

الباب الأول

مقدمة في علم الأحياء

**Introduction to Biology**

# Introduction

## مقدمه

- **Biology is the science of life in all its living forms (plants, animals and microorganisms).**  
علم الاحياء هو العلم الذي يختص بدراسة الحياة بكل اشكالها (النباتات والحيوانات والكائنات الدقيقة)
- **The term “Biology” is derived from *bios* = life and *logos* = science**  
مصطلح “Biology” مشتق من كلمتين يونانيتين : *bios* يعني حياة و *logos* أي علم

# Characteristics of living organisms that distinguish them from non-living objects

خصائص الكائنات الحية التي تميزها عن الجماد

- The term 'living organism' is used to describe an individual which displays all the characteristics of living things.

المصطلح "كائن حي" يستخدم لوصف أي فرد تظهر عليه كل صفات

الكائنات الحية

# Characteristics of living organisms

- 1- Growth
- 2- Reproduction
- 3- Sensitivity (irritability)
- 4- Movement
- 5- Nutrition
- 6- Respiration
- 7- Excretion
- 8- Adaptation

# Characteristics of living organisms

## 1- Growth

- **Growth** is the increase in body size of living organisms through increase in cell number and/or cell size.
- **Growth** needs energy which is obtained from food and nutrients.



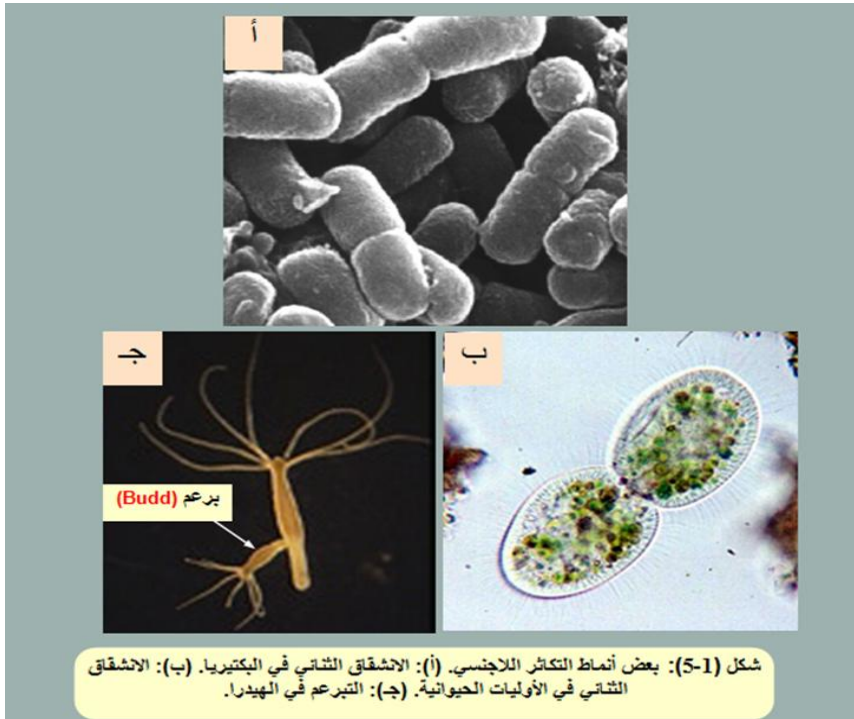
شكل (1-1): النمو في الكائنات الحية. وفي الصورة صغير الفيل الذي لا يزيد عن 100 كلجم عند الولادة ينمو حتى يصبح مثل أمه في الحجم والتي تزن 4 طن تقريباً.



شكل (3-1): عملية الإخصاب في الإنسان، وتكوين اللاقحة، ومراحل الانقسامات والتمايزات، ومراحل التطور التي يمر بها الجنين حتى الوصول إلى الفرد الكامل.

# 2- Reproduction

- It is the ability to produce offspring.
- There are 2 modes of reproduction which are:
  1. Sexual reproduction.
  2. Asexual reproduction



# 3- Sensitivity (irritability)

- All living organisms are able to sense and respond to stimuli around them.
- Stimuli are two types:
  1. **External stimuli:** light, temperature, gravity and chemical substances.
  2. **Internal stimuli:** need for food and water.



# 4- Movement

- All living organisms have a form of movement.
- Forms of movement:
  1. **Body movement:** movement of the whole body or any body part from place to another.
  2. **Local motion:** movement of substances within the body.



بعد غياب الشمس.



عند منتصف النهار.



عند شروق أو غروب الشمس.

