مقدمة في علم الاحياء Introduction to Biology

علم الأحياء (تعريفه وتاريخه وأهميته)

تعريف علم الأحياء Biology definition

هو أحد العلوم الطبيعية الذي يعنى بدراسة الحياة والكائنات الحية متضمناً تركيبها ووظيفتها ونموها وأصلها وتطورها وتوزيعها وتصنيفها، وهو موضوع واسع يحوي العديد من المواضيع والأقسام الثانوية وان من بين اهم تلك المواضيع هناك خمسة مبادئ موحدة يمكن القول على انها المحاور الأساسية لعلم الأحياء الحديث وهذه هي:

1- الخلايا هي الوحدات الأساسية للحياة.

2- الأنواع الجديدة والصفات الموروثة هي ناتج التطور.

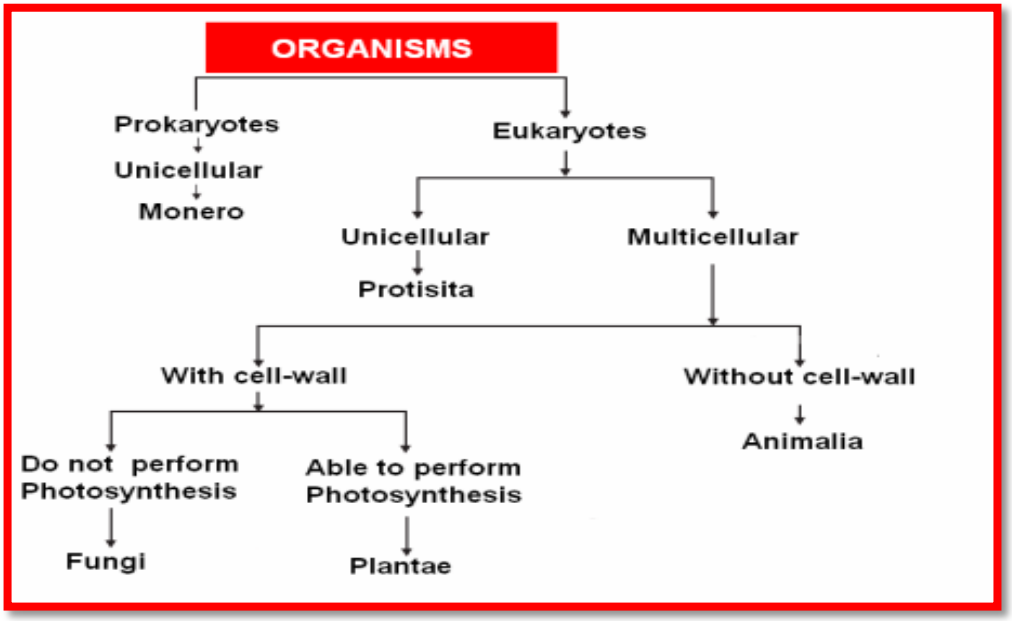
3- المورثات هي الوحدات الأساسية للتوارث.

4- كل كائن حي ينظم محيطه الداخلي للحفاظ على حالة مستقرة وثابتة.

5- ان الكائنات الحية تستهلك وتحول الطاقة.

تقسم الكائنات الحية حسب النظام التصنيفي القديم إلى عالمين أو مملكتين فقط هما: المملكة (العالم) الحيوانية Kingdom Animalia، وتضم جميع الحيوانات الموجودة في الكون، والمملكة (العالم) النباتية Kingdom Plantae وتضم النباتات الموجودة في المعمورة جميعها. وبناءاً على ذلك، فإن علم الاحياء يقسم ايضاً إلى قسمين رئيسيين، هما علم الحيوان Zoology (Zoon كلمة إغريقية تعني الحيوان Animal وكلمة Logos تعني علم أو دراسة)، ويهتم هذا العلم بدراسة الحيوانات الحية والمنقرضة، وعلم النبات Botany) Botany كلمة اغريقية تعني العشب) ويختص بدراسة النباتات الحية والمنقرضة، أما بحسب النظام التصنيفي الجديد الذي اقترحه ويتاكر (R.H.Whittaker,1969)، ويسمى هذا النظام (خماسي العوالم) A five-Kingdom System المبني على أساس التمييز بين الكائنات الحية بدائية النوى Prokaryotes وحقيقية النوى Eukaryotes فالكائنات الحية Living Organisms التي مازالت على قيد الحياة والمنقرضة منها قد قسمت إلى خمسة عوالم Five Kingdoms، هي:

1. عالم الأوليات (البدائيات) Kingdom Monera.
2. عالم الطليعيات Kingdom Protista.
3. عالم الفطريات Kingdom Fungi.
4. عالم النبات Kingdom Plantae.
5. عالم الحيوان Kingdom Animalia.



