

كلية الصيدلة

مقرر البيولوجيا

المحاضرة الأولى

مدخل إلى علم الحياة Introduction to Biology

د. علي منصور

جَامِعة  
الْمَنَارَة  
MANARA UNIVERSITY

## علم الحياة؟ What is Biology



علم الحياة هو العلم الذي يدرس الكائنات الحية بدءاً من أصغر أشكالها كالجراثيم حتى أكبر أشكالها وأعقدها كالإنسان والأشجار، بما في ذلك بنيتها، وظائفها، نموها، وأصولها وتطورها، وتوزعها.

Biology is studying life from the very small microorganisms (such as bacteria) to the very large ones (such as humans and trees ... etc) including their structure, function, growth, evolution, and distribution

### خصائص الحياة Features of life

تتضمن الكائنات الحية كل الكائنات من الحيوانات والنباتات سواء أكانت مشاهدة أم غير مشاهدة بالعين المجردة كالجراثيم والفيروسات وإنما تحتاج مشاهدتها إلى استخدام المجهر.

وتتلخص خصائص الحياة أو الكائنات الحية بما يلي:

- 1- التنظيم Organization: تملك الكائنات الحية تنظيم معقد بشكل كبير، والوحدة الأساسية في كل هذه الأنظمة المعقدة من الحياة هو الخلية.
- 2- العمل working: حيث تستطيع الكائنات الحية أن تأخذ الطاقة، التي تكون بشكل غذاء، من البيئة ويتم تحويل هذه الطاقة للمحافظة على العمليات الاستقلابية والبقاء على قيد الحياة.
- 3- النمو والتنامي growth & development: وهذا يعني أن الكائنات الحية تزداد في الحجم، وكذلك فهي تملك القدرة على ترميم وإعادة بناء أجسامها عندما تتضرر.
- 4- التكاثر reproduction: التكاثر هو السمة الأساسية لكل أشكال الحياة، وتأتي الحياة فقط من الكائنات الحية. والتكاثر هو العملية الحيوية التي يتم بواسطتها إنتاج أفراد جديدة (ذرية) من آبائهم.

5- الاستجابة response: تستجيب جميع الكائنات الحية إلى المنبهات في بيئتها. فعندما يلامس إصبع يد إنسان شيء ما حار (مدفأة مثلاً)، يقوم الإنسان بسحب يده ويتراجع إلى الوراء، بدون تفكير، مع الشعور بالألم.

6- التكيف Adaptation: يشير التكيف إلى العملية التي تستطيع بواسطتها الكائنات الحية التلاؤم مع التغيرات المفروضة عليها من قِبل البيئة المحيطة. ويوجد ثلاث أنواع من التكيفات في الحيوانات العليا وهي:

- التكيفات الشكلية (البنوية) Morphological (Structural) adaptations
- التكيفات الفيزيولوجية Physiological Adaptations
- التكيفات السلوكية Behavioural adaptations

Living beings include both the visible world of animals and plants, as well as the invisible world of bacteria and viruses.

These characteristics can be summarized as follows:

- 1- **Organization:** Organisms have an enormously complex organization, and the basic unit of all complex systems of life, is the cell.
- 2- **Working:** Living creatures can take in energy from the environment. This energy, in the form of food, is transformed to maintain metabolic processes and for survival.
- 3- **Growth and development.** This means living organisms not just getting larger in size, but also they have the ability to rebuild and repair themselves when they are injured.
- 4- **Reproduction.** It is a fundamental feature of all known life, and life can only come from living creatures. **Reproduction** is the biological process by which new individual organisms (offspring) – are produced from their parents.
- 5- **Response.** All living organisms respond to their environment. When a finger's of someone accidentally touches something hot, almost instantly, he withdraws in pain.
- 6- **Adaptation.** An adaptation refers to process by which an organism becoming adjusted to the demands placed on it by the environment.

There are three basic types of adaptations that can occur in higher organisms. These adaptations, based on how the genetic changes expressed, are: morphological (structural), physiological, and behavioural adaptations. Most organisms have combinations of all these types.

