

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

## خصائص الكائنات الحية

- 1- Growth النمو
- 2- Reproduction التكاثر
- 3- Sensitivity (irritability) الإحساس (التهيج)
- 4- Movement الحركة
- 5- Nutrition التغذية
- 6- Respiration التنفس
- 7- Excretion الإفراز
- 8- Adaptation التكيف

# Characteristics of living organisms

## 1- Growth النمو

- **Growth** is the increase in body size of living organisms through increase in cell number and/or cell size.
- النمو هو زيادة حجم جسم الكائنات الحية من خلال زيادة عدد الخلايا و / أو حجم الخلية
- **Growth** needs energy which is obtained from food and nutrients.
- يحتاج النمو للطاقة التي يتم الحصول عليها من المواد الغذائية.

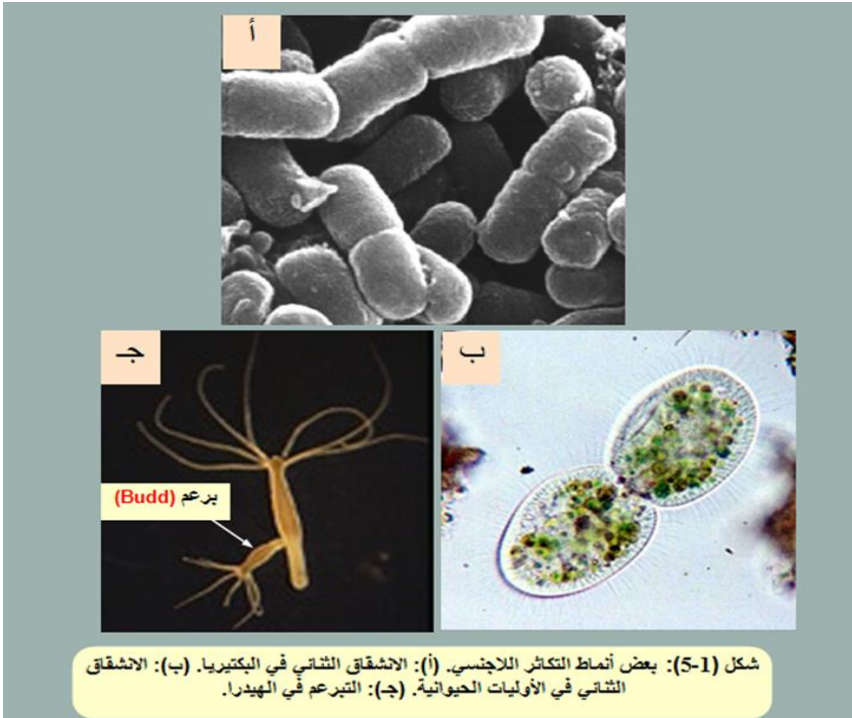


شكل (1-1): النمو في الكائنات الحية. وفي الصورة صغير الفيل الذي لا يزيد عن 100 كلجم عند الولادة ينمو حتى يصبح مثل أمه في الحجم والتي تزن 4 طن تقريباً.



## 2- Reproduction التكاثر

- It is the ability to produce offspring.
  - إنها القدرة على إنتاج ذرية.
  - There are 2 modes of reproduction which are:
  - هناك طريقتان للتكاثر هما:
1. **Sexual reproduction.** التكاثر الجنسي
  2. **Asexual reproduction.** التكاثر اللاجنسي



### 3- Sensitivity (irritability) الإحساس

- All living organisms are able to sense and respond to stimuli around them.

■ جميع الكائنات الحية قادرة على الشعور والاستجابة للمؤثرات المحيطة بها.

- Stimuli are two types: المؤثرات نوعان:

**1. External stimuli:** light, temperature, gravity and chemical substances.

■ المؤثرات الخارجية: الضوء، درجة الحرارة، الجاذبية والمواد الكيميائية.

**2. Internal stimuli:** need for food and water.

- المؤثرات الداخلية: الحاجة إلى الغذاء والماء.



# 4- Movement الحركة

- All living organisms have a form of movement.
- جميع الكائنات الحية لديها شكل من أشكال الحركة.
- Forms of movement: أشكال الحركة:
  1. **Body movement:** movement of the whole body or any body part from place to another.
    - حركة الجسم: حركة الجسم كله أو أي جزء من الجسم من مكان إلى آخر.
  2. **Local motion:** movement of substances within the body.
    - الحركة المحلية: حركة المواد داخل الجسم.



بعد غياب الشمس.



عند منتصف النهار.



عند شروق أو غروب الشمس.

شكل (1-7): 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 التغذية

- Nutrition is the process by which organisms obtain raw materials (such as proteins, carbohydrates and lipids) from nutrients to produce energy.

