التنسيق الهرموني Hormonal Coordination

التنسيق الهرموني

الهرمونات (Hormones):

مواد عضوية تنتج بكميات ضئيلة في جزء من الكائن الحي وتنقل إلى اجزاء اخرى حيث تحدث التأثير او تعطي الاستجابة. وتختلف الهرمونات النباتية او (Phytohormones) عن الهرمونات الحيوانية (Animal hormones) في **ان الاولى تنتجها خلايا غير مختصة (خلايا المرستيمات القمية في الغالب) اما الثانية فتنتجها الغدد** .

يتضمن التنسيق الهورموني (اوالكيمياوي) في الحيوانات والنباتات:

(1) تحرير الهرمونات من خلايا السائل خارج الخلايا .

(2) نقل هذه الهرمونات بطريقة او بأخرى .

(3) تغيير فعاليات خلايا اخرى بفعل هذه الهرمونات.

التنسيق في الحيوانات

لقد عرفت فعالية الافراز الداخلي في الغالبية العظمى من مجموعات اللافقريات. في بعض اللافقريات تفرز الهرمونات من **مجموعة خلايا في العقدة العصبية** في حين تظهر اللافقريات الاخرى **غددا مختصة تنتج وتحرر** الهرمونات. وفي اللافقريات هناك فعاليات كثيرة ومختلفة تتأثر بالهرمونات ، ومنها **النمو والنضج الجنسي ، والتكاثر والتلون والانسلاخ والتشكل** . ويرى البعض **ان إلتئام الجروح في الديدان المسطحة يكون ايضا تحت السيطرة الهرمونية.**

اما في الحيوانات الفقرية فإن جهاز الافراز الداخلي يعمل متضامنا مع الجهاز العصبي من اجل المحافظة على حالة الاتزان إذ تساعد الهرمونات على تنظيم النمو والتكاثر واستغلال الخلايا للمغذيات ، وفي تنظيم معدل الايض ، وموازنة الماء والاملاح وغير ذلك.

ومن الناحية الكيمياوية قد تقع الهرمونات الحيوانية ضمن مجموعة **الستيرويدات** او ضمن عائلة **البروتين (أي بروتينات او ببتيدات)** او **مشتقات الحوامض الامينية**.

يعرف العلم الذي يختص بفعالية الافراز الداخلي **بعلم الغدد الصم (Endocrinology)** وهو من الحقول الجديدة والمثيرة في مجال الطب. ويهتم هذا العلم في حالة الفقريات بعدد قليل (عشر غدد) من الغدد الصم المتفرقة والموزعة في داخل الجسم. وتحرر هذه الغدد الهرمونات إلى **السائل المحيط بالانسجة** ، والى **الشعيرات الدموية** ، وتنقل هذه **الهرمونات إلى انسجتها المستهدفة** s إذ تحدث تأثيرها. قد يكون النسيج المستهدف **غدة صماء اخرى** او هدفا من نوع اخر مختلف تماما **مثل العظم** ، **وفي اغلب الاحيان يقع النسيج المستهدف بعيدا عن الغدة الصماء**.

توصف الغدد الصماء بانها **لا قنوية** Ductless أي من دون فتحات Opening. وتميز بين هذه الغدد (أي الغدد الصم) **وتلك المعروفة بغدد الافراز الخارجي** Exocrine glands (مثل **الغدد المعدية** **والغدد العرقية**) .

التنسيق الهرموني في النباتات

تشير ملاحظات كثيرة إلى ان نمو أي من اعضاء النبات مرتبط بنمو الاعضاء الاخرى او فعالياتها، وقد ادت هذه الملاحظات إلى الكشف عن مواد كيمياوية (الهرمونات) فعالة في السيطرة على فعاليات النبات وتكشفه.

والهرمونات النباتية هي مواد عضوية ينتجها النبات بتراكيز قليلة ، تحفز النمو او تثبطه في مناطق عادة تكون بعيدة عن مواقع انتاجها. وتختلف هذه الهرمونات عن الهرمونات الحيوانية في انها تنتج من خلايا غير مختصة ، اما الهرمونات الحيوانية فإنها تنتج من غدد مختصة.

تشيع في النباتات البذرية خمسة انواع من الهرمونات النباتية، وهذه الهرمونات تدخل كعوامل مهمة في تنسيق النمو في عموم النبات. والهرمونات الخمسة هي :

أ- **الاوكسينات**: وهو هرمونات إطالة الخلية .وتتكون من أحماض عضوية أهمها أندول حمض الخليك . ويكثر وجودها في قمم النبات والأجزاء النامية منه .

تأثير الأوكسينات في النبات :

1- تعمل على تكسير السكريات في جدار الخلية حتى يصبح الجدار لدناً وغير قادر على مقاومة الماء الذي يدخل إليه عن طريق الضغط الأسموزي فينتج عن ذلك استطالة في الخلية وهو الانتحاء .

2- تعمل الأكسينات المصنعة في البرعم الطرفي على تعطل ومنع نمو وتكشف البراعم الجانبية في النمو وتفرع النبات جانبا وهذه الظاهرة تسمى السيادة القمية .

3- تساهم في نمو الجذور وتفرعها .

4- تساهم في تجانس ونضج الثمار .

5- تمنع تساقط الأوراق والثمار .

6- تساهم في انقسام خلايا الكامبيوم .

ب- **السايتوكاينينات:** وهي هرمونات انقسام الخلية ومن أهم أنواعها هرمون بروزتين ويكثر وجوده في البذور والأجزاء النشيطة . ويستخدم لتأخير شيخوخة النبات وتحفيز نمو البراعم .

تأثير السايتوكاينينات في النبات:

1- يساعد على انقسام واستطالة الخلايا .

2- تكوين الشكل الظاهري للنبات.

3- تكوين البلاستيدات الخضراء.

4- تنشيط الإزهار وتحديد جنس الزهرة.

5- تكوين الثمار والبذور.

6- تأخير الشيخوخة.

7- سكون البذور.

ت- **الجبريلينات:** وهي هرمونات إطالة الساق . ومن أهم أنواعها حامض الجبريلليك . ويكثر وجودها في الأجزاء النامية في النبات والبذور .

تأثير الجبريلينات في النبات:

1- تساهم في تعزيز نمو الساق الرئيسة للنبات.

2- تعزز من استطالة بعض الثمار التي تنمو في جذور النباتات مثل الجزر.

3- يمكن أن يساهم الجبرلين مع هرمون الأكسين في مكافحة شيخوخة وذبول النبات في بعض الظروف.

4- تعززمن نمو ساق النباتات الرئيسة واستطالة الثمار التي تنمو في جذور النباتات، ومثال على هذه الثمار الجزر.

ث- حامض الابسيسك : هو هرمون نبات يشارك في سلسلة من التفاعلات الفسيولوجية ، مثل الاستجابات لفترات من الإجهاد البيئي ، ونضج الجنين ، وانقسام الخلايا واستطالة ، إنبات البذور . يتم تصنيعه في المناطق الداخلية من البلاستيدات النباتية.

تاثير حامض الابسيسك في النبات:

1- سكون البذورعلى النبات الام.

2- سكون البراعم.

3- تعجيل الشيخوخة وسقوط الأوراق.

4- حويل النباتات من مرحلة النمو الخضري إلى مرحلة النمو الزهري.

5- النمو الثمري وتكوين البذور.

ج- **غاز الاثيلين :** الأثيلين من أحد هرمونات النبات الطبيعي يوجد في صورة غازية بخلاف الهرمونات النباتية الاخرى ويؤثر على النمو والنضج والشيخوخة لجميع النباتات وينتج عادة بكميات صغيرة بالنسبة لمعظم الفواكه والخضروات ، يؤدي إلى النضج السريع للفاكهة خاصة في الأماكن المغلقة.

تأثير غاز الاثيلين في النبات:
1- يعمل هذا الهرمون على إنضاج الثمار.
2- يوقف نمو واستطالة الساق.
3- يمنع نمو الأوراق الصغيرة.
4- يسبب تساقط الثمار والأوراق والأزهار في مواسم الحصاد .

==========

المصادر:

1- رياض رشيد سليمان وعبد العباس عبد الرسول عزيز ، **الهرمونات** ، ط1، 1989.
2- سعد الدين محمد المكاوي ، **فسيولوجيا الغدد الصماء والهرمونات** ط1 ، 2000.
3- محسن حسن عداي وفؤاد شمعون حنا ، **علم الفسلجة** ،ج2، 1987.
4- سعد الدين مكاوي ، **الهرمونات صور من الوظائف الحيوية والتطبيق العملي** ، 2011.
5- الشحات نصر أبو زيد ، **الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية**، 1990.

التكاثر والنمو في النبات Reproduction and growth in plants

الاكثار(Reproduction): هي عملية انتاج نباتات جديدة ويتم ذلك بطرق متعددة ، وذلك من اجل المحافظة على الجنس ،النوع ،الصنف او السلالة وكذلك لغرض مضاعفة اعداد النباتات ونموها بصورة مستمرة خلال دورة حياتها جيلا بعد جيل .

طرق التكاثر:

أولاً : التكاثر الجنسي (البذري) Sexual Propagation

ثانياً : التكاثر اللاجنسي (الخضري) Vegetative Propagation

ثالثاً : التكاثر بالسبورات Spores Propagation

رابعاً : زراعة الانسجة النباتية Plant Tissue Culture

أولاً : التكاثر الجنسي (البذري) Sexual Propagation

التكاثر البذري هو إنتاج فرد أو نبات جديد عن طريق جنين البذرة الجنسي والناتج من عملية التلقيح والإخصاب . وتستخدم البذور كوسيلة إكثار أساسية في العديد من المحاصيل الحقلية و البستنية مثل الخضر ونباتات الزينة والزهور إلا أنه لا ينصح فيها إكثار معظم أشجار الفاكهة .

يحدث التكاثر من أنتقال حبوب اللقاح من المتك الى مياسم الازهار ، اذا تم الاخصاب وهو اتحاد حبة اللقاح مع البويضة يتكون الجنين ، ومنه ينتج النبات الجديد (من الجنين الموجود بالبذرة) ويستفاد من هذا الاكثار في انتاج نباتات تمثل الصنف المطلوب اكثاره احيانا .

أهم الأسباب التي لا يفضل فيها إنتاج النباتات عن طريق البذور هي :-

أ- إنتاج نباتات مختلفة في تركيبها الوراثي نتيجة للتلقيح الخلطي ، ونتيجة لحدوث إنعزالات وراثية تؤدي إلى إنتاج أفراد مختلفة عن النبات الأم في الصفات الخضرية والزهرية .

ب- غالباً ما يتأخر إثمار الأشجار الناتجة من البذور بالمقارنة بمثيلاتها الناتجة عن الإكثار الخضري .

الحالات التي يستخدم فيها التكاثر الجنسي هي :-

1- زراعة البذور لإنتاج أصول قوية ومقاومة للظروف البيئية والأمراض وذلك من خلال تطعيم الأصناف التجارية المرغوبة عليها كما هو الحال في إنتاج أصول التفاح والكمثرى وأصول الفاكهة ذات النواة الحجرية .

2- إستنباط أصناف وسلالات جديدة عن طريق برامج التربية بواسطة التهجين بين الأنواع والأصناف المختلفة .

3- صعوبة إكثار بعض الأنواع بإستخدام طرق التكاثر الخضري المعروفة كما في حالة أشجار البن ، الكاكاو ، القهوة وجوز الهند .

4- في حالات محددة يمكن استعمال البذور في إكثار صنف معين بحيث يعطينا نباتات مشابهة للنبات الأم كما هو الحال في بعض أصناف الخوخ التي تكون بذورها نقية ولم يحصل فيها تلقيح خلطي مثل صنف الخوخ **نيماكارد** المقاوم للنيماتودا .

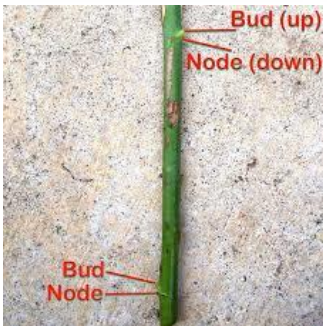
5- تستخدم طريقة الإكثار الجنسي بواسطة البذور في إكثار معظم نباتات الزينة والخضر لسهولة إكثارها بواسطة هذه الطريقة وصعوبة أو تعذر إكثارها بالطرق الخضرية المختلفة .

ثانياً: التكاثر اللاجنسي (الخضري) Vegetative Propagation

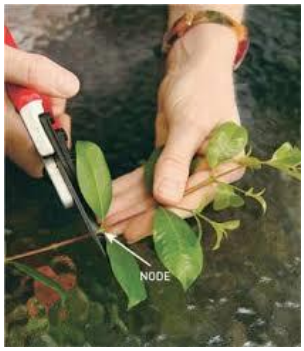
وفيه ينشأ النبات الجديد من اي جزء من النبات الاصلي عدا البذرة (او الجنين الجنسي) ويمتاز عن التكاثر الجنسي بأنه يعطي نباتات متشابهة للنبات الام ، والغرض منه اكثار الاصناف المعروف والاصناف التي لاتنتج بذورا بسهولة كالصباريات والاشجار والشجيرات ، او التغلب على بعض العوامل البيئية غير المناسبة مثل استعمال اصل النسرين لاكثار الورد الشجيري . **ويكون الاكثار اما بالعقل ، السرطانات ، الخلفات ، الترقيد ، الاجزاء الارضية (البصلة ، الدرنة ، الكورمة ، الرايزوم) او عن طريق التركيب والتطعيم .**

1- العقل: (Cutting) :

وهي اجزاء من النبات تؤخذ من الساق او الجذراو لاوراق تقطع الى قطع بها براعم فتخرج عند زراعتها جذورا تحت الارض وافرعا واوراقا فوقها وتمتاز هذه الطريقة بسرعتها للحصول على النباتات بوقت قصير .



