.73–95.
28. **Загвязинский В.И.** Методология и методы дидактического исследования. – М.: Педагогика, 1982. – 160с.
29. **Занков Л.В.** О предмете и методах дидактических исследований. – М., 1962. – 148с.
30. **Зеленогорский С.А.** О методах исследования и доказательствах. – М.: Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН), 1998. – 320с.
31. **Ильина Т.А.** Вопросы теории и методике педагогического эксперимента (в исследовании проблем программированного обучения). – М.: Знание, 1975. – 123с.
32. **Королев Ф.Ф.** Системный подход и возможности его применения в педагогических исследованиях // Советская педагогика. – 1970. – № 9. – С. 103 – 116.
33. **Кузьмина Н.В.** Методы исследования педагогической деятельности. – Л.: Узд–во Ленингр. Ун-та, 1970. – 114с.

34. **Кузьмина Н.В.** Методы системного педагогического исследования. – Л.: ЛГУ, 1980. – 172с.
35. **Кузьмина Н.В.** Системный подход в педагогическом исследовании // Методология педагогических исследований: Сб. науч. трудов / Под ред. А.И.Пискунова, В.Г.Воробьева. – М., 1980. – С.82 – 117.
36. **Кыверялг А.А.** Методы исследования в профессиональной педагогике. – Таллин: Валгус, 1980. – 334 с.
37. **Методы педагогического исследования** / Под ред. В.И.Журавлева. – М.: Просвещение, 1972. – 159 с.
38. **Налимов В.В.** Теория эксперимента. – М.: Наука: 1971. – 205с.
39. **Скаткин М.Н.** Методология и методика дидактических исследований. – М.: Педагогика, 1986. – 150с.
40. **Теория и практика педагогического эксперимента** / Под ред. А.Г.Грекулова, Куйбышев, 1974. – 128с.
41. **Теория и практика педагогического эксперимента** / Под ред. А.И.Пискунова, Г.В.Воробьева. – М.: Высшая школа, 1979. – 253с.
42. **Черепанов В.С.** Экспертные оценки в педагогических исследованиях. – М.: Педагогика, 1989. – 152с.

Проблеми педагогічних вимірювань

43. **Архангельский С.И., Михеев В.И., Пашников С.А.** О моделировании и методике обработки данных педагогического эксперимента. – М.: Знание, 1974. – 43с.
44. **Беспалько В.П.** Опыт разработки и использования критериев качества усвоения знаний // Советская педагогика.– 1968. – №1. – С.52–69.
45. **Проблемы педагогических измерений:** Межвуз. сб. науч. трудов / МГПИ им. В.И.Ленина. – М., 1984. – 123с.
46. **Розенберг Н.М.** Проблемы измерений в дидактике. – К.: Вища школа, 1979. – 175с.

Математичні методи в педагогічному дослідженні

47. **Воловик П.М.** Теорія імовірності і математична статистика в педагогіці. – К.: Радянська школа, 1969. – 222с.
48. **Гласс Дж., Стэнли Дж.** Статистические методы в педагогике и психологии. Пер. с англ. Л.И.Хайрусовой. Общ. ред. Ю.П.Адлера. – М.: Прогресс, 1976. – 495с.
49. **Грабарь М.И., Краснянская К.А.** Применение математической статистики в педагогических исследованиях: Непараметрические методы. – М.: Педагогика, 1977. – 136с.
50. **Румшинский Л.З.** Математическая обработка результатов эксперимента: Справочное руководство. – М.: Наука, 1971. – 192с.

51. **Сметанін Д.А.** Про математичну обробку результатів експерименту з питань методики трудового навчання // Методика трудового навчання: Збірник статей. Вип.8. – К.: Радянська школа, 1974. – С.102–130.
52. **Суходольский Г.В.** Основы математической статистики для психологов. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1972. – 429с.
53. **Турчин М.Ф.** Математична статистика. – К.: Видавничий центр «Академія», 1999. – 240с.
54. **Фридман Л.М.** О корректном применении статистических методов в психолого-педагогических исследованиях // Советская педагогика. – 1971. – №3. – С.64 – 74.