■ التغذية هي العملية التي تحصل بها الكائنات الحية على المواد الخام (مثل البروتينات والكربوهيدرات والدهون) من المواد الغذائية لإنتاج الطاقة.

- Nutrition may be through: : خلال:

**1. Feeding:** such as in animals.

■ التغذية: كما هو الحال في الحيوانات.

**2. Photosynthesis:** such as in plants.

■ التمثيل الضوئي: كما هو الحال في النباتات.

## 6- Respiration التنفس

- 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.

- التنفس هو إطلاق الطاقة من المواد الغذائية في جميع الخلايا الحية. تقوم الكائنات الحية بتحطيم الطعام داخل خلاياها لتحرير الطاقة لتنفيذ العديد من العمليات.

## 7- Excretion الإفراز

- Excretion is the removal of toxic materials, waste products and excess substances from the body of an organism.

■ إفراز هو إزالة المواد السامة ومنتجات النفايات والمواد الزائدة من جسم الكائن الحي.

- Waste products and toxic materials are produced as a result of chemical reactions occurring in the body.

■ يتم إنتاج منتجات النفايات والمواد السامة نتيجة للتفاعلات الكيميائية التي تحدث في الجسم.

## 8- التكيف Adaptation

- The fitness of an organism for its environmental conditions.

■ اللياقة البدنية للكائن الحي لظروفه البيئية.



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)

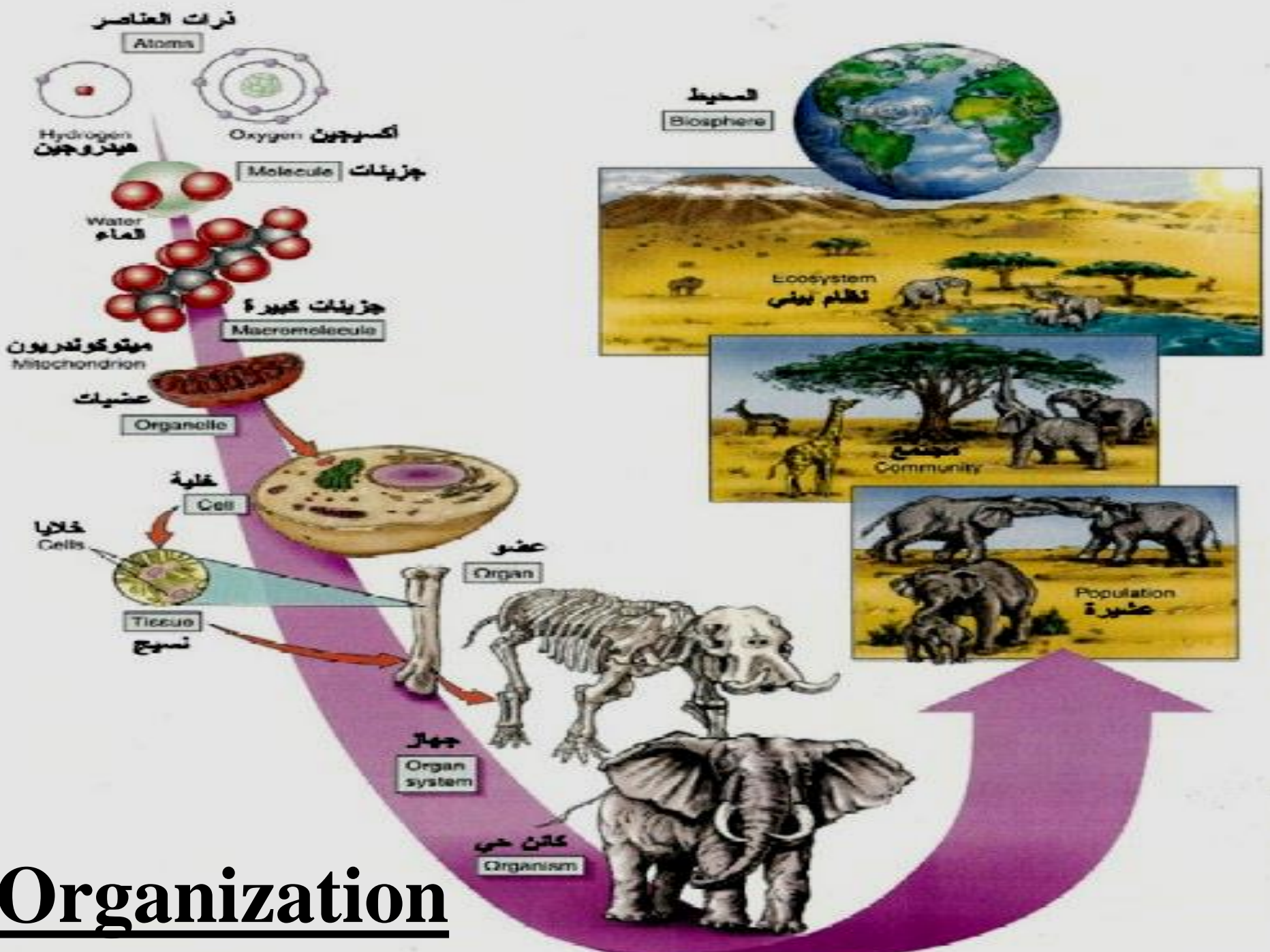
## مبدأ التسلسل التركيبي

- Body constituents of living organisms are organized in several levels of increasing complexity.