عقل ساقية خشبية (روز)



عقل ساقية نصف خشبية

عقل غضة او خضراء

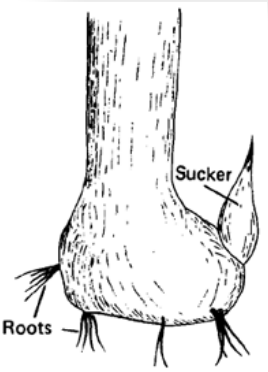
عقلة برعمية ورقية

عقلة قصبية

البيروميا	الكلانجو	السنسفيريا

2- السرطانات(Sucker):

افرع نامية على اجزاء النباتات قرب او تحت سطح الارض تؤخذ بفصلها من خشب جذع الام (جزء من الكعب) ليساعد على تكوين جذور للنبات الجديد بما تحويه من مواد غذائية ، وتقصر بطول 30سم تقريبا وتزرع مثل الحور (القوغ) والبلمباجو ، تفصل السرطانات بالربيع .



السرطانات

3- الخلفات(الفسائل)

تعتبر الخلفة نمواً جانبياً قصيراً يخرج من النبات الأصلي قريباً من سطح التربة وله جذور مستقلة بذاته، ويمكن فصل هذه الخلفة من النبات الأم وزراعتها . وذلك كما في نخيل التمر ونخيل الزينة والموز.

4- الترقيد(Layering):

عبارة عن دفن فرع او جزء من فرع متصل بالام وموالاته بالري حتى يعطي افرعا وجذورا فيمكن فصله وزراعته في المكان الدائم ويكثر بهذه الطريقة الجهنمية والياسمين والرازقي . ويتم الترقيد بثني فرع تام النضج ويثبت ثم يوالي بالري وقد يتم ثني الفرع اذا كان طويلا مرتين وثلاث مرات للحصول على اكثر من نبات وقد يعمل جرح في الجزء المدفون تحت البرعم لتشجيع خروج الجذور ، وهذا الترقيد الارضي ويستعمل لاكثار المتسلقات والنباتات الطويلة .

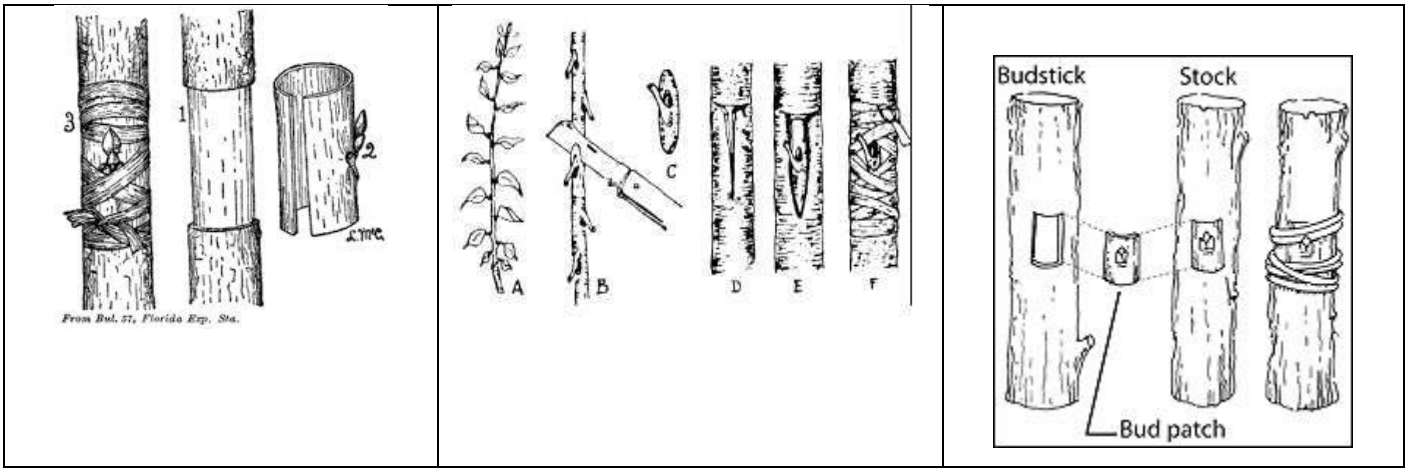
ويوجد نوع اخر من الترقيد يسمى الترقيد الهوائي او يسمى الصيني ويستعمل لاكثار النباتات التي لايمكن ثني افرعها وخاصة في البيوت الزجاجية ويتم بجرح الساق او الفرع ثم يربط حوله كيس نايلون او قمع مشطور الى نصفين ويملأ بالتراب والبتموس لتحتفظ بالرطوبة ويغلق من الاعلى ايضا مع المحافظة على رطوبته كلما جف التراب ، وقد يتم الري بالنسبة لكيس النايلون بواسطة الاسرنجة للمحافظة على التراب من التساقط وبعد مرور 3-6 شهور نحصل على نبات كامل يمكن فصله ونلاحظ خروج الجذور من الجانب العلوي للجرح كما في ترقيد المطاط .

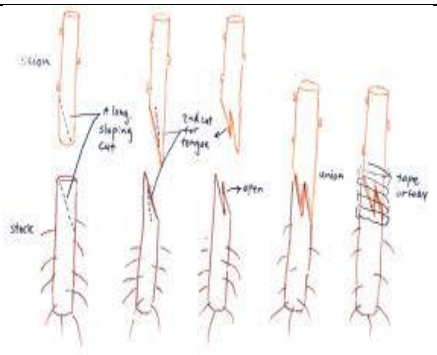
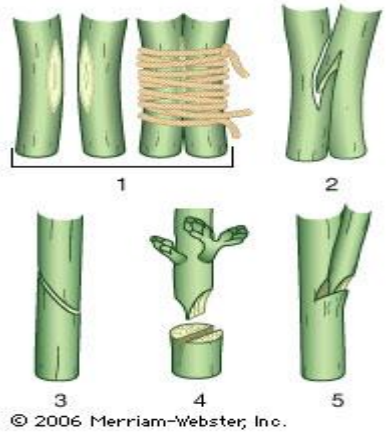
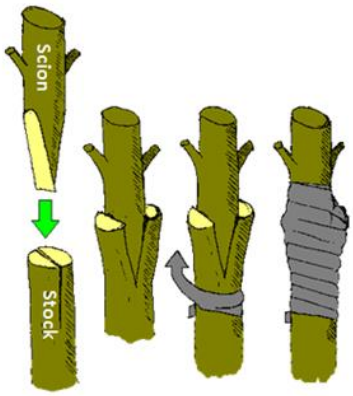
5- الاجزاء الارضية (السوق المتحورة):

وهي عبارة عن سوق تحورت الى اشكال مختلفة معظمها يتركب من نسيج خازن للمواد الغذائية وعليها البراعم التي تنمو وتعطي نباتات جديدة ومن امثلتها الابصال والكورمات والدرنات والرايزومات .

6- التطعيم والتركيب Budding&Grafting:

وهو عملية اتحاد او التحام بين خلايا الطعم (برعم واحد) وخلايا الاصل (النبات الاصلي)في منطقة الكامبيوم وهي طبقة الخلايا البرانكيمية الموجودة بين الخشب واللحاء ، أذ يثبت جزء من نبات له صفات مرغوبة على نبات اخر له صفات مقاومة لبعض الظروف مثل ارتفاع مستوى الماء الارضي او مقاوم لبعض الامراض وللطعم صفات جيدة مثل التزهير ولايقاوم الظروف التي يقاومها الاصل ، ولابد من وجود قرابة وراثية بين الطعم والاصل فمثلا يطعم الورد على اصل النسرين .



تطعيم رقعي	تطعيم درعي	تطعيم حلقي
		
التركيب السوطي	التركيب باللصق والتركيب بالشق	التركيب اللساني

ثالثاً : التكاثر بواسطة السبورات او الجراثيم Spores:

بعض النباتات مثل السرخسيات Ferns لاتكون بذورا وأنما ينشأ عنها اجسام مكونة من خلية واحدة هي وسيلتها المحافظة على نوعها ، وهذه السبورات نراها على اوراق الفوجير على شكل نقط سوداء في ظهر الورقة ، وتنمو هذه الجراثيم في البيئة الرطبة مكونة خيوطا صغيرة ويتم التلقيح بين الكاميتة المذكرة والمؤنثة لتكوين الزايكوت .

لزراعة هذه الجراثيم يحضر اصيص قليل العمق بعد غسله ووضع كسرة من السندان اوالحصو فوق ثقب الاصيص ثم توضع طبقة من الحصى او الفحم وبعدها تحضر خلطة من الزميج والبتموس والرمل بنسبة 1:2:2 وتروى سفليا بوضعها في اصص اكبر به ماء تنثر على سطح التربة اوراق السرخسيات التي فيها السبورات ثم تغطى سطح الاصيص المزروع بقطعة زجاج او قطعة بلاستك شفاف وتوضع في مكان دافئ (مثل البيوت الزجاجية) فتنبت بعد 20-40 يوم ثم تفرد في اصص اخرى . يمكن اكثار السرخسيات ايضا بواسطة التقسيم .

السبورات اسفل الورقة لنبات الفوجير

نبات الفوجير

رابعاً : زراعة الانسجة النباتية Plant Tissue Culture

هناك عدد من الاستخدامات التطبيقية لتقنية زراعة الانسجة من بينها استخدامها في اكثار النباتات. حظيت نباتات الزينة باهتمام كبير في اكثارها خارج الجسم الحي وذلك بسبب النجاحات التي تحققت في هذا المجال . ان انواعا عديدة من نباتات الزينة تكثر حاليا فى معظم دول العالم باستخدام هذه التقنية بعد مغادرة الكثير من طرق الاكثار التقليدية المعروفة .

ويقصد بالزراعة النسيجية اكثار النباتات خارج الجسم الحى هو استئصال جزء صغير جدا من النبات الام وزراعته في وسط غذائي صناعي وتنميته تحت ظروف بيئية (درجة الحرارة ،فترة وشدة الاضاءة) مسيطر عليها ،وتجرى هذه العملية عادة تحت ظروف معقمة .

ان الجزء النباتي المستأصل (explant) يمكن ان يكون قمة نامية أو مرستم قمي أو برعم أو جزء من ورقة أو ساق أو جذر أو نسيج نباتى أو حتى خليه نباتية كزراعة البروتويلاست وحبوب اللقاح .وتتميز طريقة اكثار النباتات خارج الجسم الحي بما ياتي ..

1- انها طريقة سريعة إذ يمكن انتاج اعداد كبيرة من النباتات من جزء نباتي صغير خلال مدة زمنية محدودة .
2- عدم التقيد بموسم أو موعد معين للاكثار كما هو الحال فى طرق الاكثار التقليدية .
3- الاقتصاد بالمساحة فبدلا من تخصيص دونمات من الارض كمشتل لاكثار النباتات يستعاض عنها بمساحة صغيرة لا تتعدى بضعة امتار مربعة وهى غرفة النمو **(growth room)** يتم تنمية وادامة الزروعات فيها .
4- النباتات الناتجة تكون مطابقة للنبات الام في كافة الصفات الوراثية .
5- اكثار النباتات التى يصعب اكثارها بطرق الاكثار التقليدية .
6- يمكن انتاج اعداد كبيرة من النباتات التي يحصل لهل طفرات وراثية .
7- عند تصدير النباتات يكون اعداد النباتات الناتجة عن زراعة الانسجة اضعاف ما يمكن تصديره في وحدة المساحة للنباتات المكثرة بالطرق التقليدية .

==========

المصادر:

- نباتات الزينة في العراق – تأليف أ.د.سامي كريم الجلبي و أ.د. نسرين خليل الخياط(2013).

محاضرات جامعة الموصل – كلية الزراعة والغابات.

