صفات الكائنات الحية Characteristics of life

من السهل ان نميز بين الكائنات الحية living organisms وغير الحية non-living وذلك من خلال التعرف على صفات خاصة بالاحياء تسمى صفات الحياة او مظاهر الحياة .

ان صفات الحياة او مظاهرها تعد مقياساً لتحديد هوية الكائنات الحية وتميزها عن الاشياء غير الحية ومن هذه الصفات هي :

١- الحركة Movement :

للكائنات الحية في بعض العوالم كالبدائيات والطليعيات والحيوانات القدرة على الحركة الواضحة فللكثير من البكتريا bacteria اسواط تستعملها في الحركة وايضاً فان الحيوانات الابتدائية protozoa اقدام وهمية pseudopodia او اهداب cilia او اسواط flagella وهي من عضيات الحركة locomotrory organelles وتبدو الحركة واضحة للغاية في افراد العالم الحيواني بشكل عام .

ومع ذلك فان هناك بعض الكائنات تكون ثابتة كالمساميات perifera والاسفنجيات sponges البالغة وبعض اللاسعات .

ويمكن تقسيم الحركة الواضحة في الكائنات الحيوانية على طرازين هما الحركة الانتقالية والحركة الموضعية النسبية بالنسبة للحركة الانتقالية تتضمن انتقال الكائن الحيواني برمته من مكان لاخر اما انسيابيا او سباحة او زحفا او قفزاً او مشياً او طيراناً ، سعيا للحصول على الغذاء او الهروب من الاعداء . في حين ان الحركة النسبية تشمل حركة اجزاء او اعضاء معينة من اجسام الحيوانات كحركة القلب والرئتين والراس والعين واليدين .

تتم الحركة بنوعيها بفضل تقلص الخلايا العضلية mycocytes وقد تكون الحركة ارادية voluntary او غير ارادية involuntary .

اما الحركة في النباتات فهي بطيئة للغاية بحيث لا يمكن للعين البشرية التحسس بها الا في حالات نادرة مثلما يحدث في النباتات قانصة الحشرات ، اما في الحالات الاعتيادية فان نباتات كثيرة تتجه نحو الضوء في عملية تعرف بالانحناء الضوئي phototropism كزهرة الشمس مثلا . وقد تتفتح الازهار وتغلق استجابة للضوء والحرارة ولكن لا يمكن التحسس بحركتها الا من خلال عرض فلم مصور بالالات التصوير والتي تقوم بعملية تصوير خلال مدة زمنية طويلة نوعاً ما .

٢- البروتوبلازم Protoplasim

تتكون اجسام الكائنات الحية في احادية الخلايا والوحدات التركيبية والوظيفية في متعددة الخلايا من مادة حية تعد الاساس الطبيعي للحياة تسمى بروتوبلازم الذي تجري فيه الافعال الحياتية (صفات الحياة) وهذه كلها تشير بوضوح الى ان وجود الحياة مرتبط ارتباطآ وثيقآ بالبروتوبلازم (الجبلة – الهيولي) ولا وجود للحياة بدونه .

٣- التعضي Organization

تتألف اجسام الكائنات الحية من وحدات اساسية بنائية ووظيفية هي الخلايا cells وقد يكون الجسم برمته مكوناً من خليه واحدة تقوم بجميع الافعال الحياتية مثلما هو الحال في البدائيات والطليعيات وقد تكون هذه الكائنات بدائية النواة prokaryota او حقيقية النواة eukaryote وتتجمع الخلايا المتشابهة الى حد ما في الكائنات متعددة الخلايا وتكون ما يسمى الانسجة tissues ومن تجمع الانسجة تتكون الاعضاء organs ومن ارتباط الاعضاء بعضها ببعض تتكون الاجهزة system والتي بدورها تكون الجسم body .