شكل (7-1): الحركة الموضعية في بعض الكائنات الحية، مثل نبات دوار الشمس (**Sunflower**) الذي تتحرك أزهاره تبعاً لموضع الشمس. أما عند غياب الشمس فإنها تتدلى إلى الأسفل.



## 5- Nutrition

- Nutrition is the process by which organisms obtain raw materials (such as proteins, carbohydrates and lipids) from nutrients to produce energy.
- Nutrition may be through:
  - 1. Feeding:** such as in animals.
  - 2. Photosynthesis:** such as in plants.

## **6- Respiration**

- Respiration is the release of energy from food substances in all living cells. Living things break down food within their cells to release energy for carrying out many processes.

# **7- Excretion**

- Excretion is the removal of toxic materials, waste products and excess substances from the body of an organism.
- Waste products and toxic materials are produced as a result of chemical reactions occurring in the body.

# 8- Adaptation

- The fitness of an organism for its environmental conditions.



شكل (10-1): تغير لون الضفدع حسب البيئة التي تعيش فيها كنمط من أنماط التكيف للهروب من الأعداء.



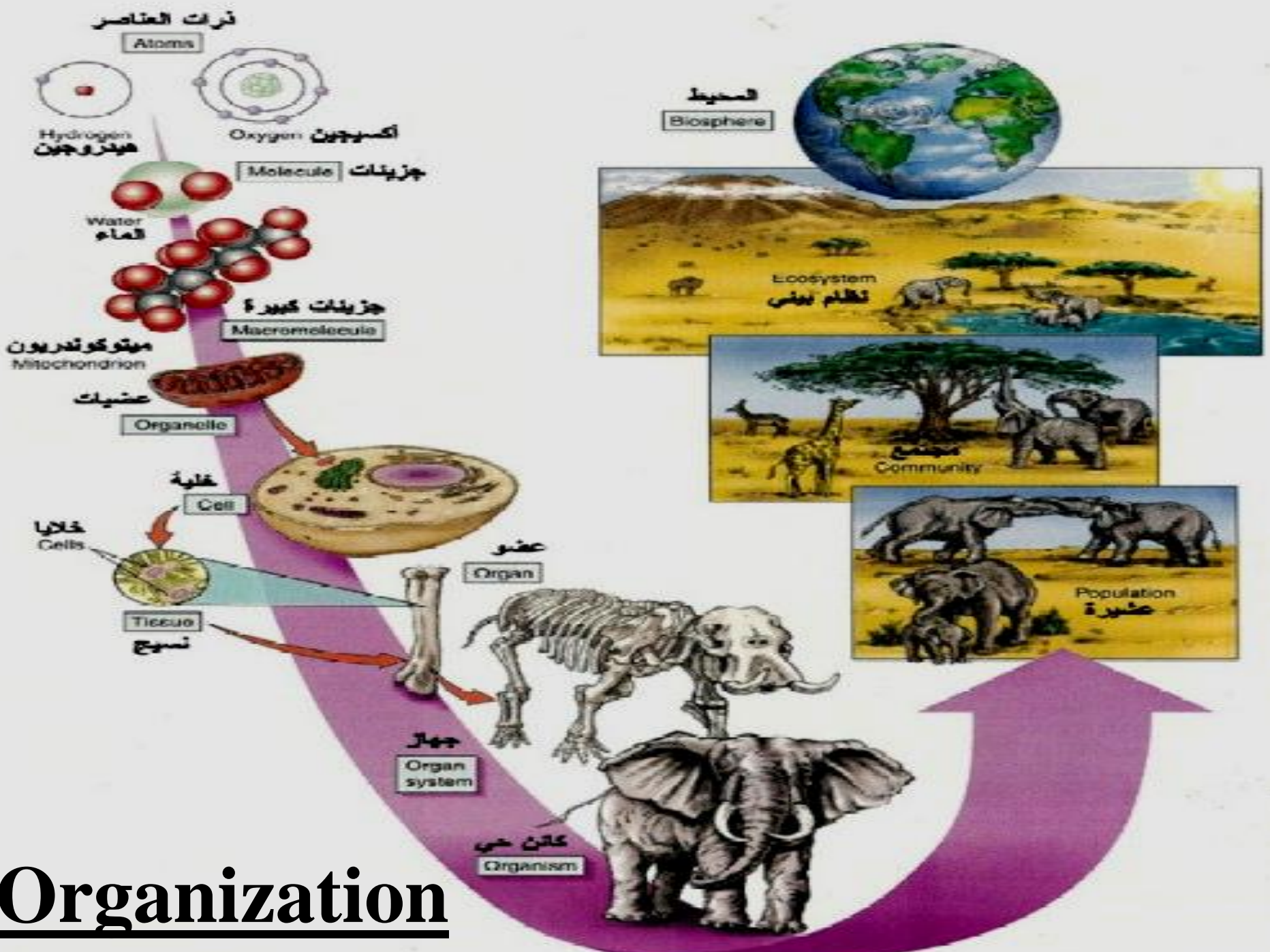
شكل (9-1): التكيف في الدب القطبي، حيث يلاحظ الفرو الكثيف الذي يغطي جسمه لحمايته من البرودة.

