

**Міністерство освіти і науки України  
Житомирський державний університет імені Івана Франка**

**НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК**  
**Методологія та організація наукових досліджень в галузі біології**

**Укладачі: Юлія МАКСИМЕНКО,**

**Діана ГАРБАР**

**Житомир - 2024**

УДК 001.5(075.8)

М 17

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради Житомирського державного університету імені Івана Франка (протокол № 11 від «25 червня» 2024 року)

**Р е ц е н з е н т и:**

**Лариса Шевчук** – доктор біологічних наук, професор, професор кафедри наук про Землю Державного університету «Житомирська політехніка».

**Ірина Першко** – кандидат біологічних наук, доцент, завідувач циклової комісії медико-біологічних дисциплін Житомирського базового фармацевтичного фахового коледжу Житомирської обласної ради.

**Тамара Андрійчук** – кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології та географії Житомирського державного університету імені Івана Франка.

М 17    Методологія та організація наукових досліджень в галузі біології: навчальний посібник /  
Укладачі: Юлія Максименко, Діана Гарбар. Житомир: Вид-во ЖДУ імені Івана Франка,  
2024. 168 с.

Навчальний посібник розроблено для підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти для використання в навчальному процесі при вивченні освітньої компоненти «Методологія та організація наукових досліджень в галузі біології». Посібник містить теоретичний матеріал до усіх тем курсу та тестові завдання, що можуть використовуватися для реалізації як навчальної, так і контролюючої функцій.

УДК 001.5(075.8)

©Максименко Ю.В., Гарбар Д.А., 2024  
©Житомирський державний  
університет імені Івана Франка, 2024

## ЗМІСТ

Вступ	4
Тема 1. Загальне поняття про наукову діяльність	5
Тема 2. Основні принципи науки та наукового пізнання	19
Тема 3. Методологія і методи наукових досліджень	28
Тема 4. Технологія проведення наукових досліджень	41
Тема 5. Інформаційна база наукового дослідження	53
Тема 6. Основи експериментальних досліджень в біології	63
Тема 7. Біоетичні принципи досліджень з використанням тварин	83
Тема 8. Основи польових наукових досліджень в біології	99
Тема 9. Система організації наукових досліджень у ЗВО	108
Тема 10. Оприлюднення результатів наукової роботи в галузі біології.	116
Тестові завдання	126
Список рекомендованих джерел	165

## ВСТУП

Метою вивчення освітньої компоненти «Методологія та організація наукових досліджень в галузі біології» для підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти» є ознайомлення з поняттями, принципами, особливостями планування, методами та технологіями теоретичних та експериментальних досліджень в галузі біології та з основами організації наукової діяльності.

***Основними завданнями вивчення освітньої компоненти є:***

- ознайомлення з основними принципами науки та наукового пізнання, методологією наукових досліджень;
- ознайомлення з системою організації наукових досліджень у ЗВО та принципами наукової етики;
- формування вмінь працювати з інформаційною базою наукового дослідження, виконання польових дослідницьких робіт та лабораторного експерименту;
- формування вмінь оформлювати результати власних досліджень та апробації результатів наукової роботи в галузі біології.

## **Тема 1. Загальне поняття про наукову діяльність**

### **Визначення науки та наукового дослідження**

Поняття «наука» має кілька основних значень. По-перше, під наукою (грецьк. episteme, лат. scientia) ми розуміємо сферу людської діяльності, спрямовану на вироблення й теоретичну схематизацію об'єктивних знань про дійсність. У другому значенні наука виступає як результат цієї діяльності – система отриманих наукових знань. По-третє, цей термін вживається для позначення окремих галузей наукового знання. У ході історичного розвитку наука перетворилася у продуктивну силу суспільства й найважливіший соціальний інститут.

Безпосередні цілі науки – отримання знань про об'єктивне і про суб'єктивний світ, збагнення об'єктивної істини як адекватного відображення об'єкта суб'єктом, що пізнає, відтворення його таким, яким він існує сам по собі, поза і незалежно від людини та її свідомості; як об'єктивний зміст почуттів, емпіричного досвіду, ідей, суджень, теорій, вчень і цілісної картини світу в діалектиці її розвитку.

Сучасні завдання науки:

- 1) збирання, опис, аналіз, узагальнення і пояснення фактів;
- 2) виявлення законів руху природи, суспільства, мислення і пізнання;
- 3) систематизація одержаних знань;
- 4) пояснення ества явищ і процесів;
- 5) прогнозування подій, явищ і процесів;
- 6) встановлення напрямів і форм практичного використання одержаних знань

Формою існування і розвитку науки є наукове дослідження, а саме наукова (науково-дослідна) діяльність, направлена на отримання і вживання нових знань. Наукове дослідження – це діяльність, направлена на всебічне вивчення об'єкту, процесу або явища, їх структури і зв'язків, а також отримання і впровадження в практику корисних для людини результатів. Його об'єктом є матеріальна або

ідеальна системи, а предметом – структура системи, взаємодія її елементів, різні властивості, закономірності розвитку і т.д.

Наукові дослідження класифікуються за різними показниками. Щодо джерела фінансування розрізняють наукові дослідження бюджетні, госпдоговірні і ті, що не фінансуються. У нормативних правових актах про науку наукові дослідження ділять за цільовим призначенням на фундаментальні, прикладні, пошукові і розробки.

*Фундаментальні* наукові дослідження – це експериментальна або теоретична діяльність, направлена на отримання нових знань про основні закономірності будови, функціонування і розвитку людини, суспільства, навколишнього природного середовища. Наприклад, до числа фундаментальних можна віднести дослідження про закономірності становлення і функціонування певних граматичних форм.

*Прикладні* наукові дослідження – це дослідження, що є націленими переважно на використання нових знань для досягнення практичних цілей і вирішення конкретних завдань. Іншими словами, вони є спрямованими на рішення проблем використання наукових знань, отриманих в результаті фундаментальних досліджень, в практичній діяльності людей.

*Пошуковими* називають наукові дослідження, націлені на визначення перспективності роботи над темою, з'ясування шляхів рішення наукових завдань.

### **Предмет та сутність науки**

**Наука** – сфера діяльності людини, спрямована на одержання (вироблення і систематизацію у вигляді теорій, гіпотез, законів природи чи суспільства тощо) нових знань про навколишній світ. Людина яка займається наукою, називається вченим. Під наукою (грецьк. episteme, лат. scientia) розуміють специфічну сферу людської діяльності, яка спрямована на вироблення та систематизацію нових знань про природу, суспільство, мислення та пізнання навколишнього світу. Як специфічна сфера людської діяльності вона є результатом суспільного розподілу праці, відокремлення розумової праці від фізичної, перетворення пізнавальної

діяльності в особливу галузь занять певної групи людей. По-друге, наука виступає, як результат цієї діяльності – система одержаних наукових знань, що є основою наукового розуміння світу. Також під поняттям науки розуміється одна з форм суспільної свідомості, соціальний інститут. В останньому значенні, вона являє собою систему взаємозв'язків між науковими організаціями та членами наукової спільноти, а також включає системи наукової інформації, норм та цінностей. Також науку можна розглядати як галузь культури, що існувала не за всіх часів і не у всіх народів. У ході історичного розвитку наука перетворилася у продуктивну силу суспільства й найважливіший соціальний інститут.

Наука – це система історично сформованих, постійно зростаючих і поглиблюваних знань про об'єктивні закони природи, суспільства та мислення, заснована на цілеспрямовано зібраних фактах і теоріях, яка постійно розвивається й перетворюється в безпосередню продуктивну силу суспільства у результаті спеціальної діяльності людей.

**Об'єктом** науки можуть виступати природа і форми руху матерії, людське суспільство та його характеристики, людина та її діяльність.

**Суб'єктами** науки є люди, що мають певні знання та здійснюють наукову діяльність.

Предметом науки є пов'язані між собою форми розвитку матерії або особливості їх відображення у свідомості людини.

Предмет науки включає в собі такі нормативні характеристики, як: об'єкт наукового пізнання (об'єкт науки); предмети наукового дослідження; комплекс проблем і завдань, що вирішуються наукою; мову науки, що включає системи термінів, понять, категорій, специфічні мовні комплекси; методи і засоби: емпіричні та теоретичні, якісні та кількісні, інструментальні та прикладні; системи наукового знання, узагальнюючі наукові факти, закони і теорії. Наука передбачає створення єдиної, логічно чіткої системи знань про той чи інший бік навколишнього світу, зведений в одну систему.

Метою наукової діяльності є отримання нового наукового знання про об'єкт дослідження та виявлення законів, відповідно до яких об'єкти можуть

бути перетворені в людській діяльності в необхідний для суспільства продукт. Поки відповідні закони не відкриті, людина може тільки описувати явища, збирати, систематизувати факти, але вона нічого не може пояснити і передбачити.

Наука сьогодні проявляється у різноманітних наукових дисциплінах та розвивається з урахуванням глибокої спеціалізації, а також на стиках різних міждисциплінарних галузей. Наукове знання як форма свідомого пошуку істини різноманітне: це фактуальне і гіпотетичне, експериментальне і теоретичне, класифікаційне і концептуальне, математичне та природниче.

Отже, **наука** — це сфера дослідницької діяльності, що спрямована на виробництво нових знань про природу, суспільство і процеси мислення. Вона містить у собі всі умови та моменти цього виробництва, а саме: вчених, наукові установи, експериментальне і лабораторне устаткування, методи науково-дослідної роботи, поняття і категоріальний апарат, систему наукової інформації, а також усю суму знань, які виступають результатами наукового пізнання.

Наука є продуктом світового розвитку і носить загальнолюдський характер. Звичайно, розвиток науки в окремих країнах має свою специфіку і вимагає спеціального підходу, проте вона має глобальний та світовий характер. Складна природа науки містить внутрішні суперечності, що є джерелом її розвитку. Наука – це не лише система знань, а й безкінечний процес їхнього розвитку, а отже, і заперечення старого. Наука має інноваційний характер, і її інституційні форми слугують закріпленню того, що згодом переборюється і руйнується.

### **Класифікація наук**

Наукові дисципліни, що утворюють у своїй сукупності систему наук у цілому, досить умовно можна розділити на 3 великі групи (підсистеми) – *природні, суспільні й технічні*, що розрізняються за своїми предметами і методами. Різкої грані між цими підсистемами немає, ряд наукових дисциплін займає проміжне положення. Так, наприклад, на стику технічних і суспільних наук перебуває технічна естетика, між біологією й технічними науками – біоніка.



Проблема класифікації наук має таку ж тривалу історію, як і сама наука. Тому будь-який науковий аналіз, який прагне цілісності, не може оминати розгляд історії цього питання. У кожен історичну епоху наукові знання виконували свої унікальні функції, залежно від рівня розвитку науки та можливостей суспільства використовувати наявні знання. Вже в античні часи не тільки створювалися нові знання, але й робилися спроби класифікувати існуючі.

Одним із перших, хто зробив спробу класифікувати науки, був Демокрит (470 або 460–380 чи 370 до н. е.), який поділив наукову систему на три частини: вступну частину ("каноніку", що була вченням про істину та її критерії), фізику (науку про різні прояви буття) та етику (яка походила від фізики). У його класифікації всі розділи були органічно пов'язані: "каноніка" була початковою частиною фізики, мала нелогічний характер і обґрунтовувала правильність обраного шляху, захищаючи основні положення системи від ворожих учень. Етика вважалася додатком до фізики.

Науки поділяються на фундаментальні та прикладні залежно від спрямованості та відношення до практики. Фундаментальні науки займаються вивченням законів, які керують поведінкою та взаємодією основних структур природи, суспільства та мислення. Прикладні науки використовують результати фундаментальних досліджень для вирішення не тільки теоретичних, але й соціально-практичних проблем. Таким чином, критерієм успіху в прикладних науках є не тільки досягнення істини, але й ступінь задоволення соціальних потреб. На межі між прикладними науками та практикою розвивається особлива галузь досліджень – розробки, що перетворюють результати прикладних наук у технологічні процеси, конструкції, промислові матеріали тощо.

Прикладні науки можуть розвиватися з акцентом як на теоретичній, так і на практичній проблематиці. Наприклад, у сучасній фізиці фундаментальне значення мають електродинаміка і квантова механіка, застосування яких до вивчення конкретних предметних областей формує різні галузі теоретичної прикладної фізики, такі як фізика металів, фізика напівпровідників тощо. Подальше застосування їхніх результатів у практиці дає початок різним

практичним прикладним наукам, таким як металознавство, напівпровідникова технологія тощо, а прямиий зв'язок із виробництвом забезпечують відповідні конкретні розробки. Усі технічні науки є прикладними.

Традиційною вважається класифікація наук за предметом дослідження, яка виокремлює математичні, фізичні, хімічні, біологічні, технічні, соціальні науки тощо.

Іншим прикладом традиційної класифікації наук є їх поділ залежно від пізнання та практичної дії на теоретичні (фізика, хімія, астрономія, біологія, математика та інші) і прикладні (радіотехніка, гірнича справа, агрохімія, медицина тощо). Теоретичні науки мають справу з відкриттям фактів і принципів, а прикладні

### *Національна класифікація наук*

№ п/п	Науки	№ п/п	Науки	№ п/п	Науки
1	Фізико-математичні	10	Філологічні	19	Психологічні
2	Хімічні	11	Географічні	20	Воєнні
3	Біологічні	12	Юридичні	21	Нац. безпека
4	Геологічні	13	Педагогічні	22	Соціологічні
5	Технічні	14	Медичні	23	Політичні
6	Сільськогосподарські	15	Фармацевтичні	24	Фізичне виховання й спорт
7	Історичні	16	Ветеринарні	25	Державне правління
8	Економічні	17	Мистецтвознавство		
9	Філософські	18	Архітектура		

зорієнтовані на практичні норми, відповідно до яких належить діяти.

### **Поняття про наукову діяльність**

Наукова діяльність – інтелектуальна творча діяльність, спрямована на здобуття і використання нових знань. Вона поділяється на науково-дослідницьку діяльність; науково-організаційну діяльність; науково-інформаційну діяльність; науково-педагогічну діяльність; науково-допоміжну діяльність тощо.

Кожен із зазначених видів має свої специфічні функції, завдання, результати роботи.

У межах науково-дослідницької діяльності проводяться наукові дослідження. Наукове дослідження полягає у вивченні конкретного об'єкта, явища або предмета з метою виявлення закономірностей його виникнення та розвитку, що слугує основою для формування нових наукових знань.

**Наукове дослідження** – це цілеспрямоване пізнання, результати якого оформлюються у вигляді системи понять, законів і теорій.

Основою наукових досліджень є об'єктивність, можливість відтворення результатів, їх доказовість та точність. Розрізняють такі етапи наукових досліджень:

- 1) попередній аналіз існуючої інформації з досліджуваного питання;
- 2) формулювання вихідних гіпотез та їх теоретичний аналіз;
- 3) планування і організація досліду та його проведення;
- 4) аналіз та узагальнення результатів;
- 5) перевірка вихідних гіпотез на основі досліджених факторів, остаточне формулювання нових закономірностей і законів, пояснення та наукові передбачення;
- 6) впровадження пропозицій у виробництво (для прикладних досліджень).

Виділяють три основні взаємопов'язані рівні досліджень: емпіричний, теоретичний та описово-узагальнюючий.

1. На емпіричному рівні дослідження проводяться шляхом спостереження за явищами в природних умовах. З часом накопичені результати таких досліджень стають основою для формування теоретичних уявлень.

2. На теоретичному рівні знання синтезуються і формулюються загальні закономірності у певній галузі знань, що використовуються для побудови теорій.

3. На описово-узагальнюючому рівні досліджень не проводяться експерименти, а описуються явища, що спостерігаються в природі поза контекстом експерименту.

Залежно від мети, яку переслідують наукові дослідження, їх умовно поділяють на фундаментальні, пошукові та прикладні. Пошукові дослідження характеризуються тим, що мета запланованої роботи зазвичай відома, теоретичні

основи більш-менш зрозумілі, але конкретні напрямки не визначені. В ході таких досліджень підтверджуються теоретичні припущення та ідеї. Пошукові дослідження обґрунтовують можливість застосування висунутих фундаментальних закономірностей і відкриттів в сучасних умовах.

Прикладні наукові дослідження спрямовані на отримання і використання знань для практичних цілей. Вони на 80-90% дають результати, придатні для подальшої практичної діяльності. Метою наукових досліджень є отримання наукового результату.

Науковий результат – це нове знання, здобуте в процесі фундаментальних або прикладних наукових досліджень, зафіксоване на носіях наукової інформації у формі наукового звіту, наукової праці, наукової доповіді, повідомлення про науково-дослідну роботу, монографічного дослідження, наукового відкриття тощо.

Науково-прикладний результат – нове конструктивне чи технологічне рішення, експериментальний зразок, закінчене випробування, яке впроваджене або може бути впроваджене у суспільну практику. За результатами прикладних досліджень складається і оформлюється науковий звіт, який містить узагальнення результатів усіх етапів досліджень і рекомендації з розробки нової техніки. Науково-прикладний результат може мати форму звіту, ескізного проекту, конструкторської або технологічної документації на науково-технічну продукцію, натурального зразка тощо.

До основних результатів наукових досліджень належать:

- наукові реферати;
- наукові доповіді (повідомлення) на конференціях, нарадах, семінарах, симпозіумах; курсові (дипломні, кваліфікаційні) роботи;
- звіти про науково-дослідну (дослідно-конструкторську; дослідно-технологічну) роботу;
- наукові переклади;
- дисертації (кандидатські або докторські);
- автореферати дисертацій;

- депоновані рукописи;
- монографії;
- наукові статті;
- аналітичні огляди;
- авторські свідоцтва, патенти;
- алгоритми і програми;
- звіти про наукові конференції;
- препринти;
- підручники, навчальні посібники;
- бібліографічні покажчики тощо.

Розвиток науки і техніки є ключовим фактором прогресу суспільства, покращення добробуту його громадян, а також їхнього духовного та інтелектуального розвитку. Це обґрунтовує необхідність пріоритетної державної підтримки розвитку науки як джерела економічного зростання і невід'ємної складової національної культури та освіти. Державна політика України в галузі наукової та науково-технічної діяльності спрямована на:

- збільшення національного багатства через використання наукових і технічних досягнень;
- створення умов для підвищення рівня життя, фізичного та інтелектуального розвитку громадян за допомогою сучасних науково-технічних досягнень;
- зміцнення національної безпеки завдяки науковим та технічним досягненням;
- забезпечення вільного розвитку наукової та технічної творчості.

Для досягнення цих цілей держава має забезпечувати:

- соціально-економічні, організаційні, правові умови для формування та ефективного використання наукового та технічного потенціалу, включаючи державну підтримку наукової діяльності;
- створення сучасної наукової інфраструктури та системи інформаційного забезпечення наукової діяльності, інтеграцію освіти, науки і виробництва;

- підготовку, підвищення кваліфікації і перепідготовку наукових кадрів;
- підвищення престижу наукової діяльності, підтримку та заохочення молодих науковців;
- фінансування та матеріальне забезпечення фундаментальних досліджень;
- підтримку пріоритетних напрямків розвитку науки і техніки, державних наукових і технічних програм та концентрацію ресурсів для їх реалізації;
- створення ринку наукової продукції та впровадження наукових досягнень в усі сфери життя;
- правову охорону інтелектуальної власності та створення умов для її ефективного використання;
- організацію статистики в науковій діяльності;
- проведення наукової і технічної експертизи виробництва, нових технологій, результатів досліджень та наукових програм;
- стимулювання наукової та технічної творчості, винахідництва та інноваційної діяльності;
- пропагування наукових та технічних досягнень, винаходів, нових технологій, внеску України у світову науку і техніку;
- встановлення взаємовигідних зв'язків з іншими державами для інтеграції вітчизняної науки у світову.

Організаційна структура управління науковою діяльністю є складною та розгалуженою системою. Державне регулювання і управління розвитком науки здійснюються Верховною Радою України, Кабінетом Міністрів України та Президентом України. Вищим органом у галузі організації науки є Національна академія наук України (НАН України). Сукупність всіх органів влади та наукових установ України формують організаційну структуру науки. Президент України, як глава держави і гарант державного суверенітету, сприяє розвитку науки і техніки для забезпечення технологічної незалежності країни, матеріального добробуту суспільства і духовного розвитку нації.

## Поняття про наукові ступені та вчені звання

Процес становлення вчених ступенів має довгу історію, яка демонструє різні підходи та точки зору на це питання. Оскільки в той час університети знаходилися під патронатом церкви, науковими дослідженнями переважно займалися представники духовництва. Варто зазначити, що термін "доктор" походить з грецької мови і дослівно означає "вчитель". Ступінь доктора присуджувався після промоції, на якій претендент представляв свою працю. Для допуску до промоції претендент мав скласти іспити з тієї галузі науки, якою він займався. Медичні, правничі й теологічні факультети університетів мали право присуджувати ступінь доктора наук, тоді як для інших факультетів найвищим ступенем був магістр.

Магістр (від лат. *magister*) – у перекладі українською означає "керівник" – це найвищий вчений ступінь, який надавали університети. У середньовічній Європі магістри очолювали світські та церковні організації і заклади. Магістром вважали людину з ґрунтовними знаннями, майстерністю та досвідом у своїй галузі.

У XIII столітті у Сорбонні вперше було запроваджено ступінь бакалавра, який став найнижчим університетським ступенем. Бакалавр відповідав статусу молодого фахівця без практичного досвіду роботи. Таким чином, з часів середньовіччя у Західній Європі поступово формувалася триступенева система вищої освіти, що надавала ступені: бакалавра, магістра та доктора.

У сучасній Європі збереглася історично сформована номенклатура вчених ступенів:

– бакалавр – нижчий вчений ступінь, що не передбачає практичного досвіду роботи за спеціальністю;

– магістр – вчений ступінь, який свідчить про високий рівень майстерності, що дозволяє займати керівні посади;

– після здобуття ступеня магістра, підготувавши і захистивши дисертацію, фахівець може отримати ступінь доктора філософії (де під "філософією" мається на увазі наука загалом, а не конкретно галузь філософії).

В Україні передбачено наступні вчені звання:

а) вчене звання доцента, яке присвоюється працівникам наукових установ за науково-дослідну діяльність та працівникам вищих навчальних закладів за науково-педагогічну діяльність;

б) вчене звання професора, яке присвоюється працівникам вищих навчальних закладів і наукових установ за науково-педагогічну діяльність та підготовку кандидатів наук. Вчені звання доцента чи професора надаються вченому довічно і підтверджуються відповідними атестатами.

Кваліфікація визначає рівень та вид навченості працівника, якість його знань, умінь та навичок для виконання певної роботи. Вона відображається у тарифікації працівника та його придатності для виконання конкретних завдань. Кваліфікацію можна визначити через тарифний розряд, категорію, наявність диплома чи наукового ступеня.

В Україні вчений визнається особою, яка має вищу освіту та займається фундаментальними або прикладними дослідженнями, отримуючи наукові результати. Такі вчені, займаючись науковою діяльністю, є науковими працівниками і можуть мати наукові ступені та звання.

Вчений ступінь присуджується за результатами захисту дисертації спеціалізованими радами, в той час як вчене звання отримується на підставі клопотання та виконання необхідних умов. Для вченого ступеня свідчить диплом кандидата або доктора наук, а для вченого звання – атестат. Основною і добре зарекомендованою формою підготовки наукових і науково-педагогічних кадрів в Україні є аспірантура. Підготовка аспірантів ведеться за індивідуальним планом, затвердженим Вченою Радою ЗВО або НДІ на весь період навчання.

### **Поняття про наукометричні бази**

Наукометричні бази даних (НМБД) представляють собою засоби, що включають бібліографічну і реферативну інформацію та інструменти для відстеження кількості цитувань статей, які публікуються в наукових виданнях.



Індекс цитування – це міра важливості наукової роботи вченого або наукового колективу, яка визначається кількістю посилань на їхні публікації в інших джерелах. Однак, для об'єктивного визначення значущості наукових праць важливо враховувати не лише кількість цитувань, але й якість цих посилань.

Індекс Гірша (h-індекс) використовується для кількісної оцінки вчених на основі кількості їхніх публікацій та цитувань цих публікацій. Наприклад, якщо вчений має індекс Гірша 5, це означає, що щонайменше 5 його статей цитуються щонайменше 5 разів кожна.

Імпакт-фактор вказує, скільки разів у середньому кожна стаття, опублікована у журналі, цитується протягом двох років після публікації.

Web of Science від Thomson Reuters та Scopus від Elsevier є авторитетними наукометричними базами даних для пошуку та аналізу журнальних статей та інших наукових джерел. Кожна з цих баз даних має свої особливості та переваги для вчених та дослідників. Index Copernicus (IC) – це ще одна міжнародна наукометрична база даних, яка надає інструменти для оцінки продуктивності наукової роботи та співпраці.

### **Наукові школи та їх роль у науці**

Наукова школа представляє собою спільність вчених різних рівнів, яка розробляє дослідницьку програму під керівництвом видатного вченого, лідера школи. Вона поєднує в собі функції виробництва, поширення і захисту наукових ідей, а також навчання молодих учених.

Основними характеристиками наукової школи є наявність наукового лідера, наукова ідеологія та програма, високий рівень досліджень, висока наукова кваліфікація учасників, значущі результати у певній галузі науки, наукова репутація та спадковість поколінь.

Наукова школа відрізняється від звичайного наукового колективу тим, що тематика її досліджень є більш однорідною, в ній відбувається структуризація наукового знання, існує неформальний поділ науковців та завжди присутній учений-представник даної школи у керівництві молодими дослідниками.

Оптимальне поєднання наукових шкіл і колективів є ключем до ефективної організації наукової діяльності.

### Список використаних джерел

1. Антонюк В. С., Полонський Л. Г., Аверченко В. І., Малахов В. І. Методологія наукових досліджень : навчальний посібник. Київ : НТУУ «КПІ», 2015. 276 с.
2. Білуха М. Т. Методологія наукових досліджень : підручник. Київ : АБУ, 2002. 480 с.
3. Важинський С. Є., Щербак Т. І. Методика та організація наукових досліджень : навчальний посібник. Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. 260 с.
4. Добронравова І.С., Сидоренко Л.І. Філософія та методологія науки : підруч. для вищих навч. закладів. К., 2008. 224 с.
5. Єрошкіна Т. В., Полішко Т. М., Ткаченко В. В., Шевченко В. А. Основи методології медико-біологічних досліджень: навч. посібник. Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2011. 108 с.
6. Каламбет С. В., Іванов С. І., Півняк Ю. В. Методологія наукових досліджень : навчальний посібник. Дніпропетровськ : вид-во Маковецький, 2015. 191 с.
7. Кислий В. М. Організація наукових досліджень : навч. посібник. Суми : Університетська книга, 2011. 224 с.
8. Крушельницька О. В. Методологія та організація наукових досліджень. Київ, 2003. 192 с.
9. Марцин В. С. Основи наукових досліджень : навч. посібник. Львів : Ромус-Поліграф, 2002. 128 с.
10. Методологія та організація наукових досліджень : навч. посіб. / за ред. І. С. Добронравової (ч. 1), О. В. Руденко (ч. 2). К. : ВПЦ "Київський університет", 2018. 607 с.
11. Методологія наукових досліджень : навч. посібник / за ред. В. І. Зацерковного. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2017. 236 с.

12. Методика та організація наукових досліджень : навчальний посібник / за ред. О. П. Кириленко. Тернопіль : ТНЕУ, 2012. 196 с.
13. Основи методології та організації наукових досліджень : навч. посібник / за ред. А. Є. Конверського. Київ : Центр учбової літератури, 2010. 352 с.
14. Основи наукових досліджень : навч. посіб. / за заг. ред. Т. В. Гончарук. Тернопіль, 2014. 272 с.
15. Романчиков В. І. Основи наукових досліджень : навч. посібник. Київ : Видавництво «Центр учбової літератури», 2007. 254 с.
16. Сабадош В.І. Основи наукових досліджень у біології : Короткий конспект лекцій. Ужгород, 2023. 42 с.
17. Сидоренко В. К. Основи наукових досліджень : навч. посіб. Київ : РШЦ «ДШТ», 2000. 259 с.
18. Тормоса Ю. Г. Основи наукових досліджень : навч.-метод. посібник. Київ : КНЕУ, 2003. 76 с.
19. Філіпенко А. С. Основи наукових досліджень. Конспект лекцій : посібник. Київ : Академвидав, 2004. 208 с.
20. Цехмістрова Г. С. Основи наукових досліджень : навч. посібник. Київ : Видавничий Дім «Слово», 2003. 240 с.
21. Юринець В. Є. Методологія наукових досліджень : навчальний посібник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2011. 178 с.

## **Тема 2. Основні принципи науки та наукового пізнання**

Наука базується на таких принципах:

1. Об'єктивність аналізу – це фундамент будь-якого наукового дослідження. Ігнорування об'єктивності може призвести до спотворення реального стану досліджуваного явища і грубих помилок у висновках.

2. Принцип загального зв'язку – походить із філософської концепції матеріальної єдності світу, де існує безліч різноманітних зв'язків між предметами та явищами. Ці зв'язки можуть бути як безпосередніми, так і опосередкованими,

випадковими або закономірними, зовнішніми або внутрішніми, причинними чи функціональними. Для справжнього пізнання предмета чи явища необхідно охопити всі його сторони і зв'язки. Нехтування цим принципом може призвести до софістики або еkleктики.

3. Принцип загального розвитку демонструється через спостереження за змінами в навколишньому світі, де відбуваються постійні трансформації, переходи від одного стану в інший. Це можуть бути як прогресивні процеси, що йдуть від простого до складного, так і регресивні, що йдуть у зворотному напрямку. Прикладами цього є процеси в мікро- та макросвіті, а також у людському суспільстві.

4. Принцип діалектичної суперечності базується на законі єдності та боротьби протилежностей, що полягає у виявленні взаємодії між протилежними сторонами предмета чи явища. Дослідник повинен не тільки знаходити ці протилежні сторони, але й встановлювати їхню єдність і взаємозв'язок. Це вирішення суперечностей є кроком уперед у наукових дослідженнях. Єдність протилежностей є відносною і тимчасовою, тоді як їх боротьба – абсолютною. У дослідженнях необхідно знаходити проміжні сторони, які дозволяють об'єднувати протилежності, забезпечуючи розвиток дійсності.

5. Принцип заперечення також грає важливу роль у науковому пізнанні, забезпечуючи перехід від старих до нових знань, в результаті чого відбувається постійний розвиток і оновлення наукових ідей та концепцій.

Цей принцип пояснює нескінченне виникнення нових якісних станів і знищення старих, а також показує тісний взаємозв'язок між кількісними і якісними сторонами об'єкта або явища. Для всебічного вивчення об'єкта або явища необхідно досліджувати не тільки його якісні, але й кількісні характеристики, використовуючи, наприклад, математичні методи. Кількісний аналіз повинен передувати якісному, оскільки він виявляє загальний закон переходу кількості в якість.

Ефективність будь-якого дослідження значною мірою залежить від загальних і спеціалізованих принципів та підходів, які складають основу

загальнонаукової та спеціальної методологій. Це фундамент, на який повинен спиратися кожен дослідник.

Методологічні знання включають принципи дослідницької діяльності, які об'єднують основи теорії та практики. Розглянемо основні принципи, що використовуються в дослідженнях.

**Принцип об'єктивності.** Пізнання має бути абсолютно неупередженим. На нього не повинні впливати загальні враження про природу досліджуваного, симпатії чи антипатії, настрої або стан дослідника. Цей принцип часто порушується особами, які не мають спеціальної підготовки для проведення досліджень, і в яких відсутні необхідні елементи професійної самосвідомості та практичні навички коректного аналізу.

**Принцип детермінізму** передбачає закономірну й необхідну залежність явищ від факторів, що їх породжують. Детермінізм може бути причинним, цільовим, системним або статистичним. Причинний детермінізм передбачає, що сукупність обставин, які передують наслідкові у часі, викликає його. Це орієнтує дослідника на пошук достовірних причин і наслідків взаємодії. Цільовий детермінізм виходить з того, що мета визначає спосіб її досягнення, передбачаючи результат. Це зобов'язує дослідника відповідно до визначеної мети добирати адекватні методи досягнення. Системний детермінізм вказує на залежність окремих компонентів системи від якостей цілого. Дослідник повинен спершу визначити основні характеристики системи, її вимоги, структуру та особливості основних процесів, а потім вивчати активність окремих елементів. Статистичний детермінізм базується на твердженні, що при однакових причинах виникають різні ефекти, які підкоряються статистичній закономірності.

**Принципи розвитку та історизму** забезпечують вивчення явища з точки зору його виникнення, етапів розвитку, сучасного стану і майбутнього. Пізнання об'єкта характеризується спрямованістю, послідовністю, необоротністю, збереженням досягнутих результатів, наступністю і запереченням. Відповідно до історизму, соціальні явища мають закономірний, спрямований і необоротний

розвиток з прогресивною тенденцією і внутрішніми протиріччями на кожному етапі історії.

У межах історичного принципу використовується порівняльно-історичний метод, який включає засоби, процедури, що дозволяють виявити схожість і відмінність між явищами, визначити їхню генетичну спорідненість, загальні та специфічні аспекти розвитку.

Принцип причинності пов'язаний з принципами загального зв'язку й розвитку, і проявляється як один з найважливіших видів зв'язку, особливо генетичного зв'язку явищ. Це означає, що одне явище (причина) за певних умов породжує інше (наслідок). Причинність як принцип пізнання дозволяє зрозуміти загальність явищ і неминучість того, що одні явища породжують інші, і так – нескінченно. Характерною рисою причинності є зв'язок у часі та взаємодія. Принцип причинності стверджує, що психічні явища, процеси та стани людини, а також психологія соціальних груп, є вторинними утвореннями, причинно обумовленими об'єктивною дійсністю, і відображають цю дійсність.