شكل (1): تصنيف الممالك الخمسة

حديثاً تم اعتماد ستة ممالك بدلاً من الخمسة من قبل عدد من الباحثين وذلك من خلال تقسيم مملكة الأوليات أو البدائيات Monera إلى مملكتين هما البكتريا الحقيقية Eubacteria و Archaea (Uno etal.2001).

قد تميز النظام الحديث للتصنيف بالدقة العلمية إذ وضع الكائنات الحية في مواقعها التصنيفية، وذلك حسب التسلسل التطوري Evolutionary Sequence لها. فالبدائيات (الأوليات) تضم البكتريا Bacteria والطحالب الخضر المزرقة Blue Green Algae، وهي كائنات بدائية النوى أحادية

الخلايا Unicellular غالبا في حين تضم الطليعيات كائنات حية حقيقية النوى أحادية الخلايا أو متعددة الخلايا مثل الابتدائيات Protozoa والطحالب الأخرى. أما الفطريات فتضم العرهون Mushroom والعفن Mold وهي

مع أطيب تـ
com

كائنات متعددة الخلايا Multicellular متباينة التغذية Heterotrophy . أما ما تبقى من الكائنات الحية فقد وضعت في مجموعتين هما: النباتات والحيوانات. النباتات هي كائنات حية متعددة الخلايا ذاتية التغذية Autotrophy، وتضم الحزازيات Bryophytes والسرخسيات Pteridophytes والنباتات البذرية (عاريات البذور ومغطاة البذور)، أما الحيوانات فهي كائنات حية متباينة (غير ذاتية) التغذية متعددة الخلايا وتضم مجموعتين كبيرتين من الحيوانات، هما اللافقريات Invertebrata والفقريات Vertebrata.

تاريخ علم الأحياء History of Biology

ان مصطلح علم الأحياء Biology بمعناه الحديث قد استخدم لأول مرة من قبل أربعة علماء وبشكل مستقل وهم توماس بيدوز 1799 وكارل فريدريك عام 1800 وغوتفريد رينهولد تريفيرانوس عام 1802 وجان باتسيت لامارك 1802. اذ ان أصل كلمة Biology اغريقي مكون من مقطعين Bios التي تعني الحياة و Logia التي تعني دراسة.

عرف علم الأحياء منذ أزمنة قديمة اذ انها درست بصورة مبكرة في حضارات ما بين النهرين القديمة ومصر والهند والصين، أما اصول علم الأحياء الحديثة وطرائقها في الدراسة الطبيعية فإنها تعود الى الاغريق القدماء في حين ان الدراسة الأساسية لتاريخ الطب تعود الى أبو قراط (460-370) قبل الميلاد.

أما ارسطو فتعزى له أغلب التطورات في علوم الحياة وعلى وجه الخصوص تلك المتعلقة بتاريخ الحيوان وأعمال اخرى متعلقة بمتابعة الميول الطبيعية للحيوانات بالإضافة الى اعماله التجريبية التي ركزت على المسببات الحياتية وتنوع الحياة. أما خلال العصور الوسطى فقد حصلت تطورات معنوية في دراسة علوم الحياة اذ شجعت بواسطة جهود العالم المسلم الجاحظ في علم الحيوان (781-869) والعالم الدينواري في علم النبات (828-896) والعالم الفارسي

رازيس في التشريح ووظائف الأعضاء (865-925) وقد ساهم هؤلاء الفلاسفة في توسع وتحسين النظريات الاحيائية الاغريقية وعلم تقسيم الأحياء.

وقد بدأ علم الاحياء بتطورات ونمو سريع مع التحسينات المثيرة للمجهر من قبل الباحث انطوني فان ليفنهوك عندما اكتشف البكتريا وغيرها من الأحياء الدقيقة وأبحاث العالم جان سوامردام التي أدت الى فوائد جديدة في علم الحشرات والذي بنى التقنيات الأساسية للشرائح المجهرية والتصبيغ وان التطور في صناعة المجاهر كان له تأثيراً مهماً على التفكير الأحيائي نفسه.

في بداية القرن التاسع عشر أشار عدد من علماء الاحياء الى مهام اساسية للخلية. ففي العام 1838 والعام 1839 قام شلايدن وشوان بوضع الاساسيات الأتية:

1- ان الوحدة الأساسية للكائنات الحية هي الخلية.

2- أن الخلايا المفردة تمتلك كل مواصفات الحياة.

3- كل الخلايا تأتي من انقسام خلايا اخرى.