### المبادئ الأساسية لعلم الحياة Basic Principles of Biology

إنَّ أسس علم الحياة، كما توجد اليوم، مبنية على أربع مبادئ أساسية:

- 1- النظرية الخلوية cell theory: الخلية هي الوحدة الأساسية في الحياة فجميع الكائنات الحية مركبة من خلايا.
- 2- النظرية الوراثية gene theory: يتم توريث الصفات عبر نقل المورثات حيث تكون المورثات محمولة على الصبغيات وتتألف من الحمض الريبي النووي المنقوص الأوكسجين DNA.
- 3- نظرية التطور evolution theory: التطور هو أي تغير وراثي في الجماعة يتم توريثه لعدة أجيال. ويمكن أن تكون هذه التغيرات صغيرة أو كبيرة، ملاحظة أو غير ملاحظة.
- 4- الانضباط الذاتي homeostasis: وهي قدرة كائن حي ما على إبقاء توازن داخلي ثابت بالاستجابة لتغيرات البيئة المحيطة.

The foundation of biology as it exists today is based on four basic principles:

- 1- **Cell Theory:** all living organisms are composed of cells. The cell is the basic unit of life.
- 2- **Gene Theory:** traits are inherited through gene transmission. Genes are located on chromosomes and consist of DNA.
- 3- **Evolution Theory:** it is any genetic change in a population that is inherited over several generations. These changes may be small or large, noticeable or not so noticeable.
- 4- **Homeostasis:** it is ability of an organism to maintain a constant internal environment in response to environmental changes.

### أقسام وتحت أقسام علم الحياة Disciplines and Sub-disciplines of Biology

إنَّ حقل علم الحياة ذو طيف واسع جداً ويمكن أن يتم تقسيمه إلى عدّة أقسام وذلك لتسهيل دراسته. يمكن، بشكل عام، تصنيف هذه الأقسام بناءً على نوع الدراسات التي تتم على الكائن الحي. فعلى سبيل المثال: يتعامل علم الحيوان Zoology مع الدراسات التي تتم على الحيوانات، يتعامل علم النبات Botany مع الدراسات التي تتم على النباتات، يدرس علم الأحياء الدقيقة Microbiology الكائنات الحية المجهرية، وهناك أيضاً التقانة الحيوية Biotechnology، الكيمياء الحيوية Biochemistry، علم التشريح Anatomy، علم النسيج Histology، علم الوراثة Genetics، علم الفطريات Mycology، علم الخلية Cytology. علم المستحاثات Palaeontology وعلم التصنيف Taxonomy وغيرها.

ويمكن تقسيم هذه الأقسام بدورها أن إلى عدّة تحت أقسام:  
فمثلاً يمكن تقسيم علم الحيوان إلى تحت الأقسام التالية: علم الأسماك Ichthyology، علم الطيور Ornithology، علم الحشرات Entomology، علم الثدييات Mammalogy وغيرها.  
يمكن تقسيم علم الوراثة إلى تحت الأقسام التالية: الوراثة الجزيئية Molecular genetics، الوراثة التقليدية classical genetic، علم وراثية الجماعة population genetics.  
يمكن تقسيم علم الأحياء الدقيقة إلى: علم الفيروسات Virology، علم الجراثيم Bacteriology، علم الحيوانات الأولية Protozoology.

The field of biology is very broad in scope and can be divided into several disciplines. In the most general sense, these disciplines are categorized based on the type of organism studies. For example, **zoology** deals with animal studies, **botany** deals with plant studies, and **microbiology** is the study of microorganisms, there are also Biotechnology, Biochemistry, Anatomy, Histology, Genetics, Mycology, Cytology. These fields of study can be broken down further into several specialized sub-disciplines. Some of which include anatomy, cell biology, genetics, and physiology.

These disciplines can be divided into many sub-disciplines: for example, zoology can be divided into: Ichthyology, Ornithology, Entomology, Mammalogy.

Genetics can be divided into: Molecular genetics, classical genetic, population genetics.