٤- الايض Metabolism

يحدث في أجسام الكائنات الحية جميعها تفاعلات كيميائيةBiochemical Activities الضرورية 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 والتي تشارك فيها الانزيمات enzymes؛ ويؤدي توقف هذه العمليات إلى موت الكائن الحي. ويتضمن الأيض عمليتين متعاكستين هما البناء والهدم؛

عمليات البناء Anabolism هي: التفاعلات التي يتم بها تكوين جزئيات معقدة من جزئيات بسيطة التركيب وتكون عمليات البناء أسرع من عمليات الهدم في الكائنات الحية في أثناء نموها. 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 : التفاعلات التي يتم بها تحطيم الجزئيات المعقدة إلى جزئيات بسيطة التركيب؛ فينتج منها طاقة ويتضمن الايض البنائي او الانشائي بناء مادة حية جديدة من المواد الغذائية التي يحصل عليها الكائن الحي 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.

أما في معظم الكائنات البالغة فإن عمليات البناء والهدم تكون متوازنة.

تقوم النباتات التي تمتلك صبغة اليخضور (الكلوروفيل) chlorophyll بعملية البناء الضوئي photosynthesis- وهي عملية بناء مواد عضوية co_2 والماء بوجود الطاقة الشمسية والكلوروفيل .
اما في الكائنات الحيوانية واغلب الطليعيات فان عملية الايض البنائي تبدأ بالخطوات التالية :

أ- **تناول الاغذية او ابتلاعه ingestion of food** :- ويتم في الطليعيات من خلال استعمال الاقدام الوهمية pseudopodia او الفم الخلوي cytosome والبلعوم الخلوي cytopharyns لتكوين الفجوات الغذائية food vacuoles اما في الكائنات الحيوانية فيستعمل الفم بشكل عام لازدراء الغذاء .

ب- **الهضم digestion** :- ويتم هضم الغذاء في الكائنات الحية الواطئة داخل الفجوات الغذائية vacuolesfood وفي الكائنات الحيوانية يتم داخل اقناة الهضميه Digestive tract وفي المساميات يتم داخل الفجوات الغذائيه كما هو الحال في الطليعيات اما في اللاسعات وامعائيه الجوف فهناك نوعان من الهضم هما :**الهضم خارج خلوي Extra cellular digestive** في الفجوه الوعائيه المعديه Castro – vascular cavity **الهضم داخل خلوي Intra cellular digestive** في الفجوات الغذائيه وفي الحالتين كلتيهما تضاف انزيمات هاضمه digestive enzymes الى الاغذيه المبتلعه لهضمها .

ت- **الامتصاص Absorption :-** ويتم الامتصاص عادة من خلال بطانة القناة الهضميه اذ تمتص المواد الغذائيه الناتجه من عملية الهضم وتصل اخيرا الى خلايا الجسم المختلفه وتستعمل لغرضين مهمين هما :
تكوين الطاقة الحركية و التمثيل Assimilation اي تحويل المواد الغذائيه الممتصه الى بروتوبلازم والذي يختلف من خليه الى اخرى وبحسب الوظيفه التي يقوم بها .

- اما الايض الهدمي فيشمل العمليات او الفعاليات الكيميائية جميعها والتي تقوم بتكسير وتفتيت جويئات الكاربوهيدرات والدهون والبروتينات المخزونة في بروتوبلازم الخلايا لتحرير الطاقة الكامنة فيها واللازمة لقيام الجسم باداء وظائفه المختلفة ومما يجدر ذكره ان عمليات البناء والهدم مستمرة في خلايا الجسم ولا تتوقف الا بموت الخلايا والكائن الحي نفسه

٥- التنفس Respiration :

تحتاج الكائنات الحية جميعها الى طاقة energy لكي تستطيع القيام بوظائفها وفعالياتها المختلفة كالهضم والتمثيل والنمو وغيرها ، ويمكن الحصول على هذه الطاقة عن طريق اكسدة المواد الغذائية المخزونة في خلاياها وما الاكسدة الا عملية كيميائية يتحد فيها الاوكسجين مع الكاربون والهيدروجين الموجود في المواد المخزونة في الخلايا مكونة الماء و co_2 ومحررآ طاقة وحرارة لازمة وضرورية لقيام الجسم بافعاله الحيوية