Інформаційно-пошукова діяльність

55. **Альберт Ю.В.** Библиографическая ссылка. – К.: Наукова думка, 1983. – 248с.
56. **Альберт Ю.В.** Списки литературы в научных изданиях: Составление и оформление. – К.: Наукова думка, 1988. – 150с.
57. **Гецов Г.** Работа с книгой: рациональные приемы. – М.: Книга, 1984. – 120 с.
58. **Гецов Г.** Рациональные приемы работы с книгой. – М.: , 1975. – 212с.
59. **Доблаев А.П.** Психологические основы работы над книгой. – М.: Книга, 1970. – 72с.
60. **Доблаев Л.П.** Смысловая структура учебного текста и проблемы его понимания. – М.: Педагогика, 1982. – 176 с.
61. **Концевая Л.А.** Учебник в руках у школьников. – М.: Просвещение, 1975. – 227с.
62. **Лесин В.М.** Як працювати з книгою. – К.: Вища школа, 1989. – 71с.
63. **Мельник В.М.** Искусство быстрого и интенсивного чтения. – К., 1990. – Ч.1. – 48 с.
64. **Николаева Л.А.** Учись быть читателем. – М.: Просвещение, 1982. – 172с.
65. **Поварнин С.И.** Как читать книги. – М.: Просвещение, 1978. – 147с.
66. **Степанцев А.Т.** Читать можно быстрее. М., 1988. – 117 с.
67. **Усачева И.В., Ильясов И.И.** Методика поиска научной литературы, чтение и составление обзора по теме исследования. – М.: МГУ, 1980. – 36 с.

Щоб дослідження було ефективним

68. **Гриднева К.В.** Гигиена и организация умственного труда. – М.: Просвещение, 1980. – 254с.

69. **Егоров А.С., Загрядский В.П.** Психофизиология умственного труда. – Л.: Наука, 1973. – 131с.
70. **Косолапов В.В., Щербань А.Н.** Оптимизация научно–исследовательской деятельности. – К.: Наукова думка, 1971. – 297с.
71. **Матейко А.** Условия творческого труда. – М.: Мир, 1970. – 304с.
72. **Полонский Б.М.** Методы определения новизны результатов педагогических исследований // Сов.педагогика. – 1981. – № 1. – С 64 – 70.
73. **Полонский В.М.** Оценка качества научно–педагогического исследования. – М.: Педагогика, 1989. – 42с.
74. **Полонский В.М.** Оценка эффективности педагогических исследований и разработок // Советская педагогика. – 1976. – №11. – С.75–84.
75. **Федотов В.В.** Рациональная организация умственного труда. – М.: Экономика, 1987. – 109с.
76. **Шрахтенберг И.М., Рашман С.М.** Гигиена умственного труда студентов. – К.: Здоровье, 1973. – 172 с.

Де можна публікуватися

77. Міністерство освіти і науки (офіційний сайт) [заголовок з екрану]. – Електронне видання. – Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua/ua/activity/563/perelik-naukovikh-fakhovikh-vidan/6797/>

ДОДАТКИ

Додаток А.1

Інтеграл вірогідностей (функція Лапласа)

z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0,000	0,008	0,016	0,024	0,032	0,040	0,048	0,056	0,064	0,072
0,1	0,080	0,088	0,096	0,103	0,111	0,119	0,127	0,135	0,143	0,151
0,2	0,159	0,166	0,174	0,182	0,190	0,197	0,205	0,213	0,221	0,228
0,3	0,236	0,243	0,251	0,259	0,266	0,274	0,281	0,289	0,296	0,303
0,4	0,311	0,318	0,326	0,333	0,340	0,347	0,354	0,362	0,369	0,376
0,5	0,383	0,390	0,397	0,404	0,411	0,418	0,425	0,431	0,438	0,445
0,6	0,452	0,458	0,465	0,471	0,478	0,484	0,491	0,497	0,504	0,510
0,7	0,516	0,522	0,528	0,535	0,541	0,547	0,553	0,559	0,565	0,570
0,8	0,576	0,582	0,588	0,593	0,599	0,605	0,610	0,616	0,621	0,627
0,9	0,632	0,637	0,642	0,648	0,653	0,658	0,663	0,668	0,673	0,678
1,0	0,683	0,688	0,692	0,697	0,702	0,706	0,711	0,715	0,720	0,724
1,1	0,729	0,733	0,737	0,742	0,746	0,750	0,754	0,758	0,762	0,766
1,2	0,770	0,774	0,778	0,781	0,785	0,789	0,792	0,796	0,799	0,803
1,3	0,806	0,810	0,813	0,816	0,820	0,823	0,826	0,829	0,832	0,835
1,4	0,838	0,841	0,844	0,847	0,850	0,853	0,856	0,858	0,861	0,864
1,5	0,866	0,869	0,871	0,874	0,876	0,879	0,881	0,884	0,886	0,888
1,6	0,890	0,893	0,895	0,897	0,899	0,901	0,903	0,905	0,907	0,909
1,7	0,911	0,913	0,915	0,916	0,918	0,920	0,922	0,923	0,925	0,927
1,8	0,928	0,930	0,931	0,933	0,934	0,936	0,937	0,939	0,940	0,941
1,9	0,943	0,944	0,945	0,946	0,948	0,949	0,950	0,951	0,952	0,953
2,0	0,954	0,956	0,957	0,958	0,959	0,960	0,961	0,962	0,962	0,963
2,1	0,964	0,965	0,966	0,967	0,968	0,968	0,969	0,970	0,971	0,971
2,2	0,972	0,973	0,974	0,974	0,975	0,976	0,976	0,077	0,977	0,978