- **https://www.choosemyplate.gov/fruit**
- **https://www.healthykids.nsw.gov.au/home/fact-sheets/eat-more-fruit-and-vegies.aspx**
- **https://www.fruitsandveggiesmorematters.org/many-cherries-strawberries-raspberries-serving/**

انسياب الطاقة (Energy Flow)

ان المصدر الاساس للطاقة اللازمة للحياة على الكرة الارضية **هو الشمس**. فالطاقة الشمسية (**Solar energy**) تنطلق من الشمس على هيأة اشعة كهرومغناطيسية Electromagnetic radiation ويوصل الجو الخارجي إلى الارض جزءاً يسيراً من الطاقة الشمسية. فمعظم هذه الطاقة تعود ثانية إلى الفضاء. وقد قدر ان 0.15 % من الطاقة الشمسية التي تصطدم بسطح الكرة الارضية هي التي تدخل المجمعات الاحيائية Biotic communities. ولا تمتص النباتات الزراعية اكثر من 8% من الطاقة الواصلة بينما تمتص النباتات البرية 1-2% فقط في حين لا تزيد الطاقة الممتصة في المسطحات المائية من 1% من الاشعة الشمسية. **وتقوم النباتات الخضر ومن ضمنها الطحالب باقتناص بعض الطاقة الضوئية الساقطة عليها من خلال استقطابها من الصبغات المختلفة مثل الكلوروفيلات Chlorophylls والكاروتينات Carotenoids وتقوم بذلك بعض انواع البكتريا ايضا. ويتم عندئذ تحويل هذه الطاقة الضوئية المستقطبة إلى طاقة كيمياوية تستغل في عملية تثبيت ثنائي اوكسيد الكربون إلى مركبات عضوية (السكريات) من خلال عملية البناء الضوئي** Photosynthesis. **وبذلك تكون الطاقة الضوئية قد تحولت إلى طاقة كيمياوية Chemical energy مخزونة في المادة العضوية التي تم تكوينها. وتعتمد جميع اشكال الحياة في الكرة الارضية على هذه الطاقة المخزونة في المادة العضوية الناتجة عن عملية البناء الضوئي. هذا فان لهذه العملية اهمية كبيرة ليس للنباتات فحسب وانما للكائنات الحية جميعها.**

تعد النباتات ومن ضمنها الطحالب وبعض انواع البكتريا Photosynthetic bacteria من الكائنات المنتجة الأولية Producers Primary (ذاتية التغذية Autotrophic) اعتمادا على قيامها بعملية البناء الضوئي ، ووجود الصبغات التمثيلية، وصنعها غذائها بنفسها ، في حين تعد الكائنات الحية الاخرى والتي تشمل الحيوانات والفطريات ومعظم الطلائعيات Protista ومعظم البكتريا من الكائنات غير ذاتية التغذية او مختلفة التغذية (غيرية التغذية) Heterotrophic فالكائنات المنتجة الاولية Primary producers تحصل على الطاقة من الشمس مباشرة ثم تمد الكائنات غير ذاتية التغذية كلها بالطاقة بشكل مباشر او غير مباشر وعلى الرغم من ان الكائنات غير ذاتية التغذية تستفيد من الطاقة الشمسية كمصدر للحرارة لكنها لا تستطيع تحويل هذه الطاقة إلى طاقة كيمياوية مخزونة يمكن فالانتاجية الاولية Primary productivity عبارة عن مجموع الطاقة المتحولة إلى مركبات عضوية في مساحة محدودة في وحدة زمنية. اما صافي الانتاجية Net Productivity في النظام البيئي فهو مجموع الطاقة المثبتة في

وحدة الزمن مطروح منه الطاقة المستعملة في العمليات الايضية التي تجري في النظام البيئي بوساطة الأحياء الموجودة فيه ويطلق مصطلح الكتلة الحية او الاحيائية Biomass في نظام معين علي مجموع كتلة الأحياء الموجودة في ذلك النظام وهي تزداد عادة بزيادة صافي الانتاجية في ذلك النظام.

السلسلة الغذائية والشبكة الغذائية

السلسلة الغذائية: هي عبارة عن نظام يستخدم لنقل الطاقة من كائن حي إلى آخر، وعند استخدام هذه الأنظمة في علم البيئة تُعرف باسم الشبكة الغذائية، حيث تصف السلسلة الغذائية الطريقة التي يجمع بها كائن حي معين طعامه.

هناك أربعة أجزاء أساسية من السلسلة الغذائية وهذه الأجزاء الأربعة هي:

1- المنتجون: وتشمل النباتات الكائن الوحيد الذي ينتج طعامهم من خلال عملية تعرف باسم التمثيل الضوئي ، كذلك تنتج النباتات أيضًا أغذية للكائنات الحية الأخرى.

2- المستهلكون : المستهلك هو عبارة عن كائن حي يأكل شيئًا مثل الحيوانات أو النباتات لغرض حصوله على الطاقة اللازمة للقيام بفعالياته الحيوية .

3- المتطفلين : المتطفل هو البكتيريا أو الفطريات على الرغم من أننا لسنا حريصين جدًا على هذا الجزء ، إلا أنهم مهمون في السلسلة الغذائية نظرًا لحقيقة أن المادة الميتة تتحول إلى نيتروجين وكربون يتم إطلاقهما في الغلاف الجوي.

4- المُحلِّلات :حيث تقوم المُحلِّلات بتفكيك العناصر الغذائية في الأشياء الميتة وإعادتها إلى التربة، كما يترك الحيوان وراءه كمية كبيرة من الطاقة.

فوائد السلسلة الغذائية :

- تفيد السلسلة الغذائية المتخصصين في دراسة علم البيئة بشكل كبير، وذلك يتمثل في إمدادهم بتفاصيل دقيقة حول العلاقات المتبادلة بين كل كائن حي داخل النظام البيئي.
- سهولة الحصول على المعلومات وبدقة بخلاف الشبكة الغذائية، وذلك بسبب أن الشبكة الغذائية بها أكثر من سلسلة.
- معرفة كيف يحصل الكائن الحي على طاقته بالتفصيل يكمن في دراسة السلسلة الغذائية.

- السلسلة الغذائية تلعب دورًا هامًا في تحقيق التوازن البيئي المطلوب والذي بدوره يحقق الحفاظ على حياة الكائنات الحية بشكل كبير.

الشبكة الغذائية: هي وصف مجرّد لحالة يوجد فيها كائن حيّ معيّن أكثر من مصدر غذائي واحد، وهو نفسه يشكّل غذاءً لكائنات أخرى. او هي مجموعة من الأنواع المختلفة من الكائنات الحية التي تنتمي إلى نفس المكانة البيئية المرتبطة ببعضها البعض من خلال علاقات التغذية.

أنواع الشبكات الغذائية

- **شبكة الغذاء الوظيفية**: فهذا النوع يوضح لنا مدى تفاعل السلاسل الغذائية داخل البيئة، كما أن هذا النوع يقدم لنا بالتفصيل وظيفة كل كائن حي ودوره في التوازن البيئي.
- **شبكة تدفق الطاقة**: يبين لنا هذا النوع أي كائن حي يستهلك غذاء أكثر من غيره داخل السلسلة الغذائية، فهذا النوع يفيد في تحقيق التوازن الغذائي داخل كل سلسلة.
- **شبكة الغذاء الطوبولوجية:** هذا النوع يقدم لنا تصوير عن شكل العلاقات الغذائية بين كل سلسلة والأخرى، وهذا النوع لا يبين لنا مدى تفاعل كل سلسلة.

فوائد الشبكة الغذائية :

- الشبكة الغذائية تلعب دورًا هامًا في إمداد كافة المعلومات التي تخص البيئة ونظامها للمتخصصين بدراستها، وبذلك فهي تعتبر المصدر الأساسي للمعلومات عن كل ما يخص الكائنات الحية.
- خلال الشبكات نستطيع أن نعرف أسباب حدوث الكوارث البيئية التي حدثت منذ ملايين السنين مثل، أسباب انقراض بعض الكائنات الحية.
- لها فائدة كبيرة في معرفة تطورات أشكال الكائنات الحية التي طرأت منذ آلاف السنين. بينما يعتبر أهم فائدة تقدمها الشبكة الغذائية للبيئة تتمثل في أنها تساهم بشكل ملاحظ في عمليات الاتزان البيئي.
- كما أن المتخصصين في دراسة علم البيئة يستطيعون من خلال الشبكات الغذائية أن يعلموا أي نوع من الكائنات الحية مهدد بالانقراض.

اهم الفروقات بين السلسلة الغذائية والشبكة الغذائية:

1- السلسلة الغذائية هي مسار خطي واحد تنتقل من خلاله الطاقة الغذائية والمواد الغذائية في النظام البيئي بينما شبكة الغذاء عبارة عن عدد من سلاسل الغذاء المترابطة التي تنتقل عبرها الطاقة والمواد الغذائية في النظام البيئي.

2. في سلاسل الأغذية ، يتغذى عادةً عضو من مستوى التغذية المرتفع على نوع واحد من الكائنات ذات المستوى الغذائي الأدنى بينما في أعضاء شبكة الغذاء يتغذون من مستوى غذائي أعلى على العديد من الكائنات ذات المستوى الغذائي الأدنى.

3. في سلاسل الغذاء ، تزيد سلاسل الغذاء المنفصلة والمعزولة من عدم استقرار النظام البيئي. في شبكة الغذاء ، يزيد استقرار النظام البيئي من خلال وجود شبكات غذائية معقدة.

4. ليس لسلاسل الأغذية أي تأثير على تحسين قابلية الكائنات الحية على التكيف والقدرة التنافسية بينما تعمل شبكات الغذاء الأكثر تعقيدًا على تحسين قدرة الكائنات الحية على التكيف والتنافسي

==========

المصادر:

1- أنور الخطيب. "النظام البيئي". الموسوعة العربية. 2018
2- السيد احمد الخطيب .النظام البيئى والتلوث .2004
3- محمد سعيد صباريني . البيئة ومشكلاتها .1979
4- محمد محمد حامد .التلوث البيئي والإنسان .2000
5- شكرى ابرهيم الحسن .مقدمة في علم البيئة ومشكلاتها .2019

Classification of living تصنيف الاحياء

المراحل التاريخية لتصنيف الاحياء:

1- المراحل القديمة:

وتمثل المرحلة ماقبل التاريخ حيث كان الإنسان القديم يعيش مع الكائنات التي تحيط ببيئته و كانت ذات علاقة مباشرة بحياته وهذا ما يستدل عليه من النقوش والرسوم الخاصة بالاحياء.

2- مرحلة دراسة الاحياء المحلية:

وهي المرحلة التي تضمنت وضع بعض الاسماء المحلية لبعض النباتات والحيوانات وبعدها شعر المهتمون بهذا المجال بأن الاسماء المحلية لايمكن لها ان تستمر لانها ترتبط بمنطقة معينه او بلد معين.

3- مرحلة التسمية العلمية:

جاء العالم السويدي كارلوس لينيوس من عام ١٧٠٧ الى ١٧٧٨م بقانون التسمية العلمية الثنائية واوضح هذا القانون في كتابة المنشور عام ١٧٥٨م حيث اورد ما يسمى بالنظام الطبيعي تشمل التسمية الثنائية وهي اسم الجنس و اسم النوع ويشمل قانون المراتب التصنيفية النوع الجنس العائلة الرتبة الصنف وهي المراتب الرئيسية.

4- مرحلة التطور العضوي:

رافقت هذه المرحلة ظهور نظرية التطور العضوي للعالمين دارون و ولاس في عام ١٨٥٨م حيث اوضحت هذه النظرية ان هناك تغيرا مستمرا للكائنات الحية بما يؤدي الى ظهور انواع جديدة.

5- مرحلة الوراثة:

صنفت الكائنات الحية في هذه المرحلة من مراتب دنيا وبالتدريج وصولا الى مراتب عليا استنادا الى الصفات الوراثية لتلك الاحياء وقاد هذه المرحلة العالم مندل من عام ١٨٢٢ الى ١٨٨٤م.

6- مرحلة التصنيف الحديث:

اتفق معظم علماء التصنيف في هذه المرحلة على التوصل لمفهوم علمي يحدد توصيف النوع من خلال المفهوم السكاني للنوع بكل ابعاده مع الأخذ بنظر الاعتبار العلاقة الطبيعية بين مجموعات الكائنات الحية والعلوم الحياتية ذات العلاقة كالتركيب الداخلي والانسجة والوراثة والكيمياء الحياتية.

علم التصنيف Taxonomy

وهو العلم الذي يهتم بدراسة الكائنات الحية وتقسيمها الى مجاميع بالاستناد الى القواعد والاسس المتفق عليها دوليا بهدف تسهيل دراستها والتعرف عليها .

مصطلح Taxonomy مشتق من اللغة الاغريقية Taxo + nomos ويعني قانون الترتيب.

يتولى علم التصنيف بعد تطوره الاهتمام بثلاث نواح مترابطة هي:

1- **التشخيص** : يستهدف هذا المجال معرفة هوية اي نبات من النباتات ، اي المجموعة التي ينتمي اليها ، اي انه مشابه لأي نبات معروف سابقا ام انه اكتشاف جديد لم يعرف مثله سابقا ، وفي مثل هذه الحالة يتطلب جرد مسبق لجميع الانواع النباتية الموجودة على سطح الارض وهذه مهمة صعبة جدا ان لم تكن مستحيلة لان هناك مناطق واسعة من العالم لم تستكشف نباتاتها بصورة كاملة فضلا ان عملية التطور لا تترك هذه الكائنات الحية في حالة من الثبات والاستقرار. وهذا يقودنا الى الحقل الثاني من اهتمامات علم التصنيف وهو التسمية.

2- **التسمية :** وهي اعطاء اسم علمي لكل نبات يكتشف جديدا بالرجوع الى جميع الاسماء العلمية التي اعطيت قديما وحديثا والتأكد من صحتها ومراعاتها لنصوص القواعد الدولية في التسمية النباتية.