ان افكارهم هذه قد استندت الى اعمال سابقة لعلماء اخرين منهم روبرت ريماك ورودولف فيرشو وفي الستينيات من القرن التاسع عشر فان اغلب الباحثين قد قبلوا بهذه الأفكار التي أصبحت فيما بعد تعرف بنظرية الخلية. في هذه الأثناء قد ركز علم التصنيف وتقسيم الأحياء على دراسة التاريخ الطبيعي اذ نشر كارلوس لينايوس نظاماً تصنيفاً طبيعياً للعالم الطبيعي في العام 1735 وفي خمسينيات القرن الثامن عشر قدم أسماء علمية لكل انواعه اذ قام كارلوس لينايوس ودي بوفون بتصنيف تنوع الحياة ودراسة النمو والسلوك في الكائنات الحية، كما تطورت العلوم الأحيائية كعلم النبات وعلم الحيوان خلال القرنين الثامن عشر والتاسع عشر.

كما قام علماء الطبيعة من أمثال الكساندر فون هومبولت بدراسة العلاقات بين الكائنات الحية وبيئتها الطبيعية والطرق التي تعتمد عليها هذه العلاقات اذ قاد الى انشاء فرع الجغرافية الحيوية والبيئة والسلوك الحيواني، كما قدمت نظرية الخلية منظوراً جديداً للأسس الرئيسة في الحياة وقد استخدمت هذه التطورات بالإضافة الى أدلة من علم الأجنة في نظرية التطور من خلال الانتخاب الطبيعي لتشارلز داروين بالإضافة الى أن تلاشي نظرية التولد الذاتي قد حدث في نهاية القرن التاسع عشر.

وفي بداية القرن العشرين اعيد اكتشاف أعمال كريكور مندل والذي أدى الى التطور السريع في الوراثة والى الجمع ما بين علم الوراثة السكانية والانتخاب الطبيعي، كما تطورت اختصاصات جديدة وبالأخص بعد اقتراح الحلزون المزدوج للـ DNA من قبل واطسون وكريك عام 1953 وهذا مما أدى الى التحول الى الوراثة الجزيئية ومن خمسينات القرن العشرين حتى وقتنا الحاضر فان علم الأحياء قد تطور بشكل واسع في المجال الجزيئي فقد حلت رموز الشفرة الجينية وانقسم علم الأحياء الى فروع عدة معنية بالكائنات الحية الكاملة ومجموعات منها فضلاً عن الفروع المتعلقة بعلم الأحياء الجزيئي ومع نهاية القرن العشرين ظهرت فروع اخرى كعلم الجينوم وبدأ العلماء باستعمال التقنيات الجزيئية ودراسة العلاقة بين الجينات والطبيعة فضلاً عن دراسة علم الوراثة في ما يخص التجمعات السكانية للكائنات الحية.

وأخيراً فان مشروع الجينوم الذي انطلق عام 1990 بهدف رسم الخرائط الوراثية للمحتوى الجيني للإنسان وهو يعد الخطوة الاولى للجهود العالمية في دمج المعرفة المتراكمة لعلم الأحياء والتي تستخدم في التعريف الجزيئي والوظيفي لجسم الانسان وأجسام كائنات حية اخرى، كما بدأت تقنيات اخرى مهمة كتقنيات العلاج الجيني.

اهمية علم الاحياء Important of Biology

بالنظر لكون علم الأحياء مرتبطاً بحياة الانسان بشكل مباشر فان دراسته تعود بالنفع عليه

ومن فوائدها:

1. التعرف على الأحياء من الكائنات الحية المختلفة كالحيوانات والنباتات وغيرها للاستفادة منها أو تجنب مضارها.
2. تسهيل حياة الإنسان من خلال تسهيل التنقّل من مكانٍ لآخر، وتسهيل وُصول المَعلومات وانتقالها من شخصٍ لآخر.
3. اكتشاف الحُلول المُبدعة للمشاكل التي قد يقع بها وعلاجها، فلا تبقى عائقاً أمام ممارسته لحياته الطبيعيّة.
4. اكتشاف العلاجات واللقاحات وتفسير كلّ ما يتعلّق بالأمراض التي تصيبه، ففي قديم الزمان كان الإنسان الذي يصاب بالإنفلونزا يموت نتيجة عدم وجود علاجٍ مناسبٍ، ولكن الآن يُعد مرضاً بسيطاً يتمّ علاجه خلال يوم وغيرها من الأمراض العديدة الاخرى.

