

# **Експеримент як метод наукового пізнання**

- ***Експеримент*** (від лат. Experimentum –проба, дослід) – поставлений дослід, вивчення явища в умовах, що точно враховуються.
- В процесі експерименту виділяють ті його властивості, які являються предметом дослідження в природних або спеціально створених умовах.
- Умови експерименту можуть варіюватися з метою більш повного вивчення явища або об'єкта, розкриття суті зв'язків між окремими їх сторонами

*За особливостями об'єкта та метою дослідження експерименти можна розділити на:*

- 1) експерименти, в яких визначається склад об'єкта дослідження;
- 2) експерименти, в яких фіксуються взаємодії між відомими і невідомими елементами об'єкта;
- 3) експерименти, в яких виявляються структури, характерні для взаємодії елементів складу об'єкта

В залежності від умов проведення експерименти поділяють на:

- Лабораторні;
- Лабораторно-польові;
- Заводські і т.д.

В природничонауковому експерименті  
виділяють ***три основні етапи***:

- 1) підготовчий;
- 2) отримання експериментальних даних;
- 3) обробка результатів і їх аналіз

# Операції підготовчого етапу

- Постановка задачі експериментального дослідження
- Розробка програми експерименту
- Підготовка досліджуваного об'єкта і визначення конкретно наукових і спеціальних методів дослідження, створення експериментальних установок
- Якісний аналіз ходу експерименту і коректування програми дослідження і приладного забезпечення

# На підготовчому етапі здійснюються:

- Аналіз характеристик об'єкта з врахуванням його властивостей на основі даних літератури
- Розробка програми дослідження
- Обґрунтування вибору кількісних параметрів оцінки властивостей об'єкта
- Визначення факторів, що впливають на вибрані параметри в умовах протікання явищ або процесів
- Ранжування факторів в залежності від ступеня їх впливу на виділені параметри

# Шляхи підвищення достовірності результатів

- Багатократне повторення дослідів
- Удосконалення технічних систем і приладів, підвищення їх точності, чутливості, роздільної здатності
- Застосування різних видів вимірювання
- Автоматизація вимірювань
- Врахування всіх умов, що впливають на об'єкт
- Врахування специфіки об'єкта і можливості приладного забезпечення на підготовчому етапі



# Групи приладів

- Прилади, що підвищують силу і діапазон чутливого сприйняття – мікроскопи, телескопи, рентгенівські установки і т.д.
- Вимірювальні прилади – лінійки, годинники, термометри, спектрометри, фотометри і т.д.
- Технічні прилади для проникнення у внутрішню структуру об'єкта – центрифуги, гомогенізатори, фільтри і т.д.
- Технічні системи, що забезпечують умови експерименту – барокамери, вібросистеми і т.д.
- Фіксуючі прилади – кіно-, фотоапарати, телеапаратура, індикатори і т.д.

- Необхідно проводити *серію експериментів*, результати якої піддають *математичній обробці*

# Вимірювання

- **Прямі** – величина, що визначається порівнюється з одиницею виміру безпосередньо за допомогою приладу. Пряма величина відраховується на шкалі приладу
- **Косвені** – величина, що визначається за формулою, в яку входять результати прямих вимірювань

# Похибки вимірювання

- Систематичні
- Випадкові
- Похибки приладів

## ***Систематичні помилки виникають при:***

- Несправності приладів
- Неточності методу вимірювання
- Використання для розрахунків неточних даних

Систематична помилка зміщує результат в одну сторону, її не можна виявити при повторенні вимірювань

- **Випадкові помилки** викликані факторами, що діють **неоднаково**, **непередбачуваним чином**.