### **Основні наукові поняття**

Процес поступу людської думки від незнання до знання називають пізнанням, в основі якого лежить відображення об'єктивної дійсності у свідомості людини в процесі її суспільної, виробничої й наукової діяльності, так званої практики. Процес пізнання можливий лише під час взаємодії людини з явищами дійсності, тобто він реалізується через взаємодію суб'єкта як носія свідомості й знання та об'єкта – того, на який спрямована пізнавальна діяльність суб'єкта.

Взаємодія суб'єкта й об'єкта фіксує єдність матерії й свідомості, буття й мислення, природи і духу. Практика виступає основною і рушійною силою розвитку пізнання та його метою. Людина пізнає закони природи, щоб оволодіти її силами і використовувати їх, а також пізнає закони суспільства, щоб відповідно впливати на хід історичних подій.

Мислення – це опосередковане й узагальнене відображення в мозку людини суттєвих властивостей, причинних відношень і закономірних зв'язків між об'єктами або явищами. Людина пізнає дійсність не тільки в результаті свого власного досвіду, але й шляхом спілкування з іншими людьми. Мислення нерозривно пов'язане з мовою і не може здійснюватись поза нею. Основним інструментом мислення є логічні міркування людини, які складаються з таких структурних елементів, як поняття, судження, умовивід.

Поняття – це думка, яка відображає суттєві й необхідні ознаки предмета або явища. Поняття можуть бути загальними, поодинокими, збірними, абстрактними чи конкретними, абсолютними чи відносними. За ознакою відношень між собою поняття поділяють на тотожні, рівнозначні, підлеглі, супідлеглі, частково узгоджені, суперечливі та протилежні.

Поняття характеризуються обсягом і змістом. Обсяг поняття – це коло тих предметів, на які це поняття поширене. Змістом поняття називається сукупність ознак, які об'єднані в цьому понятті. Розкриття змісту поняття називається його визначенням. Визначення повинно відповідати двом ознакам: вказувати на найближче родове поняття; вказувати на те, чим це поняття відрізняється від інших понять такого ж роду. Діленням понять називають розкриття всіх видів понять, що входять до складу цього поняття.

Судження – це думка, в якій через зв'язок понять стверджується або заперечується будь-що. Судження виражається мовою у вигляді речення. Під час судження зіставляються поняття, що встановлюють об'єктивний зв'язок між предметами та їх ознаками, або між предметом і класом предметів. Судження поділяють за такими ознаками: якість, кількість, відношення. За якістю судження бувають позитивні і негативні; за кількістю – загальні, часткові, поодинокі; за відношенням – категоричні, умовні й роздільні.

Умовивід – це процес мислення, що складається з послідовності двох або декількох міркувань, у результаті яких виникає нове судження. Часто умовивід називається висновком, через який стає можливим перехід від думки до дії, тобто практики.

Умовиводи поділяють на дві категорії: дедуктивні та індуктивні. Дедуктивні умовиводи – це виведення окремих випадків з якого-небудь загального положення, а індуктивні умовиводи – це коли на основі окремих випадків приходять до загального положення. У безпосередніх умовиводах від одного судження приходять до іншого; в опосередкованих судженнях перехід від одного судження до іншого здійснюється через посередництво третього судження.

Наукове пізнання виникло на етапі розвитку людства, коли відбувся суспільний розподіл праці, тобто відокремлення розумової праці від фізичної й перетворення розумової праці на відносно самостійну сферу діяльності.

**Наукове пізнання** – це самостійна, цілеспрямована діяльність, яка складається з таких компонентів:

- ✓ пізнавальної діяльності спеціально підготовлених груп людей, як досягли певного рівня знань, навичок, розуміння, виробили відповідні світоглядні та методологічні настанови;
- ✓ об'єктів пізнання;
- ✓ предмета пізнання;
- ✓ особливих методів та засобів пізнання;
- ✓ сформованих логічних форм пізнання та мовних засобів;
- ✓ результатів пізнання, що виражаються в законах, теоріях, наукових гіпотезах;
- ✓ цілей, що спрямовані на досягнення істинного знання.

У науковому пізнанні головна роль належить раціональному мисленню. Крім його основних форм (поняття, судження, умовивід), які функціонують і на донауковому рівні пізнання, створюються і набувають відносної самостійності такі форми та засоби, як ідея, проблема, гіпотеза, концепція, закон, теорія.



Ідея – відображає зв'язки та закономірності дійсності й спрямована на її перетворення, а також поєднує істинне знання про дійсність і суб'єктивну мету її перетворення.

Наукова ідея – інтуїтивне пояснення явища без проміжної аргументації, без усвідомлення всієї сукупності зв'язків, на основі яких робиться висновок. Вона базується на набутих знаннях, але розкриває раніше не виявлені закономірності. Свою специфічну матеріальність ідея знаходить у гіпотезі.

Проблема – це форма та засіб наукового пізнання, в яких поєднуються два змістовних елементи: знання про незнання і передбачення можливості наукового відкриття.

Гіпотеза – це форма та засіб наукового пізнання, за допомогою яких формується один з можливих варіантів розв'язання проблеми, істинність якого ще не з'ясована і не доведена. Якщо гіпотеза узгоджується з фактами, що спостерігаються, то в науці її називають теорією або законом. З накопиченням нових фактів одна гіпотеза може бути замінена іншою лише у тому випадку, коли ці нові факти не можна пояснити попередньою гіпотезою або вони суперечать їй. При цьому часто попередня гіпотеза не відкидається повністю, а тільки виправляється й уточнюється. В ході уточнення і виправлення гіпотеза перетворюється на закон.

Концепція – це форма та засіб наукового пізнання, яка є способом розуміння, пояснення, тлумачення основної ідеї теорії. Це науково обґрунтований та в основному доведений вираз змісту майбутньої теорії, який ще не є логічною системою точних наукових понять.

Закон – це внутрішньо суттєвий зв'язок між явищами, який обумовлює їх необхідний закономірний розвиток. Закон виявляє визначений стійкий зв'язок між явищами або властивостями матеріальних об'єктів.

Парадокс (у широкому розумінні) – це твердження, що різко розходиться зі загальноприйнятим, заперечує те, що вважається «безумовно правильним». Парадокс (у вузькому розумінні) – це протилежні твердження,

для кожного з яких є переконливі аргументи. Парадоксальність є характерною рисою сучасного наукового пізнання світу. Наявність парадоксів свідчить про неспроможність існуючих теорій та необхідність подальшого їх удосконалення. Виявлення і вилучення парадоксів стало в сучасній науці звичайною справою. Основні їх шляхи такі:

- усунення помилок у логіці доведень;
- удосконалення вихідних міркувань у певній системі знань.

Теорія (від лат. *theoreo* – розглядаю) – система узагальненого знання, тлумачення тих чи інших явищ дійсності. Теорія є уявним відображенням і відтворенням реальної дійсності. Вона виникає у результаті узагальнення пізнавальної діяльності й практики. Це узагальнений досвід у свідомості людей. Наукова теорія – система достовірних, глибоких та конкретних знань про дійсність, що має струнку логічну структуру та дає цілісне уявлення про об'єкт. Загалом процес наукового теоретичного дослідження можна розділити на такі етапи: Структуру теорії формують принципи, аксіоми, закони, судження, положення, поняття, категорії й факти.

Під принципом у науковій теорії розуміють найабстрактніше визначення ідеї (початкова форма систематизації). Принцип – це правило, що виникає у результаті суб'єктивно обдуманого досвіду людей. Вихідні положення наукової теорії називають постулатами, або аксіомами.

Аксіома (постулат) – це положення, яке береться за вихідне для певної теорії й з якого формують усі наступні пропозиції й висновки теорії за попередньо фіксованими правилами. У сучасній логіці й методології науки постулат і аксіома завжди використовуються як еквівалентні.

Теорія є найбільш розвинутою формою узагальненого наукового пізнання. Вона містить не тільки знання основних законів, а й пояснення фактів на їх основі. Теорія дозволяє відкривати нові закони і передбачати майбутнє.

## Список використаних джерел

1. Білуха М. Т. Методологія наукових досліджень : підручник. Київ : АБУ, 2002. 480 с.
2. Важинський С. Є., Щербак Т. І. Методика та організація наукових досліджень : навчальний посібник. Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. 260 с.
3. Добронравова І.С., Сидоренко Л.І. Філософія та методологія науки : підруч. для вищих навч. закладів. К., 2008. 224 с.
4. Єрошкіна Т. В., Полішко Т. М., Ткаченко В. В., Шевченко В. А. Основи методології медико-біологічних досліджень: навч. посібник. Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2011. 108 с.
5. Каламбет С. В., Іванов С. І., Півняк Ю. В. Методологія наукових досліджень : навчальний посібник. Дніпропетровськ : вид-во Маковецький, 2015. 191 с.
6. Кислий В. М. Організація наукових досліджень : навч. посібник. Суми : Університетська книга, 2011. 224 с.
7. Крушельницька О. В. Методологія та організація наукових досліджень. Київ, 2003. 192 с.
8. Марцин В. С. Основи наукових досліджень : навч. посібник. Львів : Ромус-Поліграф, 2002. 128 с.
9. Методологія та організація наукових досліджень : навч. посіб. / за ред. І. С. Добронравової (ч. 1), О. В. Руденко (ч. 2). К. : ВПЦ "Київський університет", 2018. 607 с.
10. Методологія наукових досліджень : навч. посібник / за ред. В. І. Зацерковного. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2017. 236 с.
11. Методика та організація наукових досліджень : навчальний посібник / за ред. О. П. Кириленко. Тернопіль : ТНЕУ, 2012. 196 с.
12. Основи методології та організації наукових досліджень : навч. посібник / за ред. А. Є. Конверського. Київ : Центр учбової літератури, 2010. 352 с.
13. Основи наукових досліджень : навч. посіб. / за заг. ред. Т. В. Гончарук. Тернопіль, 2014. 272 с.

14. Романчиков В. І. Основи наукових досліджень : навч. посібник. Київ : Видавництво «Центр учбової літератури», 2007. 254 с.
15. Сабадош В.І. Основи наукових досліджень у біології : Короткий конспект лекцій. Ужгород, 2023. 42 с.
16. Сидоренко В. К. Основи наукових досліджень : навч. посіб. Київ : РШЦ «ДШТ», 2000. 259 с.
17. Тормоса Ю. Г. Основи наукових досліджень : навч.-метод. посібник. Київ : КНЕУ, 2003. 76 с.
18. Філіпенко А. С. Основи наукових досліджень. Конспект лекцій : посібник. Київ : Академвидав, 2004. 208 с.
19. Цехмістрова Г. С. Основи наукових досліджень : навч. посібник. Київ : Видавничий Дім «Слово», 2003. 240 с.
20. Юринець В. Є. Методологія наукових досліджень : навчальний посібник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2011. 178 с.

### **Тема 3. Методологія і методи наукових досліджень**

#### **Особливості наукового пізнання в сучасній біології**

Наукове пізнання в сучасній біології передбачає застосування різноманітних експериментальних і теоретичних методів дослідження. Оскільки світ живого відзначається унікальним різноманіттям, вибір об'єктів дослідження диктує вибір відповідних методів, що враховують особливості цих об'єктів та цілі дослідження. Сучасна біологія є складною системою знань, що включає різні дослідницькі практики та ціннісні орієнтації, і формує науково-теоретичну картину живого на основі знань з різних біологічних дисциплін.

Специфіка біологічних досліджень визначається кількома факторами, зокрема особливостями живих організмів як об'єктів пізнання. Живе відзначається системною цілісністю, складністю, здатністю до самоорганізації та еволюціонування. Ці властивості необхідно враховувати при проведенні наукових досліджень, експериментів та побудові теорій, що відображають ці

характеристики. Це визначає особливості методологічних підходів біології у порівнянні з іншими природничими науками, такими як фізика та хімія. Основними методологічними принципами дослідження живого є принципи цілісності, системності, єдності структури та функції, самоорганізації та еволюціонізму.

Процес пізнання, як основа будь-якого наукового дослідження, є складним і вимагає концептуального підходу на основі певної методології, застосування певних методів. Характерною ознакою сучасної науки є зростання ролі методології при вирішенні проблем росту і розвитку спеціалізованого знання. Можна вказати на ряд істотних причин, які породжують цю особливість науки: складність структури емпіричного і теоретичного знання, способи його обґрунтування та перевірки; тісне переплетення опису властивостей матеріальних об'єктів з абстракціями, що штучно вводяться, ідеальними моделями тощо. Саме розуміння методології та її функцій зазнало суттєвих змін: вузький формально-логічний підхід змінився змістовним збагаченням проблематики, що включає соціокультурний, гуманістичний вимір знання і пізнавальної діяльності. Методологічний аналіз, будучи формою самосвідомості науки, прояснює способи поєднання знання і діяльності, будову, організацію, способи одержання та обґрунтування знань. Виявляючи умови і передумови пізнавальної діяльності, у тому числі філософсько-світоглядні, методологічний аналіз перетворює їх в засоби усвідомленого вибору та наукового пошуку.

Існують різні рівні методологічного аналізу. Конкретно-наукова методологія зі своїми методиками має справу з технічними прийомами, приписами, нормативами, формулює принципи, методи конкретно-наукової діяльності, описує і обґрунтовує їх. Наприклад, методи мічених атомів у біохімії, умовних рефлексів у фізіології, анкетування в соціології тощо. Другий рівень – загальнонаукова методологія як вчення про принципи, методи і форми знання, що функціонують у багатьох науках, які відповідають їх предмету і об'єкту дослідження. Це, наприклад, методи емпіричного дослідження: спостереження, вимірювання, експеримент; загальнологічні методи: аналіз, синтез, індукція,

аналогія, дедукція тощо, а також такі форми знання, як поняття і закони, гіпотези і теорії. Виникнувши як прийоми і форми, які використовуються в конкретних дослідженнях, вони потім використовуються іншими вченими в різних галузях знання, тобто отримують наукову і культурно-історичну апробацію, що дає їм статус загальних або загальнонаукових методів.

Це наближає загальнонаукову методологію до рівня філософського аналізу знання, що за певних умов може бути застосоване до вивчення науково-пізнавальної діяльності. Єдність загальнонаукового та філософського рівнів пізнання лежить в основі дисципліни, що отримала назву методології наукового пізнання. Вона може бути визначена як філософське вчення про систему апробованих принципів, норм і методів науково-пізнавальної діяльності, про форми, структуру та функції наукового знання. Її призначення – виявити й осмислити рушійні сили, передумови, підстави та закономірності росту і функціонування наукового знання і пізнавальної діяльності, організувати проектно-конструктивну діяльність, її аналіз і критику.

### **Поняття про методологію дослідження**

*Методологія* (грец. *μεθοδολογία* – вчення про метод) – сукупність прийомів дослідження, вчення про методи пізнання та перетворення дійсності.

Методологія може розглядатися як вчення про метод діяльності як такий, та включати у себе принципи, методи діяльності і знання.

Специфіка конкретної наукової діяльності в значній мірі визначається методами.

Метод (від грецької *metodos*) у широкому розумінні слова – «шлях до певної мети», шлях дослідження, шлях пізнання, теорія, вчення, свідомий спосіб досягнення певного результату, здійснення певної діяльності, вирішення певних задач. Він виступає як сукупність певних правил, прийомів, способів, норм пізнання і дії. Метод є системою правил, принципів, вимог, що орієнтують суб'єкта у вирішенні конкретного завдання, досягненні належного результату у сфері діяльності.

*Метод* – це інструмент для вирішення головного завдання науки, що передбачає відкриття об'єктивних законів дійсності. Метод визначає необхідність і місце застосування індукції й дедукції, аналізу і синтезу, абстракції, формалізації, моделювання, порівняння теоретичних та експериментальних досліджень.

Методологію можна розглядати як тип раціонально-рефлексивної свідомості, спрямований на вивчення, удосконалення і конструювання методів. Поняття «методологія» має такі основні значення: система певних правил, принципів і операцій, що застосовуються у тій чи іншій сфері діяльності; вчення про цю систему, загальна теорія метода.

Будь-яке наукове дослідження має враховувати вимоги загальної методології. Конкретна методологія ґрунтується на законах конкретних наук, особливостях пізнання окремих явищ. Вона зумовлена й пов'язана з принципами і законами конкретних наук, із спеціальними методами дослідження.

Методологія має низку різних функцій, що вона виконує в науковому дослідженні, з яких найважливішими є координуюча, інтегруюча та евристична. Відносно до принципу всезагального універсального взаємозв'язку у світі все пов'язано з усім. Предмети (або їх властивості) можуть бути сполучені між собою будь-яким чином: безпосередньо або опосередковано (через десятки і тисячі проміжних ланок), випадково, внутрішньо або зовнішньо, за змістом або за формою, за причиною або функціями.

Методика, як ще одне важливе поняття в науковому дослідженні, це фіксована сукупність прийомів практичної діяльності, що призводить до заздалегідь визначеного результату. У науковому пізнанні методика відіграє значну роль в емпіричних дослідженнях – спостереженні та експерименті. На відміну від методу у завдання методики не входить теоретичне обґрунтування отриманого результату, вона концентрується на технічній стороні експерименту.

### **Класифікація методів наукового дослідження**

Різноманітність видів людської діяльності в науці обумовлює різноманітність методів, які можна класифікувати за різними критеріями,

наприклад, на методи природничих та гуманітарних наук, а також на якісні та кількісні методи.

На сучасному етапі склалася багаторівнева концепція методології знання, згідно якої методи наукового пізнання за ступенем загальності і сфери дії можуть бути поділені на три основні групи:

- ✓ філософські методи;
- ✓ загальнонаукові методи;
- ✓ часткові методи наук (спеціальні).

Емпіричному пізнанню притаманні збір фактів, первинне узагальнення, опис дослідних даних, систематизація і класифікація. Емпіричне дослідження спрямоване безпосередньо на об'єкт дослідження, відбувається на основі методів порівняння, виміру, спостереження, експерименту, аналізу та ін. Під емпіричним дослідженням розуміють також практичні аспекти наукової організації, збір емпіричної інформації, осмислення результатів спостереження і експериментів, відкриття емпіричних законів, формування класифікацій та ін. Отже, емпіричне дослідження – це особливий вид практичної діяльності, що існує в середині науки. Така діяльність потребує наявності специфічних здібностей: талант експериментатора, спостережливості польового дослідника та ін. Було б помилкою вважати, що емпіричне дослідження відбувається без впливу теорії. Важливо розуміти, що вихідним пунктом сучасної науки служать не факти самі по собі, а теоретичні схеми, концептуальні каркаси дійсності, тобто різного роду постулати, концептуальні моделі, аксіоми, принципи та ін.

До методів емпіричного дослідження відносять спостереження, експеримент, порівняння, опис, вимірювання.

*Спостереження* – це цілеспрямоване вивчення предметів, що ґрунтується на дані органів чуттів (відчуття, сприйняття, уявлення). Під час спостереження отримуються знання не лише про зовнішні сторони об'єкту пізнання, але й про його суттєві властивості. Спостереження може бути безпосереднім та опосередкованим. Останнє здійснюється за допомогою різних приладів і технічних засобів, а з розвитком науки стає все більш складним.



*Експеримент* – це цілеспрямоване і активне втручання у хід процесу, що вивчається, відповідні зміни об'єкта чи його відтворення у спеціально створених і контрольованих умовах. Основними стадіями здійснення експерименту є: планування і будова; контроль; інтерпретація результатів. Експеримент має дві взаємопов'язані функції: дослідну перевірку гіпотез і теорій, а також формування нових наукових концепцій.

В залежності від цих функцій виділяють експерименти: дослідницький (пошуковий), перевірочний (контрольний), відтворюючий, ізольований тощо, а у залежності від характеру об'єктів: фізичні, хімічні, біологічні, соціальні і т.ін. Отже, експеримент являє собою найбільш загальний емпіричний метод пізнання, який не лише включає спостереження й вимірювання, а й здійснює перегрупування, зміну об'єкта дослідження тощо. У цьому методі можна виявити вплив одного чинника на інший.

Емпіричні методи пізнання відіграють велику роль у науковому дослідженні. Вони не лише є основою для закріплення теоретичних передумов, а й часто становлять предмет нового відкриття, нового наукового дослідження.

*Порівняння* – це пізнавальна операція, що лежить в основі умовиводів щодо схожості чи відмінності об'єктів (або ступенів розвитку одного й того ж об'єкта). За допомогою порівняння виявляють якісні й кількісні характеристики предметів. Найпростішим і важливим типом відносин, що виявляються у ході порівняння, є відноси ни тотожності й відмінності. При цьому порівняння має смисл лише у сукупності «однорідних» предметів, що утворюють клас. Воно є основою такого логічного прийому як аналогія і є вихідним пунктом *порівняльно-історичного методу*. За допомогою цього методу шляхом порівняння виявляється загальне і особливе в історичних та інших явищах, досягається пізнання різних ступенів розвитку одного і того ж явища чи різних існуючих явищ. Цей метод дозволяє виявити і співставити рівні у розвитку явища, що вивчається, ті зміни, що відбулися, визначити тенденції розвитку.

*Опис* – пізнавальна операція, що полягає у фіксуванні результатів дослідження (спостереження чи експерименту) за допомогою певних систем позначень, що прийняті у певній науковій галузі.

*Вимірювання* – це сукупність дій, що виконуються за допомогою засобів вимірювання з метою знаходження числового значення вимірюваної величини у прийнятих одиницях виміру.

Теоретичний рівень пізнання характеризується домінуванням понять, теорій, законів, принципів, наукових узагальнень і висновків. Теоретичне пізнання відображає предмети, властивості і відносини з боку універсальних внутрішніх, істотних зв'язків і закономірностей, що досягнуті раціональною обробкою емпіричних даних. Відбувається така обробка на основі форм мислення: поняття, судження, умовиводу, закону, категорії та ін.

Головна мета теоретичного пізнання – збагнення об'єктивної істини, вільної від спотворення і суб'єктивності, пояснення і інтерпретація емпіричних фактів. Теорія оперує ідеалізованими об'єктами (ідеальний газ, абсолютно тверде тіло, ідеальний тип, матеріальна точка та ін.), тому теорія користується аксіоматичним методом, гіпотетико-дедуктивним, системно-структурним, структурно-функціональним аналізом, еволюційним тощо.

Емпіричне і теоретичне – це різні рівні пізнання, розрізняються за засобами ідеального відтворення об'єктивної реальності, гносеологічної спрямованості, характером і типом здобуття знання, за методами, що використовуються, і формами пізнання.

До них відносять формалізацію, аксіоматичний метод, гіпотетико-дедуктивний метод і сходження від абстрактного до конкретного.

*Формалізація* – це відображення знання у знаково-символічному вигляді (формалізованій мові). Остання створюється для точного виразу думок з метою виключення можливості неоднозначного їх розуміння. За умов формалізації роздуми щодо об'єктів переносяться у площину оперування зі знаками (формулами). Формалізація будується на відмінностях природних і штучних мов. Адже природні мови як засіб спілкування характеризуються

багатозначністю, багатогранністю, гнучкістю, неточністю, образністю тощо, а формалізовані (штучні) мови призначені для більш точного і чіткого вираження значення. Мова формул штучної мови стає інструментом пізнання.

*Аксиоматичний метод* – це спосіб побудови наукової теорії, при якому в її основу покладені деякі вихідні положення – аксіоми (постулати), з яких вся решта тверджень цієї теорії виводиться суто логічним шляхом, шляхом доказу. Для виводу теорем з аксіом (і взагалі одних формул з інших) формуються спеціальні правила виводу. Аксиоматичний метод є лише одним з методів побудови наукового знання. Він має обмежене застосування, оскільки вимагає високого рівня розвитку аксіоматизованої змістовної теорії.

*Гіпотетико-дедуктивний метод* – це метод наукового пізнання, сутність якого полягає у створенні системи дедуктивно пов'язаних між собою гіпотез, з яких виводяться твердження щодо емпіричних фактів. Звідси, метод ґрунтується на виведенні (дедукції) умовиводів з гіпотез та інших посилянь, істинне значення яких невідоме. А це означає, що умовивід, отриманий на основі даного метода, буде мати лише вірогіднісний характер. З логічної точки зору гіпотетикодедуктивний метод являє собою ієрархію гіпотез, ступінь абстрактності й спільності яких збільшується по мірі віддаленості від емпіричного базису.

*Сходження від абстрактного до конкретного* – це метод теоретичного дослідження і викладу, який полягає у русі наукової думки від вихідної абстракції (однобічне, неповне знання) через послідовні етапи поглиблення і розширення пізнання до результату – цілісному відтворенню у теорії предмета, що досліджується. Передумовою даного метода є сходження від чуттєво-конкретного до абстрактного, виокремлення у мисленні окремих сторін предмета та їх «закріплення» у відповідних абстрактних визначеннях. Рух пізнання від чуттєво-конкретного до абстрактного – це і є рух від одиничного до загального, тут домінують такі логічні прийоми як аналіз та індукція.

## Загальнологічні (загальнонаукові) методи досліджень

До них відносяться: аналіз, синтез, абстрагування, ідеалізація, узагальнення, індукція, дедукція, аналогія, моделювання, системний підхід, вірогіднісні (статистичні) методи.

*Аналіз* – це поділ об'єкта на складові частини з метою їх самостійного вивчення. Видами аналізу є механічний поділ; визначення динамічного складу; виявлення форм взаємодії елементів цілого; знаходження причин явищ; виявлення рівня знання та його структури тощо. Різновидом аналізу є поділ на класи (множини) предметів на підкласи — класифікація і періодизація.

*Синтез* – це об'єднання, реальне і розумове, різних сторін, частин предмета в єдине ціле. Синтез – це не довільне, еkleктичне поєднання розрізнених частин, «шматочків» цілого, а діалектична єдність з виділенням сутності.

Слід розрізняти аналіз і синтез у науковому дослідженні від аналізу і синтезу у формальній логіці. Як відомо, в логіці під синтезом розуміють будь-яке поєднання за заданими ознаками. У науковому дослідженні до однієї групи включаються лише ті відомості, які відповідають головним, визначальним ознакам. Таким чином, аналіз і синтез із звичайних логічних операцій перетворюються на особливі методи дослідження.

Кожна наука має свій специфічний предмет дослідження, тому з'являються притаманні саме їй прийоми аналізу й синтезу, систематизації результатів спостереження, експерименту та обробки дослідних даних. Аналіз і синтез змістовно пов'язані між собою. Аналізуючи явище, розкладаючи його на складові й вивчаючи кожен окремо, слід розглядати їх як частини єдиного цілого. Ще Арістотель говорив, що рука, яка відокремлена від тіла, є рукою лише за назвою. Це означає, що аналіз має переплітатися із синтезом, тобто співвідносити аналізовану частину із цілим, встановлювати її місце в цьому цілому, для чого потрібно дослідити частини в їх сутності як складові цілого.

У результаті такого аналізу можна виділити загальне як суттєве у предметі, що стане основою для синтезу. Завдання аналізу – це виділення тієї частини, з якої сам предмет виникає і розвивається.

Об'єкт у синтезі становить єдність протилежностей, при цьому відтворюються його виникнення і розвиток. Якщо спочатку синтез виступає в аналізі, то потім включає аналіз у себе.

У сучасному науковому пізнанні теоретичні аналіз і синтез нерозривно пов'язані з практичним аналізом і синтезом – з практикою експериментування та із суспільно-історичною практикою взагалі. Лише у процесі практики перевіряються висновки, зроблені на основі аналізу, і підтверджуються теоретичні побудови синтезу.

*Абстрагування* – це процес мисленевого відволікання від ряду властивостей і відносин явища, яке вивчається, з одночасним виділенням властивостей (насамперед, суттєвих, загальних), що цікавлять дослідника. Існують різні види абстракцій: абстракції ототожнення, ізолююча абстракція, абстракція актуальної нескінченності, абстракція потенційної здійснюваності. Абстракції різняться також за рівнем (порядком). Абстракції від реальних предметів носять назву абстракцій першого порядку; абстракції від абстракцій першого рівня – другого порядку тощо.

*Ідеалізація* – мисленева процедура, яка пов'язана з утворенням абстрактних (ідеалізованих) об'єктів, що реально є принципово нездійсненними («ідеальний газ», «абсолютно чорне тіло», «точка» тощо), але є такими, для яких існують прообрази у реальному світі. У процесі ідеалізації відбувається відволікання від реальних властивостей предмета з одночасним введенням до змісту понять, що утворюються, таких ознак, що є реально нездійсненними. В результаті утворюється так званий «ідеалізований об'єкт», яким може керуватись теоретичне мислення при відображенні реальних об'єктів. У розвинених наукових теоріях, як правило, розглядаються не окремі ідеалізовані об'єкти та їх властивості, а цілісні системи ідеалізованих об'єктів та їх структури.

*Узагальнення* – це процес становлення загальних властивостей і ознак предметів. Воно тісно пов'язано з абстрагуванням. Гносеологічною основою узагальнення є категорії загального та одиничного. Загальне є філософською категорією, що відображає схожі, повторювані риси та ознаки, що належать кільком одиничним явищам чи всім предметам даного класу, а одиничне виражає специфіку, своєрідність саме даного явища (чи групи явищ однакової якості), його відмінність від інших.

*Індукція* – логічний прийом дослідження, що пов'язаний з узагальненням результатів спостереження та експерименту і рухом думки від одиничного до загального. Оскільки досвід завжди є нескінченним, тому індуктивні узагальнення носять проблематичний (вірогіднісний) характер. Індуктивні узагальнення розглядаються як дослідні істини чи емпіричні закони. Серед індуктивних узагальнень важлива роль належить науковій індукції, яка, крім формального обґрунтування, узагальнення, яке отримане індуктивним шляхом, дає додаткове змістовне обґрунтування його істинності, у тому числі за допомогою дедукції (теорій, законів). Наукова індукція дає достовірний висновок завдяки тому, що акцент робиться на необхідних, закономірних і причинних зв'язках.

*Дедукція* – це, по-перше, перехід у процесі пізнання від загального до одиничного, виведення одиничного із загального; по-друге, процес логічного висновку, тобто переходу за тими чи іншими правилами логіки від деяких даних пропозицій-посилань до їх наслідків (висновків). Сутність дедукції полягає у використанні загальних наукових положень для дослідження конкретних явищ. У процесі пізнання індукція та дедукція нерозривно пов'язані між собою, хоч на певному рівні наукового дослідження одна з них переважає. При узагальненні емпіричного матеріалу й висуванні гіпотези провідною є індукція. У теоретичному пізнанні важлива насамперед дедукція, яка дозволяє логічно впорядкувати експериментальні дані й побудувати теорію, яка спирається на логіку їх взаємодії. За допомогою дедукції і завершують дослідження.

*Аналогія* – встановлення схожості в деяких властивостях і відносинах між нетотожними об'єктами. На підставі виявленої схожості робиться відповідний висновок, умозаключення за аналогією. Аналогія дає не достовірні, а вірогідні знання. У висновку за аналогією знання, яке отримано від розгляду певного об'єкта («моделі»), переноситься на інший, менш досліджений і менш доступний для дослідження об'єкт.

*Моделювання* – це метод дослідження об'єктів на їх моделях. У логіці і методології науки модель – це аналог певного фрагменту реальності, породження людської культури, концептуально-теоретичних образів тощо. Форми моделювання різноманітні і залежать від використання моделей і сфери застосування моделювання. За характером моделей виокремлюють матеріальне (предметне) та ідеальне моделювання, яке виражене у відповідній знаковій формі.

*Системний підхід* – це сукупність загальнонаукових методологічних принципів (вимог), в основі яких лежить розгляд об'єктів як систем. До числа цих вимог відносяться: а) виявлення залежності кожного елемента від його місця і функцій у системі з урахуванням того, що властивості цілого не можна звести до суми властивостей цих елементів; б) аналіз того, наскільки поведінка системи зумовлена як особливостями її окремих елементів, так і властивостями її структури; в) дослідження механізму взаємодії системи і середовища; г) вивчення характеру ієрархічності, притаманного даній системі; д) забезпечення всебічного багатоаспектного опису системи; є) розгляд системи як динамічної цілісності, що розвивається.

Вірогідно-статистичні методи ґрунтуються на врахуванні дії множинності випадкових факторів, які характеризуються стійкою частотою. Вірогідні методи спираються на теорію вірогідностей, яку часто називають наукою про випадкове, а в уявленні багатьох вчених вірогідність і випадковість практично неподільні. У законах динамічного типу передбачення мають точно визначений однозначний характер. У статистичних законах передбачення носять не достовірний, а вірогідний характер. Останні, хоча і не дають однозначних

і достовірних передбачень, тим не менше є єдино можливими при дослідженні масових явищ випадкового характеру.

### Список використаних джерел

1. Антонюк В. С., Полонський Л. Г., Аверченко В. І., Малахов В. І. Методологія наукових досліджень : навчальний посібник. Київ : НТУУ «КПІ», 2015. 276 с.
2. Білуха М. Т. Методологія наукових досліджень : підручник. Київ : АБУ, 2002. 480 с.
3. Важинський С. Є., Щербак Т. І. Методика та організація наукових досліджень : навчальний посібник. Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. 260 с.
4. Добронравова І.С., Сидоренко Л.І. Філософія та методологія науки : підруч. для вищих навч. закладів. К., 2008. 224 с.
5. Єрошкіна Т. В., Полішко Т. М., Ткаченко В. В., Шевченко В. А. Основи методології медико-біологічних досліджень: навч. посібник. Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2011. 108 с.
6. Каламбет С. В., Іванов С. І., Півняк Ю. В. Методологія наукових досліджень : навчальний посібник. Дніпропетровськ : вид-во Маковецький, 2015. 191 с.
7. Кислий В. М. Організація наукових досліджень : навч. посібник. Суми : Університетська книга, 2011. 224 с.
8. Крушельницька О. В. Методологія та організація наукових досліджень. Київ, 2003. 192 с.
9. Марцин В. С. Основи наукових досліджень : навч. посібник. Львів : Ромус-Поліграф, 2002. 128 с.
10. Методологія та організація наукових досліджень : навч. посіб. / за ред. І. С. Добронравової (ч. 1), О. В. Руденко (ч. 2). К. : ВПЦ "Київський університет", 2018. 607 с.
11. Методологія наукових досліджень : навч. посібник / за ред. В. І. Зацерковного. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2017. 236 с.