■ يتم تنظيم مكونات الجسم من الكائنات الحية في عدة مستويات من التعقيد المتزايد.

- 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.

■ جزيء: مجموعة من الذرات.

**2. Organelle:** membrane-bound structure with specific functions.

■ عضوي: هيكل مرتبط بالغشاء مع وظائف محددة.

**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.

■ الخلية: كيان حي محاط بغشاء. تبدأ الحياة في الظهور على مستوى الخلية. الخلية هي أدنى مستوى في التسلسل الهرمي للحياة.

**4. Tissue:** group of similar cells.

■ الأنسجة: مجموعة من الخلايا المتشابهة.

**5. Organ:** group of tissues that provide specific functions for the organism.

■ العضو: مجموعة من الأنسجة التي توفر وظائف محددة للكائن الحي.

**6. System:** group of organs that provide specific functions for the organism.

- النظام: مجموعة من الأعضاء التي توفر وظائف محددة للكائن الحي.

**7. Organism:** group of systems that form a body. Organism is the middle level in the hierarchy of life.

- الكائن الحي: مجموعة من النظم التي تشكل الجسم. الكائن الحي هو المستوى المتوسط في التسلسل الهرمي للحياة.

**8. Population:** group of organisms of the same species.

- العشيرة: مجموعة من الكائنات الحية من نفس النوع.

**9. Community:** group of populations.

- الجماعة: مجموعة من العشائر.

**10. Ecosystem:** group of communities living in a particular area.

- النظام البيئي: مجموعة من الجماعات التي تعيش في منطقة معينة.

**11. Biosphere:** All the ecosystems present on Planet Earth. Biosphere is the highest level in the hierarchy of life.

- المحيط الحيوي: جميع النظم الإيكولوجية الموجودة على كوكب الأرض. المحيط الحيوي هو أعلى مستوى في التسلسل الهرمي للحياة.



# Branches of Biology فروع علم الأحياء

**1. Botany:** The study of plants.

■ علم النبات: دراسة النباتات.

**2. Zoology:** The study of animals.

■ علم الحيوان: دراسة الحيوانات.

**3. Microbiology:** The study of microscopic organisms (Bacteria, Algae and Fungi).

■ علم الأحياء الدقيقة: دراسة الكائنات المجهرية (البكتيريا ، الطحالب والفطريات).

**4. Cytology:** The study of cells and cell biology.

■ علم الخلايا: دراسة الخلايا وبيولوجيا الخلية.

**5. Histology:** The study of structure and function of tissues.

■ الأنسجة: دراسة بنية ووظيفة الأنسجة.

**6. Physiology:** The study of functions of various organs and systems.

• علم وظائف الأعضاء: دراسة وظائف الأجهزة والأنظمة المختلفة.

**7. Ecology:** The study of the relationship between organisms and the environment.

• البيئة: دراسة العلاقة بين الكائنات الحية والبيئة.

**8. Genetics:** The study of heredity and inheritance of characters.

• علم الوراثة: دراسة الوراثة ووراثة الشخصيات.

**9. Taxonomy:** The study of classification of organisms.

• التصنيف: دراسة تصنيف الكائنات الحية.

**8. Entomology :** The study of insects.

• علم الحشرات: دراسة الحشرات.

In addition to many other branches.

بالإضافة إلى العديد من الفروع الأخرى.

# Importance of Biology (Why we study biology ?)

## أهمية علم الأحياء (لماذا ندرس علم الأحياء؟)

- Biology is more related to our life.
  - علم الأحياء يرتبط أكثر بحياتنا.
- Biology provides information about the food and food supplies needed by every one.
  - توفر البيولوجيا معلومات حول الطعام والإمدادات الغذائية التي يحتاجها كل شخص.
- Biology describes the conditions of good health and diseases that can harm you.
  - علم الأحياء يصف ظروف الصحة الجيدة والأمراض التي يمكن أن تضر بك.
- Biology identifies environmental factors that might threaten you.
  - علم الأحياء يحدد العوامل البيئية التي قد تهددك.

- Biology helps you understand what affects the quality of your life.

- علم الأحياء يساعدك على فهم ما يؤثر على نوعية حياتك.