Z	$\Phi(z)$	z	$\Phi(z)$	z	$\Phi(z)$	z	$\Phi(z)$
2,3	0,979	2,7	0,993	3,1	0,9981	3,5	0,9995
2,4	0,984	2,8	0,995	3,2	0,9986	3,6	0,9997
2,5	0,988	2,9	0,996	3,3	0,9990	3,7	0,9998
2,6	0,991	3,0	0,997	3,4	0,9993	3,8	0,9999

Граничні значення в розподілі t Стьюдента

Число ступенів свободи	Рівень значущості p					
	0,90	0,50	0,30	0,10	0,05	0,01
1	0,158	1,000	1,963	6,314	12,71	63,66
2	0,142	0,816	1,386	2,920	4,303	9,925
3	0,137	0,765	1,250	2,353	3,182	5,841
4	0,134	0,741	1,190	2,132	2,776	4,604
5	0,132	0,727	1,156	2,015	2,571	4,032
6	0,131	0,718	1,134	1,943	2,447	3,707
7	0,130	0,711	1,119	1,895	2,365	3,499
8	0,130	0,706	1,108	1,860	2,306	3,355
9	0,129	0,703	1,100	1,833	2,262	3,250
10	0,129	0,700	1,093	1,812	2,228	3,169
11	0,129	0,697	1,088	1,796	2,201	3,106
12	0,128	0,695	1,083	1,782	2,179	3,055
13	0,128	0,694	1,079	1,771	2,160	3,012
14	0,128	0,692	1,076	1,761	2,145	2,977
15	0,128	0,691	1,074	1,753	2,131	2,947
16	0,128	0,690	1,071	1,746	2,120	2,921
17	0,128	0,689	1,069	1,740	2,110	2,898
18	0,127	0,688	1,067	1,734	2,101	2,878
19	0,127	0,688	1,066	1,729	2,093	2,861
20	0,127	0,687	1,064	1,725	2,086	2,845
22	0,127	0,686	1,061	1,717	2,074	2,819
24	0,127	0,685	1,059	1,711	2,064	2,797
26	0,127	0,684	1,058	1,706	2,056	2,779
28	0,127	0,683	1,056	1,701	2,048	2,763
30	0,127	0,683	1,055	1,697	2,042	2,750
∞	0,126	0,674	1,036	1,645	1,960	2,576

Граничні значення величин $v = \frac{x_{\max} - \bar{x}}{\sigma_x^*} \quad i \quad v_1 = \frac{\bar{x} - x_{\min}}{\sigma_x^*}$

Обсяг вибірки <i>n</i>	Рівень значущості <i>p</i>			
	0,10	0,05	0,025	0,01
3	1,406	1,412	1,414	1,414
4	1,645	1,689	1,710	1,723
5	1,791	1,869	1,917	1,955
6	1,894	1,996	2,067	2,130
7	1,974	2,093	2,182	2,265
8	2,041	2,172	2,273	2,374
9	2,097	2,237	2,349	2,464
10	2,246	2,294	2,414	2,540
11	2,190	2,343	2,470	2,606
12	2,229	2,387	2,519	2,663
13	2,264	2,426	2,562	2,714
14	2,297	2,461	2,602	2,759
15	2,326	2,493	2,638	2,800
16	2,354	2,523	2,670	2,837
17	2,380	2,551	2,701	2,871
18	2,404	2,577	2,728	2,903
19	2,426	2,600	2,754	2,932
20	2,447	2,623	2,778	2,959
21	2,467	2,644	2,801	2,984
22	2,486	2,664	2,823	3,008
23	2,504	2,683	2,843	3,030
24	2,520	2,701	2,862	3,051
25	2,537	2,717	2,880	3,071