5. حِماية الإنسان من الأضرار التي قد تُحيط به من دون معرفته، فمثلاً أصبح يستطيع مَعرفة ماهية البراكين والزلازل نتيجة دراستها وأصبحت هناك طرقٌ وقائيّة لتخطّي تأثيراتها.
6. التعرّف على عِلم الوراثة ومعرفة ماهيّة المورثات والصّفات الوراثيّة، وكيفيّة انتقالها من جيلٍ إلى آخر.
7. تجنّب الأمراض المنقولة وراثيّاً، وعزل المورثات التي تحمل هذه الأمراض عند التّزاوج.
8. معرفة التّركيب الدّقيق للخليّة وأعضاء جسم أيّ كائنٍ حيٍّ، وطرق تكاثره وغذائه وبيئته، والتّمييز بين الكائنات الحيّة المُنتمية إلى نفس الصّنف أو المجموعة.
9. يتضافر علم الأحياء مع علوم أُخرى كالصّيدلة والطبّ والكيمياء في صناعة الدّواء وتحديد مصدر الدّواء نباتيّ أم حيوانيّ أم غيره، ولمن يُصرف هذا الدّواء بما يتناسب مع التّركيب الحيويّ والوظيفيّ لهذا الكائن.
10. ان دراسة علم البيئة تُعطي نتائجَ دقيقةٍ لبيئة كلّ كائن حيٍّ، وتكيّفه معها، وسبل الحصول على وقته منها، والإنسان يُضاف إلى ما ذكر مُلزم بالحفاظ على بيئته، وعدم تلويثها وتدميرها، فيُعطي علم البيئة الحلول المناسبة لذلك.
11. التعرّف على الكائنات المجهريّة تُساعد في معرفة ما هو مُفيد مثل بكتيريا المعدة الهامّة لهضم الطّعام، والفيروسات التي تُسبّب الأمراض مثل فيروس الإنفلونزا، وفيروس الإيدز، والتهاب الكبد، وطرق مُعالجتها، والحدّ من ضررها.
12. التعرّف على النّباتات المفيدة للإنسان، والأُخرى السامّة والمُؤذية، والتي عادةً ما تُستخدم في صناعة الأدوية.

خصائص الكائنات الحيّة

1- الحركة Locomotion

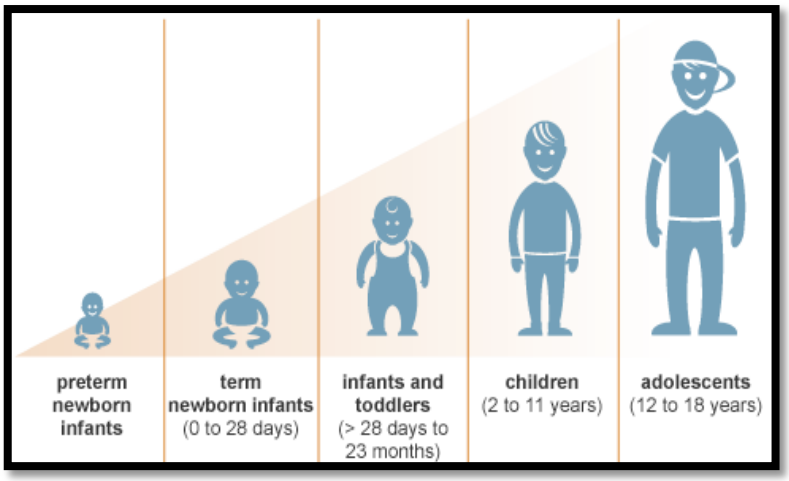
ظاهرة تتميز بها الكائنات الحية جميعها، فمعظم الحيوانات قادرة على الانتقال من مكان إلى آخر، وهذا ما يعرف بالحركة الانتقالية Locomotion وقد تندمج الحركة الانتقالية من زوائد شعرية تبرز من الخلايا، قد تكون قصيرة وتسمى الأهداب Cilia، أو طويلة نسبياً وتسمى الأسواط Flagella وقد تنتج الحركة الانتقالية من تغير شكل الخلية بتكوين أقدام كاذبة Pseudopodia وهذا ما يعرف بالحركة الأميبية. معظم الحيوانات قادرة على الحركة الانتقالية في كل مراحل حياتها، وقليل منها قادراً على الانتقال من مكان لآخر في المراحل الأولى من حياته فقط، كالإسفنج والمرجان وبعض الطفيليات.

وتوجد في بعض الكائنات التي تبدو ثابتة كالنباتات – حركة موضعية، أي حركة لأجزاء من النبات، كحركة أوراق النباتات آكلة الحشرات، وحركة فتح الثغور وإغلاقها في الأوراق، والانتحاء الضوئي أو التأود الضوئي Phototropism ، والتأود الأرضي Geotropism . كذلك، إذا نظرت إلى خلايا حية تحت المجهر ستشاهد السيتوبلازم في حركة دورانية مستمرة تعرف بالحركة السيتوبلازمية الدورانية .