فعملية الهدم تتم عادة بوجود الاوكسجين o_2 وتسمى هذه العملية التنفس الداخلي او الخلوي cellular respiration وتشترك في ذلك الانزيمات التنفسية الموجودة في المايتوكوندريا (بيوت الطاقة) وهكذا يصبح التجهيز بالاوكسجين ضروريا من اجل تحرير الطاقة اللازمة لقيام الجسم بوظائفه الحيوية.

ولذا فان عملية التنفس الخارجي external respiration اي التبادل الغازي بين الكائن الحي وبيئته التي يعيش فيها فالغاية من التنفس الخارجي الحصول على الاوكسجين والتخلص من ثنائي اوكسيد الكاربون ويدعى هذا النوع من التنفس الذي يحتاج الى o_2 لتحرير الطاقة بالتنفس الهوائي Aerobic respiration ، اما التنفس اللاهوائي Anaerobic respriation يتم فيها تحرير الطاقة في غياب الاوكسجين الا ان الطاقة المتحررة تكون قليلة مقارنة بالتنفس الهوائي ومن الكائنات التي تستطيع القيام بعملية التنفس اللاهوائي الكثير من الاحياء المجهرية التابعة لعالم البدائيات وكذلك اغلب الطفيليات التابعة لعالمي الطليعيات والحيوان التي تعيش داخل اجسام مضائقها وهناك كائنات حية من عالم البدائيات بمقدورها ان تقوم بعمليتي التنفس الهوائي واللاهوائي كليتهما وذلك بحسب الظروف البيئية التي تعيش فيها وتدعى بالكائنات الاختيارية facultative.

ويتم التنفس بطرق شتى وبمساعدة اجهزة تنفسية خاصة ومتنوعة ويزداد الامر تعقيدا مع تطور الكائن الحي فقد يتم ذلك عن طريق السطح العام للجسم (الانتشار diffusion) كما هو الحال في الكائنات احادية الخلية وبعض الكائنات متعددة الخلايا مثل المساميات والديدان المسطحة والحلقية او قد يتم ذلك من خلال وجود اعضاء خاصة للتبادل الغازي مثل الغلاصم gills والرئات الكتابية والقصيبات الهوائية اما في البرمائيات والزواحف والطيور واللبائن فالرئة هي التي تقوم بهذه الوظيفة

٦- الابراز excertion :

في اثناء عملية الاكسدة يتحول الغذاء في الخلايا الى مركبات بسيطة كما تتكون نتائج وفضلات ضارة يجب التخلص منها ومن هذه المواد الماء و co_2واليوريا وحامض اليوريك ، ويطرح co_2 والماء عن طريق التنفس وتسهم بشكل فعال الفجوات المتقلصة contractile vacuoles والخلايا اللهبية flame cells والكلى kidneys في طرح الماء الزائد عن حاجة الجسم اما القناة الهضمية والفجوات الغذائية food vacuoles فتخلص الجسم من الفضلات المتبقية بعد المواد في الجسم يكون ضاراً لذا يجب طرحها والتخلص منها

٧- النمو growth :

يزداد وزن الجسم وحجمه بشكل واضح في الكائنات الحية في مرحلة النمو وتأتي الزيادة في الوزن والحجم نتيجة زيادة عدد الخلايا المكونة لجسم الكائن الحي او بسبب الزيادة الحاصلة في كمية السايتوبلازم (الهيولي) في الخلية النامية وقد يعزى الى السببين السابقين معآ وهذه الزيادة في مكونات الخلوية جاء من تفوق معدل الايض البنائي على الايض الهدمي وتضاف هذه الزيادة اما بين الجزيئات المادة الاصلية (القديمة) او تضاف اليها وهذا مايسمى بالاندماج ، ان زيادة الوزن والحجم (النمو) في الاشياء غير الحية تختلف اختلافآ جوهريا عن النمو الذي يحصل في الكائنات الحية ففي حالة الاشياء غير الحية تحدث الاضافة او الزيادة من الخارج