Граничні значення критерію χ^2 (Пірсона)

Число ступенів свободи n'	Вірогідність отримати значення χ^2 , що перевищують табличні				
	0,99	0,25	0,10	0,05	0,01
1	0.000157	0,00393	2,706	3,841	6,635
2	0,0201	0,103	4,605	5,991	9,210
3	0,115	0,352	6,251	7,815	11,34
4	0,297	0,711	7,779	9,488	13,28
5	0,554	1,145	9,236	11,07	15,09
6	0,872	1,635	10,64	12,59	16,81
7	1,239	2,167	12,02	14,07	18,48
8	1,646	2,533	13,36	15,51	20,09
9	2,088	3,325	14,68	16,92	21,67
10	2,558	3,940	15,99	18,31	23,21
11	3,053	4,575	17,28	19,68	24,72
12	3,571	5,226	18,55	21,03	26,22
13	4,107	5,892	19,81	22,36	27,69
14	4,660	6,571	21,06	23,68	29,14
15	5,229	7,261	22,31	25,00	30,58
16	5,812	7,962	23,54	26,30	32,00
17	6,408	8,672	24,77	27,59	33,41
18	7,015	9,390	25,99	28,87	34,81
19	7,633	10,12	27,20	30,14	36,19
20	8,260	10,85	28,41	31,41	37,57
21	8,897	11,59	29,62	32,67	38,93
22	9,542	12,34	30,81	33,92	40,29
23	10,20	13,09	32,01	35,17	41,64
24	10,86	13,85	33,20	36,42	42,98
25	11,52	14,61	34,38	37,65	44,31
26	12,20	15,38	35,56	38,89	45,64
27	12,88	16,15	36,74	40,11	46,96
28	13,56	16,93	37,92	41,34	48,28
29	14,26	17,71	39,09	42,56	49,59
30	14,95	18,49	40,26	43,77	50,89

Функція нормального розподілу

<i>z</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0,500	0,504	0,508	0,512	0,516	0,520	0,524	0,528	0,532	0,536
0,1	0,540	0,544	0,548	0,552	0,556	0,560	0,564	0,567	0,571	0,575
0,2	0,579	0,583	0,587	0,591	0,595	0,599	0,603	0,606	0,610	0,614
0,3	0,618	0,622	0,626	0,629	0,633	0,637	0,641	0,644	0,648	0,652
0,4	0,655	0,659	0,663	0,666	0,670	0,674	0,677	0,681	0,684	0,688
0,5	0,691	0,695	0,698	0,702	0,705	0,709	0,712	0,716	0,719	0,722
0,6	0,726	0,729	0,732	0,736	0,739	0,742	0,745	0,749	0,752	0,755
0,7	0,758	0,761	0,764	0,767	0,770	0,773	0,776	0,779	0,782	0,785
0,8	0,788	0,791	0,794	0,797	0,800	0,802	0,805	0,808	0,811	0,813
0,9	0,816	0,819	0,821	0,824	0,826	0,829	0,831	0,834	0,836	0,839
1,0	0,841	0,844	0,846	0,848	0,851	0,853	0,855	0,858	0,860	0,862
1,1	0,864	0,866	0,869	0,871	0,873	0,875	0,877	0,879	0,881	0,883
1,2	0,885	0,887	0,889	0,891	0,893	0,894	0,896	0,898	0,900	0,901
1,3	0,903	0,905	0,907	0,908	0,919	0,911	0,913	0,915	0,916	0,918
1,4	0,919	0,921	0,922	0,924	0,925	0,926	0,928	0,929	0,931	0,932
1,5	0,933	0,934	0,936	0,937	0,938	0,939	0,941	0,942	0,943	0,944
1,6	0,945	0,946	0,947	0,948	0,949	0,951	0,952	0,953	0,954	0,954
1,7	0,955	0,956	0,957	0,958	0,959	0,960	0,961	0,962	0,962	0,963
1,8	0,964	0,965	0,966	0,966	0,967	0,968	0,969	0,969	0,970	0,971
1,9	0,971	0,972	0,973	0,973	0,974	0,974	0,975	0,976	0,976	0,977
2,0	0,977	0,978	0,978	0,979	0,979	0,980	0,980	0,981	0,981	0,982
2,1	0,982	0,983	0,983	0,983	0,984	0,984	0,985	0,985	0,985	0,986
2,2	0,986	0,986	0,987	0,987	0,987	0,988	0,988	0,988	0,989	0,989