3- **التصنيف :** هو عملية وضع اي نبات او مجتمع من النباتات في مجموعات استنادا الى علاقات القرابة فيما بينها . لذلك توضع النباتات التي تشترك فيما بينها بعدد من الصفات الاساسية في مجموعة واحدة يقال عنها مثلا انها تمثل نوعاً واحداً Species وتجمع الانواع المتقاربة الصفات في مجموعة اكبر تعرف بالجنس Genus ثم توضع الاجناس المتقاربة في مجموعة اخرى اوسع منها يطلق عليها بالعائلة Family وهكذا صعودا الى اعلى المراتب التصنيفية .

ونأخذ مثال على ذلك نباتات الحنطة صنف مكسيباك :

المملكة : kingdom ← المملكة النباتية plant kingdom

القسم : Division ← قسم النباتات البذرية Spermatophyte

تحت القسم : Subdivision ← تحت مغطاة البذور Angiosperms

الفصيلة : class ← ذوات الفلقة الواحدة Monocotyledons

الرتبة : Order ← الحشائش Glomeflorae

العائلة : Family ← النجيلية Poaceae

الجنس : Genus ← جنس الحنطة Triticum

النوع : Species ← نوع العادية aestivum

الصنف :Variety ← مكسيباك Maxipak

يطلق على المجاميع أعلاه بالمراتب التصنيفية وتقسم الى :

- المراتب التصنيفية الكبرى وتبدأ من المملكة النباتية وحتى العائلة .
- المراتب التصنيفية الصغرى وتضم اسم الجنس واسم النوع والصنف.

مفهوم النوع بالنسبة لعلم التصنيف.

النوع هو مجموعة من الكائنات الحية التي تشترك في الإرث الوراثي، وقادرة على التزاوج وإنجاب سلالة تتمتع بالخصوبة أيضًا. تفصل الحواجز الإنجابية الأنواع المختلفة عن بعضها. يمكن أن تكون هذه الحواجز جغرافية، مثل سلسلة جبال تفصل بين مجموعتين، أو حواجز جينية لا تسمح بالتكاثر بين المجموعتين. وقد غير العلماء تعريفهم للنوع عدة مرات عبر التاريخ حسب حاجات تصنيف الكائنات الحية في كل فترة.

النوع هو واحد من أكثر التصنيفات الدقيقة التي يستخدمها العلماء لوصف الكائنات الحية. يستخدم العلماء نظام التسمية الثنائية لوصف الكائنات الحية دون الخلط بين الأسماء العامة. هذا النظام يستخدم الجنس كالاسم الأول، والذي يُكتب بالأحرف الكبيرة دائمًا، واسم النوع هو الاسم الثاني، ودائمًا ما يكون صغيرًا.

قواعد التسمية العلمية Scientific Nomenclature

- تتم التسمية العلمية وفق قواعد متفق عليها دولياً.
- يكتب الاسم العلمي باللغة اللاتينية او بالحروف المائلة واحيانا بدل ذلك يوضع خط تحت اسم الجنس واخر تحت اسم النوع .
- يبدأ اسم الجنس بحرف كبير اما اسم النوع فيكتب بالحروف الصغيرة.

يتألف الاسم العلمي لأي نوع نباتي من شطرين يمثل الشطر الاول اسم **الجنس** والى يمينه يكتب الشطر الثاني ويمثل اسم **النوع** الذي يكون عادةً صفه تابعة لأسم الجنس . فالاسم العلمي للقطن الامريكي Gossypium hirsutum L. ، فالكلمة الاولى Gossypium هي اسم الجنس والكلمة الثانية hirsutum هي اسم النوع وتعني ايضا صفة وجود الشعيرات التي يتميز بها هذا النبات . اما الحرف L. الذي لحق بالأسم فهو مختصر للعالم لينيوس الذي كان اول من اعطى هذه التسمية للقطن كما قد يشتق اسم الجنس من اسم عالم تكريما له او قد يشتق من صفة مميزة في النبات .

مميزات الاسماء العلمية

تتميز الاسماء العلمية بالخصائص التالية :

1. انها موحدة في كل بلدان العالم من حيث الصيغة واللفظ.
2. كل نوع من الاحياء له اسم علمي صحيح واحد فقط ومعترف به دولياً .

3. يحدد الاسم العلمي انتساب النبات الى المراتب التصنيفية الاعلى منه لبيان موقعه في المملكة النباتية.
4. تخضع الاسماء العلمية للقواعد الدولية في التسمية لضمان الدقة والوضوح.
5. قد يكون طول بعض الاسماء العلمية وصعوبة لفظها من السلبيات التي يؤاخذ عليها هذا النظام ، الا انها ليست كلها طويلة وصعبة اللفظ والحفظ.

أنظمة التصنيف:

تجمعت لدى الانسان عبر السنين الطويلة معلومات كثيرة عن اشكال النباتات وطبيعتها و التغايرات الموجودة بينها ، وبقيت هذه المعرفة مشتتة لا يشد بينها نظام او تنسيق معين . لذا وجدت الحاجة الى التفكير في ابتكار نظام يضع هذه الكائنات الحية في مجموعات استنادا الى التشابه ليسهل بذلك تشخيصها ودراستها بصورة منظمة ، الا انه يمكن حصر هذه الأنظمة بصورة عامة في ثلاث أقسام أساسية هي.

1- الأنظمة الاصطناعية Artificial systems

أقدم أنظمة التصنيف المعروفة وابعدها عن الاهتمام بصلة القرابة أو العلاقة الوراثية التي تربط بين النباتات ، وهي صممت أساسا لتسهيل عملية التشخيص فقط . وتعتمد في تقسيمها للأحياء على صفة واحدة فيها أو على عدد محدود من الصفات فهي تصنفها استنادا الى شكلها أو قوامها أو حجمها أو لونها كان تفرزها مثلا الى أشجار وشجيرات وأعشاب فتصبح جميع الاشجار في مجموعة واحدة والشجيرات في مجموعة ثانية والاعشاب في مجموعة ثالثة ، أو ان تقسمها حسب ألوان أزهارها فتضع النباتات ذات الأزهار الصفر في مجموعة وذات الأزهار البنفسجية في مجموعة اخرى وهكذا، ومن ضمن هذه الأنظمة ما عرف بالتصنيف العملي وفيه توزن الصفات النباتية حسب أهميتها (أو عدم أهميتها) للإنسان من النواحي الغذائية والعلاجية والاقتصادية وغير ذلك .

2- الأنظمة الطبيعية Natural systems :

ان أي نظام طبيعي في التصنيف يعتمد على الأخذ بنظر الاعتبار جميع الصفات الأساسية دفعة واحدة ، ويقصد بالصفات الأساسية هي تلك الخصائص الثابتة التي قد تستجيب للتطور الا انها لا تخضع بسهوله لتأثيرات البيئة عليها . فالزهرة والثمرة تعد من التراكيب التي تحمل صفات اساسية. فعدد الأسدية وشكلها وعدد الكرابل ونوع التميشم وشكل التويج وعدد البتلات التي يتكون منها والكأس والنظام الزهري كل هذه أسس ثابتة يركن اليها النظام الطبيعي ويعتمد عليها عند تقسيمة للنباتات الى مجموعات تعكس العلاقات الطبيعية فيما بينها .

3- الأنظمة التطورية Phylogenetic systems

يتميز النظام التطوري عن كل ما سبقه بكونه يسعى لمعرفة القرابة الوراثية التي تربط بين النباتات. أي انه يستند على النشوء والارتقاء كما يفترض حدوثهما في الطبيعة ، ان الاحياء الموجودة حاليا حسب هذا المفهوم هي نتاج عمليات

تطويرية متتابعة. فهي اذن منحدرة من اسلاف لها عاشت قبل ملايين السنين ولذلك فهناك علاقات وراثية تربط بين ما هو موجود منها في العصر الحاضر من جهة وبينها وبين تلك التي سبقتها في الوجود .

اسس تصنيف النباتات Criteria of Plant Classification

ان وضع النباتات في مجموعات يجب ان عكس العلاقات الوراثية والتطورية فيما بينها. ويمكن ادراج اهم الاسس المستخدمة في تحديد المجموعات الكبيرة في النباتات وهي :

1- الاعضاء الجنسية Sex Organs

2- انواع التكاثر Types of Reproduction

3- عدد الخلايا Number of Cells

4- المظاهر التشريحية Anatomical Features

5- الخصائص الجنينية Embryological Characters

6- الخصائص الكيميائية الحياتية Biochemical Characters

7- الخصائص الظاهرية Morphological Characters

8- الأسس العددية Numerical Bases

تعد الصفات المتوفرة ذات اهمية متساوية ، أي ان كل صفة يكون لها نفس الوزن. ومن الاسس التي تعتمد عليها الطريقة الاحصائية تعري بالتصنيف العددي Numerical Taxonomy ومعتمد هذه الطريقة على اكبر عدد ممكن من الصفات التي قد تصل الى بضعة مئات من الصفات ، ومن خلالها يمكن التوصل الى مجموعات (مراتب تصنيفية Taxa) مختلفة للكائنات الحية.

اسس تصنيف الحيوانات Criteria of Animal Classification

ان التشابه في المظهر الخارجي لبعض الحيوانات لا يعني ان لها علاقة وراثية متقاربة. وهناك العديد من الامثلة ، منها تشابه الاسماك والحيتان في الشكل وكلاهما يعيشان في المياه ، إلا ان الحيتان ليس لها غلاصم Gills وهي تتنفس بوساطة الرئتين وتغذي صغارها الحليب لذا فهي تعود الى الثديات Mammals.

يمكن ان تدريس عدد من الخواص واعتمادها كأسس لتصنيف الحيوانات خاصة في المجموعات الكبيرة ومن اهمها :

1- التناظر Symmetry

2- عدد الخلايا Number of cells

3- عدد الطبقات الجرثومية Number of Germ Layers

4- خصائص الاجهزة العضوية Properties of Organ Systems

5- وجود الجوف Presence of Coolum

6- التعقيل Segmentation

7- الهيكل الساند Skeleton

8- اللواصق Appendages

ان اغلب الحيوانات ذات تناظر شعاعي Radical او جانبي Bilateral والقليل منها عديمة التناظر Asymmetrical. وتختلف للحيوانات في عدد الطبقات الجرثومية الجنينية Layers Embryonic Germ. ويعد التعقيل Segmentation شكل من اشكال الجسم، حيث ان اجسام بعض الحيوانات مكونة من عدد من القطع ، وقد تكون متشابهه كما في دودة الاض التابعة للديدان الحلقية Annelida ، او لا تكون كما في الجراد التابع الى المفصليات. وتوجد انواع مختلقة من اللواحق Appendages في بعض الحيوانات كاللوامس Tentacles التي تحيط بفم جوفية المعي ، والاهلاب Setae والاقدام اللحمية Para podia الموجودة في الديدان الحلقية ، والقدم العضلي في النواعم ، والارجل Legs في المفصليات ، والزعانف Fins والارجل Legs والاجنحة في الفقرات vetebrates.

اسئلة المحاضرة الثالثة:

- عرف (Taxonomy)
- ما هي مميزات او خصائص الاسماء العلمية؟
- اذكر اهم اسس التصنيف للنباتات والحيوانات ؟
- انظمة التصنيف بصورة عامة تقسم الى ثلاث أقسام أساسية هي :.....و.....و.....
- يتولى علم التصنيف بعد تطوره الاهتمام بثلاث نواح مترابطة هي:.....و.....و.....
- المراتب التصنيفية الكبرى تبدأ من .....وحتى .....
- المراتب التصنيفية الصغرى وتضم اسم .....واسم .....و.....
- الاسم العلمي للقطن الامريكي Gossypium hirsutum L. ، فالكلمة الاولى Gossypium هي اسم .....والكلمة الثانية hirsutum هي اسم ..... اما الحرف L. الذي لحق بالأسم فهو مختصر .....

س/ **مفهوم النوع بالنسبة لعلم التصنيف؟**

==========

المصادر:

- **علم تصنيف النبات (1987)**. تأليف الدكتور علي حسين عيسى الموسوي.

صفات الحياة characteristics of life

خصائص الحياة للكائن الحي:

خصائص الكائنات الحية والغير حية، والتي تشمل مجموعة متنوعة من الخصائص المختلفة. والتي تساعد الكائن الحي في الاستمرار والنمو وتجعلنا نميز بينه وبين الكائنات الغير حية.

وتعد الخلية الوحدة الأساسية للحياة بالنسبة للكائن الحي .اذ تعتبر الخلية كائنًا حيًا ، حيث تقوم بعمليات حيوية مثل **التنفس والتكاثر والموت**. عندما تتحد عدة خلايا ، يكون لدينا كائن متعدد الخلايا وعندما يتحد الملايين ، فإنها تؤدي إلى ظهور الأنسجة والكائنات الحية الأكثر تعقيدًا ، مثل النباتات أو الحيوانات.

تحتوي الخلايا على **معلومات وراثية للكائن الحي** ، تسمى **الحمض النووي** ، ويمكنها عمل نسخ من نفسها في عملية **تسمى الانقسام الخيطي**.

تتكون **الخلايا** النباتية او الحيوانية من **نواة وسيتوبلازم** ، مغطاة بجدار رقيق يسمى غشاء ، والذي يعمل كحاجز للبيئة المحيطة به.