12. Методика та організація наукових досліджень : навчальний посібник / за ред. О. П. Кириленко. Тернопіль : ТНЕУ, 2012. 196 с.
13. Основи методології та організації наукових досліджень : навч. посібник / за ред. А. Є. Конверського. Київ : Центр учбової літератури, 2010. 352 с.
14. Основи наукових досліджень : навч. посіб. / за заг. ред. Т. В. Гончарук. Тернопіль, 2014. 272 с.
15. Романчиков В. І. Основи наукових досліджень : навч. посібник. Київ : Видавництво «Центр учбової літератури», 2007. 254 с.
16. Сабадош В.І. Основи наукових досліджень у біології : Короткий конспект лекцій. Ужгород, 2023. 42 с.
17. Сидоренко В. К. Основи наукових досліджень : навч. посіб. Київ : РШЦ «ДШТ», 2000. 259 с.
18. Тормоса Ю. Г. Основи наукових досліджень : навч.-метод. посібник. Київ : КНЕУ, 2003. 76 с.
19. Філіпенко А. С. Основи наукових досліджень. Конспект лекцій : посібник. Київ : Академвидав, 2004. 208 с.
20. Цехмістрова Г. С. Основи наукових досліджень : навч. посібник. Київ : Видавничий Дім «Слово», 2003. 240 с.
21. Юринець В. Є. Методологія наукових досліджень : навчальний посібник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2011. 178 с.

#### **Тема 4. Технологія проведення наукових досліджень**

##### **Процес наукового дослідження**

Як відомо, не всяке знання можна розглядати як наукове. Неможливо визнати науковими ті знання, здобуті лише на основі простого спостереження. Хоч вони відіграють у житті людини важливу роль, але не розкривають сутності явищ, взаємозв'язку між ними, який дозволив би пояснити, чому це явище відбувається так, а не інакше, і спрогнозувати подальший його розвиток.

Наукові знання принципово відрізняються від сліпої віри, від беззаперечного визнання істиною того чи іншого положення без будь-якого логічного його обґрунтування й практичної перевірки. Розкриваючи закономірні

зв'язки дійсності, наука відбиває їх в абстрактних поняттях і схемах, які суворо їй відповідають. Поки не відкрито закони, людина може лише описувати явища, збирати, систематизувати факти, але вона нічого не може пояснити й передбачити.

Розрізняють дві основні групи наукових досліджень: фундаментальні та прикладні.

Фундаментальні наукові дослідження – це наукова теоретична та/або експериментальна діяльність, спрямована на здобуття нових знань про закономірності розвитку та взаємозв'язку природи, суспільства, людини. Завданням фундаментальних наук є пізнання законів, що управляють поведінкою і взаємодією базисних структур природи і суспільства. Сфера проведення фундаментальних досліджень включає багато галузей наук. До них належать: велика група фізико-технічних і математичних наук (математика, ядерна фізика, фізика плазми, фізика низьких температур та ін.); хімія і біологія; велика група наук про Землю (геологія, геофізика, фізика атмосфери, води і суші); соціальні науки.

Фундаментальні дослідження можуть поділятися на вільні (чисті) і цілеспрямовані. Перші, як правило, мають індивідуальний характер і очолюються визнаним вченим. Характерною особливістю цих досліджень є те, що вони наперед не визначають певних цілей, але в принципі спрямовані на отримання нових знань і більш глибоке розуміння навколишнього світу. Цілеспрямовані дослідження мають відношення до певного об'єкта і проводяться з метою розширення знань про глибинні процеси і явища, що відбуваються в природі, суспільстві, без урахування можливих галузей їх застосування.

Завдання фундаментальних наук знаходяться на межі між відомим і неочікуваним, у зв'язку з чим ці дослідження відрізняються невизначеністю кінцевої мети. Оскільки дослідник, як правило, весь час стоїть на підступах до невідомого, вибір конкретних шляхів фундаментальних досліджень часто визначається інтуїцією, досвідом і внутрішньою логікою розвитку науки. У свою

чергу, фундаментальні науки постійно відкриті для нових ідей і підходів, у них закладена здатність переглянути звичні уявлення про навколишній світ, і, якщо потрібно, відмовитися від них.

Прикладні наукові дослідження – це наукова й науково-технічна діяльність, спрямована на здобуття й використання знань для практичних цілей. Безпосередня мета прикладних наук полягає у застосуванні результатів фундаментальних наук при вирішенні пізнавальних і соціально-практичних проблем.

Прикладні науки можуть розвиватися з перевагою як теоретичної, так і практичної проблематики. На стиках прикладних наук і виробництва розвивається особлива галузь досліджень – так звані розробки, в процесі яких реалізуються результати практичних прикладних наук у вигляді конкретних технологічних процесів, конструкцій, матеріалів.

Розвиток науки йде шляхом від збирання фактів, їх вивчення й систематизації, узагальнення та розкриття окремих закономірностей до зв'язаної, логічно стрункої системи наукових знань, яка дозволяє пояснити вже відомі факти і передбачити нові.

Шлях пізнання починається із живого спостереження з переходом до абстрактного мислення, а потім до практичного втілення в життя.

Процес пізнання включає в себе накопичення фактів. Без систематизації та узагальнення, без логічного осмислення фактів не може існувати жодна наука. Факти стають складовою частиною наукових знань, якщо вони виступають у систематизованому вигляді.

Факти систематизуються та узагальнюються за допомогою простих абстракцій – понять (визначень), які є важливими структурними елементами науки. Найширші поняття називаються категоріями. Це найзагальніші абстракції. До категорій, наприклад, належать філософські поняття про форму та зміст явищ, принципи (постулати), аксіоми. Під принципами розуміють вихідні положення будь-якої галузі науки. Вони є початковою формою систематизації знань.

Важливою складовою ланкою в системі наукових знань є наукові закони, які відбивають найбільш суттєві, стійкі, повторювані об'єктивні внутрішні зв'язки у природі, суспільстві й мисленні. Звичайно закони виступають у формі визначеного співвідношення понять, категорій.

Найвищою формою узагальнення й систематизації знань є теорія, тобто, вчення про узагальнений досвід, практику, сформульовані наукові принципи й методи.

Коли вчені не мають достатніх фактичних матеріалів, тоді як засоби досягнення наукових результатів вони використовують гіпотези — науково обгрунтовані припущення, які висуваються для пояснення якогось процесу, що після перевірки можуть виявитися істинними або хибними. Гіпотеза виступає часто як первісне формулювання, черговий варіант законів, що відкриваються. Слід підкреслити, що гіпотеза відіграє дуже важливу роль у розвитку будь-якої науки, тому що вона по суті є формою її розвитку. Більшість наукових законів і теорій було сформульовано на підставі раніше висловлених гіпотез. Формою розвитку науки є наукові дослідження, тобто вивчення взаємодії між явищами з метою отримання переконливо доведених і корисних для науки й практики рішень з максимальним ефектом. Наукові дослідження мають об'єкт, предмет, на пізнання яких вони спрямовані. Ці питання буде розглянуто нами конкретніше у наступних розділах посібника.

У вирішенні емпіричних та, особливо, теоретичних завдань наукового дослідження важливе місце належить логічному шляху пізнання, який дозволяє на основі умовиводів пояснити явища й процеси, сприяє появі нових ідей та проблем, накресленню шляхів їх вирішення. Він будується на здобутих фактах і результатах емпіричних досліджень.

Результати наукових досліджень оцінюються тим вище, чим вищим є рівень науковості зроблених висновків та узагальнень, чим вони достовірніші та ефективніші. Крім того, ці результати мають створювати основу для нових наукових розробок.

Таким чином, систему знань можна подати у вигляді наукових фактів, понять, принципів, гіпотез, законів, теорій, які дозволяють передбачити події та управляти суспільними процесами, виробничими відносинами, продуктивними силами. Цей систематизований науковий досвід характеризується низкою ознак. Найважливішою з них є всезагальність.

Наука є суспільною за своїм походженням, розвитком і використанням. Будь-яке наукове відкриття є працею загальною, в кожний момент часу наука виступає як сумарне вираження людських успіхів у пізнанні світу. Система наукових знань належить усім, тому вона найефективніше може бути використана лише з розвитком суспільної праці, виробництва, торгівлі у великих масштабах.

Перевіреність і відтворюваність – важлива вимога до наукових знань, які мають бути усталеними. Швидке їх старіння свідчить про недостатню їхню глибину та узагальнення, неточність прийнятих гіпотез і встановлених законів.

Систематизуючи наукові знання, насамперед виділяють дві великі групи: науки про суспільство і науки про природу. У кожній із цих груп виділяють складові елементи – наукові дисципліни. У першій групі: філософія, політологія, історія, психологія та інші, у другій: фізика, хімія, біологія, технічні науки тощо.

Наукові знання систематизовано викладено у книгах, статтях, авторських свідоцтвах і патентах, звітах тощо.

Як відомо, науково-дослідні роботи об'єднано загальною назвою «наукові дослідження». Це дуже широке поняття, яке охоплює всі процеси – від зародження ідеї до її втілення у вигляді нових теоретичних положень, створення нових технологій тощо. Взагалі всі наукові дослідження можна поділити на три основні види: теоретичні, пошукові й прикладні.

Наукове дослідження взагалі являє собою особливий вид людської діяльності, спрямований на здобуття нових, більш глибоких знань, що служать практичним цілям для створення нових або вдосконалення старих. Необхідність досліджень у прикладних науках продиктована потребами й практичною діяльністю людей, завданнями, які ставить перед наукою виробництво.

Зрозуміло, що багато знань про природу людина отримала у процесі стихійно-емпіричного пізнання, в якому головним джерелом здобуття знань є різноманітні практичні дії з об'єктами, де, як правило, не існує спеціальних засобів пізнання, а його об'єктами служать знаряддя та предмети праці. Наука це особлива форма пізнання, яке здійснюють особливі групи людей за допомогою спеціальних засобів (експериментальні пристрої, математичні, мовні та логічні методи). Формою реалізації та розвитку пізнання стає наукове дослідження. Наукове дослідження це систематичне й цілеспрямоване вивчення об'єктів, в яких використовуються засоби і методи науки і яке завершується формуванням знань про об'єкт, який вивчається.

У науковому дослідженні велику роль відіграє розмежування пізнавальних завдань, які становлять необхідні етапи на шляху розв'язання наукових проблем.

Можна виділити три види пізнавальних завдань: емпіричні, теоретичні й логічні.

Емпіричні пізнавальні завдання полягають у відборі й ретельному вивченні фактів. Одним з найважливіших методів пізнання є експеримент, коли дослідник свідомо втручається в поведінку предметів або в перебіг явищ і процесів з метою отримання конкретних кількісних та/або якісних даних про предмет, який вивчається.

При вирішенні теоретичних завдань дослідник завжди має справу з реальними об'єктами і виходить за межі характеристик, за якими безпосередньо ведеться спостереження. Він відтворює механізм явищ або процесів, що надає можливість пояснити встановлені факти. Разом з тим, теоретичні знання можуть бути перевірено емпірично.

### **Етапи наукового дослідження**

Об'єктом пізнання прийнято називати те, на що спрямована пізнавальна діяльність дослідника, а предметом пізнання – досліджувані з певною метою властивості, ставлення до об'єкта.

Об'єктом наукового дослідження є навколишній матеріальний світ та форми його відображення у свідомості людей, які, існуючи незалежно від неї, відбираються відповідно до мети дослідження.

Емпіричні (від гр. *εμπειρία*— досвід) об'єкти при дослідженні поділяють на:

- ✓ натуральні, або фізичні, які існують у природі об'єктивно, незалежно від нашої волі і свідомості;
- ✓ штучні, включаючи технічні, що створюються за волею людей;

Залежно від ступеня складності є прості об'єкти дослідження та складні об'єкти дослідження, відмінність між ними визначається числом елементів та видом зв'язку між ними.

Прості об'єкти складаються із кількох елементів. До складних відносять об'єкти з невизначеною структурою, яку необхідно дослідити, а потім описати. Ці об'єкти досліджують за методом “чорної скриньки”, який полягає у пошуку взаємозв'язку між подібними вхідними діями та реакцією об'єкта на них.

Фактор – причинно-наслідковий вплив на якісні та кількісні зміни в об'єкті дослідження. Для вибору і вивчення головного фактора, який впливає на досліджуваний об'єкт та сукупність інших однотипних об'єктів, визначають їхню подібність, що відповідає меті дослідження. За результатами попереднього вивчення цієї сукупності відшуковують об'єкт дослідження, який включає в себе всі основні істотні властивості багатьох реальних об'єктів. Правильний відбір об'єкта вивчення із навколишнього матеріального світу відповідно до мети дослідження сприяє обґрунтованості результатів дослідження.

Мета 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 отримання корисних для діяльності людини результатів, впровадження у виробництво з подальшими результатами. Результати наукових досліджень оцінюються тим вище, чим вища науковість зроблених висновків і узагальнень, чим вони достовірніші. Вони повинні створювати основу для нових наукових розробок.

Однією з найважливіших вимог, що висуваються до наукового дослідження, є наукове узагальнення, що дозволить встановити залежність і зв'язок між досліджуваними явищами і процесами і зробити наукові висновки. Чим глибші висновки, тим вищий науковий рівень дослідження.

Наукові дослідження розділяються на фундаментальні й прикладні.

Під фундаментальними науковими дослідженнями розуміють експериментальну або теоретичну діяльність, спрямовану на отримання нових знань про основні закономірності побудови, функціонування й розвитку людини, суспільства, навколишнього природного середовища. Прикладні наукові дослідження визначаються як дослідження, спрямовані переважно на застосування нових знань для досягнення практичних цілей і вирішення конкретних завдань. За тривалістю наукові дослідження можна розділити на довгострокові, короткострокові й експрес-дослідження.

У науці можна виділити емпіричний і теоретичний рівні дослідження й організації знання. Теоретичний рівень наукового знання припускає наявність особливих абстрактних об'єктів і поєднуючих їх теоретичних законів, що створюються з метою ідеалізованого опису й пояснення емпіричних ситуацій, тобто з метою пізнання сутності явищ. Їх мета – розширити знання суспільства й допомогти більш глибоко зрозуміти закони природи. Такі розробки використовують в основному для подальшого розвитку нових теоретичних досліджень, які можуть бути довгостроковими, бюджетними й ін.

Елементами емпіричного знання є факти, що отримуються за допомогою спостережень і експериментів і констатуючі якісні й кількісні характеристики об'єктів і явищ. Стійка повторюваність і зв'язки між емпіричними характеристиками виражаються за допомогою емпіричних законів, що часто мають імовірнісний характер.

Для успіху наукового дослідження його необхідно правильно організувати, спланувати й виконувати в певній послідовності. Ці плани й послідовність дій залежать від виду, об'єкта й цілей наукового дослідження.

Весь процес наукового дослідження необхідно поділити на етапи:



1. Обґрунтування наукової проблеми, формулювання теми дослідження.
2. Постановка мети і конкретних завдань дослідження.
3. Визначення об'єкта і предмета дослідження.
4. Накопичення необхідної наукової інформації, пошук літературних та інших джерел відповідно до теми і завдань дослідження, їх вивчення й аналіз.
5. Відпрацювання гіпотез і теоретичних передумов дослідження.
6. Вибір системи методів проведення дослідження.
7. Обробка, аналіз, опис процесу та результатів дослідження, що проводилося згідно з розробленою програмою і методикою.
8. Обговорення результатів дослідження.
9. Формулювання висновків та оцінка одержаних результатів, їх публічний захист.

Обґрунтування наукової проблеми, вибір та формулювання теми дослідження – це початковий етап будь-якого дослідження. Важливими є визначення актуальності і практичної спрямованість. Наскільки автор вміє обрати тему і наскільки правильно він її розуміє й оцінює з точки зору своєчасності та наукової значущості, характеризує його професійну підготовленість. При виборі теми основними критеріями мають бути її актуальність, новизна і перспективність. Формулюючи актуальність теми, слід вказати, до якої сфери діяльності або галузі знань вона належить, чим обумовлено її вибір, а також для чого і де в практиці необхідне запропоноване дослідження.

Потрібно кількома реченнями висвітлити головне: суть проблеми, з якої випливає актуальність теми. Проблема в науці – це суперечлива ситуація, котра вимагає свого вирішення. Правильна постановка та ясне формулювання нових проблем іноді має не менш важливе значення, ніж їх вирішення. По суті вибір проблеми якщо не повністю, то здебільшого визначає як стратегію дослідження, так і напрямок наукового пошуку. Не випадково вважається, що сформулювати наукову проблему – означає показати вміння відокремити головне від другорядного, виявити те, що вже відомо науці з предмета дослідження.

Програма дослідження – це документ, який регламентує всі етапи, стадії підготовки, організації та проведення конкретного дослідження.

Програма дослідження містить теоретичні обґрунтування методологічних підходів і методичних прийомів вивчення певного явища або процесу.

Програма визначає проблему, мету, завдання дослідження, методи їх вирішення, а також основні шляхи і форми впровадження в практику очікуваних результатів. Вона виконує роль стрижневого кореня дослідження, зумовлюючи його змістовно-сміслову цінність, якість та надійність отриманої інформації.

Програма дослідження виконує такі основні функції:

- методологічну – дає змогу визначити проблему, задля якої здійснюється дослідження; сформулювати його мету і завдання; зафіксувати вихідні положення про досліджуваний об'єкт; зіставити дане дослідження з тими, що проводилися раніше;

- методичну – дає можливість розробити загальний логічний план дослідження; визначити методи збору і аналізу інформації; розробити процедуру дослідження; провести порівняльний аналіз отриманих результатів.

Метою наукового дослідження є всебічне, достовірне вивчення об'єкта, явища або процесу, їх структури, зв'язків на основі розроблених у науці принципів і методів пізнання; здобуття і впровадження у практику корисних і необхідних для суспільства результатів.

Мета дослідження – це кінцевий результат, на досягнення якого воно спрямоване. Вона має адекватно відобразитись у темі роботи, містити в узагальненому вигляді очікувані результати та наукові завдання. Чітке формулювання конкретної мети – одна з найважливіших методологічних вимог до наукового дослідження.

Мета дослідження полягає у вирішенні наукової проблеми шляхом удосконалення вибраної сфери діяльності конкретного об'єкта. Мета конкретизується та розвивається у завданнях дослідження. Завдання повинні розглядатись як основні етапи наукового дослідження. Завдання підпорядковуються основній меті і спрямовані на послідовне її досягнення. Вони

не можуть формулюватись як «вивчення», «ознайомлення», «дослідження» тощо, оскільки таким чином вказують не на результат наукової розробки, а на окремі технологічні процеси. Завдання дослідження визначають для того, щоб більш конкретно реалізувати його мету. Завдання наукового дослідження, як правило, полягають у:

- вирішенні теоретичних питань, які пов'язані з проблемою дослідження (введення до наукового обігу нових понять, розкриття їх сутності і змісту; розроблення нових критеріїв і показників; розроблення принципів, умов і факторів застосування окремих методик і методів);

- виявленні, уточненні, поглибленні, методологічному обґрунтуванні суттєвості, природи, структури об'єкта, що вивчається; виявленні тенденцій і закономірностей процесів; аналізі реального стану предмета дослідження, динаміки, внутрішніх протиріч розвитку;

- виявленні шляхів та засобів удосконалення явища, процесу, що досліджується (практичні аспекти роботи); обґрунтуванні системи заходів, необхідних для вирішення прикладних завдань;

- експериментальній перевірці розроблених пропозицій щодо розв'язання проблеми, підготовці методичних рекомендацій для їх використання на практиці.

*Об'єктом* дослідження прийнято називати те, на що спрямована пізнавальна діяльність дослідника. Це процес або явище, яке породжує проблемну ситуацію і обране для дослідження. Об'єкт відносно автономний і має чіткі межі. Вирізняють об'єкти природні, соціальні, ідеалізовані. Досліджувати можна емпіричні та теоретичні об'єкти. На емпіричному рівні вчений має справу з природними і соціальними об'єктами, теорія оперує виключно ідеалізованими об'єктами. Усе це зумовлює істотну різницю і в методах дослідження.

*Предметом* дослідження є досліджувані з певною метою властивості, характерні для наукового пізнання, це визначення певного «ракурсу» дослідження як припущення про найсуттєвіші для вивчення обраної проблеми

характеристики об'єкта. Один і той же об'єкт може бути предметом різних досліджень і навіть наукових напрямів.

Об'єкт і предмет дослідження, як категорії наукового процесу, співвідносяться між собою як загальне і часткове.

Правильний вибір об'єкту дослідження відповідно до мети дослідження сприяє обґрунтованості результатів дослідження.

Завдання дослідника полягає у визначенні факторів, які впливають на об'єкт дослідження, відборі і зосередженні уваги на найсуттєвіших з них.

### **Список використаних джерел**

1. Антонюк В. С., Полонський Л. Г., Аверченко В. І., Малахов В. І. Методологія наукових досліджень : навчальний посібник. Київ : НТУУ «КПІ», 2015. 276 с.
2. Важинський С. Є., Щербак Т. І. Методика та організація наукових досліджень : навчальний посібник. Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. 260 с.
3. Каламбет С. В., Іванов С. І., Півняк Ю. В. Методологія наукових досліджень : навчальний посібник. Дніпропетровськ : вид-во Маковецький, 2015. 191 с.
4. Марцин В. С. Основи наукових досліджень : навч. посібник. Львів : Ромус-Поліграф, 2002. 128 с.
5. Методологія та організація наукових досліджень : навч. посіб. / за ред. І. С. Добронравової (ч. 1), О. В. Руденко (ч. 2). К. : ВПЦ "Київський університет", 2018. 607 с.
6. Методологія наукових досліджень : навч. посібник / за ред. В. І. Зацерковного. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2017. 236 с.
7. Методика та організація наукових досліджень : навчальний посібник / за ред. О. П. Кириленко. Тернопіль : ТНЕУ, 2012. 196 с.
8. Основи методології та організації наукових досліджень : навч. посібник / за ред. А. Є. Конверського. Київ : Центр учбової літератури, 2010. 352 с.
9. Основи наукових досліджень : навч. посіб. / за заг. ред. Т. В. Гончарук. Тернопіль, 2014. 272 с.

10. Сидоренко В. К. Основи наукових досліджень : навч. посіб. Київ : РІШЦ «ДІШТ», 2000. 259 с.
11. Тормоса Ю. Г. Основи наукових досліджень : навч.-метод. посібник. Київ : КНЕУ, 2003. 76 с.
12. Філіпенко А. С. Основи наукових досліджень. Конспект лекцій : посібник. Київ : Академвидав, 2004. 208 с.

## **Тема 5. Інформаційна база наукового дослідження**

### **Поняття про наукову інформацію**

Слово «інформація» в перекладі з латинського означає роз'яснення. Це одне із загальних понять науки, що означає певні відомості, сукупність якихось даних, знань, детальна, систематизована подача певного відібраного матеріалу, але без будь-якого аналізу.

*Наукова інформація* – це логічна інформація, яка отримується в процесі пізнання, адекватно відображає закономірності об'єктивного світу і використовується в суспільно-історичній практиці. Основні ознаки наукової інформації:

- ✓ інформація отримується в процесі пізнання закономірностей об'єктивної дійсності, підґрунтям якої є практика, і подається у відповідній формі;
- ✓ це документовані або публічно оголошені відомості про глобальні досягнення науки, техніки, виробництва, отримані в процесі науково-дослідної, дослідно-конструкторської, виробничої та громадської діяльності.

### **Джерела наукової інформації**

Монографія – це наукова праця, присвячена глибокому викладу матеріалу в конкретній, зазвичай вузькій галузі науки. Це наукова праця одного або декількох авторів. Вона має достатньо великий обсяг: не менше 50 сторінок

машинописного тексту. Це наукове видання, що містить повне й вичерпне дослідження якоїсь проблеми чи теми.

Збірник – це видання, яке складається з окремих робіт різних авторів, присвячених одному напрямку, але з різних його галузей. У збірнику публікуються закінчені праці з рекомендацією їх використання.

Періодичні видання – це журнали, бюлетені та інші видання з різних галузей науки і техніки. В періодичних виданнях можуть друкуватись праці і їх результати.

Спеціальні випуски технічних видань – це документи інформаційного, рекламного плану, аналітичні, статистичні дані з певної теми.

Стандарти – це нормативно-технічні документи щодо єдиних вимог до продукції, її розробки, виробництву та застосуванню.

Навчальна література – це підручники, навчальні посібники, навчально-методична література.

Надруковані документи – це дисертації, звіти про науково-дослідну роботу, окремі праці. Це документи для студентів, аспірантів, які займаються науково-дослідною роботою: планові, звітні документи, статистичні та опубліковані доповіді, методичні та інструкційні матеріали.

Науково-інформаційна діяльність – сукупність дій, спрямована на задоволення потреб громадян, юридичних осіб і держави, що полягає в її збиранні, аналітико-синтетичній обробці, фіксації, зберіганні, пошуку і поширенні.

Інформаційні ресурси науково-технічної інформації – це систематизовані зібрання науково-технічної літератури і документації, зафіксовані на паперових та інших носіях.

Довідково-інформаційний фонд – це сукупність упорядкованих первинних документів і довідково-пошукового апарату, призначених для задоволення інформаційних потреб.

Довідково-пошуковий апарат – це сукупність упорядкованих вторинних документів, створюваних для пошуку першоджерел.

Інформаційні ресурси спільного користування – це сукупність інформаційних ресурсів державних органів науково-технічної інформації (бібліотека, фірми, організації).

Чітке знання термінів та їх сутності, а також галузей інформації дозволяє науковому досліднику оперативно їх знаходити, переробляти, узагальнювати та ефективно застосовувати для виконання відповідних завдань. Значення і роль інформації в тому, що, по-перше, без неї не може бути проведене те чи інше наукове дослідження, по-друге, інформація досить швидко старіє, і потрібне постійне поновлення матеріалів. Крім того, інформація для дослідника є як об'єктом, так і результатом його праці. Обробляючи й осмислюючи необхідну інформацію, дослідник створює специфічний продукт – якісно нову інформацію. Відомо, що близько 50% свого часу він витрачає на пошук інформації, тому вміння швидко знаходити та обробляти потрібні дані за темою дослідження є важливим етапом наукової роботи.

Інформацію поділяють на:

- ✓ оглядову - огляд наукових матеріалів;
- ✓ релеративну, що міститься в описах прототипів наукових завдань;
- ✓ реферативну, що міститься в анотаціях, резюме, рефератах;
- ✓ сигнальну - інформацію попереднього повідомлення;
- ✓ довідкову - систематизовані короткі відомості в будь-якій галузі знань.

### **Особливості інформаційного пошуку при проведенні наукового дослідження**

Наукове дослідження завжди передбачає пошук джерел інформації з метою їх опрацювання та використання у науковій роботі. Проте дослідник шукає не будь-яку інформацію, не будь-які відомості, факти, ідеї, а тільки ті, які є найбільш цінними й актуальними для його напряму наукового дослідження. Тому актуальним залишається питання використання правильної методики пошуку необхідних джерел інформації, яка, з одного боку, забезпечить

швидкість отримання результатів, а з другого – їх глибину та корисність для науковця.

При пошуку джерел інформації слід дотримуватись певних принципів щодо їх змісту, а саме:

- принцип актуальності – інформація має реально відображати стан об'єкта дослідження в кожен момент часу;
- принцип достовірності – доказ того, що названий результат є істинним, правдивим;
- принцип об'єктивності – інформація має точно відтворювати справжній стан і розвиток об'єкта;
- принцип інформаційної єдності, тобто подання інформації у такій системі показників, за якої виключалась би ймовірність суперечностей у висновках і неузгодженість первинних і одержаних даних;
- принцип релевантності даних, тобто одержання інформації за запитом користувача, виключаючи роботу з даними, які не стосуються дослідження.

Дотримання цих принципів дає змогу виключити дублювання наукових досліджень. Пошук потрібної інформації з кожним роком ускладнюється. Тому всі наукові працівники мають знати основні методи інформаційного пошуку. Методи пошуку інформації – це сукупність операцій, спрямованих на віднайдення джерел інформації, які потрібні для розробки наукової теми.

Методи пошуку джерел інформації:

- ✓ ручний (за бібліографічними картками, картотеками, друкованими вказівниками тощо);
- ✓ за допомогою сайтів Інтернет;
- ✓ аналіз рукописних та друкованих джерел;
- ✓ автоматизований (аналіз електронних бібліотек і баз даних, технологія ШІ).

### **Техніка роботи зі спеціальною літературою**

Наукові дослідження базуються на досягненнях науки, тому не випадково кожна стаття, брошура, книга включає в себе посилання на попередні



дослідження. Доповідь, реферат, курсова (дипломна) робота мають бути пов'язані з інформаційними матеріалами і містити огляд літератури за тематикою дослідження, а це вимагає від дослідника наполегливої праці з науковою літературою.

Вміти працювати з книгою – це означає швидко розбиратися в її структурі, правильно оцінювати і фіксувати в зручній формі все, що здається цікавим і потрібним для виконання наукового дослідження.

Вважається, що вивчення літератури з обраної теми слід починати із загальних робіт, щоб мати уявлення щодо основних питань, близьких до теми дослідження, а потім вести пошук нових видань спеціальної літератури. При чому на першому етапі слід охопити якомога більше джерел, а потім поступово «відсіювати» зайві видання. Однак продуктивнішою є методика, за якою від самого початку роботи свідомо обмежується коло джерел, а вивчення починається саме з тих, що мають безпосереднє відношення до теми наукового дослідження. Надмірне коло джерел інформації на довгий час гальмує вирішення конкретної наукової проблеми.

Особливо важлива власна організація роботи, яка повинна відповідати головній ідеї наукової організації праці – максимальний ефект при мінімальній витраті часу. Це означає, що в будь-якій праці необхідно відпрацювати такі методи, які б дозволили виконати то й же обсяг робіт за більш короткий відрізок часу. Навчитись раціональному використанню свого бюджету часу однаково важливо і студенту і науковому досліднику.

Рекомендаційно можна зорієнтуватись на наступне: перед початком роботи потрібно зосередити увагу на предметі вивчення. Для цього пропонується відволікатись від усіх поточних турбот і переключитись на зміст і мету виконуваної роботи. Зосередженню уваги сприяє наведення порядку на своєму робочому місці.

Після цього потрібно зразу ж дати увазі інтенсивне навантаження, звичка до довгого розкачування на початку роботи є шкідливою.

В процесі заняття рекомендується рішуче відкидати всі побічні думки та асоціації, думати лише про роботу. При цьому поступово створюються сприятливі умови для зосередження уваги.

В педагогічній психології, педагогіці та методиці розроблені численні конкретно-наукові рекомендації, спрямовані на покращення організації розумової праці. В методичному плані мова йде перш за все про організацію сприйняття, опрацювання і засвоєння знань.

Процес засвоєння знань починається з їх сприйняття (читання, слухання, безпосереднього спостереження фактів).

На початку роботи потрібно попередньо ознайомитись з відібраними джерелами. Методика читання наукової літератури дещо інша ніж художньої. Є «швидке» і «повільне» читання: побіжний огляд змісту книги або ретельне опрацювання. Побіжний перегляд змісту дає можливість ознайомитись з книгою в загальних рисах, коли досліднику стає зрозуміло, що в цій книзі міститься потрібна інформація і її потрібно ретельно опрацювати, або отримати лише загальну уяву. Тобто побіжний перегляд – це по суті «пошукове читання».

Текст має бути не лише прочитаним, а й опрацьованим з олівцем в руках, з певними нотатками. Якщо є власний примірник, або ксерокопія журналу, книги, можна робити позначки на полях.

Прискорити цілеспрямований відбір і вивчення літератури допоможе чітка орієнтація дослідника на тему проблеми та основні її питання (розділи і підрозділи). Звичайно ж, читання – це стимуляція ідей. Уважне ознайомлення з будь-яким текстом повинне викликати певні думки, гіпотези, які відповідають власному погляду на речі.

Етапи вивчення наукових джерел інформації можна поділити на:

- загальне ознайомлення з вирішенням наукової проблеми;
- побіжний перегляд відібраної літератури і систематизація її відповідно до змісту роботи і черговості вивчення, опрацювання;
- читання за послідовністю розміщення матеріалу;
- вибіркоче читання окремих частин;

- виписування потрібного матеріалу для формування тексту науково-дослідної роботи;
- критичне оцінювання записаного, редагування і чистовий запис як фрагменту тексту наукової роботи (статті, монографії, курсової (дипломної) роботи, дисертації тощо).

### **Бібліографічний апарат наукових досліджень**

Кожна наукова робота – монографія, наукова стаття, дисертація або студентський реферат, курсова, дипломна, кваліфікаційна робота в обов'язковому порядку мають супроводжуватися бібліографічними списками використаних джерел і літератури. Бібліографічні списки, акумулюючи, як правило, найбільш цінну бібліографічну інформацію з теми дослідження, набувають тим самим суттєвого значення для функціонування й подальшого розвитку наукових комунікацій. Інформація, що міститься у бібліографічних списках, усе активніше використовується в інформаційнопошукових системах.

Культура оформлення наукових робіт передбачає й культурну організацію їхнього бібліографічного апарату, яка досягається не лише шляхом ретельного відбору різних документів до списку літератури, а й правильним щодо міжнародних правил складанням цих списків.

Існують такі види бібліографічних списків:

- прикнижкові бібліографічні списки, що вміщуються у виданні після основного тексту (якщо є додатки, то після них) перед допоміжними покажчиками;
- списки літератури до окремих розділів подаються, як правило, після основного тексту під рубриками «До розділу...», «До глави...»;
- пристатейні бібліографічні списки розміщуються після тексту статті або, якщо стаття супроводжується рефератом (резюме), то після нього.

Основним структурним елементом кожного списку літератури є бібліографічний опис, що являє собою сукупність бібліографічних відомостей про документ, його складову частину чи групу документів, які наведені за

певними правилами і достатні для загальної характеристики та ідентифікації видання.