# Organization (hierarchy of life)

## مبدأ التسلسل التركيبي

- Body constituents of living organisms are organized in several levels of increasing complexity.
- Atoms are organized into molecules ⇒ organelles ⇒ cells ⇒ tissues ⇒ organs ⇒ systems ⇒ organism ⇒ population ⇒ community ⇒ ecosystem ⇒ biosphere

■ تتظم الذرات في جزيئات ← عضيات ← خلايا ← أنسجة ← أعضاء ← أجهزة ← كائنات ← عشيرة ← جماعة ← نظام بيئي ← محيط حيوي



# Organization

- 1. Molecule:** cluster (group) of atoms.
- 2. Organelle:** membrane-bound structure with specific functions.
- 3. Cell:** living entity surrounded by a membrane. Life starts to appear at the level of the cell. Cell is the lowest level in the hierarchy of life.
- 4. Tissue:** group of similar cells.
- 5. Organ:** group of tissues that provide specific functions for the organism.
- 6. System:** group of organs that provide specific functions for the organism.
- 7. Organism:** group of systems that form a body. Organism is the middle level in the hierarchy of life.

- 8. Population:** group of organisms of the same species.
- 9. Community:** group of populations.
- 10. Ecosystem:** group of communities living in a particular area.
- 11. Biosphere:** All the ecosystems present on Planet Earth. Biosphere is the highest level in the hierarchy of life.



# Branches of Biology

1. **Botany:** The study of plants.
2. **Zoology:** The study of animals.
3. **Microbiology:** The study of microscopic organisms (Bacteria, Algae and Fungi).
4. **Cytology:** The study of cells and cell biology.
5. **Histology:** The study of structure and function of tissues.
6. **Physiology:** The study of functions of various organs and systems.
7. **Ecology:** The study of the relationship between organisms and the environment.

- 8. Genetics:** The study of heredity and inheritance of characters.
- 9. Taxonomy:** The study of classification of organisms.
- 10. Entomology :** The study of insects.

In addition to many other branches.

# Importance of Biology (Why we study biology ?)

- Biology is more related to our life.
- Biology provides information about the food and food supplies needed by every one.
- Biology describes the conditions of good health and diseases that can harm you.
- Biology identifies environmental factors that might threaten you.

- Biology helps you understand what affects the quality of your life.
- Biology provides decision makers with useful information that may affect the future of the planet.