<i>Z</i>	$\Phi(z)$	<i>z</i>	$\Phi(z)$	<i>z</i>	$\Phi(z)$	<i>z</i>	$\Phi(z)$
2,3	0,989	2,7	0,9965	3,1	0,9990	3,5	0,9998
2,4	0,992	2,8	0,9974	3,2	0,9993	3,6	0,9998
2,5	0,994	2,9	0,9981	3,3	0,9995	3,7	0,9999
2,6	0,995	3,0	0,9986	3,4	0,9997	3,8	0,9999

Значення 5 %-го рівня в розподілі показника F

n_2	Значення n_1 (ступені свободи для більшої дисперсії)									
	1	2	3	4	5	6	8	12	24	∞
1	161	200	216	225	230	234	239	244	249	254
2	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,37	19,41	19,45	19,50
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,84	8,74	8,64	8,53
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,04	5,91	5,77	5,63
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,82	4,68	4,53	4,36
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,15	4,00	3,84	3,67
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,73	3,57	3,41	3,23
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,44	3,28	3,12	2,93
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,23	3,07	2,90	2,71
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,07	2,91	2,74	2,54
12	4,75	3,88	3,49	3,26	3,11	3,00	2,85	2,69	2,50	2,30
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,70	2,53	2,35	2,13
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,59	2,42	2,24	2,01
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,51	2,34	2,15	1,92
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,45	2,28	2,08	1,84
22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,40	2,23	2,03	1,78
24	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,36	2,18	1,98	1,73
26	4,22	3,37	2,98	2,74	2,59	2,47	2,32	2,15	1,95	1,69
28	4,20	3,34	2,95	2,71	2,56	2,44	2,29	2,12	1,91	1,65
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,27	2,09	1,89	1,62
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,18	2,00	1,79	1,51
60	4,00	3,15	2,76	2,52	2,37	2,25	2,10	1,92	1,70	1,39
∞	3,84	2,99	2,60	2,37	2,21	2,09	2,94	1,75	1,52	1,00

Критичні значення коефіцієнтів кореляції рангів ρ_s Спірмена

n	Вірогідність p		n	Вірогідність p	
	0,05	0,01		0,05	0,01
4	1,000	1,000	16	0,425	0,601
5	0,900	1,000	18	0,399	0,564
6	0,829	0,943	20	0,377	0,534
7	0,714	0,893	22	0,359	0,508
8	0,643	0,833	24	0,343	0,485
9	0,600	0,783	26	0,329	0,465
10	0,564	0,746	28	0,317	0,448
11	0,506	0,712	30	0,306	0,432
14	0,456	0,645			

**Значення вірогідностей p для оцінювання
коефіцієнтів рангової кореляції Кендела**

s	Число спостережень n						
	4	5	6	7	8	9	10
2,	0,375	0,408	0,430	0,433	0,452	0,460	0,466
4	1,167	0,242	0,298	0,334	0,360	0,381	0,398
6	0,042	0,117	0,185	0,236	0,274	0,306	0,331
8	–	0,042	0,101	0,154	0,199	0,238	0,270
10	–	0,008	0,048	0,093	0,138	0,179	0,215
12	–	–	0,016	0,051	0,089	0,130	0,167
14	–	–	0,003	0,024	0,054	0,090	0,126
16	–	–	–	0,008	0,031	0,060	0,092
18	–	–	–	0,003	0,016	0,038	0,065
20	–	–	–	–	0,007	0,022	0,044
22	–	–	–	–	0,003	0,012,	0,029
24	–	–	–	–	0,001	0,006	0,018
26	–	–	–	–	–	0,003	0,010