فقط وليس من الداخل ومن الامثلة على ذلك زيادة حجم بلورات الاملاح والحصى بسبب ترسب مواد اضافية غير حية وتجمعها فوقها وهذا يعرف بالتراكم acceration

٨- التأثيرية irritability :

ان قابلية الكائن الحي على التهيج او الاستثارة او الانفعال وقدرته على الاستجابة responseاو رد الفعل reaction على المنبهات او الحوافز والتي تؤثر سلباً او ايجاباً تعد من اهم سمات الكائنات الحية وتتفاوت درجة التأثيرية بحسب نوع الكائن الحي وطبيعة المؤثر او الحافز وشدته اذ تزداد شدة التأثر وتقوى رد الفعل عليها ، كلما كان الكائن الحي اكثر تطوراً وينطبق هذا بشكل خاص على الكائنات الحيوانية وقد تكون المنبهات الخارجية او داخلية خارجية طبيعية كالضوء والحرارة والبرودة والصوت واللمس وغيرها او كيميائية كالحموضة والقلوية (PH) او الملوحة وتكون داخلية منها نفسية كالجوع والعطش والخوف والحزن وغيرها .

٩- التكيف والتطور adoptation and evolution :

يرى العلماء ان تاريخ الكائنات الحية على سطح الارض ليس الا عملية متواصلة من التطور العضوي organic evolution الذي ادى الى انتاج الانواع الحالية من الكائنات الحية المتحورة اي انها نشأت من كائنات حية صغيرة احادية الخلايا تأثرت بالظروف البيئية المتغيرة فتغيرت وتحورت وتكيفت وتطورت عبر العصور الغابرة ومازالت عملية التطور العضوي مستمرة من المعروف انه كلما ازدادت قدرة الكائن الحي على التكيف والتغير زادت فرصة بقائه في الطبيعة وهذا مايدعى بالانتخاب الطبيعي natural selection فيتناسل ويتكاثر على العكس من الكائنات الحية التي لا تستطيع ان تتكيف وتتحور وتتطور فسرعان ما تختفي من

الطبيعية او ينحصر وجودها في مناطق وهكذا فالبقاء للاصلح والافضل دائما وهذا ما يعرف بالصراع من اجل البقاء اي ان الكائن الحي يصارع ويكافح من اجل البقاء ويحاول التغير والتكيف بحسب الظروف التي تفرضها الطبيعة عليه على العكس من الكائن الحي الذي ليس له القدرة على التغير والتكيف للظروف الطبيعية فتصرعه الطبيعه فينقرض وينحصر وجوده في بيئات محددة. وهذه فكرة دارون وولاس darwin and wallace عن بيئات نشوء الانواع وهذه الفكرة المسماة بالدراونية Darwinism ، اما الدارونية الحديثة المعاصرة فتعتمد على تفسير الانتخاب الطبيعي من خلال علم الوراثة genetics وهذا مايسمى بالنظرية التركيبية synthetic theory ويقول مؤيدها ان الطفرات الوراثية mutations المفيدة واعادة الخلط recombination (تبادل اجزاء من الكروموسومات المتماثلة في اثناء التعابر) هي الاليات او القوى المتحركة الاساسية للتطور اي ان التكيفات والتغيرات الموروثة التي تحدث تغيرات في الجينات التي تؤدي الى حدوث التطور وظهور الانواع الجيدة من الكائنات الحية

١٠- التكاثر reproduction :

المقصود بالتكاثر هو قدرة الكائن الحي على انتاج افراد جديدة شبيهة به اي من النوع عينه واهم صفة تمتاز بها الكائنات الحية هي التكاثر وقدرتها على الحفاظ على النوع الذي تنتمي اليه . ان قدرة الكائنات الحية على