يتمثل الاختلاف الرئيسي بين الخلية الحيوانية والخلية النباتية في أن الخلايا النباتية بها فجوة ، وبلاستيدات خضراء ، وجدار خلوي.

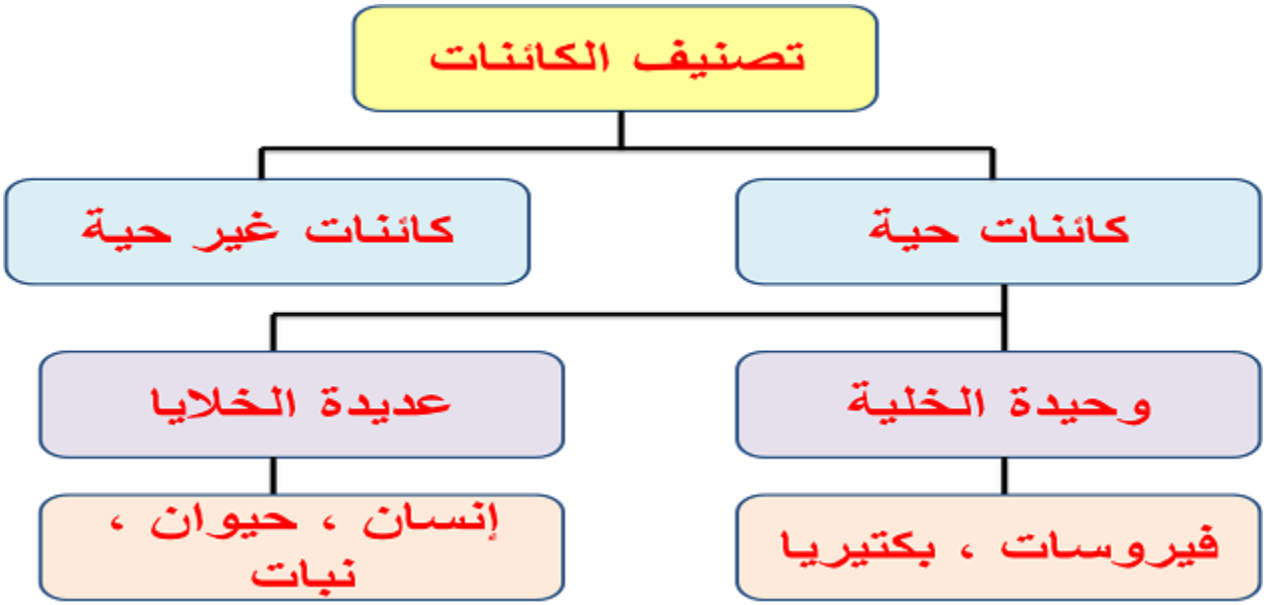
تتكون بعض الكائنات الحية الدقيقة من خلية واحدة ، بينما تتكون الكائنات الحية الأكبر من ملايين الخلايا المختلفة.

الكائنات التي تتكون من خلية واحدة تسمى **الكائنات وحيدة الخلية**. وتشمل **البكتيريا والخميرة والأميبا**.

من ناحية أخرى ، تتكون الكائنات **متعددة الخلايا** من أكثر من خلية واحدة ؛ كل نوع من الخلايا يؤدي وظيفة مختلفة ومتخصصة.

خصائص الكائنات الحية والغير حية

تعد الكائنات الحية هي التي تعتبر أساس الوجود داخل كوكب الأرض. وتشمل خصائص تلك الكائنات جميع الخصائص الحيوية من **أيض وتمثيل غذائي** باختلاف أنواعها وأماكن تواجدها على الكوكب.



خصائص الكائنات الغير حية

تعرف الكائنات الحية بأنها مميزه عن غيرها من الكائنات بعدة خصائص والذي سبق ذكرهم، أما الكائنات الغير حيه فهي عكسها تمامًا، وتكون صفاتها أنها لا تحتاج إلى طاقة أو غذاء، لا تتكاثر أو تستجيب للمؤثرات لا تتنفس أو تتحرك ولا تتكيف.

خصائص الكائنات الحية

هي بعض الخصائص التي تكون في الكائنات الحية، والتي تعمل على تمييزها عن غيرها، وعند وجود هذه الخصائص في كائن يتم اعتباره كائن حي بغض النظر عما إذا كان خلية، مثل البكتيريا والفيروس والذي يكونوا خلايا ذات مكونات حية بسيطة وصغيرة في الحجم، ومن خصائص الكائنات الحية: –

1- النمو

يعرف النمو على انه أهم خاصية من خصائص الكائنات الحية، فكل مخلوق حي يكون له قدرة على النمو، والذي يكون له صلة بكبر حجمه من حيث الجسم والطول والشكل، ويكون هذا النمو نتيجة لكبر حجم الأعضاء الداخلية والخارجية، والتي يتكون الجسم منها. ويتم حدوث النمو تدريجيًا والتي تكون بداية بكبر حجم الخلايا ثم الأعضاء التي يكون بداخلها الخلايا، ثم الأعضاء الأخرى المكونة للجسم، نهاية بزيادة كتلة الجسم ونموه بشكل ملحوظ، والتي لا تكون ثابتة بل تأخذ في الزيادة حتى يتم اكتمال النمو بشكل صحيح ومظاهر حدوث النمو هي: **زيادة الوزن و زيادة الطول.**

2- الحركة

وتعني قدرة المخلوق الحي على التنقل من مكان إلى أخر في محيط البيئة الخاصة به، ويؤثر نمو الكائن الحي على حركته تأثيرًا إيجابيًا، فعند ازدياد نمو الكائن الحي تزداد قدرته على السير والحركة في أماكن مختلفة ومتعددة، أو مسافات طويلة وبعيدة ومعرفة مواقع جديدة واكتشافها، كما تكون حركة الكائن الحي قائمه على الأطراف وطبيعتها، والتي تكون مسؤوله عن الحركة وهما:

- الأهداب في الخلايا.
- القدم في الإنسان.

3- الاستجابة للمؤثرات

وتعني هذا الخاصية مدى تأثر الكائن الحي بالأحداث والمؤثرات من حوله، بغض النظر عما إذا كانت هذه **المؤثرات فيزيائية كحدوث تغيير في درجة الحرارة، أو كيميائية أو الضوء الذي يحيط بالكائن الحي وطبيعته. أو اتجاه الرياح وحركتها أو الإحساس بحدوث أحداث خطرة**، وتكون هذه الخاصية أكثر فاعلية في الكائنات متعددة الخلايا مثل الإنسان، فيكون لكل خلية دور هام في الاستجابة للأحداث والمؤثرات مثل: –

- المؤثرات الخارجية كالشعور بالتوتر.
- المؤثرات الداخلية كالشعور بالعطش.

4- التكييف

تشير هذه الخاصية من خصائص الكائنات الحية إلى قدرة الكائن الحي على التأقلم مع المجتمع والبيئة التي تحيط به، أو مع التغير الذي ينشأ على البيئة مثل انخفاض درجة الحرارة وارتفاعها.

5- الحاجة إلى الغذاء والماء

وهي من الخاصيات الأكثر تمييز للكائنات الحية، فكل كائن حي يحتاج إلى مصدر للطعام والماء، وذلك ليستطيع أن يبقي على قيد الحياة، ويمكن لكل كائن حي الحصول على الطعام بطريقته الخاصة. فمن الممكن أن يتم الحصول على الطعام بشكل مباشر مثل الإنسان، أو بشكل غير مباشر كالاعتماد على كائن حي أخر مثل البكتيريا والطفيليات التي تتغذى على بقايا وخلايا الكائنات الحية الأخرى.

6- الطاقة

لا يستطيع كائن حي أن ينمو أو يقوم بالعمليات الحيوية دون الطاقة، **فكل كائن حي على سطح الأرض يحتاج إلى طاقة ليستطيع أداء جميع وظائفه الحيوية اللازمة لاستمرار حياته**. **وتعتبر الشمس هي المصدر الأساسي للطاقة على سطح الكرة الأرضية**، وليس فقط هذا فيوجد كائنات حيه **مثل النباتات** التي تحتاج للشمس للحصول على الغذاء، فهي مصدر أساسي للغذاء للكائنات الحية التي لا تستطيع صنع غذائها بنفسها. التغذية تقوم الكائنات الحية بأخذ العناصر من البيئة المحيطة بها وذلك للحصول على المواد الغذائية مثل **البروتينات، الكربوهيدرات، والدهون.**

7- التنفس

هي من العمليات الحيوية الهامة والضرورية لاستمرار حياة الكائن الحي(تعليل) (الجواب) لأنها تمكن الكائن الحي من الحصول على الطاقة، وذلك من خلال الجمع ما بين **الجلوكوز وغاز الأكسجين**، الأمر الذي يؤدي إلى خروج **الماء وثاني أكسيد الكربون وجزيئات طاقة**.

8- التكاثر

يوجد بعض الكائنات الحية التي تستطيع تجديد خلاياها أو يمكنها إتمام عملية التكاثر الذاتي، ويوجد أنواع من الكائنات الحية التي يجب أن تقوم بعمل عملية التكاثر الجنسي التي تساعد على استمرار نوعه، والتي تكون بإنتاج خلايا من نفس النوع والتي تشابه الخلية الأصلية.

9- الأيض

يتم حدوث عمليات حيوية وكيميائية ولكن بداخل خلايا وأجسام الكائنات الحية، والتي تكون **ضرورية للحصول على العناصر الغذائية الهامة وإصلاح الخلايا التالفة والأنسجة**. أيضًا تحويل شكل من الطاقة إلى أشكال أخرى مفيدة لجسم الكائن الحي، **وتدعى هذه العمليات الكيميائية والحيوية بعملية الأيض**. وتكون عملية الأيض من العمليات المستمرة الحدوث في جميع الكائنات الحية، **وعند توقف حدوث عملية الأيض تكون النتيجة مفارقة الكائن الحي للحياة**، وتشتمل عملية الأيض على **الهدم والبناء**.

فعملية البناء هي حدوث بعض التفاعلات والتي تكون نتيجتها تكون بعض الجزيئات الصعبة والمعقدة من جزيئات سهلة وبسيطة.

أما عملية الهدم تكون تفاعلات يحدث بها تحطيم للجزيئات الصعبة والمعقدة إلى جزيئات سهلة التركيب والتي تكون نتيجتها طاقة، ويعرف أن عملية الهدم تكون أبطئ من عملية البناء أثناء نمو الكائن الحي، لكن عند البلوغ تكون عملتي البناء والهدم متساويان في السرعة.

10- الإخراج

تقوم الكائنات الحية بالتخلص من الفضلات الضارة التي تكون بداخلها عن طريق عملية الإخراج، وتكون هذه الفضلات نتيجة حدوث العمليات الكيميائية داخل جسم الكائن الحي، **وتكون عملية الإخراج عملية هامة للغاية(علل)** ،(الجواب) **فعند بقاء الفضلات بداخل جسم الإنسان يحدث تسمم والذي ينتج عنه فقدان حياة الكائن الحي.**

طريقة البناء الرئيسية للمواد الحية

ثمة تفاعلات كيميائية كثيرة تؤدي الى تكوين الماء ، أي يكون الماء ناتجا لها. ومن هذه ، التفاعلات ما يطلق عليها البناء **بإزالة الماء Dehydration Synthesis** ، وهذا يعني ان جزيئات أكبر تتكون من ارتباط جزيئات صغيرة بعضها مع بعض في الوقت الذي تتم فيه ازلة جزيئات الماء.

ان الوحدات البنائية او المونومرات Monomers قد تكون جزيئات متشابهة أو مختلفة وقد يكون عدد المونومرات التي ترتبط لتعطي جزيئات كبيرة او بوليمرت Polymers عدة مئات أو الاف. **وتعد هذه التفاعلات ، أي البناء بإزالة الماء مهمة جدا ، إذ بها تبنى الجزيئات المعقدة جميعها التي تتميز بها المواد الحية ويرتبط بعضها مع البعض. ومن هذه المواد المعقدة الكاربوهيدرات و الدهون والبروتينات والحوامض النووية** . وتعد هذ، المواد المركبات العضوية الرئيسية فمثلا : من اتحاد الحوامض الامينية بعملية البناء بإزالة الماء ، يمكن الحصول على **مركب ببتيدي** ، ومن اتحاد جزيئات من سكر أحادي ، يمكن الحصول على **سكر ثنائي** نتيجة فقدان او ازالة الماء ، وينطبق الشيء نفسه على تكوين **مركب ثلاثي الكليسرول** من **اتحاد الكليسرول** مع **الحوامض الشحمية** بإزالة الماء ايضا.

==========

المصادر:

- Audesirk ،T. and Audesirk ،G. (2008). علم الأحياء ، الحياة على الأرض. (الطبعة الثامنة). المكسيك: برنتس هول ، أمريكي من أصل اسباني.
- Karp ،G. (1998). البيولوجيا الخلوية والجزيئية. المكسيك: McGraw-Hill Interamericana.

• Starr ،C. and Taggart ،R. (2004). علم الأحياء ، وحدة وتنوع الحياة. المكسيك: طومسون.

علم البيئة Ecology

بعض المفاهيم عن البيئة ومصادر تلوثها.