До об'єктів бібліографічного опису відносять такі види документів:

- книги, брошури;
- серійні видання: періодичні (газети, журнали), видання що продовжуються (наукові праці, наукові записки), серійні видання;
- картографічні документи: карти, атласи, глобуси, плани, схеми;
- нормативно-технічні та технічні документи: стандарти, патенти, промислові каталоги, типові проекти та креслення;
- образотворчі видання: плакати, естампи, репродукції, листівки, фотографії, твори прикладної графіки;
- неопубліковані документи: звіти про НДР, неопубліковані переклади, дисертації;
- аудиовізуальні матеріали;
- мікроформи;
- електронні ресурси: бази даних та програми на різноманітних машиночитаних носіях та у мережевому режимі;
- складові частини документів;
- групи однорідних та різнорідних документів.

### **Розташування бібліографічних описів у списках літератури**

Список літератури – необхідний елемент довідкового апарату будь-якої друкованої праці (опублікованої чи неопублікованої): монографії, дисертації, дипломної або курсової роботи, статті.

Список включає цитовану, згадувану та вивчену автором літературу. Зміст списку визначається автором роботи. Особлива увага приділяється відображенню літератури останніх 3-5 років, як показник інформованості автора про сучасний стан досліджуваної теми. При оформленні бібліографічного списку доцільно його назвати «Список використаної літератури». Список відображає всі види документів незалежно від форми

(способу) їх представлення та носія (друковані матеріали, електронні носії, інформація віддаленого доступу тощо). При складанні списку літератури можливі різні способи розстановки бібліографічних описів джерел:

- алфавітна;
- хронологічна;
- систематична;
- нумераційна (в порядку першого згадування публікацій у тексті роботи).

Найчастіше використовується алфавітна розстановка, тобто за алфавітом прізвищ авторів і заголовків, якщо автор не зазначений чи авторів більше трьох.

При хронологічній розстановці всі джерела розташовуються за роками публікацій, а в межах одного року – за алфавітом авторів або назв. Хронологічний принцип дозволяє показати історію вивчення досліджуваного питання (теми). Іноді використовують зворотно-хронологічне розташування джерел, коли автор головну увагу приділяє сучасному становленню теми, що вивчається.

При систематичній розстановці літератури бібліографічні описи групуються за галузями знань, окремими темами в їх логічному підпорядкуванні або за главами, розділами роботи, а в середині кожного розділу – за алфавітом чи в хронологічному порядку.

Досить часто застосовується розстановка літератури в порядку першого згадування в тексті роботи (нумераційна). Але, в такому списку важко проаналізувати охоплення теми, відповідність вказаних публікацій посиланням на них. Список, складений таким чином, не повний, тому що включає тільки згадану та цитовану літературу.

Вказані у списку публікації подають в наступному порядку:

- роботи вітчизняних та іноземних авторів, надрукованих українською мовою в загальному алфавіті, з урахуванням транскрипції написання;

- твори вітчизняних та іноземних авторів іноземними мовами, спочатку латинський алфавіт, потім східні мови, якщо є;
- інформація online;
- статистичні матеріали.

### **Список використаних джерел**

1. Антонюк В. С., Полонський Л. Г., Аверченко В. І., Малахов В. І. *Методологія наукових досліджень : навчальний посібник*. Київ : НТУУ «КПІ», 2015. 276 с.
2. Білуха М. Т. *Методологія наукових досліджень : підручник*. Київ : АБУ, 2002. 480 с.
3. Важинський С. Є., Щербак Т. І. *Методика та організація наукових досліджень : навчальний посібник*. Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. 260 с.
4. Марцин В. С. *Основи наукових досліджень : навч. посібник*. Львів : Ромус-Поліграф, 2002. 128 с.
5. *Методологія та організація наукових досліджень : навч. посіб.* / за ред. І. С. Добронравої (ч. 1), О. В. Руденко (ч. 2). К. : ВПЦ "Київський університет", 2018. 607 с.
6. *Методологія наукових досліджень : навч. посібник / за ред. В. І. Зацерковного*. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2017. 236 с.
7. *Основи наукових досліджень : навч. посіб.* / за заг. ред. Т. В. Гончарук. Тернопіль, 2014. 272 с.
8. Романчиков В. І. *Основи наукових досліджень : навч. посібник*. Київ : Видавництво «Центр учбової літератури», 2007. 254 с.
9. Тормоса Ю. Г. *Основи наукових досліджень : навч.-метод. посібник*. Київ : КНЕУ, 2003. 76 с.
10. Філіпенко А. С. *Основи наукових досліджень. Конспект лекцій : посібник*. Київ : Академвидав, 2004. 208 с.
11. Цехмістрова Г. С. *Основи наукових досліджень : навч. посібник*. Київ : Видавничий Дім «Слово», 2003. 240 с.

## **Тема 6. Основи експериментальних досліджень в біології**

Однією з важливих складових наукових досліджень є експеримент. Термін «експеримент» походить від лат. *experimentum* – спроба, дослід, і вживається для позначення низки споріднених понять: дослід, цілеспрямоване спостереження, відтворення об'єкта дослідження, організація особливих умов його існування, перевірка передбачень. Отже, поняття «експеримент» означає проведення у визначених умовах серії дослідів для спостереження за станом об'єкта дослідження, які дозволяють стежити за його змінами і відтворювати їх кожний раз під час повторення дослідів.

### **Поняття про науковий експеримент**

**Експеримент** – метод дослідження, який полягає в цілеспрямованій дії на об'єкт в заданих контрольованих умовах, що дозволяють стежити за ходом його проведення з точною фіксацією значень наперед намічених параметрів досліджуваного об'єкту.

Основною метою експериментів є визначення властивостей об'єктів дослідження та перевірка справедливості гіпотез і на цій основі широке вивчення теми наукового дослідження.

При проведенні експерименту потрібно дотримуватися таких загальних вимог:

- об'єкт дослідження повинен допускати можливість опису системи змінних, що визначають його функціонування;
- потрібно мати можливість проведення якісних та кількісних вимірів факторів, які впливають на об'єкт дослідження, зміну його стану або поведінки під час експерименту;
- опис об'єкта експериментального дослідження потрібно проводити в системі його складових;
- потрібне обов'язкове визначення та опис умов існування об'єкта дослідження;

- потрібно мати чітко сформульовану експериментальну гіпотезу про наявність причинно-наслідкових зв'язків необхідне предметне визначення понять сформульованої гіпотези експерименту;
- потрібне обґрунтоване виділення незалежної та залежної змінних;
- потрібний обов'язковий опис специфічних умов діяльності об'єкта дослідження (місце, час тощо).

Типові помилки в проведенні експерименту:

- сформульовані гіпотези не відбивають проблемну ситуацію, суттєві залежності у даного об'єкта;
- як незалежну змінну виділено фактор, який не може бути причиною, сталою детермінантою процесів, що відбуваються у даному об'єкті;
- зв'язки між залежною та незалежною змінною мають випадковий характер;
- допущено помилки в попередньому описі об'єкта, що призвело до неправильної емпіричної інтерпретації змінних і вибору неадекватних показників;
- допущено помилки при формулюванні дослідних і контрольних вихідних результатів експерименту, виявляється значна їх різниця, що викликає сумніви в можливості порівняти ці групи за складом змінних;
- важко підібрати контрольний об'єкт за однорідними або схожими з експериментальними параметрами;
- при аналізі результатів експерименту переоцінюється вплив незалежної змінної на залежну без урахування впливу випадкових факторів на зміни в експериментальній ситуації.

### **Класифікація експериментів**

1) За призначенням об'єкта експерименту: природничо-наукові, виробничі, педагогічні тощо.

2) За характером зовнішніх впливів на об'єкт дослідження: речовинні, енергетичні, інформаційні.



Речовинний експеримент передбачає вивчення впливу різних речовинних факторів на стан об'єкта дослідження, наприклад, вплив різних поллютантів на гідробіонти. Енергетичний експеримент використовується для вивчення впливу різних видів енергії (електромагнітної, механічної, теплової тощо) на об'єкт дослідження. Інформаційний експеримент використовується для вивчення впливу інформації на об'єкт дослідження.

3) За характером об'єктів та явищ, що вивчаються в експерименті: технологічні, соціометричні тощо.

Технологічний експеримент спрямований на вивчення елементів технологічного процесу або процесу в цілому.

Соціометричний експеримент використовується для вимірювання існуючих міжособистісних відносин у малих групах з метою їх подальшої зміни.

4) За структурою об'єктів та явищ, що вивчаються в експерименті: прості та складні.

*Простий* експеримент використовується для вивчення простих об'єктів, які мають у своєму складі невелику кількість взаємозв'язаних та взаємодіючих елементів, що виконують прості функції.

У *складному* експерименті вивчаються явища або об'єкти з розгалуженою структурою та великою кількістю взаємозв'язаних та взаємодіючих елементів, що виконують складні функції.

5) За способом формування умов проведення експерименту: природні та штучні.

*Природні* експерименти характерні для біологічних, соціальних, педагогічних, психологічних наук, наприклад, при дослідженні впливу важких металів у воді на різні види гідробіонтів тощо.

*Штучні* експерименти широко використовуються в багатьох природничо-наукових або технічних дослідженнях. У цьому випадку вивчаються явища, що ізольовані до потрібного стану, для того щоб оцінити їх в кількісному та якісному відношеннях.

б) За організацією проведення експерименту: лабораторні, натурні, польові, відкриті або закриті тощо.

Лабораторні досліді проводять з використанням типових приладів, спеціальних моделюючих установок, обладнання тощо.

Натурний експеримент проводиться в природних умовах та на реальних об'єктах. Залежно від місця проведення натурні експерименти поділяють на виробничі, польові тощо. Експерименти можуть бути відкритими та закритими.

7) За характером взаємодії засобу експериментального дослідження з об'єктом дослідження: звичайні та модельні.

Звичайний (класичний) експеримент включає експериментатора, об'єкт або предмет експериментального дослідження та засоби, за допомогою яких проводиться експеримент.

Модельний експеримент базується на використанні як об'єкта, що досліджується, моделі, яка може не тільки заміщувати в дослідженні реальний об'єкт, але і умови, в яких він вивчається.

8) За типом моделей, що досліджуються в експерименті: матеріальні та розумові.

Матеріальний експеримент є формою об'єктивного матеріального зв'язку свідомості з зовнішнім світом. У матеріальному експерименті використовуються матеріальні об'єкти дослідження.

Розумовий (ідеалізований, уявний) експеримент є однією з форм розумової діяльності суб'єкта, у процесі якої в його уяві відтворюється структура реального експерименту, тобто засобами розумового експерименту є розумові моделі (чуттєві образи, образнознакові моделі, знакові моделі).

9) За величинами, що контролюються в експерименті: пасивні та активні.

Активним називають експеримент, під час виконання якого дослідник може, за своїм бажанням, змінити рівень факторів і активно втручатись у процес дослідження. У цих умовах дослідник може планувати як однофакторний, так і багатофакторний експеримент.

Пасивним називають експеримент, яким неможливо керувати. Умови проведення такого експерименту змінюються без участі дослідника. Постановка такого експерименту є простою, але точність результатів набагато нижча порівняно з активним експериментом. Рекомендації, розроблені на основі пасивного експерименту, мають значення тільки для умов його проведення.

10) За способом формування умов – лабораторні, виробничі.

11) За метою дослідження – констатуючі, контролюючі, пошукові, вирішальні; Перетворюючий (творчий) експеримент включає активну зміну структури та функцій об'єкта дослідження у відповідності до висунутої гіпотези, формування нових зв'язків та відносин між компонентами об'єкта або між досліджуваним об'єктом та іншими об'єктами. Констатуючий експеримент використовується для перевірки відповідних передбачень. У процесі такого експерименту констатується наявність визначеного зв'язку між впливом на об'єкт дослідження та результатом. Контролюючий експеримент зводиться до контролю за результатами зовнішніх впливів на об'єкт дослідження з урахуванням його стану, характеру впливу та ефекту, що очікується.

12) За характером взаємодії засобів дослідження з об'єктом дослідження – натуральні або змодельовані.

13) За типом моделей, які досліджуються в експерименті – реальні або віртуальні.

14) За числом факторів, що варіюються в експерименті: однофакторні та багатофакторні.

Величини, що діють на об'єкт дослідження і здатні змінити його стан, називають факторами. Фактори бувають змінними, сталими і некерованими. Змінним фактором ( $x_i$ ,  $i=1, n$ ) називають контрольовану (вимірювану) змінну величину, що набуває на певний проміжок часу сталого значення. Сталим називають фактор, який не змінює свого значення протягом усього експерименту. Тобто, сталі фактори фіксуються на визначених рівнях, і вживаються заходи для того, щоб ці рівні практично залишались незмінними.

Однофакторним називають експеримент, під час якого визначається вплив на об'єкт дослідження тільки одного змінного фактора. Саме класична методика експериментальних досліджень базується на серії однофакторних експериментів.

Багатофакторним називають експеримент, під час якого на об'єкт дослідження одночасно діють декілька змінних факторів. Метод багатофакторного експерименту дає змогу отримати математичну модель процесу у вигляді рівняння, за яким оцінюють вплив на об'єкт дослідження як окремих факторів, так і їх взаємодію. Планування та оброблення отриманих результатів здійснюється за допомогою формалізованих методів, які будуть розглянуті далі.

Існують два види завдань, які вирішує основний експеримент: інтерполяційні та оптимізаційні. Розв'язання оптимізаційних задач полягає у пошуку оптимальних умов перебігу процесу. Розв'язання інтерполяційних задач полягає у виявленні кількісних залежностей між різними факторами з метою математичного опису процесу.

### **Методичне забезпечення експериментальних досліджень**

*Методика експерименту* – це сукупність розумових і фізичних операцій, розташованих у певній послідовності, в відповідності з якою досягається мета дослідження. При розробці методики проведення експерименту необхідно передбачити: – проведення попереднього цілеспрямованого спостереження над досліджуваним об'єктом або явищем з метою визначення вихідних даних (гіпотез, вибору факторів варіювання); – створення умов, у яких можливе експериментування (підбір об'єктів для експериментального впливу, усунення впливу випадкових факторів);

– визначення меж вимірювань;

– систематичне спостереження за ходом розвитку досліджуваного явища і точний опис фактів;

- проведення систематичної реєстрації вимірів і оцінок фактів різними засобами і способами;
- створення повторюваних ситуацій, перехресних впливів, зміна їх характеру і умов;
- створення ускладнених ситуацій з метою підтвердження або спростування попередньо одержаних даних;
- перехід від емпіричного вивчення до логічних узагальнень, до аналізу і теоретичної обробки одержаного фактичного матеріалу.

Важливим етапом підготовки експерименту є визначення його цілей і задач. Кількість задач не повинна бути занадто великою (найкращий варіант 3–4, максимально 8–10). Перед експериментом потрібно вибрати фактори варіювання, тобто встановити основні і другорядні характеристики, що впливають на досліджуваний процес, проаналізувати розрахункові схеми процесу.

Правильний вибір основних і другорядних факторів відіграє суттєву роль в ефективності експерименту, оскільки він зводиться до знаходження залежностей між цими факторами. Необхідно також обґрунтувати набір засобів вимірів, обладнання, машин і апаратів. Тому важливо бути добре ознайомленим з вимірювальною апаратурою що використовується в країні. Нерідко виникає потреба в створенні унікальних приладів, установок, стендів для виконання експерименту. При цьому їх розробка і конструювання повинні бути ретельно обґрунтовані теоретичними розрахунками. Одним з найвідповідальніших моментів в експерименті є встановлення точності вимірів і похибки. Методи вимірів повинні ґрунтуватись на законах спеціальній науки – метрології, що вивчає засоби і методи вимірів.

При експериментальному дослідженні одного і того ж процесу повторні відліки з приладів зазвичай неоднакові. Розкид значень (відхилення) відбувається через недосконалість приладів, неоднорідність властивостей досліджуваного матеріалу тощо. Тому експеримент ніколи не завершується одним виміром, а отже, потрібно знати їх мінімальну кількість, яка змогла б

забезпечити стійке середнє значення вимірюваної величини і яка б задовольняла заданому ступеню точності. В методиці експерименту ретельно розробляється процес його проведення; складається послідовність операцій вимірів і спостережень; детально описується окремо кожна операція з урахуванням обраних засобів для проведення експерименту; обґрунтовуються методи контролю якості операцій, що забезпечують при мінімальній кількості вимірів високу надійність і задану точність; розроблюються форми журналів для запису результатів спостережень і вимірів.

Важливим розділом методики є вибір методів обробки і аналізу експериментальних даних. Зазвичай результати експериментів зводяться в такі форми запису: таблиці, графіки, формули, що дозволяє швидко аналізувати одержану інформацію. Особлива увага в методиці повинна бути приділена математичним методам обробки і аналізу дослідних даних, наприклад, встановленню емпіричних залежностей, апроксимації зв'язків між характеристиками варіювання, встановленню критеріїв і довірчих інтервалів тощо.

### **Робоче місце експериментатора та організація експерименту**

Для проведення будь-якого виду експерименту необхідно попередньо спланувати та виконати такі дії:

- розробити гіпотезу, яка підлягає перевірці, та методику експериментальних робіт;
- визначити способи і прийоми впливу на об'єкт дослідження;
- забезпечити умови для виконання експериментальних робіт;
- розробити шляхи і прийоми фіксування ходу і результатів експерименту;
- підготувати засоби експерименту (прилади, установки, моделі тощо);
- забезпечити експеримент необхідним обслуговуванням. Особливе значення має правильне розроблення методики експерименту.

Робочим місцем експериментатора називається частина робочого простору, на яке поширюється безпосередній вплив експериментатора в процесі дослідження.

Робочий простір – це частина лабораторного приміщення, оснащена необхідними експериментальними засобами, що обслуговується одним або групою дослідників. Робочий простір може бути стаціонарним (в лабораторіях, науково-дослідних закладах тощо); умовно-стаціонарним (у пересувних лабораторіях, на тимчасових полігонах); мобільним (у пересувних лабораторіях).

Лабораторія являє собою спеціально обладнане приміщення, в якому проводяться експериментальні дослідження.

Дослідник (експериментатор) в лабораторії виконує відповідальну роботу, від якої залежить правильність вирішення теоретичної або практичної задачі в цілому. Точність при виконанні методики дослідження, акуратність, старанність при плануванні і підготовці експерименту, уважність при його проведенні – основні умови ефективності експериментальної роботи.

Особливе місце серед причин невдач експериментальних досліджень займають суб'єктивні, джерелами яких є психологічні або психофізіологічні причини. Наприклад, психологічними причинами похибок можуть бути психологічні бар'єри та інерційність мислення. Часто нові неочікувані результати експерименту дослідник намагається пояснити з позицій старих уявлень, і якщо вони не вкладаються в старі уявлення, то розглядаються ним як помилки та відкидаються. Тут має місце інерційність мислення, віра в досконалість та універсальність старих уявлень, іноді страх перед новим. Іноді дослідник у процесі аналізу результатів експерименту позасвідомо підганяє експериментальні дані, щоб підтвердити раніше висунуту гіпотезу. Іноді помилки в експерименті пов'язані з тим, що дослідник не уявляє чітко, що він має одержати у результаті експерименту.

Все це свідчить про необхідність ретельної підготовки експерименту та багаторазової перевірки його результатів. Розпочинаючи експеримент, дослідник повинен ще раз обдумати та уточнити методику, підготувати всю необхідну документацію (акти, лабораторні зошити, журнали), яка призначена для реєстрації ходу та результатів експерименту.

Обов'язковою вимогою до проведення експерименту є ведення журналу. Форма журналу може бути довільною, але найкраще відповідати процесу, що досліджується для максимальної фіксації всіх факторів.

У процесі експериментальних робіт необхідно строго дотримуватися вимог санітарії, техніки безпеки, пожежної безпеки, біологічної етики тощо.

Основу мікробіологічних методів складають 2 процедури:

1. Виділення – ізоляція визначеного мікроорганізму з існуючої в природі змішаної популяції.
2. Культивування (вирощування мікробної популяції в штучному середовищі в лабораторних умовах).

Одержання чистої культури не зводиться тільки до того, щоб виділити даний вид зі змішаної природної популяції мікробів, потрібно підтримати виділений організм.

Для розвитку мікроорганізмів використовується 3 типи лабораторного посуду – пробірка, колба і чашки Петрі. Посуд спочатку стерилізується (повинно бути знищене всі мікроорганізми): а після внесення досліджуваного мікроорганізму захищені від забруднення ззовні. Основне джерело забруднення – повітря. Все перед посівом стерилізується, мікробний матеріал вноситься стерильною бактеріологічною петлею, піпеткою. Пересіюють культури в настільному боксі чи в закритій кімнаті, куди надходить спеціальне оброблене повітря зі зниженим змістом мікробів.

Чисті культури утворюють на твердих середовищах окремі колонії – бактерії, дріжджі, міцеліальні гриби, одноклітинні водорості.

Організми ростуть на агаризованому середовищу, життєздатний організм утворює колонії, використовується посів на чашки штрихом, глибинний посів. Для виділення аеробів використовують метод глибинного посіву.

Бактерії і гриби добре ростуть на твердих середовищах, багато найпростіші і водоростей можуть рости тільки в рідкому середовищі, багато вірусів вдається виділити використовуючи рідкі середовища.



Простий спосіб одержання чистих культур – метод розведень. Інокулянт послідовно розводять стерильним середовищем і з кожного розведення засівають велике число пробірок із середовищем.

Метод розведень має свої недоліки – його можна використовувати для виділення тільки тих організмів, що чисельно переважають у змішаній популяції мікробів.

### ***Оптичні методи дослідження***

Оптичні методи дослідження засновані на використанні законів оптики, які стосуються природи, поширення і взаємодії з речовиною електромагнітного випромінювання оптичного діапазону (видиме світло, ультрафіолетове і інфрачервоне випромінювання).

Закони геометричної оптики, що характеризують прямолінійне поширення світла в однорідних середовищах, його відображення і переломлення в гетерогенних середовищах, що лежать в основі розрахунку, конструювання та експлуатації таких широко використовуваних у медицині приладів, як мікроскопи, рефрактометри, медичні освітлювачі, апарати для світлолікування, ендоскопи, лазерні установки та ін.

Для якісного і кількісного визначення хімічних елементів у біологічних рідинах і тканинах, у лікарських засобах та інших об'єктах служить спектрально-емісійний аналіз. Він полягає у вивченні спектру світла, яке випромінюють атоми і молекули, порушені різними способами, наприклад нагріванням до високих температур. Різновидом емісійного аналізу є метод полум'яної фотометрії, що дозволяє визначати вміст у біологічних зразках іонів калію, натрію, літію та ін.

Дія великої групи оптичних приладів засноване на оптичних законах взаємодії світла з речовиною. Для вимірювання рефракції або показника заломлення світла досліджуваних зразків використовують рефрактометри. Їх застосовують при визначенні чистоти дистильованої води, вмісту сахарози в водних розчинах, загального білка у сироватці крові та ін.

Для вимірювання поглинання світла речовиною з метою аналізу складу і структури зразка широко застосовують фотометричні і спектрофотометричні методи (колориметрію, фотометрію, спектрофотометрію). Прилади, що служать для цієї мети, отримали назву колориметрів, фотометрів, спектрофотометрів. Спектрофотометри дозволяють вивчати характерні спектри поглинання різних речовин і встановлювати їх хімічну будову і кількісний вміст в розчинах, наприклад ферментів, гормонів, вітамінів, нуклеїнових кислот, вуглеводів, спиртів, ліпідів тощо.

Сукупність оптичних методів, що використовуються для вивчення процесу сприйняття світла оком людини, що традиційно виділяється в самостійний розділ оптики – фізіологічну оптику.

### *Хроматографічні методи досліджень*

Термін “хроматографія” походить від грецьких слів: “хрома” – колір, “графо” – писати. Хроматографія – найчастіше використовуваний аналітичний метод. Цей метод служить для розділення, ідентифікації та кількісного визначення газоподібних, рідких і твердих речовин з молекулярною масою від 1 до  $10^6$ . Це можуть бути ізотопи водню, йони металів, синтетичні полімери, білки та ін. За допомогою хроматографії отримана обширна інформація про будову та властивості органічних речовин багатьох класів.

Використання хроматографічних методів для розділення білків вплинуло на розвиток сучасної біохімії. Хроматографію з успіхом використовують в наукових дослідженнях та в клінічній практиці в найрізноманітніших галузях біології та медицини, у фармації та криміналістиці: для терапевтичного моніторингу у зв'язку з ростом нелегального вживання наркотиків, ідентифікації антибіотиків і віднесенні їх до того чи іншого класу антибактеріальних препаратів, для визначення найважливіших класів пестицидів і для моніторингу навколишнього середовища. Такі переваги як універсальність, експресність і чутливість роблять хроматографію важливим аналітичним методом.

**Електрофорез** – рух дисперсних твердих частинок, рідинних крапель або газових пухирців, йонів завислих в рідинному або газоподібному середовищі

в електричному полі постійного струму під дією електрокінетичних сил, що виникають завдяки утворенню подвійного електричного шару на границі розділу фаз. Електрофорез – одне з електрокінетичних явищ, на якому базується, наприклад, вловлювання частинок диму та пилу. Як електроаналітичний метод – метод розділення великих органічних молекул (зокрема, біологічних), де використовується різниця електрофоретичних швидкостей їхнього руху в нерухомій рідкій фазі. Рідина може бути іммобілізованою за допомогою різних основ (наприклад, папір, желатин, капілярні матеріали).

*До електрофоретичних методів належать:*

- гелевий електрофорез;
- ізоелектричне фокусування;
- ізотахофорез;
- капілярний електрофорез;
- мікроелектрофорез – електрофорез, де використовується рух частинок на дуже малі відстані (наприклад, паперовий електрофорез);
- катафорез – випадок електрофорезу, при якому частинки дисперсної фази рухаються в напрямку катода.
- анафорез – вид електрофорезу, в якому частинки дисперсної фази рухаються в напрямі аноду.

*Мікроскопічні методи дослідження* – це способи вивчення різних об'єктів за допомогою мікроскопа. В біології ці методи дозволяють вивчати будову мікроскопічних об'єктів, розміри яких лежать за межами роздільної здатності ока людини. Основу мікроскопічних методів становить світлова та електронна мікроскопія. У практичній і науковій діяльності крім звичайної світлової мікроскопії використовують:

- фазово-контрастну мікроскопію;
- інтерференційну мікроскопію;
- люмінесцентну мікроскопію;
- поляризаційну мікроскопію;
- стереоскопічну мікроскопію;

- ультрафіолетову мікроскопію;
- інфрачервону мікроскопію.

В основі цих методів лежать різні властивості світла. При електронній мікроскопії зображення об'єктів дослідження виникає за рахунок спрямованого потоку електронів.

Для світлової мікроскопії та заснованих на ній інших методів, визначальне значення крім роздільної здатності мікроскопа має характер і спрямованість світлового променя, а також особливості досліджуваного об'єкта, який може бути прозорим і непрозорим. В залежності від властивостей об'єкта змінюються фізичні властивості світла, його колір і яскравість, пов'язані з довжиною і амплітудою хвилі, фаза, площину і напрям поширення хвилі. На використанні цих властивостей світла і будуються різні методи мікроскопічних досліджень.

Для світлової мікроскопії біологічні об'єкти зазвичай забарвлюють з метою виявлення тих чи інших їх властивостей. При цьому тканини повинні бути фіксовані, так як забарвлення виявляє певні структури тільки убитих клітин. У живій клітині барвник відособлюється в цитоплазмі у вигляді вакуолі і не фарбує її структури. Однак у світловому мікроскопі можна вивчати і живі біологічні об'єкти за допомогою методу *вітальної мікроскопії*. В цьому випадку застосовують темнопольний конденсор, який вбудовують в мікроскоп.

Для дослідження живих і нефарбованих біологічних об'єктів використовують також *фазово-контрастну мікроскопію*. Вона базується на дифракції променя світла в залежності від особливостей об'єкта випромінювання. При цьому змінюється довжина і фаза світлової хвилі. Об'єктів спеціального фазово-контрастного мікроскопа містить напівпрозору фазову пластинку. Живі мікроскопічні об'єкти або фіксовані, але не пофарбовані мікроорганізми і клітини з-за їх прозорості практично не змінюють амплітуду і колір проходить через них світлового променя, викликаючи лише зсув фази його хвилі. Однак, пройшовши через досліджуваний об'єкт, промені світла відхиляються від напівпрозорої фазової пластинки. В результаті між променями, що пройшли через об'єкт, і променями світлового фону виникає різниця довжини

хвилі. Якщо ця різниця становить не менше  $\frac{1}{4}$  довжини хвилі, то з'являється зоровий ефект, при якому темний об'єкт виразно видно на світлому фоні або навпаки, залежно від особливостей фазової пластинки.

Різновидом фазово-контрастної мікроскопії є **амплітудно-контрастна мікроскопія**, при якій застосовують об'єктив зі спеціальними пластинами, що змінюють тільки яскравість і колір фонового світла. В результаті розширюються можливості дослідження незабарвлених живих об'єктів. Фазово-контрастна мікроскопія знаходить застосування в мікробіології і паразитології при дослідженні мікроорганізмів, найпростіших, клітин рослин і тварин; в гематології для підрахунку і визначення диференціювання клітин кісткового мозку і крові; а також при вивченні культури клітин тканин та ін.

**Інтерференційна мікроскопія** вирішує ті ж завдання, що і фазово-контрастна. Але якщо остання дозволяє спостерігати лише контури об'єктів дослідження, то за допомогою інтерференційної мікроскопії можна вивчати деталі прозорого об'єкта і проводити їх кількісний аналіз. Це досягається завдяки роздвоєнню променя світла в мікроскопі: один з променів проходить через частку спостережуваного об'єкта, а інший повз неї. В окулярі мікроскопа обидва променя з'єднуються і інтерферують між собою. Послідовне вимірювання різниці фаз світла з відомими показниками заломлення дає можливість визначати товщину живих об'єктів і нефіксованих тканин, концентрацію в них води і сухої речовини, вміст білків і т.д. На підставі даних інтерференційної мікроскопії можна побічно судити про проникності мембран, активності ферментів, клітинному метаболізмі об'єктів дослідження.

**Поляризаційна мікроскопія** дозволяє вивчати об'єкти дослідження в світлі, утвореному двома променями, поляризованими у взаємно перпендикулярних площинах, тобто в поляризованому світлі. Для цього використовують плівчасті поляроїди або призми Ніколя, які поміщають в мікроскопі між джерелом світла і препаратом. Поляризація змінюється при проходженні (або відображенні) променів світла через різноманітні структурні компоненти клітин і тканин, властивості яких неоднорідні. У так званих

ізотропних структурах швидкість поширення поляризованого світла не залежить від площини поляризації, в анізотропних структурах швидкість його поширення змінюється в залежності від напрямку світла по поздовжньої або поперечної осі об'єкта. Якщо показник заломлення світла вздовж структури більше, ніж в поперечному напрямку, виникає позитивне подвійне променезаломлення, при зворотних взаєминах – негативне подвійне променезаломлення.

Багато біологічних об'єктів мають строгу молекулярну орієнтацію, є анізотропними та володіють позитивним подвійним заломленням світла. Такими властивостями володіють міофібрили, війки миготливого епітелію, нейрофібрили, колагенові волокна та ін. Співставлення характеру заломлення променів поляризованого світла і величини анізотропії об'єкта дозволяє судити про молекулярну організацію його структури. Поляризаційна мікроскопія є одним з гістологічних методів дослідження, способом мікробіологічної діагностики знаходить застосування в цитологічних дослідженнях та ін. При цьому в поляризованому світлі можна досліджувати як пофарбовані, так і незабарвлені і нефіксовані, так звані нативні препарати зрізів тканин.

Широке поширення має *люмінесцентна мікроскопія*. Вона заснована на властивості деяких речовин давати світіння – люмінесценцію в ультрафіолетових променях або в синьо-фіолетовій частині спектра. Багато біологічні речовини, такі як прості білки, коферменти, деякі вітаміни і лікарські засоби, що володіють власною (первинної) люмінесценцією починають світитися тільки при додаванні до них спеціальних барвників - флюорохромів (вторинна люмінесценція). Флюорохроми можуть розподілятися в клітці дифузно або вибірково фарбують окремі клітинні структури або певні хімічні сполуки біологічного об'єкта. На цьому ґрунтується використання люмінесцентної мікроскопії при цитологічних і гістохімічних дослідженнях.

За допомогою імунофлюоресценції в люмінесцентному мікроскопі виявляють вірусні антигени і їх концентрацію в клітинах, ідентифікують віруси, визначають антигени і антитіла, гормони, різні продукти метаболізму. У зв'язку з цим люмінесцентну мікроскопію застосовують у лабораторній діагностиці

таких інфекцій, як герпес, епідемічний паротит, гепатит, грип та ін, використовують експрес-діагностики респіраторних вірусних інфекцій, досліджуючи відбитки зі слизової оболонки носа хворих, і при диференціальній діагностиці різних інфекцій.

**Ультрафіолетова мікроскопія** заснована на здатності деяких речовин, що входять до складу живих клітин, мікроорганізмів або фіксованих, але не пофарбованих, непрозорих у видимому світлі тканин, поглинати УФ-випромінювання з певною довжиною хвиль (400-250 нм). Цим властивістю володіють високомолекулярні сполуки, такі як нуклеїнові кислоти, білки, ароматичні кислоти (тирозин, триптофан), пуринові і пірамідинові підстави та ін. З допомогою ультрафіолетової мікроскопії уточнюють локалізацію і кількість зазначених речовин, а в разі дослідження живих об'єктів - їх зміни в процесі життєдіяльності.

**Інфрачервона мікроскопія** дозволяє досліджувати непрозорі для видимого світла і УФ-випромінювання об'єкти шляхом поглинання їх структурами світла з довжиною хвилі 750-1200 нм. Для інфрачервоної мікроскопії не вимагається попередньої хімічної обробки препаратів. Цей вид методу найбільш часто використовують у зоології, антропології, інших галузях біології. У медицині інфрачервону мікроскопію застосовують в основному в нейроморфології та офтальмології.