Зазвичай випадкові помилки не усуваються, їх не можна передбачити

- Помилки приладів обумовлені конструктивними особливостями приладів.
- Похибка вимірювання не може бути меншою похибки вимірювального приладу

- Після уточнення експериментального результату починається етап обробки і аналізу даних.
- Отриманий результат стає науковим фактом після його інтерпретації



# Багаторівневий підхід у вивченні біологічних об'єктів: а) *in vivo*; б) *in vitro*; в) *in silico*

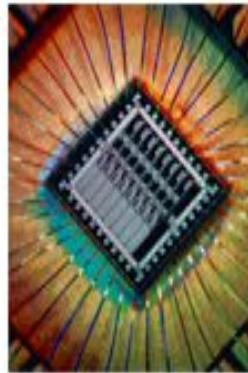
а.



б.

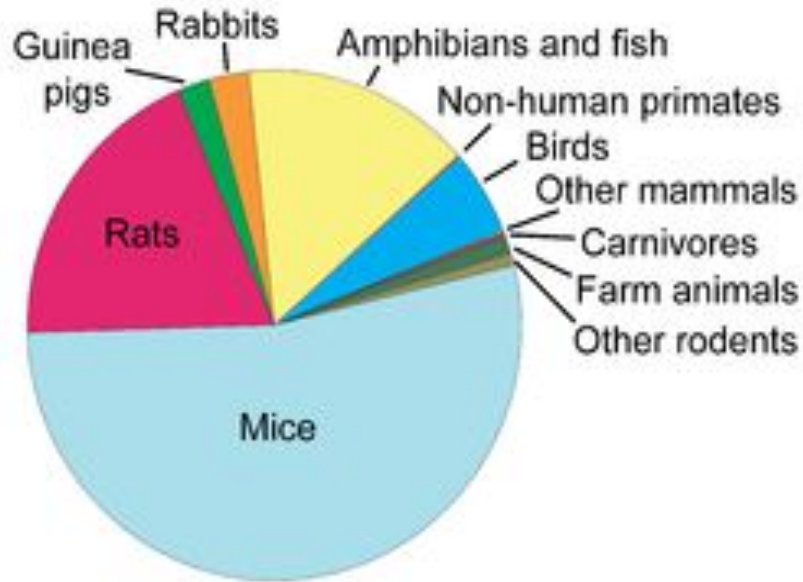


в.



- ***in vivo*** – в/на живому, тобто всередині живого організму або всередині клітини. Проведення експериментів на живому організмі або живій тканині. Експерименти на тваринах і клінічні дослідження є формами досліджень *in vivo*;
- ***in vitro*** – (лат. у склі) технологія виконання експериментів поза пробіркою, в загальному випадку поза живим організмом;
- ***ex vivo*** – те, що відбувається поза організмом. Проведення експериментів в живій тканині, перенесеній з організму в штучне середовище, яке мінімально відрізняється від природного;
- ***in silico*** – комп'ютерне моделювання біологічної системи;
- ***in situ*** – (на місці). Зазвичай означає в реакційній суміші; Рак – злоякісна пухлина на початкових стадіях розвитку, особливістю якої є скупчення гістологічно змінених клітин без проростань в тканину

# Експерименти на тваринах



# ***Питання до модульної контрольної роботи 1***

- **1. Поняття методології та методу наукових досліджень.**
- **2. Основи методології досліджень емпіричного рівня.**
- **3. Методи досліджень емпіричного рівня.**
- **4. Основи методологія досліджень теоретичного рівня.**
- **5. Методи теоретичних досліджень.**
- **6. Етапи проведення наукового експерименту**
- **7. Сутність наукового дослідження.**
- **8. Види наукових досліджень**
- **9. Основні етапи проведення наукового дослідження.**

# ***Питання до модульної контрольної роботи 1***

- **10. Програма наукового дослідження**
- **11. Методологічна частина наукового дослідження.**
- **12. Методична частина наукового дослідження.**
- **13. Обґрунтування актуальності, мети, задач дослідження.**
- **14. Об'єкт і предмет дослідження.**
- **15. Пошук і збір наукової інформації.**
- **16. Організація роботи з науковою літературою**
- **17. Види експериментів**
- **18. Похибки вимірювання**