- **علم البيئة (Ecology)**

العلم الذي يدرس علاقة الكائنات الحية بالوسط الذي تعيش فيه. ويهتم بالكائنات الحية وتغذيتها وطرق معيشتها وتواجدها في مجتمعات. كما يتضمن أيضاً دراسة العوامل المكونة **والمؤثرة بالبيئة مثل المناخ (الحرارة، الرطوبة، الإشعاعات، غازات المياه والهواء) والخصائص الفيزيائية والكيميائية للأرض والماء والهواء**.

- **تلوث البيئة**

ان افضل تعريف وأكثر اختصار لهذا المفهوم، هو: كل ما يمكن أن تسببه البيئة من أذى لصحة الانسان، **بدنياً ونفسياً!** وهذا الاذى البدني ـ النفسي تمارسه البيئة عادة عن طريق الحواس الخمسة للأنسان (الشم والذوق والنظر والسمع واللمس) **مثل استنشاق الهواء والروائح الضارة، شرب السوائل الضارة، سماع الضجيج الضار، رؤية المناظر الضارة، لمس المواد الضارة.**

ان هذا الاذى الصحي لبدن ونفس الانسان، يتم بسبب تشويه البيئة واختلال توازنها الطبيعي **(المناخي ـ الارضي ـ النباتي ـ الحيواني)** مما يؤدي إلي ظهور هذه المواد والامور الملوثة السامة للأنسان.. فمثلا، السيارات رغم انها مفيدة لنقل الانسان وأغراضه، إلاّ أن مضارها عديدة، فحوادثها تسبب الجروح والموت، وهي تنفث الدخان المسموم، والضجيج، ومزاحمة الناس واقلاقهم في سيرهم. كذلك الزراعة الحديثة القائمة على أساس المعقمات والمضادات الكيمياوية، فرغم فائدتها في مكافحة امراض النباتات وزيادة المحاصيل، إلاّ أنها تلوث الطبيعة وتسمم الانسان وتضعف مناعته وتسبب له ما لا يحصى من الامراض من حساسية وعقم وغيرها.

- **التنمية المستدامة أو المستديمة**

ان كلمة **(التنمية)** تعني استخدام مصادر الارض المتوفرة والمصادر الاخرى لتحسين حياة الانسان وتأمين احتياجاته. أما كلمة **(المستدامة)** فتعني ان عملية (التنمية) يجب عليها ان تراعي حق الاجيال القادمة في الحصول على الموارد وشروط التنمية، أي انها تنمية دائمة وليست آنية فقط.

اذن تعريف (التنمية المستدامة او المستديمة) هي التي تحترم حاجات المجتمع وشروط البيئة ولا تفكر فقط بالارباح الاقتصادية، وكذلك تضمن حق الاجيال القادمة بالعيش الكريم.

وأكبر مثال على سوء عملية التنمية الجارية في العالم ولا عدالتها ووحشيتها ضد الانسان والبيئة، ان شعوب الدول الصناعية الكبرى تشكل 20% من سكان العالم ولكنها تستهلك 80% من الثروات الطبيعية للكرة الارضية، بالاضافة الى انها تعتبر مصدر لـ 80% من التلوث الحاصل في الكرة الارضية!

- **الطاقة المتجددة أو الخضراء أو البديلة**

هي الطاقة التي لا تؤثر على البيئة ولا تسمم الانسان وتعني مصادر الطاقة التي تجدد نفسها دائما ولا يمكنها أن تنضب أبداً، مثل الشمس والرياح والمياه وغيرها من المصادر الطبيعية، والتي يمكن بسهولة وبتقنيات بسيطة ان يستفاد منها بأنتاج طاقة نظيفة وغير مضرة للانسان والبيئة. فالنفط مثلا، رغم فوائده المباشرة في انتاج الطاقة، إلاّ أنه أولاً يسمم البيئة والانسان، وكذلك لا يتجدد بل وجوده محدود في اعماق الارض وقابل للنضوب.

- **السياحة المستديمة**

وتعني السياحة التي تحترم البيئة وخصوصية المجتمع وكرامته ولا تبتغي فقط متعة السائح بل أيضاً تعريفه بأهمية الطبيعة التي هو فيها وتراث المجتمع الذي هو بين احضانه. أي هي عكس السياحة (التجارية) السائدة التي تبتغي الربح فقط ، فتبنى المجمعات السياحية الكبرى التي تدمر الطبيعة وتلوث الارض والمياه وتحول سكان المنطقة وتراثهم وثقافتهم الى سلعة سياحية رخيصة ومجتمع خدمي ذليل يعيش على خدمة السواح وتلبية نزواتهم.

النظام البيئي

وقد قسم بعض الباحثين البيئة إلى قسمين رئيسين هما:

- **البيئة الطبيعية:**

وهي عبارة عن المظاهر التي لا دخل للإنسان في وجودها أو استخدامها ومن مظاهرها: **الصحراء، البحار، المناخ، التضاريس، والماء السطحي، والجوفي والحياة النباتية والحيوانية**. والبيئة الطبيعية ذات تأثير مباشر أو غير مباشر في حياة أي كائن حي من نبات أو حيوان أو إنسان.

- **البيئة المشيدة:**

وتتكون من البنية الأساسية المادية التي شيدها الإنسان ومن النظم الاجتماعية والمؤسسات التي أقامها، ومن ثم يمكن النظر إلى البيئة المشيدة من خلال الطريقة التي نظمت بها المجتمعات حياتها، والتي غيرت البيئة الطبيعية لخدمة الحاجات البشرية، **وتشمل البيئة المشيدة استعمالات الأراضي للزراعة والمناطق السكنية والتنقيب فيها عن الثروات الطبيعية وكذلك المناطق الصناعية والمراكز التجارية والمدارس والعاهد والطرق...الخ.**

عناصر البيئة:

يمكن تقسيم البيئة إلى ثلاثة عناصر هي:

1- البيئة الطبيعية:

وتتكون من أربعة نظم مترابطة وثيقاً هي: **الغلاف الجوي، الغلاف المائي، اليابسة، المحيط الجوي**، بما تشمله هذه الأنظمة من **ماء وهواء وتربة ومعادن، ومصادر للطاقة بالإضافة إلى النباتات والحيوانات**، وهذه جميعها تمثل الموارد التي اتاحها الله سبحانه وتعالى للإنسان كي يحصل منها على مقومات حياته من غذاء وكساء ودواء ومأوى.

2- البيئة البيولوجية:

وتشمل الإنسان "الفرد" وأسرته ومجتمعه، وكذلك الكائنات الحية في المحيط الحيوي وتعد البيئة البيولوجية جزءاً من البيئة الطبيعية.

3- البيئة الاجتماعية:

ويقصد بالبيئة الاجتماعية ذلك الإطار من العلاقات الذي يحدد ماهية علاقة حياة الإنسان مع غيره، ذلك الإطار من العلاقات الذي هو الأساس في تنظيم أي جماعة من الجماعات سواء بين أفرادها بعضهم ببعض في بيئة ما، أو بين جماعات متباينة أو متشابهة معاً وحضارة في بيئات متباعدة، وتؤلف أنماط تلك العلاقات ما يعرف بالنظم الاجتماعية، واستحدث الإنسان خلال رحلة حياته الطويلة بيئة حضارية لكي تساعده في حياته فعمّر الأرض واخترق الأجواء لغزو الفضاء.

النظام البيئي

يقصد بالنظام البيئي أية مساحة من الطبيعة وما تحويه من كائنات حية ومواد حية في تفاعلها مع بعضها البعض ومع الظروف البيئية وما تولده من تبادل بين الأجزاء الحية وغير الحية، ومن أمثلة النظم البيئية الغابة والنهر والبحيرة والبحر.

مكونات النظام البيئي:

ويتكون كل نظام بيئي مما يأتي:

أ- **كائنات غير حية:** وهي المواد الأساسية غير العضوية والعضوية في البيئة.

ب- **كائنات حية:** وتنقسم إلى قسمين رئيسين-:

1- **كائنات حية ذاتية التغذية:** وهي الكائنات الحية التي تستطيع بناء غذائها بنفسها من مواد غير عضوية بسيطة بوساطة عمليات البناء الضوئي، **(النباتات الخضر)**، وتعتبر هذه الكائنات المصدر الأساسي والرئيسي لجميع أنواع الكائنات الحية الأخرى بمختلف أنواعها كما تقوم هذه الكائنات باستهلاك كميات كبيرة من **ثاني أكسيد الكربون خلال عملية التركيب الضوئي وتقوم بإخراج الأكسجين في الهواء**.

2- **كائنات حية غير ذاتية التغذية:**– وهي الكائنات الحية التي لا تستطيع تكوين غذائها بنفسها وتضم الكائنات المستهلكة والكائنات المحللة، فآكلات الحشائش مثل **الحشرات** التي تتغذى على **الأعشاب** **كائنات مستهلكة** تعتمد على ما صنعه النبات وتحوله في أجسامها إلى مواد مختلفة تبني بها **أنسجتها وأجسامها**، وتسمى مثل هذه الكائنات **المستهلك الأول** لأنها تعتمد مباشرة على **النبات**، و**الحيوانات** التي تتغذى على هذه **الحشرات** **كائنات مستهلكة** أيضاً ولكنها تسمى "**المستهلك الثاني**" (تعليل الحيوانات التي تتغذى على الحشرات هي من الكائنات

المستهلكة التي تسمى بالمستهلك الثاني) **الجواب // لأنها تعتمد على المواد الغذائية المكونة لأجسام الحشرات والتي نشأت بدورها من أصل نباتي.**

أما الكائنات المحللة فهي تعتمد في التغذية غير الذاتية على تفكك بقايا **الكائنات النباتية والحيوانية** وتحولها إلى مركبات بسيطة تستفيد منها النباتات ومن أمثلتها **البكتيريا و الفطريات**.

الإنسان ودوره في البيئة

يعتبر الإنسان أهم عامر حيوي في إحداث التغيير البيئي والإخلال الطبيعي البيولوجي، فمنذ وجوده وهو يتعامل مع مكونات البيئة، وكلما توالت الأعوام ازداد تحكماً وسلطاناً في البيئة، وخاصة بعد أن يسر له التقدم العلمي والتكنولوجي مزيداً من فرص إحداث التغير في البيئة وفقاً لازدياد حاجته إلى الغذاء والكساء.

قطع الإنسان أشجار الغابات وحول أرضها إلى مزارع ومصانع ومساكن، وأفرط في استهلاك المراعي بالرعي المكثف، ولجأ إلى استخدام الأسمدة الكيمائية والمبيدات بمختلف أنواعها له تأثير السلبي على الانسان (علل) ، الجواب// **لكون هذه الممارسات كلها عوامل فعالة في الإخلال بتوازن النظم البيئية، ينعكس أثرها في نهاية المطاف على حياة الإنسان** .

أثر التصنيع والتكنولوجيا الحديثة على البيئة

إن للتصنيع والتكنولوجيا الحديثة آثاراً سيئة في البيئة، فانطلاق الأبخرة والغازات وإلقاء النفايات أدى إلى اضطراب السلاسل الغذائية، وانعكس ذلك على الإنسان الذي أفسدت الصناعة بيئته وجعلتها في بعض الأحيان غير ملائمة لحياته بسبب **تلوث المحيط المائي وتلوث الجو وتلوث التربة.**

وتعتمد استمرارية حياته بصورة واضحة على إيجاد حلول عاجلة للعديد من المشكلات البيئية الرئيسية التي من أبرزها مشكلات ثلاث يمكن تلخيصها فيما يلي:

أ. كيفية الوصول إلى مصادر كافية للغذاء لتوفير الطاقة لأعداده المتزايدة.

ب. كيفية التخلص من حجم فضلاته المتزايدة وتحسين الوسائل التي يجب التوصل إليها للتخلص من نفاياته المتعددة، وخاصة النفايات غير القابلة للتحلل.

ت. كيفية التوصل إلى المعدل المناسب للنمو السكاني، حتى يكون هناك توازن بين عدد السكان والوسط البيئي.

اهم الوسائل الواجب تحقيقها للحفاظ على سلامة النظام البيئي

1- الإدارة الجيدة للغابات: لكي تبقى الغابات على إنتاجيتها ومميزاتها.
2- الإدارة الجيدة للمراعي: من الضروري المحافظة على المراعي الطبيعية ومنع تدهورها وبذلك يوضع نظام صالح لاستعمالاتها.
3- الإدارة الجيدة للأراضي الزراعية: تستهدف الإدارة الحكيمة للأراضي الزراعية الحصول على أفضل عائد كما ونوعاً مع المحافظة على خصوبة التربة وعلى التوازنات البيولوجية الضرورية لسلامة النظم الزراعية، يمكن تحقيق ذلك:

أ. تعدد المحاصيل في دورة زراعية متوازنة.

ب. تخصيب الأراضي الزراعية.

ت. تحسين التربة بإضافة المادة العضوية.

ث. مكافحة انجراف التربة.