- Biology provides decision makers with useful information that may affect the future of the planet.

- توفر علم الأحياء لصناع القرار معلومات مفيدة قد تؤثر على مستقبل الكوكب.

# 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:

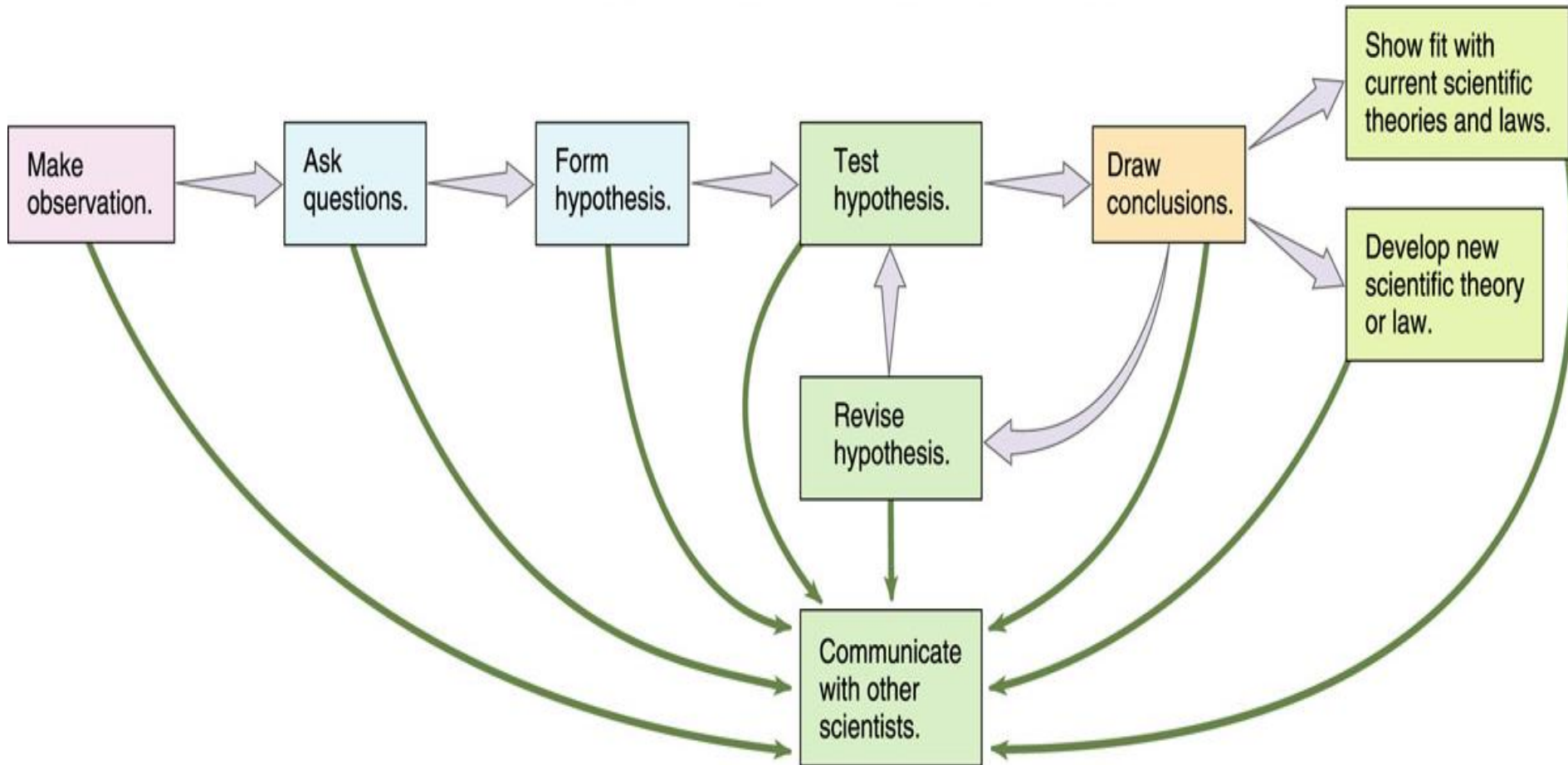
▪ **الطريقة العلمية** هي سلسلة من الخطوات المستخدمة لتعلم معلومات جديدة حول موضوع معين ؛ يتكون عادة من ٥ خطوات:

1. **State problem.** تحديد المشكلة
2. **Formulate hypothesis.** صياغة الفرضية
3. **Experiment.** التجربة
4. **Analyze results.** تحليل النتائج
5. **Make conclusion.** وضع النتيجة

# The Scientific Method in Action

A systematic way of gaining information

الطريقة العلمية في العمل طريقة منهجية للحصول على المعلومات



- 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.