Microbiology can be divided into: Virology, Bacteriology, Protozoology.

## علم الحيوان Zoology

علم الحيوان هو دراسة الحيوانات سواء أكانت تعيش على اليابسة في التربة أو على سطحها أو الهواء، أو تعيش في الماء (عذب أو مالح). وحيث أنه من المستحيل دراسة جميع الأفراد الحيوانية animal individuals لذلك سيكون تجميع الأفراد المتشابهة في مجموعات خطوة أساسية في علم الحيوان. تدعى كل مجموعة من هذه المجموعات بالنوع الذي يمكن التعرف إليه بسهولة عن طريق معرفة أحد أفرادها. ويعرّف النوع Species بأنه مجموعة من الأفراد المتشابهة والقادرة على التزاوج فيما بينها وإنتاج سلالات خصبة. وعلى كلٍّ فمن الصعب جداً دراسة جميع الأنواع الحيوانية إذ تتطلب دراستها وقتاً طويلاً حيث يفوق عددها المليون نوع. ولذلك كانت هناك حاجة لترتيب هذه الأنواع في وحدات تصنيفية taxa تبعاً لتشابهها ودرجة قرابتها.

ويمكن تلخيص هذه الوحدات التصنيفية من الأدنى إلى الأعلى كما يلي:

- 1- النوع Species ← 2- الجنس Genus ← 3- الفصيلة (العائلة) Family ←
  - 4- الرتبة Order ← 5- الصف Class ← 6- الشعبة Phylum ← 7- المملكة Kingdom.
- مثال: نوع الذباب الحوام *Episyrphus balteatus* (صورة 1) ← جنس *Episyrphus* ←
- فصيلة السرفيد Syrphidae ← رتبة ثنائيات الأجنحة Diptera ← صف الحشرات
- Insecta ← شعبة مفصليات الأرجل Arthropoda ← المملكة الحيوانية Animalia

**Zoology** is the study of animals whether they live in the soil, air, or in/on the water (fresh or salt).

It is impossible to study all known animal individuals, so gathering the resembling individuals in groups is the essential step in zoology. Each of these groups is called **species** which can be known easily by knowing one of its individuals. However, the number of animal species is over a million and it is very difficult to study all animal species as this process requires a very long time. Therefore, there was need to order the species into definite taxonomic groups (taxa) according to their relativeness and resemblance. The main classification units or taxa can be summarized, from up to down, as follow:

- 1- Species, 2- Genus, 3- Family, 4- Order, 5- Class, 6- Phylum, 7- Kingdom.



Example:

hoverfly species *Episyrphus balteatus*  
 → genus *Episyrphus* →  
 family Syrphidae →  
 order Diptera →  
 class Insecta →  
 phylum Arthropoda →  
 kingdom Animalia



صورة 1: نوع الذباب الحوام  
*Episyrphus balteatus*

وينطبق نفس الأمر على النباتات والأحياء الدقيقة حيث يجب تصنيفها لتسهيل دراستها. ووفقاً للعالم روبرت ويتاكير Robert Whittaker عام 1969 فهناك خمس ممالك في العالم الحي وهي:

- 1- مملكة طلائعيات النوى Monera وهي تضم الكائنات الحية وحيدات الخلية بدائية النواة prokaryotes مثل الجراثيم.
- 2- مملكة الأوليات Protista وهي تضم وحيدات الخلية حقيقية النواة أو مستعمراتها والتي لا تشكل نسج مثل الحيوانات الأولية Protozoa.
- 3- مملكة الفطريات Fungi وهي حقيقيات نوى تضم الخمائر yeasts والفطور كالمشروم Mushrooms.
- 4- المملكة النباتية Plantae وهي متعددة خلايا حقيقيات نوى تقوم بشكل رئيسي بعملية التركيب الضوئي وهي محدودة اليوم بالنباتات الخضراء.
- 5- المملكة الحيوانية Animalia وهي متعددة خلايا حقيقيات نوى قادرة على الحركة (مع بعض الاستثناءات: الاسفنجيات مثلاً) وتتكاثر جنسياً.