Для дослідження об'ємних об'єктів використовують **стереоскопічну мікроскопію**. Конструкція стереоскопічних мікроскопів дозволяє бачити об'єкт дослідження правим і лівим оком під різними кутами. Досліджують непрозорі об'єкти при відносно невеликому збільшенні (до 120 разів).

Для вивчення на субклітинному і макромолекулярному рівнях структури клітин, тканин мікроорганізмів і вірусів використовують **електронну мікроскопію**. Цей метод дозволив перейти на якісно новий рівень вивчення матерії. Він знайшов широке застосування в морфології, мікробіології, вірусології, біохімії, онкології, генетики, імунології.

Електронна мікроскопія вимагає спеціальної підготовки об'єктів дослідження, зокрема хімічної або фізичної фіксації тканин і мікроорганізмів. Біопсійний матеріал і секційний матеріал після фіксації зневоднюють, заливають в епоксидні смоли, ріжуть скляними або алмазними ножами на спеціальних ультра томах, що дозволяють отримувати ультра тонкі зрізи тканин товщиною 30-50 нм. Їх контрастують і потім вивчають в електронному мікроскопі. В скануючому електронному мікроскопі вивчають поверхню різних об'єктів, напилюючи на них у вакуумній камері електронно-щільні речовини, і досліджують так звані репліки, що повторюють контури зразка.

### **Техніка безпеки під час роботи в мікробіологічній лабораторії**

Робота в мікробіологічній лабораторії вимагає постійного і педантичного дотримання правил безпеки та особистої гігієни. Навіть якщо в лабораторії не ведуться роботи з патогенними та умовно-патогенними мікроорганізмами, вони можуть бути виділені з навколишнього середовища в процесі дослідницької роботи. Основними правилами роботи в мікробіологічній лабораторії є наступні:

1. Працювати в спецодязі: в халаті (а в боксі – в змінному халаті), у змінному взутті, шапочці або косинці.

2. У робочих приміщеннях лабораторії забороняється палити, приймати їжу, ходити без потреби між столами і відкривати кватирки, щоб не допускати циркуляцію мікроорганізмів з потоком повітря. У лабораторію не можна вносити сторонні речі.

3. На робочому місці розміщують тільки обладнання, необхідне для виконання конкретної роботи.

4. При використанні спиртівок необхідно стежити за їх герметичністю, не виймати гніт з палаючої спиртівки, не запалювати одну спиртівку від іншої, не користуватися спиртівкою поблизу легкозаймистих рідин. Не залишати без потреби палаючу спиртівку, полум'я гасити тільки ковпачком.

5. Щоб уникнути інфікування рук, працювати тільки бактеріологічною петлею і пінцетом.



6. Якщо в процесі роботи інфікований матеріал потрапив на шкіру, слизову оболонку очей або в рот, необхідно терміново провести необхідні заходи по знезараженню.

7. При попаданні на поверхню столу крапель розчину, що містять мікроорганізми, необхідно витягти пінцетом ватяний тампон, змочити його в 70% етиловому спирті або в 3% водному розчині хлораміну і обробити інфіковані місця.

8. Мазки з досліджуваних мікроорганізмів необхідно фіксувати над полум'ям пальника або в фіксуєчому розчині.

9. Відсмоктування досліджуваного матеріалу необхідно проводити за допомогою стерильних автоматичних або напівавтоматичних піпеток.

10. Під час роботи не можна класти на стіл інструменти, піпетки, ватні пробки, предметні і покривні скельця. Все повинно знаходитися в штативі, фарфорових стаканчиках, на столиках для предметних стекол і в інших, спеціально відведених місцях.

11. Використані при лабораторних дослідженнях предметні скельця, піпетки, шпатель відразу ж занурюють на одну добу в банки з дезінфікуючим розчином, потім миють і кип'ятять. Відпрацьовані чашки Петрі і пробірки з посівами мікроорганізмів збирають в бікси і передаються для автоклавування. Заражений матеріал і непотрібні культури підлягають обов'язковому знищенню, бажано в той же день.

12. Прибирання приміщень лабораторії проводити вологим способом. Перед роботою в боксі необхідно включати бактерицидні лампи. Поверхню столу, де проводиться робота з культурами мікроорганізмів, слід дезінфікувати шляхом протирання спеціальними розчинами.

13. Не допускається винесення інфікованого матеріалу за межі приміщень лабораторії. Культури мікроорганізмів, необхідні для подальшої роботи, зберігаються в сейфі.

## Список використаних джерел

1. Голубнича В. М., Погорелов М. В., Корнієнко В. В. Біобезпека та біозахист у біологічних лабораторіях 1-го та 2-го рівнів біобезпеки : монографія. Суми : Сумський державний університет, 2016. 123 с.
2. Єрошкіна Т. В., Полішко Т. М., Ткаченко В. В., Шевченко В. А. Основи методології медико-біологічних досліджень: навч. посібник. Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2011. 108 с.
3. Кучеренко М. Е., Бабенюк Ю. Д, Войціцький В. М. Сучасні методи біохімічних досліджень : учбовий посібник. Київ : Фітосоціоцентр, 2001. 424 с.
4. Методологія наукових досліджень : навч. посібник / за ред. В. І. Зацерковного. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2017. 236 с.
5. Романчиков В. І. Основи наукових досліджень : навч. посібник. Київ : Видавництво «Центр учбової літератури», 2007. 254 с.
6. Сабадош В.І. Основи наукових досліджень у біології : Короткий конспект лекцій. Ужгород, 2023. 42 с.
7. Сидоренко В. К. Основи наукових досліджень : навч. посіб. Київ : РШЦ «ДШТ», 2000. 259 с.
8. Тормоса Ю. Г. Основи наукових досліджень : навч.-метод. посібник. Київ : КНЕУ, 2003. 76 с.
9. Філіпенко А. С. Основи наукових досліджень. Конспект лекцій : посібник. Київ : Академвидав, 2004. 208 с.
10. Цехмістрова Г. С. Основи наукових досліджень : навч. посібник. Київ : Видавничий Дім «Слово», 2003. 240 с.
11. Юринець В. Є. Методологія наукових досліджень : навчальний посібник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2011. 178 с.

## **Тема 7. Біоетичні принципи досліджень з використання тварин**

Сучасне суспільство прагне гуманізувати наукові дослідження, зменшуючи кількість тварин, які використовуються в експериментах, і заохочуючи застосування альтернативних методів. Однак традиційні експерименти на тваринах все ще складають значну частину досліджень і вимагають збору та аналізу великого обсягу інформації, отриманої надійними, ефективними та гуманними методами. Однією з основних вимог сучасного суспільства до наукових досліджень є дотримання етичних і морально-правових принципів, що викликає найбільший резонанс.

Одним із ключових документів, які відображають ці тенденції, стала Всесвітня декларація прав тварин (Universal Declaration of Animal Rights), прийнята Міжнародною Лігою Прав Тварин 23 вересня 1977 року в Лондоні. Її текст був переглянутий і оприлюднений у 1989 році. У преамбулі декларації зазначається, що всі живі істоти мають спільне походження і розвивалися в ході еволюції видів. Всі живі істоти володіють природними правами, і будь-яка тварина з нервовою системою має особливі права. Ігнорування цих прав завдає шкоди природі та підштовхує людину до злочинів проти тварин. Співіснування видів передбачає визнання права на життя інших живих істот, а повага до тварин є невід'ємною частиною поваги людини до людини.

Згідно з цією декларацією, тварини мають рівні права в межах природної рівноваги. Вони не повинні піддаватися жорсткому поводженню чи поганим діям. Якщо виникає необхідність умертвити тварину, це має бути зроблено миттєво, безболісно і без попереднього психологічного або фізичного страждання. Будь-який акт, що призводить до невинуватої загибелі тварини, або рішення, що до цього веде, є злочином проти життя. Дикі тварини мають право жити і розмножуватися на волі, у своєму природному середовищі. Будь-яка тварина, яка залежить від людини, має право на належний догляд і турботу. Всі форми розведення і використання тварин повинні враховувати їхні фізіологічні та природні особливості. Декларація також зазначає, що

експерименти на тваринах, що викликають фізичні або психологічні страждання, порушують їх права.

Підсумковими документами останнього історичного періоду є Міжнародні рекомендації з проведення медико-біологічних досліджень з використанням тварин, затверджені Всесвітньою організацією охорони здоров'я у 1985 році, а також European Convention for the Protection of Vertebrate Animals used for Experimental and Other Scientific Purposes – міжнародний юридичний документ, що регламентує гуманне поводження з хребетними тваринами під час наукових експериментів. Сюди також належить Директива № 2010/63/ЄС про захист тварин, що використовуються з науковою метою, та законодавчі акти багатьох країн світу. Ці документи встановлюють правила проведення експериментів з використанням тварин, визначають стандарти щодо умов їх утримання та використання, моніторингу експериментів, а також вимоги до кваліфікації персоналу, що працює з тваринами, враховуючи ризики для здоров'я людей, тварин та захисту навколишнього середовища.

Оскільки сучасна наука поки що не може повністю відмовитися від досліджень на тваринах, важливо прагнути до зменшення кількості тварин в експериментах ("reduction"), покращення умов їх утримання та використання ("refinement"), а також надання переваги тваринам, які знаходяться на нижчому щаблі еволюційного розвитку, або ж використанню альтернативних об'єктів і методів ("replacement").

Закони, що забезпечують захист тварин під час експериментів від жорстокого поводження, регулярно оновлюються на основі нових наукових даних. Перегляд законів відбувається, коли з'являються нові методи, які дозволяють зменшити кількість тварин в експериментах, мінімізувати біль, стрес та страждання, удосконалюються технології проведення експериментів, впроваджуються знеболюючі засоби під час хірургічних процедур, приймаються науково обґрунтовані норми харчування та умов утримання, а також точніше оцінюється фізіологічний стан тварин під час експериментів.

Серед альтернативних моделей рекомендуються мультимедійне комп'ютерне моделювання, математичні моделі, симулятори (включаючи анатомічні манекени для навчання основним медичним навичкам), використання етичних джерел трупів тварин і тканин, а також методи *in vitro*.

Але в багатьох випадках саме експерименти на тваринах є незамінним джерелом інформації. У зв'язку з тим що найближчою до людського організму за морфо-функціональними та метаболічними показниками є організм теплокровної тварини використання тварин має ряд суттєвих переваг, а саме:

- висока ймовірність виявлення впливу речовини або фізичного фактору;
- наявність аналогічних органів, що мають схожі структуру та функціонування;
- подібність хімічного складу та структури певних тканин;
- подібність основних біохімічних процесів: реакції обміну речовин, накопичення та використання енергії;
- можливість дослідити одночасно велику кількість показників фізіологічного стану організму;
- можливість використовувати різні схеми введення речовини або впливу певного фактору, змінюючи за необхідності шлях, тривалість, дозу введення, час експозиції тощо;
- вища точність в серії експериментів у порівнянні з альтернативними методами;
- реакції, що розвиваються в організмі людини та тварини після впливу певного фактору, у більшості випадків, однотипні;
- можливість дослідження зворотної дії фактору.

На сьогоднішній день, незважаючи на високий рівень розвитку науки, дослідження хронічної токсичності, токсико- та фармакокінетики можливе тільки при використанні лабораторних тварин.

Проведення експериментів на живих об'єктах має забезпечувати ефективне використання тварин у наукових цілях, зменшення їх кількості, дотримання

принципів біоетики. Виділяється 4 напрями у використанні лабораторних тварин:

1. Експерименти для науково-дослідних цілей, що охоплюють загальну біологію, генетику, психологію, фізіологію, ендокринологію, загальну патологію, патанатомію, паразитологію, медичну зоологію, гігієну, бактеріологію, вчення про інфекційні хвороби, фармакологію з вченням про отруйні речовини, дезінсекцію та ін.

2. Експерименти для діагностичних (прикладних) цілей у приватній патології, бактеріології, серології, паразитології, судовій медицині, токсикології.

3. Використання для виробничих цілей: вироблення вакцин, антитоксичних сироваток, *virus fixe* (фіксований вірус, не патогенний), різних компонентів імунобіологічних реакцій, сироваток визначення приналежності до груп крові; для добування натурального шлункового соку, вилучення різних ферментів та ін складових частин організму, для екстрагування або хімічного вилучення діючих початків ендокринних органів, отрут деяких тварин та ін.

4. Для спеціальних клінічних цілей (пересадження різних органів внутрішньої секреції, кісток та ін.).

### **Групи лабораторних тварин**

Лабораторні тварини служать в лабораторіях різного типу для науково-практичних цілей. Лабораторні тварини повинні легко здобуватися, добре утримуватися або розводитися в лабораторних умовах і бути придатними за своїми властивостями для тих чи інших дослідів і проб.

Розрізняють звичайні та рідкісні лабораторні тварини. До перших відносяться види, що мають широке застосування, наприклад, миші та щури, морська свинка та ін. До другої групи належать види тварин, які рідше застосовуються для вирішення спеціальних питань (наприклад, черепахи, риби, тритони), а також мають обмежене поширення у лабораторіях. Під лабораторними тваринами зазвичай розуміють хребетних тварин, але й різні безхребетні також є лабораторними тваринами, як наприклад: інфузорії для

фармакологічних дослідів, комарі *Anopheles* для експериментального зараження малярією хворих, які страждають на прогресивний параліч, плодова мушка *Drosophila* і т.д.

Але найчастіше лабораторних тварин поділяють на безхребетних та хребетних.

Використання хребетних тварин людиною з пізнавальною метою розпочалося, очевидно, у період розвитку скотарства. У подальшому на тваринах стали вивчати будову і функції різних органів живих організмів. Зокрема, відомі спостереження давньогрецького натураліста Діогена (V ст. до н.е.), який, вивчаючи трупи тварин, установив різні функції передсердь. Пізніше анатомію та фізіологію вивчали на тваринах Аристотель, Гален, Гарвей та ін. Спочатку експерименти проводились на домашніх тваринах. У XV ст. експерименти почали проводити на білих мишах, щурах і морських свинках.

Однак поняття «лабораторна тварина» склалося лише у кінці XIX ст. На сьогодні у медико-біологічних дослідженнях використовують близько 250 видів тварин. Деякі з видів постійно розводять у лабораторіях і розплідниках для наукових досліджень (білі миші, білі щури, морські свинки, кролі та ін.). Окремих тварин (мишей полівок і піщанок, ховрашків, тхорів, бабаків, броненосців, лемінгів, амфібій, риб та ін.) періодично відловлюють для експерименту. Для деяких досліджень використовують групу лабораторних птахів (курей, голубів, перепілок та ін.).

Частину медичних експериментів проводять на сільськогосподарських тваринах (вівцях, свинях, телятах та ін.). При розведенні тварин проводять контроль за генетичними, екологічними, морфологічними ознаками, а також за станом здоров'я тварин.

Генетично лабораторні тварини підрозділяють на нелінійних (гетерозиготних) і лінійних (гомозиготних). Нелінійних тварин розводять, використовуючи випадкові схрещування, чим забезпечують наявність високого ступеня гетерозиготності. Лінійних тварин розводять методом тісного інбридингу і поділяють на інбредні лінії та мутантні стоки. Лінійні тварини

відрізняються від нелінійних постійними реакціями на вплив фізіологічних і патологічних факторів. На лінійних тваринах проводять дослідження у сфері мікробіології, паразитології, онкології, імунології, генетики, фізіології, морфології та ін. У спеціальних умовах виведені лабораторні тварини, які зовсім не мають мікроорганізмів (стерильні тварини) або заражені одним-двома відомими видами мікроорганізмів. Для годування таких тварин використовують натуральні харчові продукти чи брикетовані концентрати. Підтримання чистоти ліній тварин забезпечує відтворення результатів при повторенні медико-біологічного експерименту, порівняльну характеристику та інтерпретацію отриманих результатів.

З огляду на неможливість повної заміни експериментальних тварин альтернативними моделями, сучасне наукове співтовариство розробило принципи раціонального використання тварин та гуманного поводження з ними. Відповідальність за дотримання цих принципів і контроль за їх виконанням покладено на комітети (комісії, ради) з біоетики або біомедичної етики, які проводять біоетичну експертизу.

Біоетична експертиза має оцінювати законодавчі акти, настанови, плани дій та розвитку, науково-технічні заходи, наукові експерименти та інші проекти в різних сферах діяльності. Оцінка повинна враховувати співвідношення ризиків і вигод не тільки з погляду людського суспільства, але й для збереження навколишнього середовища та тварин, оскільки життя тварини має самодостатню цінність.

Біоетична експертиза виконує соціальні, навчальні та методологічні функції. Соціальна функція включає інформування зацікавлених сторін, виявлення конфліктів інтересів та суперечностей на етапі планування роботи, що має запобігати можливим соціальним конфліктам. Вона покликана захищати учасників дослідження, піддослідних тварин та навколишнє середовище, а також зменшувати моральну та юридичну відповідальність дослідників перед суспільством. Для повноцінної біоетичної експертизи важливо, щоб дослідники



точно вибирали методики та дотримувалися міжнародних стандартів етичних норм і якості наукових досліджень.

### **Нормативно-правові акти, що регулюють використання тварин у наукових дослідженнях**

Зі зростаючою інтеграцією України до світового співтовариства особливо важливим стає питання щодо комітетів з біоетики, які б гарантували високий рівень експертизи та визнання її результатів. Виконання відповідних нормативно-правових актів має забезпечити дотримання принципів гуманності та раціонального використання тварин у вітчизняних наукових дослідженнях.

В Україні діє комплекс законодавчих актів, що включають міжнародні договори, підписані та ратифіковані нашою країною, Конституцію України, закони та підзаконні нормативно-правові акти.

До базисних етичних принципів поводження з експериментальними тваринами, крім правила 3 R, можна віднести наступні.

1. Експерименти на тваринах припустимі лише тоді, коли вони необхідні для отримання нових наукових знань (або якісного навчання фахівців); неприпустимі наукові експерименти, які не створюють приросту нових знань або дублюючі вже проведені дослідження.

2. При проведенні біомедичних досліджень на тваринах повинні строго дотримуватися чинні правові та етичні норми.

3. Експеримент на тварин повинен бути обґрунтований поглибленим вивченням наукової літератури з даної проблеми, для експерименту слід вибрати найкращий експериментальний дизайн, повинен бути ретельно обґрунтований вибір тварин.

4. Експерименти на тваринах повинен проводити тільки кваліфікований персонал, який знає відповідні правові та етичні норми, а також володіє сучасними науковими і технічними методами; утримання тварин та догляд за ними повинен забезпечуватися фахівцями з ветеринарної медицини або вченими-біологами.

5. Експерименти на тваринах, які заподіюють біль і страждання, що виконуються без анестезії, калічать тварин, завжди вимагають особливого наукового і етичного обґрунтування в їх необхідності; якщо немає нагальної потреби в їх проведенні, то від таких досліджень слід відмовитися.

6. При проведенні експериментів на тварин необхідно проявляти гуманність, як в ході самого експерименту, так і по відношенню до догляду та утримання тварин; повинні бути вжиті заходи, що дозволяють уникнути зайвого стресу, болю, фізичних страждань або пошкоджень у тварин; слід завжди використовувати знеболювання (крім випадків, коли це неможливо за умовами самого експерименту).

7. Неприпустимо використання тваринного для експериментів, що заподіюють біль і страждання, більше одного разу (за винятком випадків, коли серія випробувань необхідна за умовами самого експерименту).

8. Після завершення досліджень (в післяопераційному періоді) тварини повинні отримувати кваліфіковане лікування, паліативну допомогу (в тому числі знеболювання) і догляд.

9. Після завершення досліджень на тварину, які призвели до порушення його життєздатності або інвалідизації, тварина повинна бути своєчасно умерщвлено найбільш безболісним способом (евтаназією).

10. Лабораторії, наукові та навчальні установи, в яких проводяться експерименти на тваринах, повинні бути атестовані повноважними органами, в тому числі вони повинні перевірятися на відповідність стандартам якісної лабораторної практики.

11. Лабораторії, наукові та навчальні установи, в яких проводяться експерименти на тваринах, повинні перевірятися етичними комітетами та іншими незалежними зовнішніми спостерігачами; рекомендується також залучати до оцінки роботи таких установ представників громадськості, правозахисних організацій і рухів на захист тварин.

Попри те, що Україна приєдналась або ратифікувала ряд важливих міжнародних документів у галузі захисту тварин, багато питань у цій сфері

залишаються відкритими. Європейська конвенція щодо захисту хребетних тварин, яких використовують з експериментальною та іншою науковою метою від 18 березня 1986 року, Україною підписана, але, на жаль, досі не ратифікована.

Одним з перших документів, що був прийнятий в Україні в цій сфері, є «Загальні етичні принципи експериментів на тваринах», схвалені Першим національним конгресом з біоетики (20 вересня 2001 р., м. Київ). Більшість положень цих принципів щодо виваженого зменшення кількості тварин в експериментах, мінімізації болю, стресу, страждань, удосконалення методик, за якими проводять дослідження, вживання знеболюючих засобів при проведенні хірургічних процедур, науково обґрунтованих норм утримання тварин, здійснення евтаназії до настання больового синдрому співпадають з положеннями Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідницьких або інших наукових цілей.

У 2006 році був прийнятий Закон України № 3447-IV «Про захист тварин від жорстокого поводження». Закон адаптував найголовніші положення міжнародних документів щодо гуманного поводження з тваринами до вітчизняного законодавства та став значним досягненням суспільства в сфері забезпечення належного поводження з представниками тваринного світу. Закон пройшов кілька редакцій, згідно з якими змінився й текст статті № 26 (Правила поводження з тваринами, що використовуються в наукових експериментах, тестуванні, навчальному процесі, виробництві біологічних препаратів). У цій статті рекомендується надавати перевагу валідованим альтернативним методам, перелік яких має бути затверджений центральним органом виконавчої влади. Також стаття містить вимоги щодо акредитації установ, у яких відбуваються дослідження, рівня підготовки персоналу, що працює з тваринами, знеболювання при проведенні експериментів, повторного використання тварин, евтаназії за допомогою анестетиків. Важливим моментом є можливість зміни практичної роботи для студентів, якщо виконання процедур, що призводять до смерті або травмування тварин суперечить їхнім моральним або релігійним

принципам. Хірургічне втручання або інші травмуючі дії не повинні проводитись у присутності осіб шкільного віку.

Останніми роками в Україні була розроблена та прийнята значна кількість підзаконних нормативних актів щодо захисту тварин від жорстокого поводження та експертизи досліджень з позицій етики. Саме ці акти визначають конкретні дії для реалізації декларативних положень основних законів. Таким документом при плануванні та проведенні доклінічного дослідження лікарських засобів є Порядок проведення доклінічного вивчення лікарських засобів та експертизи матеріалів доклінічного вивчення лікарських засобів. У розділах II (Загальні принципи проведення доклінічного вивчення) та V (Проведення доклінічного вивчення) викладена вимога дотримання принципів біоетики та оцінки етичних і морально-правових аспектів дослідження. Вимогу надати посилання на інформацію щодо дотримання гуманного поводження з піддослідними тваринами, у разі необхідності їх використання, включено до структури звіту про доклінічне вивчення лікарського засобу.

Ще одним документом, що являється прикладом адаптації міжнародних документів до умов і можливостей українського суспільства та втілює ідеї етики при доклінічному вивченні лікарських засобів, є настанова «Доклінічні дослідження безпеки як підґрунтя клінічних випробовувань за участю людини та реєстрації лікарських засобів».

Більш детально вимоги щодо умов проведення наукових експериментів, біологічного тестування та навчального процесу з використанням тварин викладено в документі «Порядок проведення науковими установами дослідів, експериментів на тваринах». Основні положення цього документа співпадають з положеннями Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідницьких та інших наукових цілей, та містять узагальнені вимоги щодо дослідницького центру, персоналу, умов утримання тварин, моніторингу виконання експериментів.

Важливим кроком у дотриманні етичних норм щодо експериментальних тварин є прийняття Департаментом атестації кадрів (на той час Вища атестаційна

комісія України) положення про обов'язкову біоетичну експертизу дисертаційних робіт, які виконуються в галузях медицини, біології та ветеринарної медицини.

Значну роль у розробці системи документів, що забезпечують урахування етичних та морально-правових принципів при проведенні досліджень з використанням тварин, має Положення про Комітет з питань етики (біоетики). Згідно з цим документом, на Комітет з питань етики при Міністерстві освіти і науки України покладена відповідальність за напрацювання методичних рекомендацій щодо діяльності локальних комітетів, розроблення типових документів, необхідних у діяльності комітетів та для надання дозволів на роботу з тваринами науковим закладам. Більш докладно робота комітету з етики, що проводить експертизу біомедичних досліджень з використанням тварин розглядається у відповідних методичних рекомендаціях.

Таким чином, наявні документи можуть бути основою для подальшого формування вітчизняної нормативно-правової бази та вироблення відповідної регуляторної політики в сфері використання тварин у наукових дослідках на основі принципів гуманності.

Відмова від використання лабораторних тварин у експериментальних дослідженнях є завданням на майбутнє. Запорукою гуманного ставлення до тварин при проведенні біомедичних досліджень є виконання норм права при проведенні експериментів. Законодавча вимога щодо реалізації принципів виваженого зниження кількості тварин в експерименті, покращання якості тварин та методик проведення досліджень, заміни на альтернативні об'єкти та методи, мінімізації болю, стресу, страждань, завданих тваринам, удосконалення технології проведення експерименту, вживання знеболюючих засобів при проведенні хірургічних процедур, прийняття науково обґрунтованих норм харчування та умов утримання, точної оцінки фізіологічного стану тварин під час експерименту, здійснення евтаназії до моменту розвитку больового синдрому має стати ознакою сучасної держави та запорукою визнання результатів вітчизняних наукових досліджень світовою спільнотою.

Вимоги до умов проведення наукових експериментів, біологічного тестування та навчального процесу з використанням тварин викладені в Наказі від 01.03.2012 р. № 249 «Порядок проведення науковими установами дослідів, експериментів на тваринах». Основні положення цього документа узгоджуються з Європейською конвенцією про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідницьких та інших наукових цілей. Важливим кроком у дотриманні етичних норм щодо експериментальних тварин стало прийняття Департаментом атестації кадрів (раніше Вища атестаційна комісія України) положення про обов'язкову біоетичну експертизу дисертаційних робіт, виконуваних у галузях медицини, біології та ветеринарної медицини.

Значний внесок у розробку системи документів, що забезпечують дотримання етичних та морально-правових принципів при дослідженнях з використанням тварин, зробив Наказ «Про деякі питання діяльності Комітету з питань етики (біоетики)». Діяльність комітету з етики, який проводить експертизу біомедичних досліджень з використанням тварин, детально розглядається у відповідних методичних рекомендаціях.

Таким чином, наявні документи можуть стати основою для подальшого формування вітчизняної нормативно-правової бази та вироблення регуляторної політики у сфері використання тварин у наукових дослідках на основі принципів гуманності.

Більшість комітетів з етики діє на локальному рівні, проводячи біоетичну експертизу експериментальних досліджень, що виконуються на базі наукових установ. Діяльність цих комітетів базується на фундаментальних міжнародних принципах етичної експертизи та повинна бути методологічно стандартизована.

Основні принципи роботи комітету з етики включають:

- утримання, догляд та використання тварин мають відповідати чинним законам, рекомендаціям та настановам;

- наукові дослідження, що включають тварин, повинні плануватися та виконуватися з урахуванням їх значення для здоров'я людини чи тварин, прогресу науки, суспільної користі та охорони навколишнього середовища;

- використання тварин в експериментах допустиме лише за умови, що доведена неможливість застосування альтернативних валідованих методів без участі тварин;

- під час проведення доклінічних або інших наукових досліджень з використанням тварин, стрес, біль та дискомфорт повинні бути мінімізовані, якщо це не впливає на якість результатів експериментів;

- процедури, що можуть викликати тривалий біль і страждання тварин, повинні виконуватися із застосуванням відповідних анальгетиків, седативних засобів або анестетиків;

- тварини, що відчують сильний або хронічний біль, який не може бути усунений чи полегшений, повинні піддаватися гуманній евтаназії після закінчення або під час процедури;

- для проведення хірургічних або інших болісних процедур необхідно не лише паралізувати тварину, але й забезпечити її знеболення. При плануванні експериментів слід враховувати, що процедури, які викликають страждання і біль у людини, можуть також завдавати страждання і болю у тварин, якщо не доведено протилежне;

- для утримання тварин слід створювати умови, що відповідають їхньому виду і сприяють їхньому здоров'ю та благополуччю;

- науковий і допоміжний персонал, що працює з тваринами, повинен мати відповідну підготовку, кваліфікацію і досвід. За необхідності адміністрація установи зобов'язана забезпечити систематичне навчання, головне завдання якого – навчання гуманним і раціональним методам утримання, поводження з тваринами та їх використання в експериментах.

Комітет, що здійснює біоетичну експертизу досліджень на тваринах, має такі права:

- контролювати та оцінювати програми роботи з лабораторними тваринами, забезпечуючи їх гуманне утримання та використання, а також відповідність вимогам роботи з тваринами в установі;

- отримувати матеріали планування експериментальних досліджень з використанням тварин у встановленому порядку;
- вимагати внесення змін або доповнень до планів експериментальних досліджень для попередження можливих ризиків для тварин, людей і довкілля;
- інспектувати приміщення, де проводяться роботи з тваринами, та призупиняти або припиняти ці роботи у разі значних відхилень від затвердженого плану;
- оцінювати відповідність рівня підготовки персоналу до проведення процедур із лабораторними тваринами;
- розглядати питання, пов'язані з доглядом та використанням лабораторних тварин.

Комітет не має права оцінювати наукову значущість досліджень, пропонувати методи чи встановлювати стандарти наукових досліджень, поданих у конкретних заявках.

До складу комітету входять особи, що відповідають необхідним моральним і професійним вимогам для роботи у його складі та мають право голосу під час прийняття рішень. Члени комітету повинні мати відповідну фахову компетенцію у напрямках дослідження, що будуть розглядатися, і повинні бути зацікавлені у питаннях гуманного ставлення до тварин. Вибір членів комітету здійснюється з урахуванням їхньої здатності оцінювати відповідність наукового проекту законодавчим нормам і професійним стандартам. Персональний склад комітету призначається наказом адміністрації установи.

Заявки на проведення біоетичної експертизи оформлюються як документ, що містить, але не обмежується наступною інформацією:

- назва протоколу;
- назва підрозділу установи, де планується проведення дослідження;
- дані про персонал, включаючи інформацію про всіх співробітників, залучених до роботи з тваринами;
- види, стать, вік тварин;



- кількість тварин;
- обґрунтування експерименту;
- план експерименту та кінцеві точки;
- категорія болю чи дистресу, що зазнають тварини;
- умови утримання та догляду за тваринами;
- застосування знеболювання;
- метод евтаназії;
- датовані підписи керівника підрозділу та відповідального виконавця.

Члени комітету повинні розробити та затвердити процедуру реєстрації заявки на проведення біоетичної експертизи досліджень.

Таким чином, повна відмова від використання лабораторних тварин в експериментальних дослідженнях залишається завданням на майбутнє. Забезпечення гуманного ставлення до тварин і дотримання правових норм під час проведення експериментів залежить від діяльності комітетів з етики. Основними напрямками роботи цих комітетів є зважене скорочення кількості тварин, використаних в експериментах, мінімізація болю, стресу та страждань тварин, вдосконалення технологій проведення експериментів, застосування знеболюючих засобів під час хірургічних процедур, прийняття науково обґрунтованих норм харчування та умов утримання, точна оцінка фізіологічного стану тварин під час експерименту, а також здійснення евтаназії до настання больового синдрому.

### **Альтернативні методи використання тварин у дослідженнях**

Альтернативні методи діляться на 3 класи: заміна, зменшення, удосконалення (в англійській літературі це називається правилом трьох R: Replacement, Reduction, Refinement). Заміна використання тварин включає в себе методи, в яких тварини не використовуються зовсім (абсолютна заміна) або методи, в яких застосовуються тканини і клітинні культури (відносна заміна). При цьому часто відбувається відмова від методів *in vivo* на користь методів *in vitro*. На жаль, абсолютна або відносна заміна лабораторних тварин не завжди

можлива. Деякі важливі дослідження (принаймні, в даний час) не можуть бути проведені без використання тварин. У таких випадках дослідники намагаються зменшити кількість тварин, задіяних в експерименті. Ретельне планування експерименту і застосування сучасних методів статистичного аналізу даних часто дозволяють істотно скоротити число піддослідних тварин, зберігаючи при цьому значимість остаточного результату. Комп'ютерні технології, що швидко розвиваються, змогли надати можливість створення віртуальних лабораторій, в яких студенти можуть виконувати експерименти, подібні експериментам у реальних лабораторіях. Були створені програми для віртуального виконання вихідних експериментів: СімНерв, СімМасл, СімВессел, СімХарт і СімПач. Всі разом вони називаються серією програм з Віртуальної фізіології. Ці програми поширюються компанією Thieme Publ., Stuttgart/NewYork. Ці програми регулярно використовуються на медичних, біологічних та споріднених їм факультетах в декількох сотнях університетів і старших класах шкіл у всьому світі: на лекціях, семінарах і найбільш широко на практичних заняттях. Дані програми часто замінюють вихідні експерименти, в яких використовується препарування тварин. В якості одного з прикладів моделювання лабораторної тварини можна привести програму Sniffy - The Virtual Rat, яка дозволяє симулювати поведінку справжнього щура, але без усіх недоліків використання реальної тварини.

### **Список використаних джерел**

1. Аболіна Т. Г. Прикладна біоетика: навчальний посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2012. 392 с.
2. Вадзюк С. Н., Волкова Н. М. Основи біоетики і біобезпеки : посібник. Тернопіль : ТДМУ : Укрмедкнига, 2019. 128 с.
3. Галкін О. Ю. Біоетика в Україні: від теорії до практики. Нормативно-правові та навчально-наукові аспекти Наукові вісті НТУУ «КПІ». 2011. №3. С. 12–19.

