

صفات الحياة Characteristics of Life

تعد الأنظمة الحيوية أو الكائنات الحية Living Organisms من أعقد الأنظمة الموجودة في الطبيعة. ان العمل المعقد الموجود في الخلايا الحية يعتمد على مبادئ الكيمياء، وكل مستوى من التنظيم البيولوجي محكوم بطبيعة تحولات الطاقة. لا يوجد تعريف محدد للحياة ولكن الأنظمة الحية تشترك في عدد من الصفات التي تميز مجتمعة الكائن الحي، وتسمى هذه الصفات مظاهر الحياة، والتي من خلالها يمكن التمييز بين الأحياء والمواد غير الحية في الطبيعة. ولكن هناك حالات خاصة تسمى الرواشح Viruses، والتي لها القدرة على التكاثر عندما توجد في داخل اجسام الكائنات الحية (وهذه من صفات الحياة)، ولكنها تفقد هذه القدرة عندما تتواجد خارج أجسام الكائنات الحية. ويمكن تلخيص صفات الحياة بما يأتي:

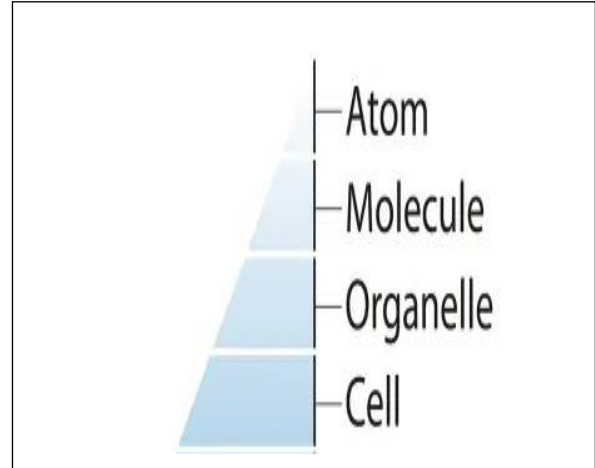
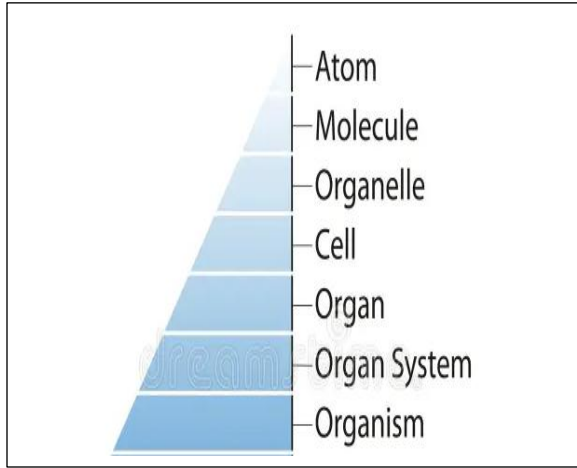
1- التنظيم الخلوي Cellular Organization:

ان الأنظمة الحيوية تبدي تنظيماً تراتبياً، أي ان كل مستوى يبني على المستوى الذي تحته. تتألف اجسام الكائنات الحية من خلية واحدة مستقلة أو من خلايا عديدة. وتنجز الخلية الأنشطة الأساسية للحياة. تجتمع الذرات الكيميائية Atoms (وهي العناصر الأساسية للمادة) مع بعضها في مجموعات تدعى جزيئات Molecules، وتجتمع الجزيئات في تراكيب صغيرة تعرف بالعضيات Organelles، تقع ضمن وحدات محاطة بأغشية تدعى الخلايا Cells. والخلية هي الوحدة الأساسية للحياة، فهي تنجز كافة الأنشطة الحيوية.