2- النمو Growth

يعرف النمو في علم الأحياء بأنه الزيادة في كتلة الكائن الحي وحجمه نتيجة زيادة كمية المادة الحية فيه. ويحدث النمو نتيجة الانقسام المتساوي (غير المباشر) للخلايا وزيادة حجمها، ومن ثم تخصصها لتكون أنسجة وأعضاء، وكل الخلايا قادرة على الانقسام في المراحل الأولى من نموها، أما في المراحل اللاحقة، فيقتصر الانقسام على مناطق معينة من جسم الكائن الحي، كالقمم النامية في النبات، والطبقة الداخلية المولدة من خلايا بشرة الجلد في الإنسان.

يحدث النمو عندما تزيد كمية الغذاء الممتصة على كمية الغذاء المهضومة لإنتاج الطاقة اللازمة للوظائف الحيوية المختلفة فإن الفرق بين الكميتين يضاف إلى مادة الجسم عندها نقول أن الجسم ينمو بيولوجيا ويعرف النمو بأنه الزيادة في الوزن الجاف للجسم ويزيد وزن الجسم للكائن الحي في الأعمار الأولى ويتوقف عند وزن وحجم ثابت كما أن جسم الحيوان له القدرة على إصلاح ما يفسد عند التئام الجروح أو تعويض الأجزاء المقطوعة أو كقدرة بعض الحيوانات على التجدد مثل دودة الأرض ونجم البحر والأسفنج وتنمو النباتات بأحجام كثيرة وبعضها ينمو بطرق مختلفة مثل تكوين براعم طرفية ذات خلايا انشائية فتكون الأوراق والأغصان ويزداد النبات تفرعا وتصل الأشجار إلى أحجام كبيرة جدا.



3- الاستجابة للمؤثرات Response to Stimuli

تستجيب الكائنات الحية للمؤثرات، سواء أكانت هذه المؤثرات فيزيائية أم كيميائية، في الوسط الداخلي والخارجي. والمؤثرات التي تحدث استجابة في معظم الكائنات تشتمل على متغيرات عدة، منها التغير في لون الضوء واتجاهه وكثافته، والتغير في درجات الحرارة والضغط والصوت والتغير في التركيب الكيميائي للوسط، كالتربة المحيطة أو الهواء أو الماء.

في الكائنات المعقدة التركيب كالإنسان توجد خلايا على درجة عالية من التخصص لها القدرة على الاستجابة لأنواع معينة من المؤثرات، كخلايا شبكية العين التي تستجيب للضوء، أما الكائنات بسيطة التركيب، فلا يوجد فيها مثل هذه الخلايا المتخصصة، لكن جسم الكائن الحي – بشكل عام – يمكنه الاستجابة للمؤثرات، فبعض الكائنات وحيدة الخلايا تستجيب للضوء الشديد بالابتعاد عنه.

وتكون استجابة النباتات بطيئة وأقل وضوحاً من استجابة الحيوانات، وغالباً ما تستجيب النباتات للضوء والجاذبية الأرضية والماء وغيرها من المؤثرات بالنمو، كما أن حركة السيتوبلازم في خلايا النبات قد تزداد بتغيير كمية الضوء. وتستجيب بعض النباتات للّمس، كحركة أوراق النباتات آكلة الحشرات.

4- التغذية Nutrition :

وهي العملية الحيوية التي تمكن الكائن الحي من الحصول على الطاقة اللازمة للقيام بالعمليات الحيوية الأخرى، وتشمل عملية التغذية عمليات البلع والهضم والامتصاص والتمثيل والاخراج.

5- الايض Metabolism

تحدث في أجسام الكائنات الحية جميعها تفاعلات كيميائية ضرورية للتغذية والنمو وإصلاح الأنسجة التالفة وتحويل الطاقة إلى شكل يمكن الاستفادة منه، وتسمى هذه التفاعلات بعلميات الأيض Metabolism وعمليات الأيض مستمرة في أجسام الكائنات الحية كافة، ويؤدي توقف هذه العمليات إلى موت الكائن الحي. ويتضمن الأيض عمليات بناء وهدم.

عمليات البناء Anabolism: او الأيض البنائي، وهو عملية بناء أنسجة الجسم وبناء مخزون الطاقة، ويشمل دعم نمو الخلايا وإنشاء خلايا جديدة، والحفاظ على أنسجة الجسم مثل العضلات، وفي هذه العملية يتم تحويل الجزيئات الصغيرة إلى جزيئات أكبر وأكثر تعقيدا من الكربوهيدرات والبروتينات والدهون.