4. Голубнича В. М., Погорелов М. В., Корнієнко В. В. Біобезпека та біозахист у біологічних лабораторіях 1-го та 2-го рівнів біобезпеки : монографія. Суми : Сумський державний університет, 2016. 123 с.
5. Добронравова І.С., Сидоренко Л.І. Філософія та методологія науки : підруч. для вищих навч. закладів. К., 2008. 224 с.
6. Єрошкіна Т. В., Полішко Т. М., Ткаченко В. В., Шевченко В. А. Основи методології медико-біологічних досліджень: навч. посібник. Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2011. 108 с.
7. Запорожан В. М., Аряєв Н. Л. Біоетика та біобезпека: підручник. Київ : Здоров'я, 2013. 454 с.
8. Ліщинська-Милян О. І. Філософські та прикладні аспекти біоетики: текст лекції. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2004. 24 с.
9. Робота з лабораторними тваринами: догляд та відтворення моделей патологічних станів / за заг. ред. Б.А. Насібулліна, С.Г. Гущі, О.Я. Олешко. Одеса : Поліграф, 2023. 96 с.
10. Сабадош В.І. Основи наукових досліджень у біології : Короткий конспект лекцій. Ужгород, 2023. 42 с.

### **Тема 8. Основи польових наукових досліджень в біології**

Польові дослідження в біології є важливою складовою для вивчення природних екосистем і видів у їхніх природних середовищах. Вони дозволяють біологам отримувати унікальні дані про поведінку тварин, взаємодію організмів та екологічні процеси, які важко дослідити в лабораторіях.

Наприклад, під час польових досліджень в ЗВО студенти-біологи навчаються ідентифікувати види, класифікувати їх, вивчати природну історію та екологічні зв'язки. Вони також здобувають навички розробки дослідницьких питань, збору польових даних та їх аналізу для підготовки наукових звітів та кваліфікаційних робіт.

У дослідженнях гідробіонтів студенти отримують досвід роботи в різних середовищах, від морських до прісноводних, зосереджуючись на взаємодії організмів з навколишнім середовищем і використанні різних методів оцінки стану цих організмів. Крім того, спеціалізовані курси з поведінки тварин, польової орнітології та мікробіології дозволяють на практиці застосовувати навички збору даних, експериментального дизайну та аналізу, що є ключовим для розуміння біологічних процесів.

Такі дослідження є невід'ємною частиною біології, сприяючи глибшому розумінню природних систем.

Польові дослідження в біології охоплюють різні методи, які використовуються для збору, аналізу та інтерпретації даних про живі організми та їх середовище існування.

Основні методи, що застосовуються під час польових досліджень:

1. Спостереження – один з основних методів, що передбачає безпосереднє спостереження за поведінкою, екологією та взаємодіями організмів у їхньому природному середовищі. Це дозволяє дослідникам отримувати дані про поведінку тварин, рослин та інших живих організмів без втручання у їхнє життя.

2. Збір зразків – включає збір зразків рослин, тварин, ґрунту або води для подальшого лабораторного аналізу. Це може бути гербаризація для рослин, ловля комах за допомогою сачків або пасток, або взяття проб води з водойм для визначення хімічного складу.

3. Трансектні дослідження – метод передбачає вибір певного маршруту або лінії (трансекту), вздовж якої систематично збираються дані про види та їх кількість. Це корисно для оцінки біорізноманіття та щільності населення організмів.

4. Метод маркування – метод передбачає позначення певних особин (тварин) для того, щоб відстежувати їх переміщення, життєвий цикл або популяційні динаміки. Це може бути реалізовано за допомогою радіоміток, GPS-трекерів або простих міток.

5. Метод точкових підрахунків – використовується для оцінки чисельності популяцій. Дослідник обирає певні точки і в кожній з них проводить підрахунок особин. Це може бути застосовано для птахів, ссавців або навіть рослин на певній території.

6. Експериментальні ділянки – метод передбачає створення експериментальних умов у природному середовищі. Це може бути розподіл території на ділянки з різними умовами (наприклад, різні рівні світла, вологи) для дослідження впливу цих умов на ріст або поведінку організмів.

7. Фотографування та відеозйомка. Використовується для документування спостережень, особливо поведінки тварин, що можуть бути складними для безпосереднього спостереження. Це також дає можливість ретельного аналізу в лабораторних умовах.

### **Загальні вимоги до збору матеріалів польових досліджень**

Матеріалами науково-дослідної роботи є точно встановлені, достовірні факти, які вперше отримані самим дослідником чи відомі раніше з повідомлень інших дослідників. Наукову цінність мають лише добре документовані факти. Документування первинних даних передбачає:

- вказівку місця, часу, обставин, способу отримання даних;
- при цитуванні – точні виписки чи копії з першоджерела, бібліографічні відомості публікації;
- дотримання єдиних підходів до збору даних у різних місцевостях, у різний час (різні сезони);
- збереження як документів усіх первинних даних – фіксованих об'єктів (наприклад, у формі гербарію), мікропрепаратів, фото, стрічок реєструючих приладів, записів первинного обліку (списки видів, описи характеристик ценозів, морфометричні дані тощо).

## Польові дослідження популяцій молюсків

Збір молюсків для визначення чисельності та оцінки їх популяцій є важливим компонентом екологічних і біологічних досліджень. Основні методи, що використовуються для збору молюсків, включають:

1. Метод руйнування субстрату (агрегативний метод). Цей метод передбачає збір молюсків з певних субстратів (наприклад, ґрунту, піску або каміння) шляхом їхнього вилучення та просіювання. Це дозволяє зібрати дрібних і середніх молюсків, які живуть у ґрунтових або донних відкладеннях, під камінням.

2. Метод збирання вручну. Полягає в ручному зборі молюсків з поверхні субстрату, рослин або інших доступних місць. Цей метод підходить для великих молюсків, які добре видно на поверхні, наприклад, равликів на рослинах або мідій на каменях.

3. Використання пасток. Для збору молюсків можуть бути використані різноманітні пастки, включаючи пастки з приманкою, які приваблюють молюсків, або пастки типу "яма", в які молюски падають і звідки не можуть вийти. Цей метод часто використовується для збору наземних молюсків.

4. Метод сифону. Використовується для збору дрібних водних молюсків. Дослідник за допомогою піпетки або сифона збирає зразки води разом з молюсками, що плавають або перебувають на поверхні субстрату. Потім ці зразки фільтруються для вилучення молюсків.

5. Метод граблів або сит. Цей метод полягає у використанні граблів або сит для просіювання ґрунту або водного субстрату. Він дозволяє відокремити молюсків від неорганічних матеріалів і відразу їх підрахувати.

Для точного визначення чисельності зібраних молюсків дослідники часто використовують методи вибіркової вибірки, що включають обмежену територію дослідження, де визначається щільність населення, яку потім екстраполюють на більшу територію. Це допомагає оцінити загальну чисельність популяції.

Такі методи дозволяють не тільки визначити чисельність молюсків, але й оцінити стан їх популяцій, розподіл видів і екологічні умови, що впливають на їхнє існування.

### **Метод трансекти у польових дослідженнях хребетних тварин**

Цей метод є одним із ключових підходів у польових дослідженнях хребетних тварин. Трансекта – це пряма лінія, вздовж якої здійснюється систематичний збір даних про популяції тварин. Цей метод дозволяє дослідникам оцінювати чисельність та розподіл видів у певній місцевості.

Основні принципи методу трансект:

1. Лінійний: дослідник переміщується вздовж заздалегідь визначеної лінії (трансекти) і реєструє всі спостережені види тварин або їх сліди на певній відстані від цієї лінії. Це дозволяє оцінити щільність популяції на певній території.

2. Точковий: у цьому випадку дослідник залишається на певних фіксованих точках вздовж трансекти та веде спостереження з цих точок. Це особливо ефективно для тварин, які рідко переміщуються або мають прихований спосіб життя.

3. Дистанційне вимірювання: за допомогою сучасних технологій, таких як GPS і лазерні далекоміри, дослідники можуть точно визначати відстань до об'єктів спостереження, що покращує точність оцінки чисельності та розподілу видів.

4. Аналіз даних: дані, зібрані за допомогою методу трансекти, можуть бути проаналізовані з використанням різних статистичних методів для оцінки щільності населення і моделювання просторового розподілу видів.

Цей метод широко використовується для моніторингу популяцій ссавців, птахів, рептилій та інших хребетних тварин у різних середовищах. Використання трансектів дозволяє стандартизувати процес збору даних і забезпечити порівняння результатів у різних географічних районах та часових періодах.

## Поняття про гербаризацію

Будь-яке дослідження живих організмів вимагає точної таксономічної ідентифікації, що передбачає створення фіксованих зразків для тривалого зберігання. Для рослин такою формою фіксації є гербаризація.

Гербарій – це спеціальна колекція засушених рослин, яка повинна відповідати ряду вимог, щоб кожен гербарний зразок був надійним науковим документом. Це вимагає правильного виготовлення, оформлення та зберігання зразків, які містять цінну інформацію.

Термінологія і техніка гербаризації розвивалися протягом століть. Спочатку слово «herbarium» у середньовічній Європі означало книжку про рослини, а перші гербарії, як наукові колекції, з'явилися в XVI столітті. Зразки рослин почали розміщувати на окремих аркушах у XVII столітті, а етикетки для гербарних зразків увійшли в обіг у XVIII столітті.

До початку XIX століття для позначення гербарних колекцій використовувалися інші терміни, такі як «сухий сад» і «живий травник». Вважається, що сучасне поняття «гербарій» вперше ввів Ж. Турнефор близько 1700 року, а Карл Лінней закріпив цей термін у науковій практиці.

У 80-х роках XVIII століття з'явилися спеціальні гербарні колекції для обміну, відомі як «ексикати». Це еталонні зразки рослин, визначені фахівцями, з етикетками, виготовленими друкарським способом, які продавалися або пересилалися ботанікам інших країн.

*Гербарний аркуш* – це аркуш паперу спеціального формату, на якому розміщені засушені рослини, або ж те, що лежить в одній сушильній сорочці, і призначене для монтування на одному аркуші. Він є основною одиницею кількісного обліку в гербаріях.

*Гербарний екземпляр* – це частина рослинного матеріалу, яка достатньо добре представляє рослину одного виду, зібрану в певний час і в одному місці. Такий екземпляр повинен заповнювати не менше одного гербарного аркуша, але для великих рослин він може займати від двох до чотирьох аркушів.



Гербарний збір включає весь матеріал, який колектор вважає однорідним, тобто належним до одного виду або внутрішньовидової групи, і зібраний у той же час і в тому ж місці. Екземпляри одного збору, відомі як дублікатами, мають однакову наукову цінність.

Особливу наукову цінність мають гербарні зразки, на основі яких були вперше описані нові види. Такі зразки називаються номенклатурними типами і включають кілька категорій:

- ✓ голотип – зразок, на якому засновано першоопис таксону;
- ✓ ізотип – дублікати голотипу, зазначені тим самим автором;
- ✓ синтими – кілька зразків, згаданих при першому описі без виділення одного з них як типу;
- ✓ лектотип – зразок, обраний пізніше із синтипів як номенклатурний тип;
- ✓ неотип – зразок, обраний для заміщення втраченого або знищеного голотипу чи лектотипу, відповідно до першоопису.

Ці типи зразків мають особливий статус і зберігаються на особливому обліку в гербаріях.

### **Особливості збору рослин для гербарію**

Бажано збирати зразки кожного виду з квітками і плодами. Це особливо важливо для представників родин хрестоцвіті, зонтичні, осокові, де визначення за квітками чи лише за плодами неможливе чи важке. Рослини, пошкоджені комахами чи іншими тваринами, як правило, непридатні для колекції. Злаки звичайно збирають під час цвітіння. Особлива увага збереженню підземної частини рослини.

На гербарних аркушах рослини розміщують так, щоб було видно розташування листків на стеблі і гілках, бруньок, бутонів, квіток і плодів, а також зворотній бік кількох листків. Великі рослини перегинають під гострим кутом так, щоб всі частини рослини помістилися на папері і не виходили за його краї. Частини рослин, що налягають одні на одні, перекладають кусочками фільтрувального паперу; дуже товсті стебла чи кореневища розрізають вздовж. При густому листкорозміщенні чи галуженні видаляють частину листків, гілок,

квіток, обов'язково залишаючи основи черешків, гілок, квітконіжок. Під квітки підкладають тонкий шар вати, прикриваючи їх зверху таким же шаром.

### **Методика проведення опису фітоценозу**

Для отримання кількісних і якісних характеристик фітоценозу (рослинного угруповання) проводиться його геоботанічний опис.

При цьому оцінюються:

- ✓ флористичний склад;
- ✓ чисельність і маса рослин;
- ✓ кількісні співвідношення між видами і групами видів;
- ✓ стан особин видів (життєвість, або віталітет);
- ✓ просторовий розподіл рослин;
- ✓ структурні частини фітоценозу.

Послідовність процедур, пов'язаних з описом фітоценозу, наступна:

- визначення меж фітоценозу;
- відбір пробних (облікових) площ; тут важливі критерії вибору – розмір, число, розміщення тощо;
- заповнення бланку геоботанічного опису для кожної пробної площі;
- аналіз виконаних описів і віднесення обстеженого рослинного угруповання до певного типу ценозів.

### **Поняття про біометрію**

*Біометрія* – це галузь, яка застосовує статистичні та математичні методи для аналізу біологічних даних. Основні поняття в біометрії включають:

1. Вибірка та популяція. Вибірка – це група індивідуумів або об'єктів, відібраних для дослідження з певної популяції, яка є більшою сукупністю всіх можливих індивідуумів або об'єктів у досліджуваній області.

2. Нульова та альтернативна гіпотези. У біометрії широко використовуються нульова гіпотеза (яка стверджує, що немає значущих

відмінностей або ефектів у досліджуваних групах) та альтернативна гіпотеза (яка стверджує, що такі відмінності існують).

3. Статистичні тести. Це інструменти для перевірки гіпотез. Наприклад, t-тест, ANOVA (аналіз варіантів) та р-значення (ймовірність отримання результату, який дорівнює або перевищує спостережуваний, за умови, що нульова гіпотеза вірна).

4. Дистанційне вибіркове дослідження – метод, який використовується для оцінки чисельності популяцій шляхом вимірювання відстаней від спостерігача до тварин, що спостерігаються вздовж певного маршруту (трансекту).

5. Моделювання. Біометрія використовує математичне моделювання для опису біологічних процесів і прогнозування результатів на основі зібраних даних.

### **Список використаних джерел**

1. Єрошкіна Т. В., Полішко Т. М., Ткаченко В. В., Шевченко В. А. Основи методології медико-біологічних досліджень: навч. посібник. Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2011. 108 с.
2. Калінін М. І., Єлісеєв В. В. Біометрія : Підручник для студентів вузів біологічних та екологічних напрямків. Миколаїв : вид-во МФ НаУКМА, 2000. 204 с.
3. Методологія та організація наукових досліджень : навч. посіб. / за ред. І. С. Добронравової (ч. 1), О. В. Руденко (ч. 2). К. : ВПЦ "Київський університет", 2018. 607 с.
4. Методологія наукових досліджень : навч. посібник / за ред. В. І. Зацерковного. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2017. 236 с.
5. Методика та організація наукових досліджень : навчальний посібник / за ред. О. П. Кириленко. Тернопіль : ТНЕУ, 2012. 196 с.
6. Основи методології та організації наукових досліджень : навч. посібник / за ред. А. Є. Конверського. Київ : Центр учбової літератури, 2010. 352 с.
7. Основи наукових досліджень : навч. посіб. / за заг. ред. Т. В. Гончарук. Тернопіль, 2014. 272 с.

8. Сабадош В.І. Основи наукових досліджень у біології : Короткий конспект лекцій. Ужгород, 2023. 42 с.
9. Сидоренко В. К. Основи наукових досліджень : навч. посіб. Київ : РШЦ «ДШТ», 2000. 259 с.

## **Тема 9. Система організації наукових досліджень у ЗВО**

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, котрий розробляє і здійснює заходи по проведенню єдиної політики в галузі науки – є 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.

Усі види і форми науково-дослідної роботи студентів спрямовані на активізацію творчих здібностей, застосування наукових методів при вирішенні практичних завдань. Зміст і форми цієї діяльності мають відповідати основним напрямам науково-дослідної спрямованості закладу вищої освіти, факультету.

Основну роль в організації науково-дослідної роботи студентів відіграють профілюючі, випускаючі кафедри. Вони розробляють форми науково-дослідної роботи в межах навчального процесу і поза ним.

Науково-дослідна робота студентів у межах навчального плану є обов'язковою для кожного студента і охоплює майже всі форми навчальної роботи:

- написання наукових рефератів з конкретної теми в процесі вивчення освітніх компонент;
- виконання лабораторних, практичних, семінарських та самостійних завдань, контрольних робіт, що містять елементи проблемного пошуку;
- виконання нетипових завдань дослідницького характеру в період виробничої практики;
- підготовка та захист курсових і кваліфікаційних робіт, пов'язаних із науковою проблематикою випускаючої кафедри.

### **Засади академічної доброчесності**

Академічна доброчесність базується на згоді усіх учасників академічного процесу дотримуватися правил та виконувати покладені на них обов'язки.

Доброчесність є необхідною й важливою складовою будь-якого істинного досвіду освіти – доброчесність з боку як викладача, так і здобувача вищої освіти.

Міжнародний центр академічної доброчесності при Ратлендському інституті етики, Університет Клемсон в Південній Кароліні, розробив документ “Фундаментальні цінності академічної доброчесності” (Fishman 2012). За цим підходом, академічна доброчесність – це відданість академічної спільноти, навіть перед лицем труднощів, шести фундаментальним цінностям: чесності, довірі, справедливості, повазі, відповідальності й мужності.

Академічні спільноти доброчесності просують пошук істини й знання через інтелектуальну та особисту чесність у процесі навчання, викладання, наукових досліджень.

Академічні спільноти доброчесності стимулюють і покладаються на клімат взаємної довіри. Клімат довіри заохочує і підтримує вільний обмін ідеями, який у свою чергу

дає можливість науковим пошукам реалізуватися найповнішою мірою.

**Справедливість** Академічні спільноти доброчесності встановлюють чіткі й прозорі очікування, стандарти для підтримання справедливості у стосунках між здобувачами вищої освіти, викладачами та адміністративним персоналом.

**Повага** Академічні спільноти доброчесності цінують інтерактивну, кооперативну та партисипативну природу навчання і пізнання. Вони поважають та вважають за належне розмаїття думок та ідей.

**Відповідальність** Академічні спільноти доброчесності покладаються на принципи особистої відповідальності, що підсилюється готовністю окремих осіб і груп подавати приклад відповідальної поведінки. Підтримують взаємно узгоджені стандарти, а також вживають належних заходів у випадку їхнього недотримання.

**Мужність** Для розбудови й підтримання академічних спільнот доброчесності потрібно більше, ніж просто вірити в фундаментальні цінності. Трансформація цінностей від розмов про них до відповідних дій, їхнє відстоювання в умовах тиску і труднощів потребує рішучості, цілеспрямованості і мужності.

В Житомирському державному університеті імені Івана Франка засади академічної доброчесності регулюються Кодексом академічної доброчесності університету, що розміщений на офіційному сайті ЖДУ (розділ Публічна інформація університету) <https://zu.edu.ua/offic.html>

### **Основні види студентських наукових робіт**

Заключним етапом будь-якого дослідження є завершення роботи над ним та оформлення результатів. Оформлення результатів включає технічне

оформлення, обговорення, рецензування і доробку, впровадження в практику.

Будь-який науковий документ (звіт, дипломна робота тощо) включає:

- титульний аркуш;
- зміст;
- перелік умовних позначень (якщо є необхідність);
- вступ;
- основну частину;
- висновки;
- список використаних джерел;
- додатки (якщо необхідні).

Курсова та дипломна (кваліфікаційна) роботи мають свою специфіку, яку потрібно обов'язково узгоджувати з науковим керівником. Незважаючи на відмінності, структура, методика написання та оформлення цих робіт мають багато спільного, тому вони можуть бути розглянуті разом.

Курсова або дипломна (кваліфікаційна) робота є підсумковим результатом вивчення певного комплексу освітніх компонент або окремої освітньої компоненти.

Процес підготовки включає кілька етапів. Спочатку студент вибирає тему з переліку, запропонованого кафедрою, орієнтуючись на власні навчальні та професійні інтереси. Найбільш переважною є тема, яка дозволяє студенту проявити творчість та ініціативу. Разом з науковим керівником визначають межі розкриття теми та завдань.

Важливо розуміти логічний зв'язок між темою роботи, об'єктом, предметом і метою дослідження. Об'єктом є широка сукупність відносин теорії і практики, які є джерелом інформації. Предметом є конкретні аспекти, що безпосередньо вивчаються в роботі. Він є вузьким поняттям, ніж об'єкт.

Правильне визначення об'єкта дослідження є важливим науковим кроком, що визначає місце і значення предмета в загальному контексті дослідження. Об'єкт дослідження – це частина реальності, яка на даному етапі стає предметом

дослідження., в той час як предмет – це конкретні властивості та відносини цього об'єкта, які досліджуються з певною метою у відповідних умовах.

*Реферат* (лат. *refere* – доповідати, повідомляти) – скорочений переказ змісту первинного документа чи документів з основними відомостями по темі та висновками. Реферат має суто теоретичний характер, а його завдання полягає у набутті найпростіших навичок пошуку і систематизації інформації з конкретної і доволі вузької теми.

Курсова робота та кваліфікаційна набагато складніші типи пошукової науково-дослідної роботи, вони покликані закріпити і поглибити теоретичні знання та практичні навички студента, тобто мова йде про ширше за своїми джерелами і результатами дослідження, до того ж, у напрямку практичного застосування. Студент має вміти шукати, збирати і систематизувати знання з різних джерел, роблячи цілком самостійні висновки. Крім цього, вони мають включати і практичну частину (експеримент, аналіз даних, результати польових досліджень). Це також особлива форма перевірки знань і умінь, тому виконується курсова та кваліфікаційна роботи за графіком і є обов'язковою для усіх кваліфікаційних рівнів підготовки.

Однією з суттєвих відмінностей між курсовою роботою і рефератом є використання кількості джерел (для реферату це може бути і одне джерело інформації). Щодо курсової роботи, то мінімальна кількість позицій у списку літератури починається з 25, із залученням найбільш авторитетних праць у певній галузі, які розкривають тему під різними кутами зору (методична література, наукова, монографії, статті, у тому числі дискусійного характеру). Це допоможе всебічно проаналізувати проблему, а також проявити критичність мислення, зробивши власні висновки щодо неї. У вступі до курсової та кваліфікаційної роботи визначається об'єкт та предмет дослідження, мета, завдання, наукова новизна, методи дослідження.

**Об'єкт дослідження** – це частина реальної дійсності, яка підлягає дослідженню, тобто процес або явище, що породжує проблемну ситуацію, і обране для вивчення. **Предмет дослідження** міститься в межах об'єкта і



конкретизує, що саме в об'єкті буде вивчатись. Об'єкт і предмет дослідження як категорії наукового процесу співвідносяться між собою як загальне і часткове. В об'єкті виділяється та його частина, яка є предметом дослідження. Саме на нього спрямована основна увага автора курсової чи кваліфікаційної роботи.

**Мета дослідження** полягає у встановленні, виявленні наукових фактів, формулюванні закономірностей, обґрунтуванні найбільш ефективних шляхів вирішення проблеми. Мета розкриває те, що автор хоче визначити при проведенні досліджень (остаточну мету): визначити залежності між чинниками; визначити зв'язки між явищами; розробити умови для усунення недоліків; розкрити можливості вдосконалення процесу; охарактеризувати обставини; простежити розвиток тощо.

**Гіпотеза дослідження** – це припущення, яке є відповіддю на поставлену проблему наукового дослідження. Гіпотеза передбачає шляхи розв'язання основного питання і тому вона потребує перевірки. При проведенні дослідження може перевірятись не один, а декілька варіантів припущень (гіпотез). У таких випадках існує більша вірогідність одержання позитивних результатів.

В окремих роботах гіпотеза може бути відсутня.

**Завдання** – це послідовні етапи дослідницької роботи, спрямовані на досягнення поставленої мети. Завдання повинні розкривати, конкретизувати мету дослідження і в загальному підсумку повинні бути адекватні цій меті.

**Методи дослідження.** У курсовій роботі подають перелік використаних методів дослідження для досягнення поставленої в роботі мети. Щоб отримати достовірні результати, рекомендується використовувати різноманітні методи.

Остаточне редагування вступу має здійснюватись після написання курсової роботи.

Основна частина роботи складається з розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів. Кожний розділ починають з нової сторінки. Основному тексту кожного розділу може передувати передмова з коротким описом вибраного напрямку та обґрунтуванням застосованих методів досліджень. У кінці кожного

розділу формулюються висновки зі стислим викладом результатів, що дає змогу вивільнити загальні висновки від другорядних подробиць.

**Перший розділ** присвячується, як правило, теоретичному обґрунтуванню питання. Назва розділу має відображати сутність проблеми. Не допускається називати його загальним визначенням “Теоретична частина”, “Теоретичний розділ”, “Теоретичне обґрунтування” тощо. Він як звично повинен містити 2-3 підрозділи.

Невід’ємною частиною першого розділу є огляд наукових джерел з досліджуваного питання. В огляді літератури окреслюють основні етапи розвитку наукової думки з даної проблеми стисло, в аналітичному плані, критично висвітлюють роботи попередників, їх різні погляди, називають ті питання, що залишились невирішеними і визначають таким чином місце курсової роботи у розв’язанні проблеми. Бажано завершити огляд літератури коротким резюме щодо необхідності проведення досліджень у даній галузі.

**У другому розділі** обґрунтовують вибір напрямку досліджень, розробляють загальну методику проведення емпіричного дослідження, наводять методи, методики дослідження описуючи, які шкали цих методик спрямовані на прогнозування відповідних діагностичних вимірів досліджуваної проблеми.

У розділі також описуються результати спостережень, методик визначення прогностичних критеріїв, результати польових досліджень, лабораторних експериментів тощо. Проводиться їх аналіз, узагальнюються дані, визначаються певні групи даних, тенденції, робляться практичні висновки і рекомендації. Як правило, другий розділ містить 2-3 підрозділи.

Студент повинен висвітлити те нове, що він вносить у розробку проблеми, порівняти його із даними інших дослідників та практиків. Виклад матеріалу підпорядковують одній провідній ідеї, чітко визначеній автором.

В Житомирському державному університеті імені Івана Франка вимоги до написання курсової і дипломної (кваліфікаційної) роботи окреслені у відповідних положеннях, що розміщені на офіційному сайті ЖДУ (розділ Публічна інформація університету) <https://zu.edu.ua/offic.html>

## Список використаних джерел

1. Антонюк В. С., Полонський Л. Г., Аверченко В. І., Малахов В. І. *Методологія наукових досліджень : навчальний посібник*. Київ : НТУУ «КПІ», 2015. 276 с.
2. Білуха М. Т. *Методологія наукових досліджень : підручник*. Київ : АБУ, 2002. 480 с.
3. Важинський С. Є., Щербак Т. І. *Методика та організація наукових досліджень : навчальний посібник*. Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. 260 с.
4. Добронравова І.С., Сидоренко Л.І. *Філософія та методологія науки : підруч. для вищих навч. закладів*. К., 2008. 224 с.
5. Єрошкіна Т. В., Полішко Т. М., Ткаченко В. В., Шевченко В. А. *Основи методології медико-біологічних досліджень: навч. посібник*. Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2011. 108 с.
6. Каламбет С. В., Іванов С. І., Півняк Ю. В. *Методологія наукових досліджень : навчальний посібник*. Дніпропетровськ : вид-во Маковецький, 2015. 191 с.
7. Калінін М. І., Єлісеєв В. В. *Біометрія : Підручник для студентів вузів біологічних та екологічних напрямків*. Миколаїв : вид-во МФ НаУКМА, 2000. 204 с.
8. Кислий В. М. *Організація наукових досліджень : навч. посібник*. Суми : Університетська книга, 2011. 224 с.
9. Крушельницька О. В. *Методологія та організація наукових досліджень*. Київ, 2003. 192 с.
10. Марцин В. С. *Основи наукових досліджень : навч. посібник*. Львів : Ромус-Поліграф, 2002. 128 с.
11. *Методологія та організація наукових досліджень : навч. посіб.* / за ред. І. С. Добронравової (ч. 1), О. В. Руденко (ч. 2). К. : ВПЦ "Київський університет", 2018. 607 с.

12. Методологія наукових досліджень : навч. посібник / за ред. В. І. Зацерковного. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2017. 236 с.
13. Методика та організація наукових досліджень : навчальний посібник / за ред. О. П. Кириленко. Тернопіль : ТНЕУ, 2012. 196 с.
14. Основи методології та організації наукових досліджень : навч. посібник / за ред. А. Є. Конверського. Київ : Центр учбової літератури, 2010. 352 с.
15. Основи наукових досліджень : навч. посіб. / за заг. ред. Т. В. Гончарук. Тернопіль, 2014. 272 с.
16. Романчиков В. І. Основи наукових досліджень : навч. посібник. Київ : Видавництво «Центр учбової літератури», 2007. 254 с.
17. Сабалош В.І. Основи наукових досліджень у біології : Короткий конспект лекцій. Ужгород, 2023. 42 с.
18. Сидоренко В. К. Основи наукових досліджень : навч. посіб. Київ : РШЦ «ДШТ», 2000. 259 с.
19. Тормоса Ю. Г. Основи наукових досліджень : навч.-метод. посібник. Київ : КНЕУ, 2003. 76 с.
20. Філіпенко А. С. Основи наукових досліджень. Конспект лекцій : посібник. Київ : Академвидав, 2004. 208 с.
21. Цехмістрова Г. С. Основи наукових досліджень : навч. посібник. Київ : Видавничий Дім «Слово», 2003. 240 с.
22. Юринець В. Є. Методологія наукових досліджень : навчальний посібник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2011. 178 с.

## **Тема 10. Оприлюднення результатів наукової роботи в галузі біології**

Після завершення наукового дослідження формулюються висновки та узагальнення, розглядаються докази і починається етап викладення отриманих результатів у літературі у вигляді доповіді, тез, статті, курсової, кваліфікаційної роботи, дисертації тощо. Процес літературного оформлення результатів дослідження вимагає знання та дотримання ряду вимог, які ставляться до звітів, наукових робіт. Тут особливо важливі чіткість викладу, системність і

послідовність у викладі матеріалу. Основна частина рукопису повинна мати чітку назву, що відображає основну ідею дослідження та специфіку дослідження.

Основну частину доповіді необхідно розділити на абзаци. Правильний поділ на абзаци полегшує читання та розуміння змісту тексту. Кожен абзац містить окрему ідею, яка міститься в одному чи кількох реченнях. У рукописі не можна допускати розгорнутих фраз шляхом накладання додаткових речень, вступних слів тощо.

Виклад матеріалу має містити критичну оцінку наявних поглядів на досліджуване питання, навіть якщо це не на користь автора. В основному тексті бажано скоротити посилання на себе, а якщо це неможливо, то висловлюватися від третьої особи.

Анотація – це короткий опис доповіді чи іншого наукового дослідження. Анотація виконує перш за все сигнальну функцію і має відповідати на запитання про що цей документ. Тому до анотації входять дієслова «розглянуто, охарактеризовано, встановлено, обговорено, проаналізовано» тощо.

Результати наукових досліджень оприлюднюються у вигляді різноманітних видань. Це допомагає встановити пріоритет авторства (дата підписання публікації перед друком є датою пріоритету вченого), а також свідчить про особистий внесок дослідника в розробку наукової проблеми (особливе значення мають індивідуальні публікації). У тексті статті та авторефераті здобувачі повинні цитувати власні публікації та включати їх до списку використаної літератури та джерел.

Публікації відображають основний зміст і новизну наукового дослідження, фіксують завершення дослідження або окремого етапу дослідження в цілому. Крім того, публікації надають суспільству первинну наукову інформацію, інформують наукове співтовариство про появу нових наукових знань і передають окремі результати в загальну сферу.

До видів наукових видань належать монографії, статті, автореферати, препринти, монографії, наукові повідомлення, збірники наукових праць. Наукові публікації можуть бути опубліковані в друкованому або електронному вигляді.

Під виданням розуміють видання, яке було відредаговано та опубліковано, надруковано, тиснено або виготовлено іншим способом, та містить інформацію, призначену для розповсюдження; відповідає державним стандартам оформлення видання та поліграфічного виконання.

Монографія – це науковий книжковий варіант конкретного дослідження з однієї проблеми або теми, що належить одному або кільком авторам.

Стаття – результат дослідження конкретної проблеми, що має особливе наукове і практичне значення, опублікований у науковому журналі чи науковому збірнику.

Препринти – це наукові видання, що містять матеріали попереднього характеру, опубліковані до виходу опублікованого видання.

Звіти та матеріали наукових конференцій – це нерегулярні підсумки наукових конференцій, доповіді, рекомендації та рішення.

Збірники наукових праць – це зібрання матеріалів наукових досліджень, які здійснюються в наукових установах, навчальних закладах і наукових товариствах.

Наукові публікації вимагають суворого дотримання правил публікації, таких як початкова інформація, вихідні та підсумкові дані. Інформація про цитування включає відомості про автора, назву видання, дані підзаголовків і надзаголовків, нумерацію, вихідні відомості, індекс УДК або ББК, номер книги за міжнародним стандартом тощо. Вихідні дані містять місце видання, назву видавництва та рік видання.

Факт публікацій у співавторстві повинен бути включений до статті та анотації із зазначенням конкретного особистого внеску дослідника в ту чи іншу розробку. Для цього необхідно вказати, які конкретні результати, наведені в кожній публікації, належать кожному з авторів. Не допускається вказувати лише відсоток участі співавторів у написанні конкретної роботи. Список опублікованих праць претендента повинен містити назву роботи та прізвища всіх співавторів анотації.