قسم من الكائنات الحية يتألف جسمها من خلية واحدة فقط، مستقلة بتنظيمها عن الكائنات الأخرى، وتسمى هذه الكائنات الأحياء وحيدة الخلية Unicellular Organisms (شكل 1)، مثل البكتيريا والطلائعيات وبعض الفطريات والطحالب. وهناك قسم من الكائنات الحية يتألف جسمها من أكثر من خلية واحدة، وتدعى الأحياء متعددة الخلايا Multicellular Organisms، اذ يوجد في اجسامها عدة مستويات تراتبية من التنظيم، فبالخلايا المتشابهة تتجمع مع بعضها لتكون النسيج Tissue، وتجتمع الأنسجة مع بعضها لتكون العضو Organ، وتتجمع الأعضاء مع بعضها لتكون الجهاز System، ويتألف جسم الكائن الحي من عدد من الأجهزة المتخصصة بأداء الوظائف الحيوية (شكل 2)، مثل الحيوانات والنباتات ومعظم الفطريات .

2- التعقيد المنظم Ordered Complexity:

ان جميع الكائنات الحية معقدة التركيب ولكنها بالغة التنظيم. ان الكثير من المواد غير الحية معقدة أيضاً لكنها لا تبدي هذه الدرجة من التنظيم. جسم الانسان مثلاً مكون من أنواع مختلفة من الخلايا والأنسجة والأعضاء والأجهزة، ولكن هناك تنظيم كبير لإنجاز العمليات الحيوية الخاصة بكل جزء من الجسم.



شكل 1: التنظيم الخلوي في أجسام الكائنات أحادية الخلية. شكل 2: التنظيم الخلوي في أجسام الكائنات متعددة الخلايا.

3- الحركة Movement:

يمكن للكثير من الكائنات الحية الحركة نظرًا لقدرتها على الاستجابة للمحفزات الموجودة في البيئة المحيطة بها، إذ تمتلك البكتيريا والطلائعيات أعضاء خاصة للحركة مثل الاسواط Flagella والاهدا ب Cilia والاقدام الكاذبة Pseudopodia، أما الحيوانات فتتحرك بواسطة أجزاء خاصة من الجسم كالأرجل والاجنحة والزعانف والاهدا ب وغيرها، وتأخذ حركتها أشكالاً مختلفة مثل المشي والسباحة والزحف وال الطيران. وتتحرك النباتات كذلك ولكن حركتها بطيئة جدًا يصعب تحديدها، وقد تكون الحركة نتيجة المنبهات والمحفزات كالانتحاء الضوئي Phototropism أي حركة النباتات باتجاه الشمس.

4- التغذية Nutrition:

يمكن تقسيم الكائنات الحية حسب طريقة حصولها على الغذاء الى قسمين ذاتية التغذية Autotrophs، ومتغايرة التغذية Heterotrophs. فالكائنات الحية ذاتية التغذية أما ان تقوم بإنتاج غذائها الخاص بعملية البناء الضوئي Photosynthesis والتي تحدث في البلاستيدات ويتطلب حدوثها وجود الضوء فهي مجموعة تفاعلات أكسدة و اختزال يتم خلالها تحويل الطاقة الضوئية الممتصة إلى طاقة كيميائية في صورة مركبات NADPH و ATP لتستغل الطاقة في تثبيت CO₂ وتكوين مركبات عضوية كربوهيدراتية، ويتم فيها تحلل الماء وانطلاق الأوكسجين. ومن الأمثلة على هذه الكائنات النباتات والطحالب وقسم من الطلائعيات. ولكن هناك بعض أنواع البكتيريا تنتج الغذاء من مواد كيميائية بواسطة أكسدة بعض المركبات غير العضوية مثل كبريتيد الهيدروجين باستخدام الطاقة الناتجة عن التفاعلات الكيميائية خلال عملية تسمى البناء الكيميائي Chemosynthesis. أما الكائنات الحية غير ذاتية التغذية فتعتمد في تغذيتها على الكائنات الحية ذاتية التغذية بشكل مباشر أو غير

مباشر، لأنها تمتلك القدرة على تصنيع المواد العضوية من مواد غير عضوية الأصل، وبالتالي تعتمد على المواد العضوية الغنية بالكربون والتي تشكل جزءًا من بُنية الكائن الحي التي تعتمد عليه.