عمليات الهدم Catabolism: او الأيض الهدمي، وهي عملية تنتج الطاقة اللازمة لأنشطة الخلايا، وفيها يتم تكسير الجزيئات الكبيرة وغالبيتها من الدهون والكربوهيدرات لإنتاج الطاقة اللازمة للأيض البنائي، والحفاظ على حرارة الجسم وتوفير الطاقة لحركة العضلات. في حين يتم التخلص من الفضلات المرافقة لإنتاج الطاقة من الجسم عبر الجلد والكلى والرئتين والأمعاء. ويطلق على كمية السعرات الحرارية التي يحرقها الشخص في اليوم معدل الأيض Metabolic Rate.

6- التكيف Adaptation

هو عملية تطورية تصبح فيها الكائنات الحية متكيفة أكثر للعيش والتكاثر في بيئتها. ومصطلح التكيف يشير أيضاً لصفة ذات دور وظيفي في تاريخ حياة الكائن الحي تم الحفاظ عليها وتطويرها بواسطة الانتخاب الطبيعي، والتكيفات تزيد من صلاحية الكائنات الحية وفرص بقائها، لان الكائنات الحية تواجه أثناء نموها وتطورها تحديات بيئية متتابعة، بحيث ينمو نمطها الظاهري بتجاوب مع الظروف المفروضة .

يتعرض جسم الكائن الحي إلى تغيرات بيئية مختلفة، كالتغيرات في درجة الحرارة، ولا تتحمل معظم الكائنات الحية الانخفاض أو الارتفاع في درجة الحرارة، ويجب أن تبقى مستقرة. وذلك لان العمليات الحيوية تتضمن الكثير من التفاعلات الكيميائية المختلفة، التي لا يمكن أن تحدث إلا إذا كانت الظروف ملائمة تمامًا .

7- الاتزان الدّاخلي Homeostasis

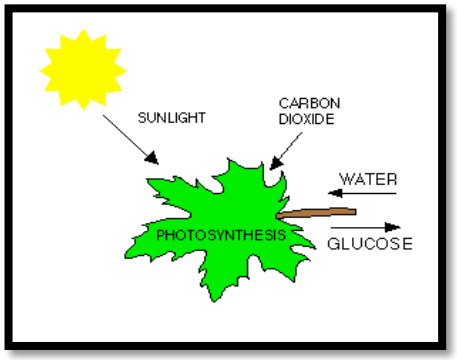
يعني المحافظة على البيئة الداخلية ثابتة نسبياً مما ينتج عنه اداء متوازن طبيعي لكل الوظائف التي تقوم بها أجهزة الجسم المختلفة بالرغم من تغير الظروف في البيئة الخارجية. اذ تتمكّن جميع الكائنات الحيّة من المحافظة على ثبات البيئة الدّاخليّة في أجسامها، وهو ما يُسمّى الاتزان الدّاخلي وتحافظ الكائنات الحيّة على بعض المتغيرات ثابتةً، ومنها الرّقم الهيدروجيني الذي يدلّ على درجة الحموضة، ودرجة حرارة الجسم الدّاخليّة، وغيرها من المتغيرات. والاتزان الداخلي لأي مكون في الجسم يعني الثبات النسبي لهذا المكون لذا فهنالك تغيرات تحدث في هذا المكون لكن هذه التغيرات تحدث في حدود ضيقة ومثل هذا الثبات يمكن انجازه فقط من خلال العمليات الفسيولوجية حيث يتم تنظيم انشطة ووظائف خلايا الجسم وانسجته وأعضاءه بحيث ان اي تغير في السائل خارج الخلية ينشأ له تفاعل في الجسم يؤدي الى تحجيم هذا التغير ، لذلك فالأعضاء او التراكيب الموجودة بالجسم والتي تعمل على المحافظة على الثبات النسبي للصفات الطبيعية

والكيميائية للبيئة الداخلية تسمى بجهاز تنظيم التوازن الداخلي Homeostatic Control System .

8- الطّاقة Energy

تحتاج جميع الكائنات الحيّة إلى الطاقة لتتمكّن من القيام بالعمليات الحيويّة المختلفة، والمحافظة على التّوازن الداخلي، وتُعدّ الشّمس هي المصدر الرّئيسي للطاقة على الأرض لأنّها تُستخدَم لتصنيع الغذاء بشكل مباشر، وغير مباشر، ويمكن تقسيم الكائنات الحيّة وفقاً لطريقة حصولها على الطّاقة إلى:

كائنات حية ذاتيّة التّغذية Autotroph : هي الكائنات الحيّة التي تتمكّن من صنع غذائها بنفسها، ومن الأمثلة عليها النّباتات، والطّحالب، وبعض أنواع البكتيريا التي تصنع غذاءها بعمليّة البناء الضّوئي، حيث تستخدم أشعة الشّمس لتحويل ثاني أكسيد الكربون إلى مصدر للغذاء، أمّا بعض أنواع البكتيريا فتؤكسد بعض المركبات غير العضويّة مثل كبريتيد الهيدروجين باستخدام الطّاقة الناتجة عن التّفاعلات الكيميائيّة.