Розрізняють два види монографій: наукові монографії та практичні монографії. Наукова монографія – твір наукового дослідження, предметом якого є ґрунтовне узагальнення теоретичного матеріалу з наукової проблеми чи теми з його критичним аналізом, визначенням значущості, формулюванням нових наукових концепцій. Монографії служать для встановлення наукових пріоритетів, надання первинної наукової інформації суспільству, висвітлення основного змісту та результатів дисертаційних досліджень.

Існують певні відмінності між статтями та монографіями. По-перше, стаття містить виклад наукових результатів і висновків, а її автором є окремий дослідник. Монографія – це виклад результатів, ідей і концепцій, які належать як реципієнту, так і іншим авторам. По-друге, статті містять нові наукові результати, висновки, факти, а монографії можуть представляти як нові результати, так і системні, технічні рішення, вже відомі факти. По-третє, документи мають певну структуру та правила оформлення, яких необхідно дотримуватися.

Тези доповіді – це опубліковані до початку наукової конференції (з'їзду, конференції, симпозіуму) матеріали попереднього характеру, де викладено основні аспекти наукової доповіді. Вони фіксують науковий пріоритет автора й містять матеріали, відсутні в інших публікаціях. Можливий виклад однієї тези.

Рекомендований обсяг тез наукової доповіді становить дві-три сторінки машинописного тексту через 1 чи 1,5 інтервали. Схематично структура тез наукової доповіді виглядає таким чином: теза — обґрунтування — доказ — аргумент — результат — перспективи.

Наукова стаття є одним із основних видів наукових публікацій, і для її підготовки та публікації необхідно дотримуватися ряду вимог:

1. Актуальність теми. Тема статті повинна бути актуальною та важливою для наукового співтовариства, вона повинна відповідати сучасним напрямкам досліджень у відповідній галузі.

2. Наукова новизна. Стаття має представляти нові результати досліджень або новий погляд на відомі наукові факти. Новизна є ключовим критерієм для публікації наукової статті.
3. Чітка структура. Наукова стаття зазвичай включає наступні розділи:
  - *Вступ*: Формулювання проблеми, огляд літератури та постановка цілей дослідження.
  - *Методи*: Опис методів, які використовувалися в дослідженні.
  - *Результати*: Представлення отриманих даних та їх аналіз.
  - *Обговорення*: Інтерпретація результатів, порівняння з іншими дослідженнями.
  - *Висновки*: Підсумки дослідження, рекомендації та пропозиції для подальших досліджень.
  - *Список літератури*: Повний перелік джерел, на які посилається автор у статті.
4. Мова та стиль викладу. Виклад повинен бути чітким, лаконічним та науково обґрунтованим. Необхідно уникати складних і довгих речень, а також невиправданого використання спеціальної термінології.
5. Цитування. Всі використані джерела інформації мають бути належним чином процитовані. Це стосується як прямих цитат, так і ідей, запозичених з інших робіт.
6. Форматування. Вимоги до форматування можуть варіюватися залежно від журналу або збірника, в якому публікується стаття. Зазвичай необхідно дотримуватися певного шрифту, розміру шрифту, полів, міжрядкового інтервалу та ін.
7. Анотація та ключові слова. Кожна стаття повинна містити коротку анотацію, яка описує основний зміст роботи, а також перелік ключових слів, які допоможуть при індексації статті в наукових базах даних.
8. Оригінальність. Стаття повинна бути унікальною і не може бути опублікована в іншому журналі або збірнику. Будь-які форми плагіату суворо заборонені.



Дотримання цих вимог допомагає підвищити шанси на успішну публікацію наукової статті та забезпечує її відповідність міжнародним стандартам наукової комунікації.

### **Методичні рекомендації до самостійної та індивідуальної роботи**

#### **Рекомендації щодо розробки Інтелект-карти (ментальна карта):**

Інтелект-карти (ментальні карти) є корисною та ефективною технікою візуалізації думок та альтернативних документів. Їх можна використовувати для створення нових ідей, перегляду ідей, аналізу та організації інформації тощо. Читання карти чітко показує зв'язки між інформаційними блоками, структурою та логікою. Використовуючи ментальні карти, людина розвиває мислення (творче та логічне), пам'ять та уяву. Коли ми використовуємо інтелектуальні карти, то активуємо обидві півкулі мозку, що дозволяє залучитися до творчого процесу та максимально розкрити свій потенціал. Визначтеся з темою вашої інтелект-карти та виберіть спосіб її створення (або рукописний варіант, або за допомогою відповідного програмного продукту).

- ✓ Інформаційно-пошуковий етап. В основу відбору матеріалів вкладається початкове розуміння змісту теми, з якої створюється опорний конспект.
- ✓ Розподіл матеріалу логічно на повні смислові блоки.
- ✓ Виділення ключових термінів, змістовних ідей в кожному блоці.
- ✓ Встановлення зв'язків між смисловими блоками.
- ✓ Розроблення системи позначень.
- ✓ Власні асоціації до того чи іншого ключового слова чи ідеї.
- ✓ Наповнення змістом інтелект-карту. Карта має бути заповненою, але не переповненою. Намагайтеся рівномірно розташовувати гілки, щоб не було порожніх місць або місць скупчення людей.

#### **Рекомендації щодо складання кросворду:**

- ✓ Кросворд складається в довільній формі і повинен складатися приблизно з 10-20 термінів.
- ✓ Питання формулюються чітко і повинні виключати подвійне тлумачення.

✓ Оформлення:

- Титульний лист (оформляється також як для реферату)
- Два листка зі схемою кросворду (один заповнений відповідями)
- Листок з питаннями кросворду
- Листок з відповідями і список використаної літератури.

**Рекомендації щодо створення мультимедійної презентації:**

- ✓ Зробити максимальний обсяг інформації в тексті та викласти матеріал стисло.
- ✓ Ретельне структурування інформації.
- ✓ Короткі та лаконічні заголовки, маркери та нумеровані списки.
- ✓ Відображення важливої інформації (висновки, визначення, правила тощо) великим жирним шрифтом у верхній частині слайда.
- ✓ Другорядна інформація у нижній частині слайда.
- ✓ Кожна позиція (ідея) окремим слайдом.
- ✓ Головна думка в першому рядку абзацу.
- ✓ Використання табличного представлення інформації (схем, схем) для ілюстрації найважливіших фактів забезпечує компактне та наочне представлення матеріалу.
- ✓ Графіка повинна органічно доповнювати текст.
- ✓ Усю текстову інформацію слід ретельно перевіряти на наявність орфографічних, граматичних і стилістичних помилок.

**Рекомендації щодо складання структурно-логічної схеми:**

- ✓ З'ясувати мету створення структурно-логічної схеми.
- ✓ Визначити деталі (явище чи процес), які підлягають вивченню.
- ✓ Прочитати відповідний розділ, підрозділ або кілька навчальних джерел.
- ✓ Проаналізувати текст, щоб визначити головні та другорядні поняття, основні думки та семантичні блоки.
- ✓ Записати основні поняття та категорії.
- ✓ Переглянути текст, щоб визначити зв'язки між поняттями, категоріями та блоками інформації.
- ✓ Виділити найпоширеніші поняття та категорії.

- ✓ Розробити заголовок до схеми.
- ✓ Вибрати тип структурно-логічної схеми з урахуванням деталей змісту та вимог до формату тексту.
- ✓ Обрати типи графічних елементів (кола, еліпси, прямокутники тощо), засоби зв'язку між ними (види ліній і стрілок), засоби підкреслення змісту (кольори, шрифти тощо).
- ✓ Побудувати загальний проект плану на папері та оцінити ступінь його обґрунтованості за всіма вимогами до створення структурованого та логічного плану.

### **Рекомендації щодо складання таблиць:**

- ✓ Чіткість, ясність структури, логічність;
- ✓ Лаконічність заголовків, економність розміщення тексту;
- ✓ Як правило, таблиці не можуть містити текст, який просто скопійовано з підручника чи посібника. Текст, що міститься в таблицях, повинен бути адаптований спеціально для табличного відображення (знеособлений текст, виключення зайвих деталей).
- ✓ Зазвичай під час приготування не використовується колір, а таблиця має бути чорно-білою.
- ✓ Розташування текстової інформації в таблицях має бути зручним для читання та з дотриманням усіх граматичних правил.
- ✓ Розміри мають бути відповідними. Це означає, що візуальне сприйняття таблиці не повинно заважати загальному сприйняттю змісту.

### **Рекомендації щодо написання реферату**

Структура реферату повинна включати наступні складові частини і розділи:

1. Титульний аркуш.
2. Зміст.
3. Вступ.
4. Основна частина.
5. Висновки.
6. Список використаних джерел.
7. Додатки (при необхідності).

Вимоги до оформлення текстового матеріалу. Реферат повинен бути у друкованому вигляді через 1,5 інтервалу на одній стороні стандартного аркуша А4 з дотриманням таких розмірів полів: верхнє і нижнє – 20 мм, праве – 10 мм, ліве – 30 мм. Кожен рядок повинен містити не більше 60-65 знаків, включаючи

інтервали, шрифт – 14. Обсяг реферату не повинен перевищувати 30 і бути не менше 12 сторінок друкованого тексту. Номери сторінок вказується у правому верхньому куті без крапок і літерних знаків. Кожна сторінка нумерується. Першою сторінкою вважається титульний аркуш (нумерація на ній не ставиться), другий – зміст. Назви основних розділів пишуться прописними буквами, а підрозділи – малими. Заголовки ставляться по центру і зверху і знизу відокремлюються від основного тексту трьома інтервалами; крапки в кінці заголовків і підзаголовків не ставляться. Текст повинен ділитися на абзаци, якими виділяються відносно відокремлені за змістом частини.

### **Рекомендації щодо ведення глосарію:**

Глосарій – словник вузькоспеціалізованих термінів певної галузі знань з тлумаченням, коментарями та прикладами.

- ✓ Глосарій оформляється письмово в алфавітному порядку або ж за темами.
- ✓ Тлумачення термінів дається після детального ознайомлення та вивчення лекційних матеріалів, підручників, матеріалів електронних бібліотек та інших Інтернет-ресурсів.

### **Рекомендації щодо написання есе:**

- ✓ Чітка та логічна організація основної частини есе.
- ✓ У тексті присутня авторська позиція щодо обраної теми.
- ✓ Наявність аргументів на підтримку вашої позиції, прикладів (з власних спостережень, наукової літератури тощо).
- ✓ Використання професійної термінології, тобто спрямованість на науковий рівень міркування.
- ✓ Уміло використовувати прийоми порівняння й узагальнення для аналізу взаємозв'язку понять і явищ.
- ✓ Логіка структурування доказів.
- ✓ Чіткість і ясність викладу.
- ✓ Наявність висновків.
- ✓ Дотримання лексичних, граматичних і стилістичних норм літературної мови.
- ✓ Відповідність вимогам до оформлення тексту.

## Список використаних джерел

1. Антонюк В. С., Полонський Л. Г., Аверченко В. І., Малахов В. І. *Методологія наукових досліджень : навчальний посібник*. Київ : НТУУ «КПІ», 2015. 276 с.
2. Білуха М. Т. *Методологія наукових досліджень : підручник*. Київ : АБУ, 2002. 480 с.
3. Важинський С. Є., Щербак Т. І. *Методика та організація наукових досліджень : навчальний посібник*. Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. 260 с.
4. Єрошкіна Т. В., Полішко Т. М., Ткаченко В. В., Шевченко В. А. *Основи методології медико-біологічних досліджень: навч. посібник*. Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2011. 108 с.
5. Каламбет С. В., Іванов С. І., Півняк Ю. В. *Методологія наукових досліджень : навчальний посібник*. Дніпропетровськ : вид-во Маковецький, 2015. 191 с.
6. Марцин В. С. *Основи наукових досліджень : навч. посібник*. Львів : Ромус-Поліграф, 2002. 128 с.
7. *Методологія та організація наукових досліджень : навч. посіб.* / за ред. І. С. Добронравової (ч. 1), О. В. Руденко (ч. 2). К. : ВПЦ "Київський університет", 2018. 607 с.
8. *Методологія наукових досліджень : навч. посібник / за ред. В. І. Зацерковного*. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2017. 236 с.
9. *Методика та організація наукових досліджень : навчальний посібник / за ред. О. П. Кириленко*. Тернопіль : ТНЕУ, 2012. 196 с.
10. *Основи методології та організації наукових досліджень : навч. посібник / за ред. А. Є. Конверського*. Київ : Центр учбової літератури, 2010. 352 с.
11. *Основи наукових досліджень : навч. посіб.* / за заг. ред. Т. В. Гончарук. Тернопіль, 2014. 272 с.
12. Романчиков В. І. *Основи наукових досліджень : навч. посібник*. Київ : Видавництво «Центр учбової літератури», 2007. 254 с.

13. Сабадош В.І. Основи наукових досліджень у біології : Короткий конспект лекцій. Ужгород, 2023. 42 с.
14. Сидоренко В. К. Основи наукових досліджень : навч. посіб. Київ : РШЦ «ДШТ», 2000. 259 с.
15. Тормоса Ю. Г. Основи наукових досліджень : навч.-метод. посібник. Київ : КНЕУ, 2003. 76 с.
16. Філіпенко А. С. Основи наукових досліджень. Конспект лекцій : посібник. Київ : Академвидав, 2004. 208 с.
17. Цехмістрова Г. С. Основи наукових досліджень : навч. посібник. Київ : Видавничий Дім «Слово», 2003. 240 с.
18. Юринець В. Є. Методологія наукових досліджень : навчальний посібник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2011. 178 с.

### **Тестові завдання**

1. Наукометрична база даних (НМБД) це:

А. бібліографічна база даних з засобами відстеження цитованості матеріалів, що опубліковані в наукових виданнях;

Б. певний рівень значущості наукового доробку певного вченого або наукового колективу;

В. характеристика наукового співробітника, що ґрунтується на кількості його публікацій та цитувань;

Г. найвизначніша у науковому світі аналітична і цитатна база даних статей з періодичних видань;

Д. бібліографічна і реферативна база даних, що слугує засобом для контролю цитувань наукових доробок.

2. До задач наук не належить:

А. збирання, опис, аналіз, узагальнення і пояснення фактів;

Б. виявлення законів руху природи, суспільства, мислення і пізнання;

В. систематизація одержаних знань;

Г. пояснення ества явищ і процесів;

Д. прогнозування погодніх явищ;

3. Експериментальна або теоретична діяльність, що спрямована на розробку і систематизацію новітніх знань про основні закономірності будови, функціонування і розвитку (фізичного та психічного) людини, людського суспільства, навколишнього світу – це:

А. Прикладні наукові дослідження

Б. Соціальні наукові дослідження

В. Пошукові наукові дослідження

Г. Фундаментальні наукові дослідження

Д. Експериментальні наукові дослідження

4. Суб'єктами науки є:

А. твердження

Б. мета

В. філософія

Г. конфлікт

Д. люди

5. Класифікація за характером понять, утворених певними науками належить:

А. В. Вернадському

Б. Е. Гуссерлю

В. Е. Фромму

Г. Ф. Бекону

Д. Г. Ріккерт

6. Наукова діяльність не існує у даному виді:

А. науково-дослідницька діяльність;

Б. науково-організаційна діяльність;

В. науково-лікарська діяльність;

Г науково-педагогічна діяльність;

Д. науково-допоміжна діяльність та ін.

7. До складу Малої академії наук України входять:

А. 27 територіальних відділень обласного рівня;

- Б. 28 територіальних відділень обласного рівня;
- В. 29 територіальних відділень обласного рівня;
- Г. 30 територіальних відділень обласного рівня;
- Д. 31 територіальних відділень обласного рівня;

8. Метою наукової діяльності є:

- А. розвиток системної підготовки наукових і науково-педагогічних кадрів;
- Б. розробка нового наукового знання щодо об'єкту та предмету дослідження, встановлення правил та законів, при дотриманні яких об'єкти перетворюються за допомогою людської діяльності в необхідний для людства кінцевий продукт;
- В. цілеспрямований процес пізнання, в результаті якого людина отримує ранжовану систему понять, законів, теорій;
- Г. індексування, ранжування та реферування журналів;
- Д. всі відповіді правильні.

9. До кагорти дійсних члени МАН можуть належати кандидати, в доробку яких є самостійні наукові роботи, і які беруть участь в наукових гуртках і секціях не менше:

- А. 1-х років;
- Б. 4-х років;
- В. 2-х років;
- Г. 5-х років;
- Д. 3-х років.

10. Автор наукової праці "Новий органон", доводив необхідність класифікувати всі науки відповідно до внутрішньої логіки їх розвитку:

- А. В. Вернадський;
- Б. Е. Гуссерль;
- В. Г. Ріккерт;
- Г. Ф. Бекон;
- Д. Е. Фромм.

11. Завданням фундаментальних наук є:



- А. пізнання законів, що лежать в основі поведінки і взаємодії головних структур природи, суспільства, людського мислення;
- Б. вдосконалення системи підготовки наукових і науково-педагогічних кадрів.
- В. здійснення інших повноважень, передбачених статутом (положенням) наукової установи;
- Г. рівень професійної компетентності працівника, наявність у нього знань, умінь, навичок, що потребує виконання ним певного виду роботи;
- Д. всі відповіді правильні.

12. Наука бере початок з неспеціалізованого знання, що існувало та існує у такій кількості основних форм:

- А. чотирьох основних формах;
- Б. двох основних формах;
- В. п'яти основних формах;
- Г. шести основних формах;
- Д. трьох основних формах.

13. На чому ґрунтується принцип об'єктивності:

- А) має в основі основне положення філософії про матеріальну єдність реальності навколишнього світу, де існує нескінченна кількість певних зв'язків між предметами та явищами;
- Б) забезпечення дослідження явища з позиції того, як воно в свій час виникло, які основні етапи у своєму розвитку проходило, чим є на сьогодні і чим буде в майбутньому;
- В) ґрунтується на принципах загального зв'язку й розвитку, виявляється в одному з найважливіших видів зв'язку, зокрема еволюційного зв'язку об'єктів та явищ, в якій одне (причина) за певних умов породжує інше (наслідок);
- Г) При виконанні його необхідно відокремити загальні враження про природу досліджуваного від особистих симпатій, антипатій, настрою та стану;
- Д) немає правильної відповіді.

14. На чому ґрунтується принцип загального зв'язку:

А) Цей принцип базується на основному положенні філософії про те, що навколишній світ є матеріальною єдністю, в якій існує безліч зв'язків між предметами та явищами;

Б) забезпечення дослідження явища з позиції того, як воно в свій час виникло, які основні етапи у своєму розвитку проходило, чим є на сьогодні і чим буде в майбутньому;

В) ґрунтується на принципах загального зв'язку й розвитку, виявляється в одному з найважливіших видів зв'язку, зокрема еволюційного зв'язку об'єктів та явищ, в якій одне (причина) за певних умов породжує інше (наслідок);

Г) При виконанні його необхідно відокремити загальні враження про природу досліджуваного від особистих симпатій, антипатій, настрою та стану;

Д) немає правильної відповіді.

15. На чому ґрунтується принцип розвитку та історизму:

А) Цей принцип базується на основному положенні філософії про те, що навколишній світ є матеріальною єдністю, в якій існує безліч зв'язків між предметами та явищами;

Б) забезпечення дослідження явища з позиції того, як воно в свій час виникло, які основні етапи у своєму розвитку проходило, чим є на сьогодні і чим буде в майбутньому;

В) ґрунтується на принципах загального зв'язку й розвитку, виявляється в одному з найважливіших видів зв'язку, зокрема еволюційного зв'язку об'єктів та явищ, в якій одне (причина) за певних умов породжує інше (наслідок);

Г) При виконанні його необхідно відокремити загальні враження про природу досліджуваного від особистих симпатій, антипатій, настрою та стану;

Д) немає правильної відповіді.

16. На чому ґрунтується принцип причинності:

А) Цей принцип базується на основному положенні філософії про те, що навколишній світ є матеріальною єдністю, в якій існує безліч зв'язків між предметами та явищами;

Б) забезпечення дослідження явища з позиції того, як воно в свій час виникло, які основні етапи у своєму розвитку проходило, чим є на сьогодні і чим буде в майбутньому;

В) ґрунтується на принципах загального зв'язку й розвитку, виявляється в одному з найважливіших видів зв'язку, зокрема еволюційного зв'язку об'єктів та явищ, в якій одне (причина) за певних умов породжує інше (наслідок);

Г) При виконанні його необхідно відокремити загальні враження про природу досліджуваного від особистих симпатій, антипатій, настрою та стану;

Д) немає правильної відповіді

17. Яким терміном називається опосередковане та узагальнене відображення в людському мисленні важливих властивостей, причинних взаємозв'язків і закономірностей між об'єктами, предметами або явищами?

А) мислення

Б) поняття

В) обсяг поняття

Г) зміст поняття

Д) визначення

18. Думка, що характеризує суттєві й необхідні ознаки предмета або явища?

А) мислення

Б) поняття

В) обсяг поняття

Г) зміст поняття

Д) визначення

19. Коло тих предметів, на які це поняття поширене – це?

А) мислення

Б) поняття

В) обсяг поняття

Г) зміст поняття

Д) визначення

20. Сукупність ознак, які об'єднані в понятті?

А) мислення

Б) поняття

В) обсяг поняття

Г) зміст поняття

Д) визначення

21. Розкриття змісту поняття – це?

А) мислення

Б) поняття

В) обсяг поняття

Г) зміст поняття

Д) визначення

22. Ця думка містить у собі поняття, яке робить можливим підтвердження або спростування будь-якого факту чи твердження:

А) судження

Б) процес мислення

В) дедуктивні умовиводи

Г) індуктивні умовиводи

Д) ідея

23. Складається з послідовності двох або декількох міркувань:

А) судження

Б) процес мислення

В) дедуктивні умовиводи

Г) індуктивні умовиводи

Д) ідея

24. Досягнення конкретних прикладів з загального правила:

А) судження

Б) процес мислення

В) дедуктивні умовиводи

Г) індуктивні умовиводи

Д) ідея

25. Явище, що передбачає на основі окремих випадків заключення загального положення:

- А) судження
- Б) процес мислення
- В) дедуктивні умовиводи
- Г) індуктивні умовиводи
- Д) ідея

26. Описує взаємозв'язки та закономірності у світі навколо нас та має на меті зміну цієї дійсності:

- А) судження
- Б) процес мислення
- В) дедуктивні умовиводи
- Г) індуктивні умовиводи
- Д) ідея

27. Інтуїтивне пояснення явища без врахування аргументації, без аналізування всієї сукупності зв'язків, на основі яких робиться умозаключення:

- А) судження
- Б) процес мислення
- В) дедуктивні умовиводи
- Г) наукова ідея
- Д) ідея

28. Що означає термін довідково-інформаційний фонд?

- А. Сукупність первинних документів для задоволення інформаційних потреб.
- Б. Сукупність упорядкованих вторинних документів.
- С. Система економічних відносин щодо продажу і купівлі інформаційних ресурсів.
- Д. Сукупність інформаційних ресурсів державних органів.
- Е. Сукупність упорядкованих первинних документів і довідково-пошукового апарату.

29. Що включає в себе поняття науково-інформаційна діяльність?

- A. Систему економічних відносин щодо продажу і купівлі інформаційних ресурсів.
- B. Сукупність упорядкованих вторинних документів.
- C. Сукупність первинних документів для задоволення інформаційних потреб.
- D. Сукупність інформаційних ресурсів державних органів.
- E. Сукупність дій, спрямованих на збирання, аналіз та поширення інформації.

30. Визначення поняття аналітико-інформаційний ринок?

- A. Сукупність первинних документів для задоволення інформаційних потреб.
- B. Система економічних відносин щодо продажу і купівлі інформаційних ресурсів.
- C. Сукупність упорядкованих вторинних документів.
- D. Аналітична обробка науково-технічної та практичної інформації.
- E. Сукупність інформаційних ресурсів державних органів.

31. Визначення поняття інформаційний ринок:

- A. Система економічних відносин щодо продажу і купівлі інформаційних ресурсів.
- B. Сукупність первинних документів для задоволення інформаційних потреб.
- C. Сукупність упорядкованих вторинних документів.
- D. Аналітична обробка науково-технічної та практичної інформації.
- E. Сукупність інформаційних ресурсів державних органів.

32. Що включає в себе інформаційні ресурси спільного користування?

- A. Сукупність інформаційних ресурсів державних органів.
- B. Сукупність первинних документів для задоволення інформаційних потреб.
- C. Система економічних відносин щодо продажу і купівлі інформаційних ресурсів.
- D. Аналітична обробка науково-технічної та практичної інформації.

Е. Інформаційні ресурси державних органів науково-технічної інформації.

33.Що означає поняття стандарти у контексті інформаційних ресурсів?

А. Нормативно-технічні документи щодо єдиних вимог до продукції.

В. Сукупність упорядкованих вторинних документів.

С. Сукупність інформаційних ресурсів державних органів.

Д. Система економічних відносин щодо продажу і купівлі інформаційних ресурсів.

Е. Сукупність первинних документів для задоволення інформаційних потреб.

34.Яка особливість об'єктивності як критерію якості джерел інформації?

А. Подання інформації у такій системі показників, за якої виключалась би суперечність у висновках.

В. Інформація має точно відтворювати справжній стан і розвиток об'єкта.

С. Одержання інформації за запитом користувача.

Д. Доказ того, що названий результат є істинним, правдивим.

Е. Інформація має реально відображати стан об'єкта дослідження в кожен момент часу.

35.Яка особливість поняття актуальності як критерію якості джерел інформації?

А. Подання інформації у такій системі показників, за якої виключалась би суперечність у висновках.

В. Інформація має точно відтворювати справжній стан і розвиток об'єкта.

С. Одержання інформації за запитом користувача.

Д. Доказ того, що названий результат є істинним, правдивим.

Е. Інформація має реально відображати стан об'єкта дослідження в кожен момент часу.

36.Яка особливість поняття достовірності як критерію якості джерел інформації?

А. Подання інформації у такій системі показників, за якої виключалась би суперечність у висновках.

В. Інформація має точно відтворювати справжній стан і розвиток об'єкта.

С. Одержання інформації за запитом користувача.

- D. Доказ того, що названий результат є істинним, правдивим.
- E. Інформація має реально відображати стан об'єкта дослідження в кожен момент часу.
37. Яка особливість інформаційної єдності як критерію якості джерел інформації?
- A. Подання інформації у такій системі показників, за якої виключалась би суперечність у висновках.
- B. Інформація має точно відтворювати справжній стан і розвиток об'єкта.
- C. Одержання інформації за запитом користувача.
- D. Доказ того, що названий результат є істинним, правдивим.
- E. Подання інформації у такій системі показників, за якої виключалась би суперечність у висновках.
38. Яка особливість релевантності даних як критерію якості джерел інформації?
- A. Подання інформації у такій системі показників, за якої виключалась би суперечність у висновках.
- B. Інформація має точно відтворювати справжній стан і розвиток об'єкта.
- C. Одержання інформації за запитом користувача.
- D. Доказ того, що названий результат є істинним, правдивим.
- E. Інформація має реально відображати стан об'єкта дослідження в кожен момент часу.
39. Який принцип наукового дослідження передбачає актуальність інформації?
- A. Принцип актуальності.
- B. Принцип об'єктивності.
- C. Принцип достовірності.
- D. Принцип інформаційної єдності.
- E. Принцип релевантності даних.
40. Який спосіб вказування бібліографічних описів джерел передбачає алфавітне розташування?
- A. Алфавітний.
- B. Хронологічний.
- C. Алфавітно-хронологічний.



D. Нумераційний.

E. Систематичний.

41. Який принцип дотримується, коли джерела розташовані за хронологією публікацій?

A. Принцип актуальності.

B. Принцип об'єктивності.

C. Принцип достовірності.

D. Принцип інформаційної єдності.

E. Принцип релевантності даних.

42. Який спосіб вказування бібліографічних описів джерел передбачає нумерацію за порядком використання?

A. Алфавітний.

B. Хронологічний.

C. Алфавітно-хронологічний.

D. Нумераційний.

E. Систематичний.

43. Який спосіб вказування бібліографічних описів джерел передбачає групування за темами глав роботи?

A. Алфавітний.

B. Хронологічний.

C. Алфавітно-хронологічний.

D. Нумераційний.

E. Систематичний.

44. Який принцип наукового дослідження передбачає достовірність отриманих результатів?

A. Принцип актуальності.

B. Принцип об'єктивності.

C. Принцип достовірності.

D. Принцип інформаційної єдності.

E. Принцип релевантності даних.

45. Який принцип наукового дослідження передбачає точне відображення розвитку об'єкта?

- A. Принцип актуальності.
- B. Принцип об'єктивності.
- C. Принцип достовірності.
- D. Принцип інформаційної єдності.
- E. Принцип релевантності даних.

46. Який принцип наукового дослідження передбачає подання інформації без суперечностей?

- A. Принцип актуальності.
- B. Принцип об'єктивності.
- C. Принцип достовірності.
- D. Принцип інформаційної єдності.
- E. Принцип релевантності даних.

47. Який принцип наукового дослідження передбачає роботу з даними, що стосуються дослідження?

- A. Принцип актуальності.
- B. Принцип об'єктивності.
- C. Принцип достовірності.
- D. Принцип інформаційної єдності.
- E. Принцип релевантності даних.

48. Що описує метод дослідження, який полягає в цілеспрямованій дії на об'єкт в заданих контрольованих умовах та фіксації значень параметрів?

- A. Аналіз
- B. Експеримент
- C. Спостереження
- D. Вимірювання
- E. Моделювання

49. Які типи об'єктів досліджуються в простому експерименті?

- A. Об'єкти з розгалуженою структурою

- В. Об'єкти з простою функцією
- С. Об'єкти зі складною функцією
- D. Об'єкти з великою кількістю елементів
- Е. Об'єкти зі специфічною формою

50. Для яких наук характерні природні експерименти?

- А. Геологія
- В. Астрономія
- С. Фізика
- D. Біологія
- Е. Хімія

51. Які експерименти широко використовуються в багатьох природничо-наукових дослідженнях?

- А. Етнографічні
- В. Політичні
- С. Штучні
- D. Філософські
- Е. Історичні

52. Що визначає однофакторний експеримент?

- А. Вплив на об'єкт дослідження одного змінного фактора
- В. Вплив на об'єкт дослідження багатьох змінних факторів
- С. Спостереження над об'єктом дослідження без втручання
- D. Аналіз результатів попередніх досліджень
- Е. Створення гіпотези

53. Що включає в себе методика експерименту?

- А. Сукупність обдуманих і фізичних операцій для досягнення мети дослідження
- В. Збір інформації
- С. Аналіз результатів
- D. Постановка гіпотези
- Е. Підготовку звіту

- 54.Що таке робочий простір у контексті експерименту?
- A. Приміщення для ведення адміністративної роботи
  - B. Частина приміщення, оснащена експериментальними засобами, де проводяться досліди
  - C. Місце для відпочинку дослідників
  - D. Комп'ютерна мережа
  - E. Система освітлення
- 55.Який тип експерименту передбачає вивчення впливу різних речовинних факторів на стан об'єкта дослідження, наприклад, домішок на якість сталі?
- A. Енергетичний експеримент
  - B. Розумовий експеримент
  - C. Речовинний експеримент
  - D. Технологічний експеримент
  - E. Інформаційний експеримент
- 56.Який тип експерименту використовується для вивчення впливу різних видів енергії на об'єкт дослідження?
- A. Інформаційний експеримент
  - B. Енергетичний експеримент
  - C. Розумовий експеримент
  - D. Складний експеримент
  - E. Простий експеримент
- 57.Який експеримент використовується для вивчення впливу інформації на об'єкт дослідження?
- A. Речовинний експеримент
  - B. Технологічний експеримент
  - C. Соціометричний експеримент
  - D. Інформаційний експеримент
  - E. Відкритий експеримент
- 58.Для чого спрямований технологічний експеримент?
- A. Вивчення впливу енергії на об'єкт

- В. Вивчення взаємодії елементів технологічного процесу
- С. Вивчення міжособистісних соціально-психологічних відносин
- Д. Вивчення впливу різних речовинних факторів
- Е. Вивчення простих об'єктів

59. Який тип експерименту використовується для вивчення простих об'єктів з невеликою кількістю взаємодіючих елементів?

- А. Соціометричний експеримент
- В. Інформаційний експеримент
- С. Технологічний експеримент
- Д. Складний експеримент
- Е. Простий експеримент

60. Для чого характерні природні експерименти?

- А. Для біологічних, соціальних, педагогічних, психологічних наук
- В. Для природничо-наукових або технічних досліджень
- С. Для вивчення впливу різних речовинних факторів
- Д. Для вивчення елементів технологічного процесу
- Е. Для вимірювання міжособистісних соціально-психологічних відносин

61. Який тип експерименту використовується в багатьох природничо-наукових або технічних дослідженнях, де вивчаються ізольовані явища?

- А. Натурний експеримент
- В. Штучний експеримент
- С. Лабораторний дослід
- Д. Відкритий експеримент
- Е. Звичайний (класичний) експеримент

62. Який тип експерименту використовується з моделями, які заміщують реальний об'єкт?

- А. Розумовий експеримент
- В. Матеріальний експеримент
- С. Модельний експеримент

D. Природний експеримент

E. Активний експеримент

63. Який експеримент передбачає активну зміну структури та функцій об'єкта дослідження відповідно до висунутої гіпотези?

A. Перетворюючий (творчий) експеримент

B. Контролюючий експеримент

C. Однофакторний експеримент

D. Пасивний експеримент

E. Констатуючий експеримент

64. Для чого використовується контролюючий експеримент?

A. Для вивчення взаємодії елементів технологічного процесу

B. Для визначення впливу інформації на об'єкт дослідження

C. Для перевірки відповідних передбачень

D. Для контролю за результатами зовнішніх впливів на об'єкт дослідження

E. Для вивчення впливу різних речовинних факторів

65. Які дослідження базуються на вивченні руху рідини або газу та їхніх властивостей?

A. Гідродинамічні дослідження

B. Оптичні дослідження

C. Хроматографічні дослідження

D. Електрофоретичні дослідження

E. Радіоізотопні дослідження

66. Які дослідження використовують властивості світла для отримання інформації про об'єкти?