4- مكافحة تلوث البيئة: نظراً لأهمية تلوث البيئة بالنسبة لكل إنسان فإن من الواجب تشجيع البحوث العلمية بمكافحة التلوث بشتى أشكاله.
5- التعاون البناء بين القائمين على المشروعات وعلماء البيئة: إن أي مشروع نقوم به يجب أن يأخذ بعين الاعتبار احترام الطبيعة، ولهذا يجب أن يدرس كل مشروع يستهدف استثمار البيئة بواسطة المختصين وفريق من الباحثين في الفروع الأساسية التي تهتم بدراسة البيئة الطبيعية، حتى يقرروا معاً التغييرات المتوقع حدوثها عندما يتم المشروع، فيعملوا معاً على التخفيف من التأثيرات السلبية المحتملة، ويجب أن تظل الصلة بين المختصين والباحثين قائمة لمعالجة ما قد يظهر من مشكلات جديدة.
6- تنمية الوعي البيئي: تحتاج البشرية إلى أخلاق اجتماعية عصرية ترتبط باحترام البيئة، ولا يمكن أن نصل إلى هذه الأخلاق إلا بعد توعية حيوية توضح للإنسان مدى ارتباطه بالبيئة و تعلمه أ، حقوقه في البيئة يقابلها دائماً واجبات نحو البيئة، فليست هناك حقوق دون واجبات.

==========

المصادر:

1- أنور الخطيب. "النظام البيئي". الموسوعة العربية. 2018
2- السيد احمد الخطيب .النظام البيئى والتلوث .2004
3- محمد سعيد صباريني . البيئة ومشكلاتها .1979
4- محمد محمد حامد .التلوث البيئي والإنسان .2000
5- شكرى ابرهيم الحسن .مقدمة في علم البيئة ومشكلاتها .2019

المناطق الاحيائية المائية والبرية Aquatic and terrestrial biomes

يمكن أن تكون المناطق الأحيائية للأرض إما أرضية أو مائية. تعتمد المناطق الأحيائية الأرضية (البرية) على الأرض ، بينما تشمل المناطق الأحيائية المائية كلاً من المناطق الأحيائية للمحيطات والمياه العذبة. تتميز المناطق الأحيائية الأرضية الثمانية الرئيسية على الأرض بدرجات حرارة مميزة وكمية هطول الأمطار. تؤثر المجاميع والتقلبات السنوية لهطول الأمطار على أنواع الحياة النباتية والحيوانية التي يمكن أن توجد في مناطق جغرافية واسعة. يعد اختلاف درجة الحرارة على أساس يومي وموسمي مهمًا أيضًا للتنبؤ بالتوزيع الجغرافي للمنطقة الأحيائية.

المناطق الأحيائية هي مناطق بيئية كبيرة توجد على سطح الأرض. في الواقع ، إنها مناطق جغرافية محددة ، لكن حدودها ليست محددة بدقة. وبالتالي ، هناك مناطق انتقالية بينهما. قد تشمل العديد من النظم البيئية التي تضم مجتمعات بيولوجية متميزة ومجموعة متنوعة من الموائل. تعتبر المناطق الأحيائية ضرورية لبقاء الكائنات الحية. يمكن تصنيفها بناءً على المناخ والنباتات والحيوانات.

هناك مجموعتان رئيسيتان من المناطق الأحيائية مثل المناطق **الأحيائية والمائية**. ومع ذلك ، هناك تسعة أنواع مختلفة من **المناطق الأحيائية الارضية** : الغابات الاستوائية المطيرة ، والغابات المعتدلة ، والغابات الشمالية ، والأراضي العشبية ، والمياه العذبة ، والبحرية ، والصحراء ، والتايغا ، والتندرا. تعد الصحراء والتايغا والتندرا والأراضي العشبية والغابات.

بينما تشمل المناطق الأحيائية المائية المناطق الأحيائية للمحيطات والمياه العذبة. الأحياء المائية هي أكبر منطقة حيوية في العالم لأنها تحتوي على خمسة محيطات رئيسية

المناطق الأحيائية الأرضية:

المناطق الأحيائية الأرضية هي مناطق جغرافية كبيرة تعتمد على الأرض. على وجه التحديد ، الأنواع الرئيسية للمناطق الأحيائية الأرضية الموجودة في العالم هي الغابات والتايغا والتندرا والمراعي والصحاري. يمكن أن تكون الغابات غابات مطيرة استوائية أو غابات معتدلة أو غابات شمالية. يمكن أن تكون المراعي عبارة عن أراضي عشبية من السافانا أو أراضي عشبية معتدلة. علاوة على ذلك ، يمكن أن تكون المناطق الأحيائية الصحراوية عبارة عن صحاري حارة وجافة وصحاري شبه قاحلة وصحاري ساحلية وصحاري باردة. التندرا القطبية الشمالية والتندرا الألبية هما منطقتان حيويتان رئيسيتان في التندرا.

يمكن تقسيم المناطق الاحيائية البرية على خمس مناطق طبيعية رئيسية وعلى النحو الآتي.

1- الصحاري Deserts

2- الصحراء الباردة (التندرا) Tundra

3- الغابات Forests

4- السهوب (السفانا) Savanna

5- المراعي (ارضي الحشائش) Grass lands

المناطق الأحيائية المائية:

تشكل المياه اكبر النظم المائية في الكرة الارضية فهي تكون نحو 71% من مساحتها. ومعظم المياه مياه مالحة متمثلة بالبحار Seas والمحيطات Oceans التي تشكل اكثر من 97% من مساحة المياه في الكرة الارضية وما تبقى بحدود

2% هي مياه عذبة متمثلة بالبحيرت Lakes والانهار Rivers والجداول Streams. وهناك اتصال بين المياه العذبة والمياه المالحة من خلال ما يدعى بالمصبات Estuaries بحسب ما هو الحال في مصبات انهار عدة في العالم التي تربط الانهار بالبحار مثل مصب شط العرب الذي يصب في الخليج العربي وكذلك نهر النيل في البحر المتوسط.

لهذه المسطحات المائية صفات وخواص فيزياوية وكيمياوية متباينة مما يؤثر في محتواها من الأحياء المائية المختلفة. علماً ان لاتوجد في الطبيعة مياه نقية صافية Pure water في أي موقع في الكرة الارضية وان وجد هذا الموقع فلا يمكن ان تكون فيها حياة ، إذ ان المياه الطبيعية تحوي عدة املاح ذائبة بانواع وتراكيز متباينة بحسب نوع تلك المياه. فالمياه البحرية تحوي املاحا بتراكيز عالية لاسيما الكلور والصوديوم اذا ما قورنت بمياه الانهار.

ومن اجل دراسة المناطق الاحيائية المائية يمكن تقسيمها على نظامين اساسين هما :

اولا : بيئة المياه العذبة Freshwater Environment

ثانيا: بيئة المياه البحرية Marine Environment

ما هي أوجه التشابه بين المناطق الأحيائية الأرضية والمائية:

- المناطق الأحيائية الأرضية والمائية هما المجموعتان الرئيسيتان من المناطق الأحيائية الموجودة على الأرض.
- تتكون من نباتات وحيوانات مختلفة ، لذا فهي تظهر تنوعًا كبيرًا.
- هناك نوعان من المناطق الانتقالية مثل المعاطف والأراضي الرطبة بين المناطق الأحيائية الأرضية والمائية.
- كلاهما مهم في تنظيم المناخ على الأرض.

الفرق بين المناطق الأحيائية الأرضية والمائية:

المناطق الاحيائية الارضية	المناطق الاحيائية المائية
هي المناطق الجغرافية الكبيرة القائمة على اليابسة	هي المناطق الجغرافية الكبيرة التي تعتمد على المياه
تعد الغابات والأراضي العشبية والصحاري والتايغا والتندرا الأنواع الرئيسية من المناطق الأحيائية الأرضية	في حين أن المياه العذبة والمياه البحرية والأراضي الرطبة في المياه العذبة ومصبات الأنهار والشعاب المرجانية وغابات عشب البحر هي الأنواع الرئيسية للمناطق الأحيائية المائية
توفر المناطق الأحيائية الأرضية الغذاء للكائنات الحية ، وتطلق الأكسجين ، وتمتص ثاني أكسيد الكربون من الهواء وتنظم المناخ	توفر المناطق الأحيائية المائية موطنًا لملايين أنواع الأسماك وتساعد في تنظيم دورة المياه وتكوين المناخ
المناطق الاحيائية الارضية اقل مساحة على سطح الكرة الارضية	المناطق الأحيائية المائية أكبر من حيث المساحة على سطح الكرة الارضية

المصادر:

1- أنور الخطيب. "النظام البيئي". الموسوعة العربية. 2018

2- السيد احمد الخطيب .النظام البيئى والتلوث .2004

3- محمد سعيد صباريني . البيئة ومشكلاتها .1979

4- محمد محمد حامد .التلوث البيئي والإنسان .2000

5- شكرى ابرهيم الحسن .مقدمة في علم البيئة ومشكلاتها .2019

علم الاحياء Biology

مقدمة في علم الاحياء

تاريخ علم الأحياء

أصول علوم الأحياء الحديثة ومنهجها في دراسة الطبيعة تعود إلى اليونان القديمة، حيث كان **أبقراط** بمثابة **مؤسس علم الطب**، بالإضافة إلى مُساهمة **أرسطو** الكبيرة في تطوير علم الأحياء، حيث كان لكتبه التي أظهر فيها ميوله للطبيعة أهميةٌ خاصةٌ مثل كتاب **"تاريخ الحيوانات"**، تبع ذلك أعمالٌ أكثر تجريبية ركّزت على السببية البيولوجية وتنوع الحياة.
وكتب العالم **ثيوفراستوس** بعد ذلك سلسلة من الكتب في علم النبات اعتُبرت الأهم من نوعها في هذا العلم في العصور القديمة حتى العصور الوسطى.
وقد ظهر مصطلح علم الأحياء للمرة الأولى عام 1736 عندما استخدمه **كارلوس لينيوس** في أحد كتبه، ثم دخل هذا المُصطلح حيّز الاستخدام الحديث في أطروحةٍ من تأليف **العالم الألماني غوتفريد رينولد تريفيرانوس**، الذي تحدث عن أشكال الحياة ومظاهرها المُختلفة، والظروف والقوانين التي تحدث بموجبها هذه الظواهر، والأمور والأسباب التي أثرت فيها، وسمها باسم علم الأحياء.
وقفز علم الأحياء قفزةً كبيرةً عندما قام **أنطوني فان ليفينهوك** بتطوير المجهر، حيث أدى ذلك إلى **اكتشاف الحيوانات المنوية** و**البكتيريا** و**مُختلف الكائنات المجهرية**.
كما لعب العالم الهولندي **جان سوامردام** دوراً محورياً في تطوير علم الحشرات وساعد في إرساء التقنيات الأساسية في الترشيح والتلوين المجهري.
كما كان للتقدم في الدراسات المهاجرية أثرٌ عميقٌ في تفكير الأحيائيين، فأشار عددٌ من علماء الأحياء إلى الأهمية المركزية للخلية منذ مطلع القرن التاسع عشر.

تطور علم الأحياء :

تطوّر علم الأحياء، بحيث أصبحَ مجالاً واسعاً ومنتقىً بشكلٍ أدق؛ إذ يتألف من فروعٍ عديدةٍ ومتفرعة، ومع ذلك يعتبر علم الأحياء علماً مترابطاً؛ **إذ يُعرَّف بأنه الخلية أو الوحدة الأساسية للحياة، ومن أساسيات هذا العلم أنَّ جميع الكائنات الحية يمكن أن تبقى على قيد الحياة عن طريق استهلاك، وتحويل الطاقة، وتنظيم بيئتها الداخلية للحفاظ على الحياة المستقرة، أو بما يعرف بالتوازن الطبيعي.**

كما يعرف علم الأحياء أو علم البيولوجيا كما يطلق عليه هو أحد فروع العلوم الطبيعية، والتي تهتم بدراسة كل ما يتعلق بالكائنات الحية بما تتضمنه من مراحل نمو وتطور ودراسة تصنيفاتها.

اهمية علم الأحياء:

- لعلم الأحياء ارتباط وثيق بحياتنا اليومية في عدة جوانب منها المأكل كالمنتجات الاستهلاكية التي تتغذي على بعض الكائنات الحية لتنتج بعض الاطعمة المفيدة مثل الجبن والزبادي.
- يدخل علم الأحياء في العديد من الصناعات الهامة مثل صناعة الادوية والعقاقير الطبية إلى جانب المنتجات التجميلية.
- وكذلك يرتبط أيضًا بالملابس بأستخدام القطن والصوف والحرير.
- ساعد علم الأحياء في تكوين النفط والذي يتكون في أساسه من بقايا كائنات حية تم تحليلها.
- يساعد أيضًا في عمل الإطارات الخاصة بالسيارات فهي في البداية عبارة عن مواد مطاطية تم صنعها من شجرة المطاط، وهي من الكائنات الحية النباتية وكذلك صناعة بعض الآلات الموسيقية الخشبية.

فروع علم الأحياء

تنقسم البيولوجيا إلى عدد كبير من التخصصات ، ومع تقدم المعرفة ، فإنها تبدو جديدة. بالإضافة إلى ذلك ، بعض الضيقة مع غيرها من العلوم العظيمة التي تعمل لدعم ، كما هو الحال مع الكيمياء أو الجيولوجيا. ومع ذلك ، يمكن للمرء أن يتحدث عن 10 فروع رئيسية كانت بمثابة الأساس للتنوع الهائل لعلوم الحياة.