كائنات حيّة غيريّة التغذيّة أو غير ذاتيّة التغذية Heterotrophs : هي الكائنات الحيّة التي لا يمكنها صنع غذائها بنفسها بل تعتمد في تغذيتها على الكائنات الحيّة ذاتية التغذية بشكل مباشر أو غير مباشر، فالأرنب مثلاً يأكل العشب، والثّعلب يلتهم الأرنب.

9- التّكاثر Reproduction

يُقصَد بالتّكاثر القدرة على إنتاج أفراد جُدد، وتتكاثر جميع الكائنات الحية بإحدى الطّريقتين الآتيتين:

التكّاثر اللاجنسي Asexual reproduction: إنتاج أفراد جديدة من فرد واحد، وتتكاثر بهذه الطّريقة الفطريات، والبكتيريا، وبعض أنواع الحشرات، والبرمائيات، والزّواحف. ويكون التكاثر اللاجنسي على عدة انواع هي

- **التكاثر بالتجزئة (fragmentation)** : يتم من خلالها انقسام جسم الكائن الأصل إلى عدة أجزاء، يكوّن كل جزءٍ منها كائنًا جديدًا مطابقًا له، من أمثلتها هو نجم البحر.

- **التكاثر بالبراعم(Budding)** : ويحدث في هذا النوع من التكاثر أن ينمو الكائن الجديد على جانب الكائن الأصلي، عبر جزءٍ يدعى بالبرعم، ويمكن أن ينمو أكثر من برعمٍ في نفس الوقت.
- **التكاثر بالأبواغ(Spores)** : تتكاثر الأوليات وبعض أنواع البكتيريا والنباتات والفطريات عبر الأبواغ، التي تنمو على هذه الكائنات الحية كجزءٍ طبيعيٍّ من دورة حياتها، وهي قادرةٌ على الانفصال عنها، والانتقال عبر الهواء أو الماء عندما تكون الظروف ملائمةً لها، وتُعتبر عندها كائنات حية مستقلة بذاتها. فإذا ما صادفت البيئة المناسبة لنموها، تتطور مشكّلةً كائنات ذات أبواغٍ خاصةٍ بها؛ تتمكن من خلالها من تكرار دورة الحياة السابقة.
- **التكاثر الخضري(Vegetative Reproduction)** : طورت الكثير من النباتات، خاصةً تلك التي تنمو في مناطق ذات ظروفٍ مناخيةٍ قاسية، ميزاتٍ وراثيةً مكّنتها من التكاثر دون الحاجة إلى البذور أو الأبواغ، وحصلت على فرصٍ للنجاة والنمو في بيئاتٍ لا تنجح فيها أساليب الزراعة التقليدية، ومن أمثلتها السوق الزاحفة ، وأبصال الزنبق، ودرنات البطاطا، وبتلات الهندباء.
- **الانشطار الثنائي(Binary Fission)** إحدى انواع التكاثر اللاجنسي الأساسية لبعض بدائيات النوى والأوليات، ويحدث هذا الانشطار على المستوى الخلوي، حيث تنقسم كل خليةٍ إلى خليتين جديدتين متطابقتين بالصفات الوراثية، فعندما تُستنسخ محتويات الخلية داخليًّا، تنقسم الخلية، وتتحول إلى وحدتين متمايزتين، لتنشطر بعدها، وتعيد كل خليةٍ من الخلايا المنشطرة بناءَ الأجزاء الداخلية المفقودة منها .

التكاثر الجنسي Sexual reproduction: ويتصف تكاثر أغلب الكائنات الحية من نبات وحيوان بالتكاثر الجنسي. وتشتمل عملية التكاثر الجنسي على عمليتين :الانتصاف أو الانقسام المنصف الذي يتم فيه فصل نصف عدد الصبغيات فينتج مشيج في الأنثى ومشيج الذكر الآتية من الذكر وفي عملية الاخصاب يتم فيها اندماج المشيجين واستعادة العدد الأصلي من الصبغيات.

10- التّنفس الخلوي:

تتميّز جميع الكائنات الحيّة بأنّها تحتاج إلى الطاقة المُخزَّنة في طعامها لذلك تحطّم الكائنات الحيّة جزيئات الطّعام المهضوم داخل الخلايا للحصول على طاقة يمكن الاستفادة منها وتكون على شكل(ATP) ، وتُسمّى هذه العمليّة التّنفُّس الخلوي Cellular Respiration وذلك لأنّها

تحدث داخل الخليّة، ويمكن أن يكون التّنفس الخلوي هوائيّاً أي يحتاج إلى وجود الأكسجين، وقد يكون لا هوائيّاً.

