المحاضرة الأولى ..... (Pages: 1-5)

علم الحيوان Zoology

المصادر المعتمدة:

(1) أساسيات علم الحيوان. د. محمد إسماعيل محمد، د. حلمي ميخائيل بشاى، د. يحيى السعيد العاصي
د. منى شرقاوي علي، د. تغريد عبد الرحمن حسن.
(2) علم الحيوان العام. فؤاد خليل، محمود حافظ.

.....

علم الحيوان Zoology : هو أحد فروع علم الأحياء Biology والذي يتناول دراسة الحيوان من حيث كل من حيث التركيب، الوظيفة، طرق التعايش، وانتقال المادة الوراثية على مدى الأجيال. وتتكون كلمة **Zoology** باليونانية من جزئين هما zoo'n بمعنى حيوان و *logos* بمعنى علم science أو دراسة study .

تملك أفراد هذه المملكة صفات حيوانية أكيدة. فهي كائنات غير ذاتية التغذية وتعتمد على غيرها في الحصول على الغذاء والقسم الأكبر منها مفترس. كما تتحرك معظم أفرادها من مكان إلى آخر(حركه كلية او حركة موضعية) وذلك عكس النباتات.

يشتمل علم الحيوان على الفروع الآتية:

1- **علم الشكل الظاهري Morphology** : وهو يختص بدراسة شكل وتركيب الكائنات الحية.

2- **علم الأنسجة Histology** : وهو يختص بدراسة التراكيب الميكروسكوبية للأنسجة tissues.

3- **علم الخلية Cytology** : وهو يختص بدراسة التركيب والوظيفة للخلية.

4- **علم الوظائف Physiology** : وتهدف دراسته إلى معرفة الكيفية أوالآلية التي يقوم من خلالها الكائن الحي بوظائفه سواء كان وحيد الخلية unicellular أو متعدد الخلايا multicellular فهو يتضمن دراسة وظائف أعضاء الكائن الحي كعملية الهضم في الحيوان أو عملية امتصاص الماء والمواد الغذائية من التربة في النبات. أما المستوى المجهري لهذا الفرع فيختص بدراسة وظائف الخلية والعمليات التي تحدث داخلها.

5- **علم الأجنة Embryology** : وهو يختص بدراسة تلك الكيفية التي يتم بها نمو الأجنة أو تطورها حيث يدرس انقسامات البيضة الخصبة zygote وتكوين التراكيب والأعضاء المختلفة للفرد الجديد. وهو يرتبط بعلم الوراثة Genetics.

6- **علم الوراثة Genetics :** وهو يبحث في توارث الصفات من الأباء الى الأبناء ويتضمن دراسة فعاليات الجينات والكروموسومات.

7 - **علم البيئة Ecology** : ويدرس العلاقة بين الكائنات الحية وبين البيئة المحيطة بها وكيف يوثر كل منهما في الآخر.

8 - **علم التصنيف Taxonomy** : وهو الفرع المختص بترتيب الأنواع المختلفة من الكائنات تحت نظام معين، ووفقا لقواعد معينة منظمة ودقيقة.

9 - **علم الحفريات Paleontology** : وهو يدرس الكائنات المنقرضة من خلال حفرياتها الباقية حتى اليوم.

10 - علم الحياة الجزئي Molecular biology : وهو يدرس التنظيم الجزئي للكائنات الحية ويتضمن عناصر الكيمياء والفيزياء وعلم الوظائف والوراثة.

11 - علم سلوك الحيوان Etiology : وهو علم يدرس سلوكيات الحيوان.

الحياة ومظاهرها Life and it`s manifestation

ان للحياة مظاهر تدل على وجودها وتعبر عنها وحيثما وجدث هذه المظاهر وجدت الحياة وان غياب اي من هذه المظاهر ينفي وجود الحياة ومن هذه المظاهر التي تتميز الكائنات الحية عن غيرها بخصائص مما يجعلها مختلفة شكلياً وبنائياً كالتغذية (الحاجة إلى طاقة)، الحركة ، النمو، التكاثر، الأيض ، الإخراج ، التكيف ، والاستجابة للمؤثرات.