It is same for plants and microorganism, classifications make their studies easier. According to Robert Whittaker (1969), there are five kingdoms:

- 1- Monera Kingdom: it includes uni-cellular prokaryotic organisms such bacteria.
- 2- Protista Kingdom: it includes uni-cellular eukaryotic organisms or their colonies which do not form tissues.
- 3- Fungi kingdom: it includes eukaryotes such as yeasts, molds and mushrooms.

- 4- Plantae kingdom multi-cellular eukaryotes which mainly carry out photosynthesis (green plants in at the present time).
- 5- Animalia kingdom: multi-cellular eukaryotes which they are able to move (with some exceptions e.g. sponges) and reproduce sexually.

يمكن أن يتم التمييز بين الأنواع الحيوانية بدراسة الصفات الخارجية كأجزاء الجسم أو صفات الجلد ويدعى في هذه الحالة علم الشكل Morphology، أو دراسة البنيات الداخلية مثل أشكال الدماغ أو القلب ويدعى في هذه الحالة علم التشريح Anatomy، أو أن تتم الدراسة الدقيقة لأنسجة الجسم المختلفة ويدعى هذا علم النسيج Histology. تمكّن هذه الأنواع الثلاثة من الدراسات، في معظم الحالات، من وضع الحيوان في وحدته التصنيفية الصحيحة.

وعلى كلٍّ نحتاج في بعض الأحيان لدراسة المراحل الجنينية للتمييز بين الحيوانات البالغة وهذا ما يدعى علم الجنين Embryology. هذا وقد ساعدت معرفة الصفات التشريحية والنسجية والجنينية للحيوانات على تصنيفهم إلى مجموعات محددة. وقد تمّ حديثاً استخدام الوراثة الجزيئية لتصنيف الحيوانات إلى وحداتهم التصنيفية Taxa.

The differentiation between animal species can be done by studying external features such as body parts or features of the skin which in this case called '**Morphology**', or studying internal structures such as forms of brain and heart which called '**Anatomy**', or the fine study of different body tissues which called '**Histology**'. These three kinds of studies enable us to put an animal into his right place in most cases. However, sometimes we need to study the embryological stages to differentiate between adult animals and this is called '**embryology**'. Knowledge of anatomical, histological and embryological features of animals has helped in classifying them into distinct groups. Recently molecular genetics has been applied in classifying animals into their taxa.

وبشكل عام يمكن تقسيم المملكة الحيوانية إلى مجموعتين:

- (1) مجموعة الفقاريات vertebrates: تتميز بوجود عمود فقري داخل أجسامها يؤمّن لها الدعم وتضم شعبة الحبليات Chordates والتي تضم بدورها خمس صفوف وهي: الأسماك fishes، البرمائيات Amphibians، الزواحف Reptiles، الطيور Aves، والثدييات Mammals.
- (2) مجموعة اللافقاريات Invertebrates: تتميز بغياب العمود الفقري ويحتوي بعضها هيكل خارجي للدعم وتضم الشعب التالية: الإسفنجيات Sponges، اللاسعات Cnidarians، الديدان المنبسطة flatworms، الديدان الحلقية Annelid worms، شوكيات الجلد Echinoderms، الرخويات Molluscs، وشعبة مفصليات الأرجل Arthropods.



تضم شعبة مفصليات الأرجل، التي هي أكبر الشعب الحيوانية، الصفوف التالية:  
صف الحشرات insects، صف القشريات crustaceans، صف العناكب arachnids، وصف  
ألفيات الأرجل Myriapods.

In general, Animal kingdom can be divided into two large groups:

- 1) Vertebrates: it includes five classes: fishes, amphibians, reptiles, aves, mammals.
- 2) Invertebrates: it includes the following phylums: sponges, Cnidarians, flatworms, Annelid worms, mollusks, echinoderms, and arthropods. Arthropods is the largest animal phylum and can be divided into four classes: insects, crustaceans, arachnids, and Myriapods.