ويمكن تقسيم الأحياء متغايرة التغذية الى ثلاثة أنواع حسب نمط طريقة التغذية وهي:
أ- التغذية الحيوانية المتكاملة Holozoic Nutrition: نوع من التغذية يتضمن عملية ابتلاع أجزاء سائلة أو صلبة من كائن حي آخر، وبعد ذلك يتم هضمها ثم امتصاص المواد المفيدة للجسم وطرح المواد غير القابلة للهضم، كما في الحيوانات وأكثر الطلائعيات.

ب- التغذية الرمية Saprophytic Nutrition: نمط تغذية تتبعه بعض الفطريات والحيوانات من خلال استهلاك المواد العضوية الناتجة من تحلل الكائنات الحية الميتة، وتلعب هذه الفئة دورًا هامًا في الأنظمة البيئية وذلك من خلال المحافظة على النظام البيئي وإعادة تدوير المغذيات فيه.

ج- التغذية الطفيلية Parasitic Nutrition: تعيش بعض الكائنات الحية داخل كائنات حية أخرى أو عليها وتحصل على غذائها بالاعتماد على الكائن المضيف لها، ويطلق على هذه الكائنات بالطفيليات Parasites ، مثل بعض الطلائعيات والفطريات والحيوانات.

5- التنفس Respiration:

تحتاج الكائنات الحية الى الطاقة للقيام بالعمليات الحيوية، ويتم ذلك من خلال اكسدة المواد الغذائي بعملية تدعى بالتنفس الخلوي، وهو تفاعل كيميائي يحدث في جميع خلايا الكائنات الحية لإطلاق الطاقة من المواد الغذائية، حيث يقوم جسم الكائن الحي أثناء عملية الهضم بتفكيك الغذاء وتحويله إلى طاقة يستخدمها الجسم في عملياته الأخرى مع خروج ثاني أكسيد الكربون وإنتاج الماء.

6- الأيض Metabolism:

تحتاج جميع الكائنات الحية إلى الطاقة؛ لتتمكن من القيام بالعمليات الحيوية والمحافظة على التوازن الداخلي، وتنتج هذه الطاقة من خلال عدة عمليات كيميائية تحدث في الخلايا تشارك فيها الانزيمات الضرورية وتدعى هذه العمليات بالأيض. ويمكن تقسيم الأيض الى نوعين: ايض بنائي Anabolism يتضمن بناء مواد جديدة من المواد الغذائية التي يحصل عليها الكائن الحي. ويسمى النوع الثاني الايض الهدمي Catabolism، ويشمل تحلل بعض المواد الموجودة داخل الخلية بفعل انزيمات هاضمة أو تحلل الخلية نفسها بفعل انزيمات حالة.

7- الإبراز Excretion:

يُقصد بعملية الإبراز أو الإخراج بأنها عملية إزالة المُخلفات مثل المواد السامة والمواد الزائدة والنتيجة من التفاعلات الكيميائية وعمليات الأيض من داخل أجسام الكائنات الحية وذلك لحماية الخلايا من التسمم بهذه المواد.

8- الاتزان الداخلي Homeostasis:

تحاول جميع الكائنات الحية المحافظة على ثبات ظروف البيئة الداخليّة في أجسامها، والتي هي مختلفة عن البيئة التي تعيش فيها، أي المحافظة على بعض المتغيرات ثابتةً، ومنها الرّقم الهيدروجيني ودرجة حرارة الجسم الداخليّة وغيرها.

9- الحساسية والتأثرية Sensitivity & Irritability:

جميع أنواع الكائنات الحية يمكنها الاستجابة للمؤثرات والمنبهات الخارجية. ان القابلية على التهيج او الاستثارة نتيجة التحسس للمنبهات الخارجية تدعى بالتأثرية، وتكون ردة الفعل سلباً او ايجاباً حسب طبيعة الحافز وشدته. وقد تكون المنبهات خارجية طبيعية كالضوء والحرارة واللمس، او خارجية كيميائية كالحموضة والملوحة، أو منبهات داخلية كالجوع والعطش والخوف. فعلى سبيل المثال تنقبض بعض الطلائعيات عند لمسها، واتجاه أوراق النّباتات نحو الضّوء، ويُعدّ سلوك بعض الحيوانات نوعاً من الاستجابة، مثل هجرة الأسماك والطيور.