تكوين افراد شبية بهم قد فندت الفكرة القديمة التي كانت تدعى نشوء الكائنات الحية من تلقاء نفسها او من كائنات اخرى غير حية وهي فكرة التولد التلقائي او الذاتي spontaneaous generation .
وتلجأ الكائنات الحية الى تكوين افراد من نوعها بطريقتين رئيسيتين هما التكاثر اللاجنسي asexual reproduction والتكاثر الجنسيsexual reproduction ويلاحظ النمط الاول من التكاثر عادة في الكائنات الحية الواطئة على العكس من النمط الثاني الذي يلاحظ عادة في الكائنات الحية الراقية

طريقة البناء الرئيسية للمواد الحية

ثمة تفاعلات كيميائية كثيرة تؤدي الى تكوين الماء اي يكون الماء ناتجآ لها ومن هذه التفاعلات ما يطلق عليها البناء بازالة الماء dehydration synthesis وهذا يعني ان جزيئات اكبر تتكون من ارتباط جزيئات صغيرة مع بعضها البعض في الوقت الذي تتم فيه ازالة جزيئات الماء .
ان الوحدات البنائية او المونمرات monomers قد تكون جزيئات متشابهة او مختلفة وقد يكون عدد المونومرات التي ترتبط لتعطي جزيئات كبيرة او بوليمرات polymers عدة مئات او الاف وتعد هذه التفاعلات اي البناء بازالة الماء مهمة جدا اذ بها تبنى الجزيئات المعقدة جميعها التي تتميز بها المواد الحية ويرتبط بعضها مع البعض ومن هذه المواد المعقدة : الكاربوهيدرات carbohydrates واللبيدات (الدهون) lipids والبروتينات proteins والحوامض النووية nucleic acid وتعد هذه المواد المكربات العضوية الرئيسية

المركبات العضوية الرئيسية في الكائنات الحية
هناك اربعة انواع من المركبات العضوية organic compounds الرئيسية التي تتركب منها اجسام الكائنات الحية وهي :- الكاربوهيدرات والبروتينات واللبيدات والحوامض النووية . ان لهذه المركبات وظائف متنوعة : (١) منها ما هو اساسي ويدخل في بناء اجسام هذه الكائنات ، (٢) ومنها ما هو كفيل بتزويد اجسامها بالطاقة اللازمة للقيام بالافعال الحيوية كافة ، (٣) ومنها ما هو مسؤول عن نقل الصفات في الكائنات من جيل الى اخر ، (٤) ومنها ما هو ضروري ومساعد على حدوث التفاعلات الكيميائية التي تجري في داخل اجسامها .

١- الكاربوهيدرات carbohydrates

الكاربوهيدرات مركبات عضوية ناتجة من تآصر الكاربون والهيدروجين والاوكسجين وتكون النسب بين الهيدروجين والاوكسجين كما هي النسبة بينهما في الماء H2O اي 1:2.
تشكل الكاربوهيدرات المصدر الرئيسي للطاقة لكل الكائنات الحية وهي تؤلف نحو ١٠% من المواد الداخلة في تركيب الخلايا الحية قد تكون الكاربوهيدرات ذائبة في السوائل الجسمية بين الخلايا او الخلايا نفسها وغالبا ما تكون على هيئة نشأ حيواني (كلايكوجين GLYCOGEN) او نشأ نباتي STARCH في حين يسهم جزء منها

في تكوين الحوامض النووية مثل سكر الرايبوز ribose والرايبوز منقوص الاوكسجين deoxyribose وقد تدخل في تركيب بعض الشحوم مثل سكر الكالكتوز (سكر اللبن) وفي الحليب مثل سكر اللاكتوز (سكر الحليب) وقد تدخل في تركيب جدار الخلايا النباتية مثل السليلوز cellulose وتركيب الكايتين chitin في الهيكل الخارجي للقشريات والحشرات .