## علم النبات Botany

علم النبات فرع من فروع علم الحياة يتعامل مع دراسة النباتات بما في ذلك بنيتها، خصائصها، وعملياتها الكيميائية الحيوية. كما يتضمن تصنيف النباتات ودراسة الأمراض النباتية وتفاعلها مع البيئة. ولقد أمنت مبادئ ونتائج دراسة علم النبات قاعدة للعلوم التطبيقية كالزراعة، والبستنة وعلم الحراج forestry.

**Botany** is a branch of biology that deals with the study of plants, including their structure, properties, and biochemical processes. Also included are plant classification and the study of plant diseases and of interactions with the environment. The principles and findings of botany have provided the base for such applied sciences as agriculture, horticulture, and forestry.

هذا وقد اعتمد الإنسان على النباتات كمصدر للغذاء، والمأوى shelter، والكساء، والدواء، والزينة ornament والأدوات. وبالإضافة للقيمة الاقتصادية والعملية للنباتات الخضراء، فلا غنى عنها لجميع أشكال الحياة على سطح الأرض عن طريق عملية التركيب الضوئي photosynthesis التي تحول طاقة ضوء الشمس إلى طاقة كيميائية في الغذاء والتي تجعل الحياة ممكنة لجميع أشكال الحياة. والعملية الثانية الفريدة والهامة هي تشكيل وتحرير الأوكسجين كمنتج مرافق لعملية التركيب الضوئي؛ الأوكسجين الجوي أساسي لجميع أشكال الحياة على الإطلاق.

Humans depended upon plants as sources of food, shelter, clothing, medicine, ornament, and tools. Today it is known that, in addition to their

practical and economic values, green plants are indispensable to all life on Earth: through the process of photosynthesis, plants transform energy from the sun into the chemical energy of food, which makes all life possible. A second unique and important capacity of green plants is the formation and release of oxygen as a by-product of photosynthesis. Therefore, the oxygen of the atmosphere is absolutely essential to many forms of life.

وبشكل عام يمكن تقسيم المملكة النباتية إلى مجموعتين:

- 1) النباتات الوعائية Vascular plants تحوي جهاز متطور well developed لنقل الماء والمواد الغذائية (جذر- ساق -أوراق) وتضم بدورها مجموعتين:
  - 1- منتجات الأبواغ spore-producing plants: وهي تنتج الأبواغ spores نتيجة التكاثر الجنسي كالسراخس ferns.
  - 2- منتجات البذور seed-producing plants: وهي تنتج البذور seeds نتيجة التكاثر الجنسي sexual reproduction وتقسم بدورها إلى مجموعتين:
    - أ- نباتات زهرية flowering plants (مغلفات البذور Angiosperms): وتكون بذورها إما أحادية فلقة one leaf seed كالنخيل أو ثنائية فلقة two leaf seed كالفول.
    - ب- نباتات لا زهرية non-flowering plants (عريانات البذور Gymnosperms) كالصنوبر والسرو.
- 2) النباتات غير الوعائية non-vascular plants: لا تحوي أوعية ناقلة لنقل الماء والمواد المغذية ولا تحوي جذور حقيقية true roots أو جذع stem أو أوراق leaves، وتأخذ غذائها مباشرة من الوسط وتمررها إلى الخلايا كالأشنيات Mosses.

## تطبيقات علم الحياة Applications of Biology

مكّن التقدم الحديث، في مجال علم الحياة، علماء الحياة من:

- اكتشاف وعلاج الأمراض ومنع حدوثها في النظم الحيوانية والنباتية.
- استكشاف العمليات المترافقة مع الهرم aging.
- تحسين نوعية وكمية المحاصيل الغذائية الهامة.
- تطوير أنواع جديدة ومستدامة من الوقود sustainable fuels.
- تقييم تأثيرات التغيرات البيئية على النظم الحيوية.

Recent advances in cell biology are enabling cell biologists to:

- Detect, prevent and treat disease in both animal and plant systems.



- Explore the processes associated with ageing.
- Improve the quality and quantity of important food crops.
- Develop novel and sustainable fuels.
- Assess the impacts of environmental changes on biological systems.