11-التعضي Organization

حيث تتكون الحياة على الأرض من مستويات تعضي تبدأ بالذرات ومن ثم الجزيئات والعضيات والخلايا والأنسجة والأعضاء والأجهزة والأفراد والجماعات والمجتمعات والنظم البيئية والغلاف الحيوي. يعتمد كل مستوى من هذه المستويات على المستوى الذي يسبقه والذي بدوره يكون الأساس لتكوين المستوى الذي يعلوه.

12-التطور Evolution

التطور في علم الأحياء هو عملية التغير على مر الزمان في خلية موروثة أو أكثر في تجمعات الأفراد. يمكن أن يؤدي التطور في النهاية إلى تغيير كافة مواصفات النوع قيد التطور مما يؤدي إلى نشوء نوع جديد من الكائنات الحية. اما مصطلح التطور العضوي Organic Evolution أو التطور البيولوجي يستخدم غالبا لتفريق هذا المصطلح عن استعمالات أخرى. ويعتبر الانتخاب الطبيعي Natural Selection هو القوة الهامة في التطور وهو العملية التي بواسطتها تعيش وتتكاثر الكائنات ذات التكيفات أكثر من تلك الكائنات التي تفتقد إلى تلك السمة.

فروع علم الاحياء

أهم فروع علم الأحياء الأساسية:-

- علم التشريح : الذي يدرس الشكل والوظيفة في الكائنات الحيَّة سواءً كانت نباتات أو حيوانات.
  - علم الأنسجة: الذي يدرس الخلايا والأنسجة، وهو فرع مجهري لعلم التشريح.
- الكيمياء الحيوية: التي تدرس التفاعلات الكيميائية اللازمة لنشوء الحياة وبقائها واستمرارها، وعادةً ما يكون التركيز على المُستوى الخلوي.
- الهندسة الحيوية: وهي دراسة الأحياء بوسائل هندسية مع التركيز على المعرفة التطبيقية وخصوصاً تلك المُتعلقة بالتكنولوجيا الحيوية.
- علم الأحياء الرياضي: وهو الدراسة الكمية أو الرياضية للعمليات البيولوجية، مع التركيز على النمذجة.

- التقانة الحيوية: وهي تطبيق المعلومات المتعلقة بالمنظومات الحية بهدف استعمال هذه المنظومات أو مكوناتها في الأغراض الصناعية.
- علم النبات :الذي يختص بدراسة النباتات بمُختلف أنواعها.
- علم الأحياء الخلوي : الذي يدرس الخلية كوحدة كاملة، وكذلك يدرس التفاعلات الجزيئية والكيميائية التي تحدث داخل الخلية الحيَّة.
  - علم الأجنة: الذي يدرس مراحل نمو الجنين مُنذ الإخصاب وحتى الولادة.
- علم البيئة: وهو العلم الذي يدرس تفاعلات الكائنات الحيَّة مع بعضها البعض ومع العناصر غير الحيَّة في بيئتها.
- علم الوبائيات :الذي يُشكل عنصراً رئيسياً في مجال البحوث الصحية العامة، حيث يدرس العوامل التي تؤثر على صحة السكان.
- علم الأحياء التطوري الذي يدرس أصل الأنواع على مر الزمن.
- علم الوراثة :الذي يهتم بدراسة الجينات والوراثة.

- علم الأحياء الدقيقة: هو العلم الذي يدرس الكائنات الحيَّة المجهرية وتفاعلها مع الكائنات الحيَّة الأخرى.
  - علم الطفيليات: الذي يدرس الطفيليات والتطفل.
  - علم الفيروسات: وهو العلم المُختص بدراسة الفيروسات.
- علم الفطريات :الذي يدرس الفطريات بأنواعها المُختلفة.
- علم وظائف الأعضاء :هو العلم الذي يدرس أداء الكائنات الحيَّة وأعضائها وأجزائها.
- علم أمراض النبات :الذي يدرس أمراض النباتات المُختلفة سواءً كان مُسببها كائنٌ مُعدٍ أو عوامل بيئية.
- علم الحيوان :هو العلم الذي يُعنى بدراسة الحيوانات بما في ذلك تصنيفها، ووظائف أعضائها، ونموها، وسلوكها. ويتفرع علم الحيوان إلى فروع عديدة، منها :علم السلوك الحيواني، وعلم الحشرات، وعلم الزواحف والبرمائيات، وعلم الأسماك، وعلم الثدييات، وعلم الطيور.