٢- اللبيدات (الدهون) lipids

اللبيدات وهي الصنف الاخر من الجزيئات الحياتية الكبيرة large biomolecules التي تؤلف نحو ٥% من المواد العضوية التي تسهم في تركيب الخلية الحية

والدهون مركبات عضوية غير قطبية non-polar كارهة للماء hydrophobic لا تذوب فيه لكنها تذوب في المذيبات العضوية غير المستقطبة non-polar كالاسيتون والبنزين والايثر والكلوروفورم.

تتركب اللبيدات من الكاربون والهيدروجين والاوكسجين الا انها قد تحوي عناصر اخرى كالنتروجين والفسفور فضلا عن ان نسبة الاوكسجين اقل مما هي عليه في السكريات.

تشترك اللبيدات في تكوين الاغشية الخلوية cell membranes والهرمونات hormones (الستيرويدات steroids والبروستا كلاندنيات prostaglandins) وفيتامينات الخلية ، وتعمل عازلا حراريا اذ تتجمع تحت الجلد في النسيج الرابط الدهني adipose connective tissue . وتكون خلايا الدماغ والانسجة العصبية غنية باللبيدات المعقدة وتعد اللبيدات مصدرا رئيسيا للطاقة في الخلايا .

٣- البروتينات proteins

تعتبر البروتينات من المكونات المهمة في تركيب اجسام الكائنات الحية وهي تشكل نحو ١٥% من وزن الخلية الحية . وتتركب البروتينات من الكاربون والهيدروجين والاوكسجين والنتروجين والكبريت وتتميز البروتينات عن السكريات واللبيدات (الدهون) باحتوائها على نسبة عالية من النتروجين تقدر ب١٦% وتعد البروتينات واحدا من النوعين الرئيسين من الجزيئات الحية العملاقة biomoleculesgiant في الخلية وهما البروتينات proteins والحوامض النووية nucleic acid .

وتتركب البروتينات من وحدات بنائية اساسية هي الاحماض الامينية والتي يبلغ عددها عشرين حامض اميني في الطبيعة ولاتستطيع الحيوانات بما فيها الانسان تكوينها او تصنيعها بكميات كافية داخل اجسادها من المركبات الابسط منها .

٤- الحوامض النووية nucleic acid

وهي تمثل النوع الرابع من الجزيئات الكبيرة الموجودة في الخلية الحية . والحوامض النووية مركبات عضوية ذات اوزان جزيئية كبيرة وذات جزيئات كبيرة معقدة وهي ذات اهمية بالغة في علم الاحياء فهي التي تتحكم في اهم الفعاليات البنائية الاحيائية في الخلية وتحمل او تنقل المعلومات الوراثية من جيل الى اخر وتتكون الاحماض النووية من نيوكلوتيدات متعددة والتي ترتبط باواصر فوسفاتية ثنائية الاستر phosphodiester بين الموقعين 3 و 5 من السكر الخماسي ، وهكذا تتكون الحوامض النووية من عمود فقري مبني من وحدات

السكر الخماسي ومجموعة الفوسفات بشكل متعاقب في الوقت الذي تبرز منه القواعد النتروجينية مجموعات جانبية ، هناك نوعان رئيسان من الحوامض النووية هما :

١- الحامض النووي الرايبوزي RNA

٢- الحامض النووي الرايبوزي منقوص الاوكسجين DNA

سميت هذه الجزيئات الكبيرة بالاحماض النووية يعزى الى الاعتقاد الذي كان سائدآ وهو ان الحوامض يقتصر وجودها على النواة فقط لذا سميت بالاحماض النووية . الا ان الحامضين يوجدان في النواة وفي السايتوبلازم ايضآ ويوجد RNA في النوية والرايبوسومات ويوجد DNA في النواة (الكروموسومات) وفي المايتوكوندريا والبلاستيدات الخضر