1 – التغذية (او الحاجة للطاقة) Nutrition

تتغذى الكائنات الحية لسببين رئيسين هما : الحصول على المواد الضرورية لبناء جسمها والحصول على الطاقة اللازمة لفعالياتها الحيوية . وتمر عملية التغذية بسلسلة خطوات هي :

- تناول الطعام Ingestion
- هضم الطعام Digestion
- امتصاص الطعام المهضوم Absorption
- طرح الفضلات (التبرز) Excretion

وان سبب التغذية هو كون معظم الكائنات الحية لا تستطيع صنع غذائها لذلك فهي تحتاج مواد عضوية معقدة مثل الكاربوهيدرات (السكر والنشأ) والدهون والبروتينات (كاللحوم) كغذاء للنمو والبقاء على قيد الحياة وتحصل الكائنات الحية على غذائها جاهزاً – بطريقة مباشرة أو غير مباشرة – من النباتات أو من الحيوانات ؛ وتسمى هذه الكائنات غير ذاتية التغذية Heterotrophic بينما تقوم بعض أنواع البكتيريا والطحالب والنباتات بصنع المواد العضوية التي تحتاج إليها من مواد غير عضوية بسيطة بوساطة عملية البناء الضوئي، وتوصف هذه الكائنات بأنها

ذاتية التغذية Autotrophic ، وقد تحدث عملية هضم الغذاء داخل الخلايا – كما في الأميبا – إذ تبتلع المادة الغذائية بتكوين أقدام كاذبة حولها وتهضمها داخل الفجوة الغذائية، أو يحدث الهضم خارج الخلايا؛ داخل قناة هضمية – كما في الإنسان – إذ تهضم جزئيات الطعام في هذه القناة ثم تنتقل إلى داخل الخلايا عن طريق الانتشار أو النقل النشط، أو قد يحدث الهضم في الوسط المحيط؛ كما في الفطريات.

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.ويحدث 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 تكوين براعم طرفية ذات خلايا إنشائية فتكون الأوراق والأغصان ويزداد النبات تفرعا وتصل الأشجار إلى أحجام كبيرة جدا وتحدث في أجسام الكائنات الحية جميعها تفاعلات كيميائية ضرورية للتغذية والنمو وإصلاح الأنسجة التالفة وتحويل الطاقة إلى شكل يمكن الاستفادة منه، وتسمى هذه التفاعلات بعمليات الأيض Metabolism وعمليات الأيض مستمرة في أجسام الكائنات الحية كافة؛ ويؤدي توقف هذه العمليات إلى موت الكائن الحي. ويتضمن الأيض عمليات بناء وهدم، وعمليات الهدم Catabolism تشمل التفاعلات التي يتم بها تحطيم الجزئيات المعقدة إلى جزئيات بسيطة التركيب فينتج منها طاقة .أما عمليات البناء Anabolism فهي تشمل التفاعلات التي يتم بها تكوين جزئيات معقدة من جزئيات بسيطة التركيب وينتج عن البناء خزن الطاقة وانتاج مواد خلوية جديدة ثم النمو. وتحدث عمليتا البناء والهدم باستمرار وتكون عمليات البناء أسرع من عمليات الهدم في الكائنات الحية في أثناء نموها. أما في معظم الكائنات البالغة فإن عمليات البناء والهدم تكون متوازنة.

3- الحركة: Movement

ظاهرة تتميز بها الكائنات الحية جميعها، فمعظم الحيوانات قادرة على الانتقال من مكان إلى آخر، وهذا ما يعرف بالحركة الانتقالية Locomotion وتتحرك الكائنات الحية اما سعيا وراء الغذاء او هربا من الاعداء وقد تنتج

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. ومعظم 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 الضوئيphototropism ، كذلك، إذا نظرت إلى خلايا حية تحت المجهر ستشاهد السيتوبلازم في حركة دورانية مستمرة تعرف بالحركة السيتوبلازمية (الدورانية) cyclosis.