1- بيولوجيا الخلية:

الخلية هي الوحدة البدائية للكائنات الحية ، لأنها كلها مصنوعة منها. لذلك ليس غريبا أن يركز أحد فروع علم الأحياء على دراسته. يُعرف هذا النظام ، الذي يُعرف سابقًا باسم علم الخلايا ، بهذا التخصص ، في معرفة الهياكل والوظائف التي تقوم بها الخلايا.

2- .بيولوجيا التنمية:

واحدة من أكثر ظواهر الحياة إثارة للإعجاب هي كيف يمكن لاتحاد اثنين من الأمشاج أن يولد كائنًا متعدد الخلايا بأكمله. هذا الفرع من علم الأحياء متخصص في دراسة جميع العمليات الخلوية التي تتم في تطوير كائن حي جديد من خلال التكاثر الجنسي.

3- علم الأحياء البحرية:

تُعرف الأرض أيضًا باسم الكوكب الأزرق ، وهي أن نسبة 71٪ تقريبًا من امتدادها مشغولة بالمياه. الحياة في البحار ليست شيئًا صغيرًا والدليل على ذلك هو حقيقة أن هناك فرعًا كاملاً من علم الأحياء يركز على دراسته ، من الكائنات التي تسكنه إلى تفاعله مع البيئة.

4- البيولوجيا الجزيئية:

إذا تحدثت من قبل عن بيولوجيا الخلية التي تتخصص في دراسة هياكل ووظائف الخلايا ، تركز البيولوجيا الجزيئية على الأدوات التي تستخدمها الخلايا للقيام بهذه الوظائف. يدرس هذا الانضباط البروتينات والعمليات التي يقومون بها ، مثل تركيب هذه المكونات أو العمليات المرتبطة بعملية الأيض.

5- علم النبات:

علم النبات وهو متخصص بشكل أساسي في دراسة النباتات بكافة انواعها واشكالها من خضروات وفواكه ومحاصيل والشجيرات والأشجار ، و أيضًا أشكال الحياة التي لا تكون نباتية ومع ذلك تتشارك في خصائصها ، مثل الطحالب والفطريات والبكتيريا الزرقاء.

6- علم البيئة

علم البيئة هو فرع علم الأحياء الذي يدرس التفاعلات الحميمة التي تنشأ بين الكائنات الحية وبيئتها أو بيئتها لتشكيل ما يعرف باسم النظم البيئية.

7- علم وظائف الأعضاء:

علم وظائف الأعضاء هو الانضباط المتخصص في دراسة العمليات التي تحدث في الأعضاء ، أي الوظائف التي يتم إجراؤها من مجموعة من الخلايا. على سبيل المثال ، تداول السوائل الداخلية أو آليات التنفس .

8- علم الوراثة:

الخلية هي وحدة الحياة ، ولكن بدون الحمض النووي لن يكون هناك شيء. تحتوي المادة الوراثية على جميع المعلومات اللازمة لتطوير كائن حي. لذلك ، هناك نظام كامل يركز على دراسة المحتوى الجيني وهو علم الوراثة.

9- علم الأحياء الدقيقة:

هو دراسة الكائنات الحية المجهرية مثل البكتيريا والفيروسات والفطريات، وغيرها من أشكال الحياة وحيدة الخلية التي لا ترى إلا بالمجهرو علم الأحياء الدقيقة يغطي تخصصات عدة، بما في ذلك علم الفيروسات ، دراسة البكتيريا، علم الفطريات ، وعلم الطفيليات.

10- علم الحيوان:

هو أحد فروع علم الأحياء، ويختص بدراسة خصائص الحيوانات، وسلوكها، وتركيبها، وحياتها عامةً، على المستويين الفردي والجماعي، ويشمل ذلك دراسة علاقة الحيوانات ببعضها بعضًا، وتفاعلها مع العناصر البيئية المحيطة بها، سواء الحية أو غير الحية.

==========

المصادر:

- Audesirk ،T. and Audesirk ،G. (2008). علم الأحياء ، الحياة على الأرض. (الطبعة الثامنة). المكسيك: برنتس هول ، أمريكي من أصل اسباني.
- Karp ،G. (1998). البيولوجيا الخلوية والجزيئية. المكسيك: McGraw-Hill Interamericana.
- Starr ،C. and Taggart ،R. (2004). علم الأحياء ، وحدة وتنوع الحياة. المكسيك: طومسون.

The behavior of the living سلوك الاحياء

السلوك في علم الأحياء يَعتقِد العديدُ من علماءِ الأحياء أنّ نظامَ الغددِ الصّماء والأعصاب في الإنسان هما ما يتحكّمان بالسلوك، أمّا الاعتقاد الأكثر شهرةً وانتشاراً فهو أنّ السلوك للكائن الحي يتعلّقُ بمدى تعقيد نظامه العصبيّ بشكلٍ عام؛ حيث إنّ الكائنات الحيّة التي تَحوي تعقيداً أكبر في جهازها العصبيّ تمتلك قدرةً أكبر على تعلّم استجابات جديدة، وبالتالي قدرةً أكبر على ضبط السّلوك. ويُورّث السّلوك أو يُكتسب، كما يُعدّ السلوك مثل أيّ عمل للكائن الحيّ والذي يساهم في تغيير علاقته مع البيئة، كما يُؤثّر السلوكُ الناتج من الكائن الحي على البيئة المحيطة.

علم سلوك الحيوان

هو أحد فروع علم الحيوان والذي يعني بدراسة سلوك الحيوانات، ويدرس سلوكيات الحيوانات المختلفة مثل عدوان الحيوانات، وعادات التزاوج المختلفة لكلّ نوعٍ، وكذلك التواصل مع الحيوانات.

اهتمامات علم سلوك الحيوان

يهتمّ بدراسة ما يلي:

- كيفية تواصل الحيوانات مع بعضها البعض.
- أسباب تنافس الحيوانات مع بعضها البعض.
- كيفية تعاون الحيوانات أثناء التزاوج والرضاعة.
- كيف تتغذى الحيوانات.
- الطرق التي تتبعها الحيوانات لتدافع عن نفسها، عند تعرضها لهجومٍ.
- أسباب هجرة الحيوانات إلى بيئاتٍ مختلفةٍ.
- كيفية تعلم الحيوانات ومدى تذكرها.
- سلوك الحيوان وفهمه، لمعرفة كيفية التعامل معه عند تربيته أو عند استخدام الحيوانات في البحث العلمي.

- كيفية تفاعل الحيوانات مع الأنواع الأخرى، لأغراضٍ عدة، منها معرفة كيفية استخدام الحيوانات الأليفة عند الصيد، وفي العلوم الطبية، وعند تدريب الحيوانات، وكذلك بالنسبة للأطباء البيطريين وأيضا في حفظ الحيوانات.

أهمية دراسة سلوك الحيوان

- إنّ دراسة سلوك الحيوانات تساعد في تقديم معلوماتٍ مفيدةٍ عن السلوكيات البشرية.
- تساعد دراسة سلوك الحيوان في معرفة المزيد عن العمليات التطورية، عن طريق مقارنة أوجه التشابه والاختلاف بين السلوكيات البشرية وسلوكيات الحيوانات.
- تعميم بعض المعلومات على البشر، من خلال إجراء بعض التجارب على الحيوانات، ومعرفة نتائجها تساعد في فهم سلوكيات البشر، فهناك بعض الدراسات التي قد تمت على الحيوانات لمعرفة ما إذا كانت بعض الأدوية آمنة ومناسبة للبشر أم لا، وأيضًا معرفة ما إذا كانت العمليات الجراحية ستنجح عند تطبيقها على البشر أم لا، وغيرها من التجارب التي قام بها العلماء على الحيوانات أولًا، ثم على البشر.

الموضوعات التي يركز عليها علم سلوك الحيوانات

1. **التاريخ التطوري وأصوله:** بمعنى أنه يبحث عن أصل السلوك؛ مثلًا لوحظ أن المواليد حديثي الولادة لحيواناتٍ مثل الماعز، والأغنام، والخراف، والأنواع المماثلة، ترتبط بأمهاتها منذ اليوم الأول من الولادة، لكن ما أصل هذا السلوك وكيف تطور!؟
2. **النشوء:** بمعنى أنه يدرس كيف يتم تكوين السلوك؛ فمثلًا عند إجراء تجاربَ على فئران التجارب، نجد أن النتائج تتفاوت في مدى ثقة هذه الحيوانات بنفسها أو خوفها، فيبحث علم سلوك الحيوان عن كيفية نشأة هذه الاختلافات الشخصية.
3. **المحفزات:** وهذا يعني أنه يبحث في المحفزات التي تستحث الحيوان لفعل سلوكٍ معينٍ، فعلى سبيل المثال، عصفور أبي الحناء لا يبحث عن الطعام طوال الوقت، فيبحث علم السلوك الحيواني في المحفزات التي تؤدي إلى هذا السلوك.
4. **التكيف:** وهي تدرس في أسباب بقاء الحيوانات على قيد الحياة، وكيف يصبح التكاثر ناجحًا.

أنواع سلوك الحيوان

هناك نوعين من سلوك الحيوان، الأول سلوك فطري والآخر سلوك مكتسب، وعند اندماج هذين النوعين تتشكل السمات الشخصية للحيوان ويعكسا استجابته للمحفز:

1- السلوك الفطري عند الحيوانات

يُقصد بالسلوك الفطري بأنه السلوك الموجود في الحيوان ويمارسه منذ أن يولد، وتُعد العوامل الوراثية هي سبب وجود هذا السلوك، وتلعب المحفزات الخارجية التي تتعرض لها الحيوانات دورًا هامًا في قيام الحيوان بسلوك فطري يترتب عليه الانجذاب أو النفور تجاه أحد الأشياء أو الأفراد.

وتتنوع السلوكيات الفطرية لدى الحيوانات على النحو التالي:

- **التنافس**
- **التواصل**
- **الهجرة**
- **المغازلة**
- **الإيثار**

2- السلوك المكتسب للحيوان

وهو السلوك الذي اكتسبه الحيوان خلال إحدى فترات حياته، ويظهر لديه بعد تعوده عليه، وتعرضه عدة مرات لأحد المحفزات، حيث ينخرط الحيوان في تلك السلوكيات بشكل لا إرادي. ويكتسب الحيوان هذا السلوك عند تفاعله مع البيئة الخارجية التي تحيط به، وتكتسب تلك السلوكيات الحيوانات التي تتمتع بمستوى عالٍ من الذكاء، وهو ما يساعد في تمييز كل حيوان عن الآخر.وتزداد قدرة الحيوان على تعلم سلوك جديد كلما تم تطوير جهازه العصبي المركزي، وتتعدد الطرق التي يتعلم بها الحيوان السلوك ما بين عملية العادة والتعود التي تحدث عندما يتكرر السلوك، وتقليد الحيوان لحيوان آخر يتقن هذا السلوك، وفي الغالب يتم تقليد الآباء. بالإضافة إلى محاولات الحيوان لتعلم سلوك ما وتصحيحه لتلك المحاولات عند الخطأ، والعملية التي تسمى التشريب والبصمة أي تعلم الحيوان

سلوك يقوم به أول كائن حي يراه.ومن أمثلة السلوكيات التي تكتسبها الحيوانات التقليد في الغناء والطيران، غسل الطعام قبل تناوله وهو السلوك الذي تقوم به القرود، سلوك القطط المتمثل في قضاء الحاجة في صندوق الفضلات.

العوامل المؤثرة في سلوك الحيوان

هناك مجموعة من العوامل التي تؤثر على سلوكيات الحيوانات بشكل مباشر وهي:

- علم الوراثة: ويشير هذا العلم إلى الخصائص والصفات التي اكتسبتها الحيوانات من الآباء والأجيال السابقة، فأصبحت كل سلالة من الحيوانات لها الخصائص التي تميزها، وتتأثر سلوكيات الحيوانات بالعوامل الجينية بصورة كبيرة.
- الخبرات السابقة للحيوانات: عند ارتكاب الحيوان سلوكًا صحيحًا يقوم بتكراره من أجل تكرار نفس النتيجة الإيجابية، كما يتجنب الحيوان ارتكاب أي سلوك يعلم أنه يؤدي إلى حدوث نتيجة عكسية، وبالتالي يصبح السلوك الإيجابي أو الامتناع عن السلوك السلبي هو عملية تلقائية يقوم بها الحيوان.
- بيئة الحيوانات: تلعب البيئة التي تعيش فيها الحيوانات سواء الداخلية أو الخارجية دورًا في سلوكياتها، فالبيئة الداخلية للحيوان تعني حالته الجسدية والعقلية قبل وخلال الموقف، وما يمكن أن يؤثر على تلك الحالة مثل الشعور بالألم أو بالقلق، أما البيئة الخارجية للحيوان فهي البيئة التي لا يستطيع فهمها مثل ما يفهمها الإنسان، حيث ينشط كل حيوان من خلال الضجيج والحركة، فتزيد يقظته وتفاعله مع البيئة المحيطة.

==========

المصادر:

1- **حسين علي السعدي -** أساسيات علم الأحياء – 2010.

2- **ممدوح نصار-** أساسيات علم الأحياء العام – 2004.

3- **أحمد علي أحمد مهدي-** أساسيات الميكروبيولوجيا العامة - 2004.