10- النمو Growth:

تنمو الكائنات الحية من خلال الزيادة المستمرة في عدد أو حجم خلاياها؛ حيث يزداد عدد الخلايا من خلال انقسام الخلايا الجذعية في الحيوانات وانقسام الخلايا الإنشائية في النباتات لتكوين خلايا جديدة. ويزداد حجم الخلايا من خلال زيادة حجم الكتلة السيتوبلازمية داخلها كل خلية. تمر الخلية في الحيوانات بعدة مراحل في دورة النمو، بحيث تنمو الخلية الجديدة خلال هذه المراحل، ويزداد حجمها ثم تضاعف من حمضها النووي تمهيداً لمرحلة الانقسام الخلوي التالية لإنتاج خلايا جديدة. تمتلك الحيوانات القدرة على تجديد بعض أعضائها خلافاً للنباتات التي لا تمتلك هذه القدرة، ويختلف هذا التجدد باختلاف أنواعها، يزداد حجم الخلايا الجديدة داخل النباتات من خلال زيادة كمية الماء المخزنة في فجواتها.

11- التكاثر Reproduction:

التكاثر هو عمليات حيوية تؤمن إنتاج أفراد جديدة لاستمرار النوع الحي. والتكاثر إحدى الصفات الأساسية للحياة فكل كائن حي يجب أن يتكاثر بطريقة أو أخرى. ويقسم التكاثر الى طريقتين هما التكاثر الجنسي واللاجنسي. في التكاثر اللاجنسي يمكن لفرد وحيد بدون تدخل أي فرد آخر أن يقوم بإعطاء أفراد جديدة. ومن طرق التكاثر اللاجنسي

الانقسام المضاعف والانقسام السائتوبلازمي والتبرعم والتجدد. ينحصر هذا النوع من التكاثر في الكائنات وحيدة الخلية، في حين تحتفظ معظم النباتات بقدرة على التكاثر اللاجنسي.

أما التكاثر الجنسي فيتطلب مشاركة فردين اثنين من كل نوع حيث تتميز أفراد الكثير من النباتات ومعظم الحيوانات الراقية إلى ذكور وإناث، وتكون هذه الأفراد متميزة عن بعضها بالشكل الخارجي والتركيب الداخلي لأعضائها التناسلية. تنتج الذكور خلايا جرثومية هي الحيامن Sperms وتنتج الإناث البيض Ova. ويحدث اتحاد نواتي الحيمن والبيضة بعملية تدعى الإخصاب Fertilization، وينتج عن ذلك اختلاطاً للمادة الوراثية فيتوارث الأبناء صفات تجمع بين الأبوين.

12- التكيف والتطور :Adaptation & Evolution

كلما ازادت قدر الكائن الحي على التكيف والتغير زادت فرصة بقائه في الطبيعة، فيتناسل ويتكاثر على العكس من الكائنات الحية التي لا تستطيع ان تتكيف وتتحوّر فسرعان ما تختفي من الطبيعة او ينحصر وجودها في بيئات خاصة. فالتكيف هو قدرة الكائن الحي على التأثر بالحوافز والمؤثرات والتغيرات البيئية ثم الاستجابة لها، والتكيف للمعيشة في تلك البيئة المتغيرة بواسطة بعض التحورات الشكلية او التشريحية او السلوكية. وحسب نظريات التطور يعتبر التكيف البيئي حجر الأساس لتطور الأحياء، ان تاريخ الكائنات الحية على سطح الارض ليس الا عملية متواصلة من التطور العضوي الذي ادى الى انتاج الأنواع الحالية من الكائنات الحية المتحورة أي انها قد نشأت من كائنات حياة صغيرة احادية الخلايا تأثرت بالظروف البيئية المتغيرة استجابت لها فتغيرت وتحورت وتكيفت وتطورت عبر الزمن.