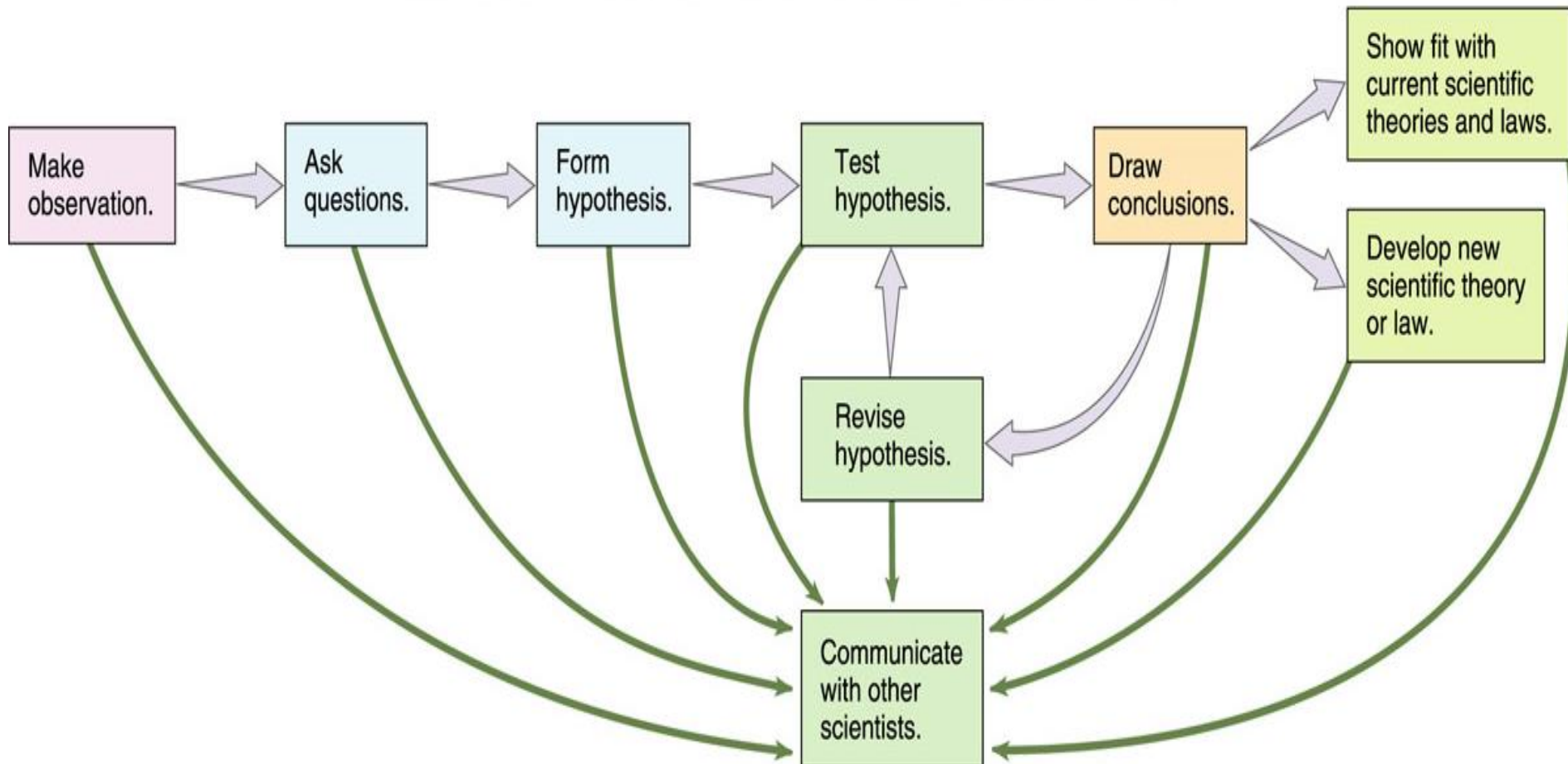
# The Scientific Method الطريقة العلمية

---

- **The Scientific Method** is a series of steps used to learn new information about a specific topic; usually consists of 5 steps:
  1. **State problem**
  2. **Formulate hypothesis**
  3. **Experiment**
  4. **Analyze results**
  5. **Make conclusion**

# The Scientific Method in Action

A systematic way of gaining information



- Two approaches are used to understand natural causes for natural phenomena

■ هناك طريقتان لفهم الأسباب الطبيعية للظواهر الكونية

1. **Discovery science**: uses verifiable observations and measurements to describe science.

العلم الاستقرائي: يستخدم مشاهدات وقياسات موثقة لوصف العلم

2. **Hypothesis-based science**: uses the data from discovery science to explain science. This requires proposing and testing of hypotheses

العلم الافتراضي (الاستنتاجي - الاستدلالي - التجريبي):

يستخدم البيانات التي يوفرها العلم الاستقرائي لوضع تفسيرات علمية. يتطلب هذا اقتراح فرضيات واختبارها

# With hypothesis-based science, we pause and test hypotheses

بالعلم المعتمد على الفرضية نتوقف ونختبر الفرضية

- We solve everyday problems by using hypotheses

■ نحل مشاكلنا اليومية باستخدام الفرضيات

- Example: When we try to answer the question, “Why doesn’t the flashlight work?”

مثال: محاولة الإجابة على السؤال ” لماذا لا يعمل الكشاف الضوئي؟ “

- Using hypothesis-based science we realize that the problem is either the (1) bulb or (2) batteries.

باستخدام العلم الافتراضي (الاستنتاجي) نستنتج أن المشكلة إما بسبب ١- اللمبة أو ٢- البطارية ، وهذه هي الإجابة التخمينية (الإفتراضية) للسؤال

- The hypothesis must be testable

– لا بد ان تكون الفرضية قابلة للاختبار

- The hypothesis must be falsifiable

– لا بد أن تكون الفرضية قابلة للتكذيب (الإبطال)



■ There is a difference between a **theory** and a **hypothesis**

■ هناك فرق بين النظرية والفرضية

–A **hypothesis** is a proposed explanation for a set of observations.

الفرضية هي تفسير مقترح لمجموعة من المشاهدات.

–A **theory** is supported by a large and usually growing body of evidence.

النظرية يدعمها عدد كبير ومتزايد من الأدلة.

**Scientific Law** (القانون العلمي): accepted as fact by the scientific community

حقائق يقبلها ويوافق عليها العلماء مثل قانون الجاذبية.