A. Гідродинамічні дослідження

B. Оптичні дослідження

C. Хроматографічні дослідження

D. Електрофоретичні дослідження

E. Радіоізотопні дослідження

67. Які дослідження базуються на розділенні речовин на компоненти за допомогою хроматографічних систем?

- A. Гідродинамічні дослідження
- B. Оптичні дослідження
- C. Хроматографічні дослідження
- D. Електрофоретичні дослідження
- E. Радіоізотопні дослідження

68. Які дослідження використовують рух заряджених частинок у електричному полі для їхнього розділення?

- A. Гідродинамічні дослідження
- B. Оптичні дослідження
- C. Хроматографічні дослідження
- D. Електрофоретичні дослідження
- E. Радіоізотопні дослідження

69. Які дослідження використовують радіоактивні мітки для відстеження руху речовин у системі?

- A. Гідродинамічні дослідження
- B. Оптичні дослідження
- C. Хроматографічні дослідження
- D. Електрофоретичні дослідження
- E. Радіоізотопні дослідження

70. Що означає термін "експеримент" за латинським походженням?

- A. Спроба
- B. Дослід
- C. Цілеспрямоване спостереження
- D. Відтворення об'єкта дослідження
- E. Організація особливих умов його існування

71. Що таке лабораторія?

- A. Місце для вивчення біологічних систем
- B. Приміщення для організації особливих умов дослідження

- C. Місце для спостереження за станом об'єкта дослідження
  - D. Місце для проведення відтворених спроб
  - E. Обладнані приміщення для проведення експериментальних досліджень
- 72.Що таке об'єкт дослідження?
- A. Приміщення для проведення дослідів
  - B. Підстава для виконання експерименту
  - C. Тварина, яка використовується в експерименті
  - D. Той, на що спрямована діяльність дослідника
  - E. Частина лабораторного устаткування
- 73.Що таке лабораторні тварини?
- A. Тварини, які проживають у лабораторіях
  - B. Тварини, спеціально розводяться для використання в дослідженнях
  - C. Тварини, які використовуються тільки відомими лабораторіями
  - D. Чистокровні тварини, які діляться на рідкісні та нелінійні
  - E. Тварини, які несуть основне навантаження на дослідження у лабораторіях
- 74.Які тварини вважаються рідкісними лабораторними?
- A. Миші, щури, кролики
  - B. Черепахи, риби, тритони
  - C. Мавпи, собаки, коти
  - D. Комахи, інфузорії, хробаки
  - E. Жаби, миші, птахи
- 75.Що таке віварій?
- A. Медична установа для тварин
  - B. Приміщення для догляду за тваринами
  - C. Клініка для дослідження тварин
  - D. Експериментальна лабораторія для тварин
  - E. Заклад для ветеринарного догляду за тваринами
- 76.Що таке дезінфекція?



- A. Процес створення чистого середовища для тварин
  - B. Попередження передачі інфекцій та захист від паразитів
  - C. Процедура умертвлення тварин
  - D. Очищення приміщення від хвороботворних мікроорганізмів
  - E. Процес видалення забруднень з устаткування
- 77.Що означає термін "евтаназія"?
- A. Спосіб виведення тварин на вулицю
  - B. Процес зменшення популяції тварин
  - C. Спосіб вирощування тварин
  - D. Лікувальний метод для тварин
  - E. Гуманне умертвлення тварин
- 78.Що таке лінія тварин?
- A. Спосіб виведення нових порід тварин
  - B. Група тварин, що мають певні генетичні характеристики
  - C. Приміщення для тварин
  - D. Спосіб класифікації тварин
  - E. Тип утримання тварин у лабораторіях
- 79.Що таке аеросистема?
- A. Технологія утримання лабораторних тварин
  - B. Метод розведення нових видів тварин
  - C. Спосіб покращення мікроклімату у приміщенні
  - D. Процес вивчення аеродинаміки тварин
  - E. Модель кліматичної зони для тварин
- 80.Що таке модуль в контексті лабораторних тварин?
- A. Одиничний примірник тварини
  - B. Технологія вирощування рослин
  - C. Платформа для проведення експериментів
  - D. Метод дослідження аеродинаміки тварин
  - E. Приміщення для проведення лабораторних досліджень
- 81.Що таке чисті лінії?

- A. Тварини, що проживають у спеціально очищених приміщеннях
- B. Лінійні лабораторні тварини, які використовуються для досліджень
- C. Група тварин, що походять від одного виробника
- D. Лінійні тварини, які проводять досліди в чистому середовищі
- E. Особливі лінії тварин, що використовуються тільки для конкретних експериментів

82.Що таке аеросистема "Вентильовані клітки"?

- A. Технологія знешкодження аерозольних вірусів
- B. Система забезпечення оптимальних умов для тварин
- C. Метод провітрювання приміщень
- D. Метод зменшення ризику зараження тварин
- E. Система контролю мікроклімату у лабораторіях

83.Які тварини вважаються нелінійними лабораторними?

- A. Мавпи, собаки, коти
- B. Миші, щури, кролики
- C. Черепахи, риби, тритони
- D. Жаби, миші, птахи
- E. Комахи, інфузорії, хробаки

84.Що таке рідкісні лабораторні тварини?

- A. Тварини, які проживають у водоймах
- B. Тварини, які мають обмежене поширення у лабораторіях
- C. Тварини, які рідко використовуються для досліджень
- D. Тварини, які проживають у місті
- E. Тварини, які є рідкісними у природі

85.Що таке евтаназія тварин?

- A. Процес зменшення популяції тварин
- B. Спосіб лікування тварин
- C. Гуманне умертвлення тварин
- D. Метод виведення нових порід тварин
- E. Процес покращення умов утримання тварин

86.Що таке модуль в контексті лабораторних тварин?

- A. Спеціальний контейнер для транспортування тварин
- B. Мініатюрне приміщення для утримання тварин
- C. Група тварин одного виду
- D. Приміщення для проведення досліджень над тваринами
- E. Спеціальна програма для відстеження досліджень над тваринами

87.Що таке чисті лінії тварин?

- A. Лінійні тварини, які використовуються тільки в чистому середовищі
- B. Група тварин, що мають певні генетичні характеристики
- C. Тварини, які проживають у спеціальних лабораторіях
- D. Тварини, що використовуються для досліджень над вірусами
- E. Особливі лінії тварин, що використовуються тільки для спеціалізованих досліджень

88.Що означає термін "польові дослідження"?

- A. Експерименти, які проводяться в лабораторії.
- B. Дослідження, що виконуються на спеціально виділеній ділянці в природних умовах.
- C. Теоретичні дослідження без практичного застосування.
- D. Вивчення об'єкта шляхом математичного моделювання.
- E. Аналіз даних з попередніх досліджень.

89.Що включає в себе відбір зразків для агрономічних досліджень?

- A. Відбір зразків з атмосфери.
- B. Вибір оптимальної технології для досліду.
- C. Виконання експерименту в лабораторних умовах.
- D. Збереження матеріалів для подальшого аналізу.
- E. Відбір зразків ґрунту з різних точок.

90.Що таке колекція?

- A. Систематизоване зібрання різноманітних предметів.
- B. Документ, що містить результати досліджень.
- C. Експериментальна ділянка для вирощування рослин.

- D. Інструменти та обладнання для досліджень.
  - E. Прилад для вимірювання параметрів ґрунту.
- 91.Що включає в себе польовий щоденник?
- A. Документація геологічних спостережень.
  - B. Реєстрація даних та фактів, зібраних під час роботи в полі.
  - C. Список літератури, використаної для досліджень.
  - D. Перелік результатів статистичного аналізу.
  - E. Опис різних методів дослідження.
- 92.Що таке гербарій?
- A. Колекція спеціального зібрання засушених і відповідно змонтованих рослин.
  - B. Систематизоване зібрання наукових публікацій.
  - C. Експериментальна площа для вирощування різних культур.
  - D. Довідковий посібник з класифікації живих організмів.
  - E. Журнал досліджень інформації про виконану роботу.
- 93.Що означає термін "методи статистичних досліджень"?
- A. Вимірювання параметрів різних об'єктів у полі.
  - B. Аналіз результатів досліджень за допомогою математичних методів.
  - C. Вивчення структури та функціонування різних організмів.
  - D. Побудова графіків та діаграм для відображення результатів.
  - E. Збереження інформації про роботу в полі.
- 94.Що таке медіана?
- A. Середнє значення, яке розділяє вибірку на дві рівні частини.
  - B. Найбільше значення в вибірці.
  - C. Значення, яке зустрічається найчастіше.
  - D. Сума всіх значень, поділена на їх кількість.
  - E. Різниця між максимальним і мінімальним значенням.
- 95.Що означає термін "систематизація"?
- A. Упорядкування множини об'єктів на основі суттєвих зв'язків.

- В. Аналіз результатів експериментів.
  - С. Розподіл різних видів рослин за категоріями.
  - Д. Створення довідкових посібників для досліджень.
  - Е. Вивчення взаємодії рослин з навколишнім середовищем.
- 96.Що таке звіт у наукових дослідженнях?
- А. Документ, що містить відомості про виконану роботу.
  - В. Спеціальна програма для обробки даних.
  - С. Відомості про статистичний аналіз результатів.
  - Д. Технічний засіб для проведення вимірювань.
  - Е. Інструмент для систематизації даних.
- 97.Що означає термін "зберігання колекцій"?
- А. Фізичне збереження матеріалів для наукової роботи.
  - В. Аналіз результатів досліджень в лабораторії.
  - С. Вибір оптимальної технології для зберігання даних.
  - Д. Підготовка колекції для публікації.
  - Е. Організація виставки колекційного матеріалу.
- 98.Що означає термін "введення журналу"?
- А. Запис даних за кожний проведений аналіз чи вегетаційний період.
  - В. Публікація результатів досліджень у наукових журналах.
  - С. Оформлення звіту про виконану роботу.
  - Д. Проведення лабораторних експериментів.
  - Е. Проведення спостережень на польовій ділянці.
- 99.Що таке короткочасні досліді?
- А. Експерименти, які тривають менше одного місяця.
  - В. Дослідження, які проводяться протягом 1-2 років.
  - С. Вивчення об'єкта в природі протягом трьох років.
  - Д. Аналіз результатів досліджень за допомогою математичних методів.
  - Е. Проведення дослідів у лабораторних умовах.
- 100.Що таке спорядження в контексті досліджень?

- A. Інструменти та обладнання для проведення досліджень в полі.
- B. Результати попередніх експериментів.
- C. Список літератури, використаної для досліджень.
- D. Реєстрація геологічних спостережень.
- E. Документація результатів вимірювань.

101.Що означає термін "дослід"?

- A. Проведення експериментів безпосередньо у виробничих умовах.
- B. Систематизоване зібрання засушених і відповідно змонтованих рослин.
- C. Вивчення різних методів дослідження.
- D. Реєстрація геологічних спостережень.
- E. Аналіз результатів досліджень у лабораторії.

102.Що таке розвідувальні (тимчасові) досліді?

- A. Дослідження, які проводяться протягом 1-2 років з метою виявлення потенційно цікавих об'єктів для подальшого дослідження.
- B. Експерименти, які тривають менше одного місяця.
- C. Вивчення об'єкта в природі протягом трьох років.
- D. Систематизоване зберігання різних видів рослин.
- E. Дослідження, що виконуються в лабораторних умовах.

103.Які нормативні законодавчі документи регулюють польові дослідження в біології?

- A. Конвенція про біологічне різноманіття
- B. Закон про охорону природи
- C. Інституційні етичні комітети
- D. Всі вищезазначені відповіді
- E. Тільки а і б

104.Які основні елементи входять до складу реферату?

- A. Вступ, висновок, таблиці, використані джерела
- B. Тези, головна частина, додатки, зміст

- C. Вступ, основна частина, висновок, список використаних джерел
  - D. Постановка завдання, аналіз, рекомендації, таблиці
  - E. Вступ, розвиток подій, кульмінація, розв'язання
- 105.Що включає в себе висновок до дипломної роботи?
- A. Лише остаточну думку комісії
  - B. Аналіз, висновки, рекомендації
  - C. Зміст висновків і рекомендацій
  - D. Опис методології дослідження
  - E. Всі відповіді вірні
- 106.Які основні складові вступу до наукової роботи?
- A. Актуальність, список джерел, мета, завдання
  - B. Актуальність, коротка характеристика літератури, мета, завдання
  - C. Огляд літератури, мета, завдання, висновок
  - D. Вступне слово, тези, головна частина, висновок
  - E. Характеристика дослідження, розкриття теми, висновки, перспективи
- 107.Що означає термін "об'єкт дослідження"?
- A. Основні джерела інформації для дослідження
  - B. Предметна область, на якій проводиться дослідження
  - C. Загальна мета дослідження
  - D. Хронологічний період, який охоплює дослідження
  - E. Основні результати дослідження
- 108.Яка форма академічної недоброчесності описує надання (отримання) коштів, майна, послуг з метою отримання неправомірної переваги в освітньому процесі?
- A. Хабарництво
  - B. Фальсифікація
  - C. Списування
  - D. Фабрикація
  - E. Необ'єктивне оцінювання

109.Що включає в себе поняття "хабарництво" у контексті освітнього процесу?

- A. Надання неправдивої інформації щодо власної освітньої діяльності
- B. Оприлюднення чужих наукових результатів без зазначення авторства
- C. Надання (отримання) благ матеріального або нематеріального характеру для отримання неправомірної переваги
- D. Вигадування даних чи фактів у наукових дослідженнях
- E. Свідома зміна чи модифікація вже наявних даних

110.Що включає в себе поняття "необ'єктивне оцінювання" у контексті освітнього процесу?

- A. Свідоме завищення або заниження оцінки результатів навчання
- B. Виконання письмових робіт з використанням зовнішніх джерел інформації
- C. Оприлюднення чужих наукових результатів без зазначення авторства
- D. Надання неправдивої інформації щодо власної освітньої діяльності
- E. Надання (отримання) благ матеріального або нематеріального характеру для отримання неправомірної переваги

111.Які форми обману в освітньому процесі включаються до поняття "академічний плагіат"?

- A. Списування та фальсифікація
- B. Самоплагіат та фабрикація
- C. Фабрикація та фальсифікація
- D. Фабрикація та списування
- E. Самоплагіат та списування

112.Яким чином нумеруються ілюстрації в науковій роботі?

- A. Порядковими номерами
- B. Назвами авторів
- C. Часом публікації



- D. За алфавітом
- E. За алгоритмами

113.Що включає в себе поняття "хибне співавторство" у контексті наукових публікацій?

- A. Внесення до списку авторів осіб, які не брали участь у створенні продукту
- B. Використання публікацій без згоди авторів
- C. Свідома зміна чи модифікація вже наявних даних
- D. Надання неправдивої інформації щодо власної освітньої діяльності
- E. Надання (отримання) благ матеріального або нематеріального характеру для отримання неправомірної переваги

114.Яким чином вказуються номери ілюстрацій, які перенесені на іншу сторінку?

- A. За алфавітом
- B. Через пропуск певної кількості номерів
- C. Зазначають слово "Продовження" і номер ілюстрації
- D. Вони не вказуються
- E. Вказуються римськими цифрами

115.Які основні критерії оцінки кваліфікаційної роботи?

- A. Кількість сторінок, які заповнені
- B. Наявність заголовків і підзаголовків
- C. Теоретичний рівень, новизна, самостійність, значущість, здатність переконливо захистити висновки
- D. Кількість використаних джерел
- E. Відповідність шаблону форматування

116.Що включає в себе поняття "об'єкт дослідження" у науковому контексті?

- A. Основні висновки та рекомендації дослідження
- B. Теоретичний аналіз питань, що виникають під час дослідження

С. Навколишній матеріальний світ, який вивчається у рамках дослідження

Д. Історичні аспекти теми дослідження

Е. Методичні підходи до проведення дослідження

117. Що таке наукова публікація?

- А. Документ, що містить виклад матеріалу в конкретній галузі науки.
- В. Систематичне дослідження для вирішення наукового питання.
- С. Результати наукових досліджень студента.
- Д. Доведення інформації до громадськості через пресу або інші засоби.
- Е. Коротка характеристика звіту або іншої наукової роботи.

118. Що означає термін "монографія"?

- А. Наукова праця, що містить виклад матеріалу в конкретній галузі науки.
- В. Коротка характеристика звіту або іншої наукової роботи.
- С. Наукова праця одного або декількох авторів, присвячена глибокому викладу матеріалу.
- Д. Результати наукових досліджень студента.
- Е. Публікація результатів досліджень у виданнях.

119. Що таке "анотація"?

- а) Доведення інформації до громадськості через пресу або інші засоби.
- б) Систематичне дослідження для вирішення наукового питання.
- в) Результати наукових досліджень студента.
- г) Коротка характеристика звіту або іншої наукової роботи.
- д) Розширена характеристика звіту або іншої наукової роботи.

120. Що означає термін "препринт"?

- а) Рукопис, що зберігається в обмеженій кількості примірників у бібліотечних установах.
- б) Систематичне дослідження для вирішення наукового питання.
- в) Наукове видання з матеріалами попереднього характеру, що публікуються до виходу у світ видання.
- г) Результати наукових досліджень студента.

д) Доведення інформації до громадськості через пресу або інші засоби.

121. Що таке "вихідні відомості видання"?

а) Доведення інформації до громадськості через пресу або інші засоби.

б) Коротка характеристика звіту або іншої наукової роботи.

в) Відомості про авторів, назву видання, підзаголовні й надзаголовні дані, індекси та інші деталі.

г) Рукопис, що зберігається в обмеженій кількості примірників у бібліотечних установах.

д) Наукове видання з матеріалами попереднього характеру, що публікуються до виходу у світ видання.

122. Що означає термін "дисертація"?

а) Рукопис, що зберігається в обмеженій кількості примірників у бібліотечних установах.

б) Систематичне дослідження для вирішення наукового питання.

в) Наукова праця, що містить виклад матеріалу в конкретній галузі науки.

г) Результати наукових досліджень студента.

д) Рукопис, який зберігається в обмеженій кількості примірників у певних бібліотечних установах.

123. Що означає термін "наукова стаття"?

а) Рукопис, що зберігається в обмеженій кількості примірників у бібліотечних установах.

б) Коротка характеристика звіту або іншої наукової роботи.

в) Результати наукових досліджень студента.

г) Одна з основних форм оприлюднення результатів наукової роботи.

д) Наукове видання з матеріалами попереднього характеру, що публікуються до виходу у світ видання.

124. Що таке "літературна правка"?

а) Публікація результатів досліджень у виданнях.

б) Доведення інформації до громадськості через пресу або інші засоби.

в) Редагування тексту з метою виправлення стилістичних, граматичних, та інших помилок.

г) Коротка характеристика звіту або іншої наукової роботи.

д) Систематичне дослідження для вирішення наукового питання.

125.Що означає термін "тези"?

а) Рукопис, що зберігається в обмеженій кількості примірників у бібліотечних установах.

б) Коротка характеристика звіту або іншої наукової роботи.

в) Коротко, точно сформульовані ідеї наукової доповіді, статті або іншої наукової праці.

г) Результати наукових досліджень студента.

д) Систематичне дослідження для вирішення наукового питання.

126.Що означає термін "наукова доповідь"?

а) Систематичне дослідження для вирішення наукового питання.

б) Рукопис, що зберігається в обмеженій кількості примірників у бібліотечних установах.

в) Публічно виголошене повідомлення про результати наукових досліджень.

г) Коротка характеристика звіту або іншої наукової роботи.

д) Наукове видання з матеріалами попереднього характеру, що публікуються до виходу у світ видання.

127. Яка характеристика найбільш відповідає науковій доповіді?

а) Документ, що пройшов «редакційно-видавниче опрацювання, виготовлений друкуванням, тисненням або іншим способом».

б) Рукопис, що зберігається в обмеженій кількості примірників у бібліотечних установах.

в) Систематичне дослідження для вирішення наукового питання.

г) Публічно виголошене повідомлення, розгорнутий виклад певної наукової проблеми.

д) Документ, що може бути усною або письмовою формою, призначений для інформування, переконання, навчання або обміну досвідом.

128. Що означає термін "монографія"?

- а) Документ, що містить повне або поглиблене дослідження однієї проблеми або теми.
- б) Рукопис, який зберігається в обмеженій кількості примірників у бібліотечних установах.
- в) Публікація результатів досліджень у виданнях.
- г) Редагування тексту з метою виправлення стилістичних, граматичних, та інших помилок.
- д) Публічно виголошене повідомлення, розгорнутий виклад певної наукової проблеми.

129. Що таке "анотація"?

- а) Рукопис, що зберігається в обмеженій кількості примірників у бібліотечних установах.
- б) Редагування тексту з метою виправлення стилістичних, граматичних, та інших помилок.
- в) Коротка характеристика звіту або іншої наукової роботи.
- г) Результати наукових досліджень студента.
- д) Коротко викладена сутність документу, що включає основні теми та результати дослідження.

130. Що означає термін "препринт"?

- а) Рукопис, що зберігається в обмеженій кількості примірників у бібліотечних установах.
- б) Редагування тексту з метою виправлення стилістичних, граматичних, та інших помилок.
- в) Наукове видання з матеріалами попереднього характеру, що публікуються до виходу у світ видання.
- г) Коротка характеристика звіту або іншої наукової роботи.
- д) Систематичне дослідження для вирішення наукового питання.

131. Яка характеристика найбільш відповідає збірнику наукових праць?

- а) Документ, що пройшов «редакційно-видавниче опрацювання, виготовлений друкуванням, тисненням або іншим способом».
- б) Рукопис, що зберігається в обмеженій кількості примірників у бібліотечних установах.
- в) Документ, що містить роботи від різних авторів на певну наукову тему чи проблему.
- г) Публічно виголошене повідомлення, розгорнутий виклад певної наукової проблеми.
- д) Систематичне дослідження для вирішення наукового питання.

132. Що означає термін "дисертація"?

- а) Рукопис, який зберігається в обмеженій кількості примірників у бібліотечних установах.
- б) Систематичне дослідження для вирішення наукового питання.
- в) Публікація результатів досліджень у виданнях.
- г) Оригінальні дослідження або аналіз, які раніше не були опубліковані.
- д) Документ, що містить повне або поглиблене дослідження однієї проблеми або теми.

133. Які з цих елементів частіше за все мають сигнальні функції та відповідають на питання "про що говориться в цьому документі"?

- а) Резюме.
- б) Анотація.
- в) Вступ.
- г) Висновки.
- д) Огляд літератури.

134. Що означає термін "видання"?

- а) Документ, що містить повне або поглиблене дослідження однієї проблеми або теми.
- б) Редагування тексту з метою виправлення стилістичних, граматичних, та інших помилок.
- в) Публікація результатів досліджень у виданнях.

г) Рукопис, який зберігається в обмеженій кількості примірників у бібліотечних установах.

д) Публічно виголошене повідомлення, розгорнутий виклад певної наукової проблеми.

135. Що означає термін "збірник наукових праць"?

а) Документ, що містить повне або поглиблене дослідження однієї проблеми або теми.

б) Рукопис, який зберігається в обмеженій кількості примірників у бібліотечних установах.

в) Документ, що містить роботи від різних авторів на певну наукову тему чи проблему.

г) Публікація результатів досліджень у виданнях.

д) Систематичне дослідження для вирішення наукового питання.

136. Що означає термін "вступ" у науковій роботі?

а) Публічно виголошене повідомлення, розгорнутий виклад певної наукової проблеми.

б) Систематичне дослідження для вирішення наукового питання.

в) Вступне слово до роботи, що містить уведення в тему, формулювання мети, завдань дослідження та короткий огляд предмету дослідження.

г) Редагування тексту з метою виправлення стилістичних, граматичних, та інших помилок.

д) Коротка характеристика звіту або іншої наукової роботи.

137. Що означає термін "методологія дослідження" у науковій роботі?

а) Рукопис, що зберігається в обмеженій кількості примірників у бібліотечних установах.

б) Систематичне дослідження для вирішення наукового питання.

в) Публікація результатів досліджень у виданнях.

г) Опис методів, використаних для збору та аналізу даних у науковому дослідженні.

д) Коротко викладена сутність документу, що включає основні теми та результати дослідження.

138. Що означає термін "огляд літератури" у науковій роботі?

а) Рукопис, який зберігається в обмеженій кількості примірників у бібліотечних установах.

б) Систематичне дослідження для вирішення наукового питання.

в) Публікація результатів досліджень у виданнях.

г) Огляд попередніх досліджень та публікацій, що стосуються теми чи проблеми дослідження.

д) Коротко викладена сутність документу, що включає основні теми та результати дослідження.

139. Що означає термін "висновки" у науковій роботі?

а) Рукопис, що зберігається в обмеженій кількості примірників у бібліотечних установах.

б) Систематичне дослідження для вирішення наукового питання.

в) Публікація результатів досліджень у виданнях.

г) Висновки та обґрунтування отриманих результатів у науковому дослідженні.

д) Коротко викладена сутність документу, що включає основні теми та результати дослідження.

140. Що таке наукова етика?

а) Сукупність норм і правил управління проектами.

б) Метод управління робочим часом.

в) Система цілей та завдань наукового дослідження.

г) Сукупність норм, що регулюють поведінку наукових працівників.

д) Принципи точності в плануванні.

141. Що означає принцип точності в плануванні?

а) Ступінь конкретизації та деталізації планів.

б) Метод управління робочим часом.

в) Стратегічний план розвитку підприємства.

г) Можливість коригування планів.



д) Забезпечення гармонійного співвідношення між аспектами планування.

142. Що означає принцип гнучкості в плануванні?

а) Система цілей та завдань наукового дослідження.

б) Визначення гармонійного співвідношення між різними аспектами планування.

в) Можливість коригування планів у процесі діяльності.

г) Ступінь конкретизації та деталізації планів.

д) Система норм та правил управління проектами.

143. Що включає планування робочого часу?

а) Систему цілей та завдань наукового дослідження.

б) Організацію робочого дня з урахуванням особистих переваг.

в) Визначення гармонійного співвідношення між аспектами планування.

г) Можливість коригування планів у процесі діяльності.

д) Систему норм та правил управління проектами.

145. Що означає планування?

а) Систему цілей та завдань наукового дослідження.

б) Можливість вибору дій, чому і коли.

в) Систему норм та правил управління проектами.

г) Організацію робочого дня з урахуванням особистих переваг.

д) Визначення гармонійного співвідношення між аспектами планування.

146. Що означає стратегічне планування?

А. Визначення гармонійного співвідношення між аспектами планування.

В. Організацію робочого дня з урахуванням особистих переваг.

С. Систему норм та правил управління проектами.

Д. Можливість коригування планів у процесі діяльності.

Е. Визначення основних напрямків розвитку.

147. Що означає принцип точності в плануванні?

А. Можливість коригування планів.

В. Врахування особистих переваг кожної людини.

С. Гармонійне співвідношення між різними аспектами та ресурсами планування.

Д. Метод управління проектами.

148. Що включає принцип гнучкості в плануванні?

А. Система цілей та завдань наукового дослідження.

В. Визначення гармонійного співвідношення між різними аспектами планування.

С. Можливість коригування планів у процесі діяльності.

Д. Ступінь конкретизації та деталізації планів.

Е. Система норм та правил управління проектами.

149. Збірники матеріалів досліджень, які виконано в наукових установах, навчальних закладах та наукових товариствах називаються:

А. вихідні відомості;

Б. препринт;

В. збірники наукових праць;

Г. автореферат;

Д. наукова монографія.

150. Науково-дослідна праця, предметом викладу якої є вичерпне узагальнення теоретичного матеріалу з наукової проблеми або теми з критичним його аналізом, визначенням вагомості, формулюванням нових наукових концепцій називається:

А. наукова монографія;

Б. видання;

В. стаття;

Г. курсова робота;

Д. дипломна робота.

151. Документ, який пройшов редакційно-видавниче опрацювання, виготовлений друкуванням або тисненням або іншим способом містить інформацію, призначену для поширення – це:

А. видання;

- Б. монографія;
- В. наукова доповідь;
- Г. збірник наукових праць;
- Д. стаття.

152. Наукова праця у вигляді книги з поглибленим вивченням однієї або кількох тем – це:

- А. видання;
- Б. монографія;
- В. стаття;
- Г. наукова доповідь;
- Д. збірник наукових праць.

153. Науковий або публіцистичний твір невеликого розміру в збірці, журналі, газеті, що є результатом розумового процесу, в якому поєднуються аналіз, структурування формулювання та висловлювання думок – це:

- А. видання;
- Б. монографія;
- В. стаття;
- Г. наукова доповідь;
- Д. збірник наукових праць.

154. Опубліковані до початку наукової конференції матеріали попереднього характеру, де викладено основні аспекти наукової доповіді:

- А. видання;
- Б. монографія;
- В. тези доповіді;
- Г. наукова доповідь;
- Д. збірник наукових праць.

155. Наукова інформація, яка викладена в невеликих статтях, де дослідники представляють її великому загалу людей – це:

- А. видання;
- Б. наукова конференція;

В. тези доповіді;

Г. наукова доповідь;

Д. матеріали наукової конференції.

## Список рекомендованих джерел

### Література:

1. Аболіна Т. Г. Прикладна біоетика: навчальний посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2012. 392 с.
2. Антонюк В. С., Полонський Л. Г., Аверченко В. І., Малахов В. І. Методологія наукових досліджень : навчальний посібник. Київ : НТУУ «КПІ», 2015. 276 с.
3. Білуха М. Т. Методологія наукових досліджень : підручник. Київ : АБУ, 2002. 480 с.
4. Вадзюк С. Н., Волкова Н. М. Основи біоетики і біобезпеки : посібник. Тернопіль : ТДМУ : Укрмедкнига, 2019. 128 с.
5. Важинський С. Є., Щербак Т. І. Методика та організація наукових досліджень : навчальний посібник. Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. 260 с.
6. Галкін О. Ю. Біоетика в Україні: від теорії до практики. Нормативно-правові та навчально-наукові аспекти Наукові вісті НТУУ «КПІ». 2011. №3. С. 12–19.
7. Голубнича В. М., Погорелов М. В., Корнієнко В. В. Біобезпека та біозахист у біологічних лабораторіях 1-го та 2-го рівнів біобезпеки : монографія. Суми : Сумський державний університет, 2016. 123 с.
8. Добронравова І.С., Сидоренко Л.І. Філософія та методологія науки : підруч. для вищих навч. закладів. К., 2008. 224 с.
9. Єрошкіна Т. В., Полішко Т. М., Ткаченко В. В., Шевченко В. А. Основи методології медико-біологічних досліджень: навч. посібник. Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2011. 108 с.
10. Запорожан В. М., Аряєв Н. Л. Біоетика та біобезпека: підручник. Київ : Здоров'я, 2013. 454 с.
11. Каламбет С. В., Іванов С. І., Півняк Ю. В. Методологія наукових досліджень : навчальний посібник. Дніпропетровськ : вид-во Маковецький, 2015. 191 с.

- 12.Калінін М. І., Єлісеєв В. В. Біометрія : Підручник для студентів вузів біологічних та екологічних напрямків. Миколаїв : вид-во МФ НаУКМА, 2000. 204 с.
- 13.Кислий В. М. Організація наукових досліджень : навч. посібник. Суми : Університетська книга, 2011. 224 с.
- 14.Крушельницька О. В. Методологія та організація наукових досліджень. Київ, 2003. 192 с.
- 15.Кучеренко М. Е., Бабенюк Ю. Д, Войціцький В. М. Сучасні методи біохімічних досліджень : учбовий посібник. Київ : Фітосоціоцентр, 2001. 424 с.
- 16.Ліщинська-Милян О. І. Філософські та прикладні аспекти біоетики: текст лекції. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2004. 24 с.
- 17.Марцин В. С. Основи наукових досліджень : навч. посібник. Львів : Ромус-Поліграф, 2002. 128 с.
- 18.Методологія та організація наукових досліджень : навч. посіб. / за ред. І. С. Добронравової (ч. 1), О. В. Руденко (ч. 2). К. : ВПЦ "Київський університет", 2018. 607 с.
- 19.Методологія наукових досліджень : навч. посібник / за ред. В. І. Зацерковного. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2017. 236 с.
- 20.Методика та організація наукових досліджень : навчальний посібник / за ред. О. П. Кириленко. Тернопіль : ТНЕУ, 2012. 196 с.
- 21.Основи методології та організації наукових досліджень : навч. посібник / за ред. А. Є. Конверського. Київ : Центр учбової літератури, 2010. 352 с.
- 22.Основи наукових досліджень : навч. посіб. / за заг. ред. Т. В. Гончарук. Тернопіль, 2014. 272 с.
- 23.Робота з лабораторними тваринами: догляд та відтворення моделей патологічних станів / за заг. ред. Б.А. Насібулліна, С.Г. Гуці, О.Я. Олешко. Одеса : Поліграф, 2023. 96 с.

24. Романчиков В. І. Основи наукових досліджень : навч. посібник. Київ : Видавництво «Центр учбової літератури», 2007. 254 с.
25. Сабадош В.І. Основи наукових досліджень у біології : Короткий конспект лекцій. Ужгород, 2023. 42 с.
26. Сидоренко В. К. Основи наукових досліджень : навч. посіб. Київ : РШЦ «ДІШТ», 2000. 259 с.
27. Тормоса Ю. Г. Основи наукових досліджень : навч.-метод. посібник. Київ : КНЕУ, 2003. 76 с.
28. Філіпенко А. С. Основи наукових досліджень. Конспект лекцій : посібник. Київ : Академвидав, 2004. 208 с.
29. Цехмістрова Г. С. Основи наукових досліджень : навч. посібник. Київ : Видавничий Дім «Слово», 2003. 240 с.
30. Юринець В. Є. Методологія наукових досліджень : навчальний посібник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2011. 178 с.

#### ***Інтернет-ресурси:***

1. Бібліотека Житомирського державного університету імені Івана Франка [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://library.zu.edu.ua/>
2. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <http://nbuv.gov.ua>

Навчальне видання

Укладачі: Юлія Максименко, Діана Гарбар

**Методологія та організація наукових досліджень в галузі біології**

**Навчальний посібник**