4- التنفس Respiration

تحتاج جميع الكائنات الحية الى التنفس الذي هو عملية هدم يحرق بواسطتها الكائن الحي غذاؤه للحصول على الطاقة الازمه لفعالياته الحيوية كالحركة مثلا ، ومعظم الكائنات الحية تتنفس الاوكسجين من الجو لتؤكسد الغذاء كالسكر لتحرير الطاقة المدخرة في هذا الغذاء :

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O + ATP$$

وتعرف عملية حصول الكائن الحي على الاوكسجين من بيئته وتخلصه من ثنائي اوكسيد الكاربون بالتنفس الخارجي External respiration تمييزا عن اكسدة الغذاء التي تحدث داخل الخلايا الحية وهو ما نسميه بالتنفس الداخلي Internal respiration او التنفس الخلوي Cellular respiration وتحدث هذه العلمية داخل الخلايا بمساعدة عوامل عضوية مساعدة تسمى الانزيمات Enzymes.

5- الابراز (الإخراج) Excretion

ينتج من التفاعلات الكيميائية التي تحدث في أجسام الكائنات الحية فضلات سامة، وتقوم أجسام الكائنات الحية بالتخليص من هذه الفضلات بوساطة جهاز الإخراج، أو بتخزينها في أماكن خاصة من جسم الكائن الحي بشكل غير ضار. لا تمتلك النباتات جهازاً لإخراج، لكن النبات يتخلص من فضلاته بوسائل عدة، من بينها: تحويل بعض المواد إلى لغنين lignin وتخزينها في الجدار الخلوي، أو تخزينها في فجوات عصارية على شكل بلورات أو مواد سائلة. ولابد من التمييز هنا بين مصطلحين متقاربين في اللفظ وهما الابراز Excretion والافراز Secretion فالابراز هو تخلص الجسم من مواد عديمة الفائدة اما الافراز فهو تكوين مواد نافعة للجسم مثل اللعاب والعصير المعدي اللذان يساعدان على الهضم .

6- الاستجابة للمؤثرات (الاستثارة) Irritability

تستجيب الكائنات الحية للمؤثرات أو الحوافز stimuli، 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. وفي 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 السايتوبلازم في خلايا النبات قد تزداد بتغيير كمية الضوء . وتستجيب بعض النباتات للّمس؛ كحركة أوراق النباتات آكلة الحشرات.

7- التكاثر Reproduction

هو قدرة الكائن الحي على ان ينتج افرادا جددا من نفس نوعه وهو على نوعان : تكاثر لا جنسي asexual reproduction؛ ويقصد به إنتاج أفراد جديدة من فرد واحد دون الحاجة إلى وجود ذكر وأنثى كما في الاميبا ، وتكاثر جنسي sexual reproduction ويقصد به إنتاج أفراد جديدة نتيجة اندماج خلية ذكرية مع خلية أنثويه تنتجان من نفس النوع.

8- التكيف Adaptation والتطور Evolution

يتعرض جسم الكائن الحي إلى تغيرات بيئية مختلفة، كالتغيرات في درجة الحرارة .ولا تتحمل معظم الكائنات الحية الانخفاض أو الارتفاع في درجة الحرارة، يجب أن تبقى مستقرة. ذاك ان العمليات الحيوية تتضمن الكثير من التفاعلات الكيميائية المختلفة. التي لا يمكن ان تحدث إلا إذا كانت الظروف ملائمة تمامًا. ويسمى الاستقرار الديناميكي للبيئة الداخلية للكائن الحي بالاستتباب. قد يتضمن التكيف تغيرات سريعة تعتمد على استثارية الخلايا، أو يكون نتيجة لعملية طويلة الأمد كافية لحدوث الطفرة mutation حيث يحصل تغيرا في المادة الجينية ويصبح الكائن الحي متطورا وتنتقل هذه التغيرات الى الأجيال المتعاقبة.