ـــ الفصل السابع ـــ
{ المخلوقات الحية وعلاقاتها المتبادلة }

*** علم البيئة** Ecology: هو العلم الذي يدرس العلاقات المتبادلة بين المخلوقات الحية من جهة وبينها وبين بيئاتها من جهة أخرى .
ـ أول من استخدم مصطلح علم البيئة هو العالم الألماني إيرنست هيجل عام 1866م

ـ التحليل طويل الأمد :انظر شكل 1ـ2 صفحة 13
هو مراقبة علماء البيئة للمخلوقات الحية في بيئاتها وعلاقاتها المتبادلة فيما بينها وبين بيئتها ثم جمع هذه الملاحظات وتحليلها ،الذي يستغرق فترات زمنية طويلة
ـ ملاحظات :
1ـ تساعد النماذج العلماء على تمثيل عملية أو نظام ما أو محاكاته.
2ـ تسمح هذه النماذج للعلماء بالتحكم في عدد المتغيرات في بيئة النموذج وتقلل دخول متغيرات جديدة وبالتالي فهم كامل لأثر كل متغير على حده ، على عكس دراستها في البيئة مباشرة حيث قد تتداخل العوامل مع بعضها .

{ الغلاف الحيوي } انظر شكل 1ـ3 صفحة 14

هو جزء من الكرة الأرضية يدعم الحياة ، ويشكل طبقة رقيقة حول الأرض تمتد عدة كيلومترات فوق سطحها و عدة كيلومترات تحت سطح المحيط .
ـ شكل 1ـ4 صفحة 14 :
صورة ملونة بالأقمار الاصطناعية تمثل توزيع الكلوروفيل (الذي يوجد في النباتات والطحالب) على سطح الأرض وداخل المحيطات وذلك لأن جميع المخلوقات الحية تعتمد عليه في الحصول على غذائها.
ـ يشتمل الغلاف الحيوي على عدة مناطق منها المناطق (القطبية المتجمدة و الصحاري و المحيطات و الغابات المطيرة .... الخ)

* تنقسم العوامل البيئية التي تؤثر على المخلوقات الحية إلى قسمين هما :

1ـ العوامل الحيوية : انظر شكل 1ـ5 صفحة 15
هي أي عامل حي في بيئة المخلوق الحي مثل النباتات و الحيوانات و الفطريات والمخلوقات الحية الدقيقة .... الخ
2ـ العوامل اللاحيوية :
هي أي عامل غير حي في بيئة المخلوق الحي مثل التربة و درجة الحرارة و الماء و الضوء و الضغط و الغازات و الملوحة ....الخ
قد تشترك المخلوقات الحية التي تعيش في المنطقة الجغرافية نفسها في نفس العوامل اللاحيوية .

{ مستويات التنظيم }انظر شكل 1ـ6 صفحة 17

الغلاف الحيوي كبير ومعقد وعلماء البيئة يقسمونه إلى مستويات من التنظيم لتسهيل دراسته . وتزداد تعقيد هذه المستويات بزيادة أعداد المخلوقات الحية والعلاقات المتبادلة بينها .
من هذه المستويات ما يلي (من الأقل تعقيداً إلى الأكثر تعقيداً) :

1ـ المخلوق الحي 2ـ الجماعات الحيوية 3ـ المجتمع الحيوي
4ـ النظام البيئي 5ـ المناطق الحيوية 6ـ الغلاف الحيوي

*** المخلوق الحي :** يعد ابسط مستويات التنظيم .
*** الجماعات الحيوية :** هي مجموعة من أفراد النوع الواحد و التي تشترك في الموقع الجغرافي نفسه وفي الوقت نفسه .
غالباً تتنافس على المصادر نفسها مما يعيق ازدياد أعدادها عن المصادر المتاحة .

***المجتمع الحيوي :** هو مجموعة من جماعات حيوية مختلفة تعيش في منطقة جغرافية واحدة وفي الوقت نفسه و تتفاعل فيما بينها.

*** النظام البيئي :** هو الذي يتكون من المجتمع الحيوي والعوامل اللاحيوية التي تؤثر فيه (من ماء وضوء وحرارة و....الخ)
قد يكون النظام البيئي كبير و واسع أو صغير كحوض سمك او بركة ماء ، وقد تتداخل الأنظمة البيئية فيما بينها

*** المنطقة الحيوية :** هو مجموعة من الأنظمة البيئية التي تشترك في المناخ نفسه (انظر شكل 1.6 صفحة 17 لمنطقة حيوية بحرية)

[وأخيراً تجتمع المناطق الحيوية وتشكل أعلى مستوي للتنظيم وهو الغلاف الحيوي]

{ العلاقات المتبادلة في النظام البيئي }

العلاقات المتبادلة بين المخلوقات الحية في النظام البيئي هي التي تحدد بقاء أي نوع من أنواع المخلوقات الحية
فقد تجد مجتمعا من الطيور المختلفة في منطقة واحدة وكل نوع يستخدم مصادر مختلفة (فنوع يتغذي على الحشرات التي تعيش على الأوراق و نوع آخر على النمل وهكذا ...)

*** الموطن :** انظر شكل 1.6 صفحة 16
هو المساحة التي يعيش فيها المخلوق الحي (قد تكون شجرة واحدة وقد تكون حقلاً)

*** الإطار (الحيز) البيئي :** هو الدور أو الموضع الذي يؤديه المخلوق الحي في بيئته من (غذاء و مأوى و تكاثر) .

{ العلاقات المتبادلة في المجتمع الحيوي }

تتفاعل المخلوقات الحية التي تعيش معاً في مجتمع حيوي واحد فيما بينها و من هذه العلاقات (التنافس على الغذاء و المأوى و شريك التزاوج ، الافتراس ، التكافل ... الخ) .

*** التنافس :** انظر شكل 1.8 صفحة 19
يحدث التنافس عندما يستخدم أكثر من مخلوق حي المصادر نفسها ، وقد يشتد هذا التنافس أو يقل حسب وفرة وقلة ذلك المصدر

*** الافتراس :** هو التهام مخلوق حي (يسمى المفترس) لمخلوق حي آخر (يسمى الفريسة) .
ـ أمثلة :

1ـ افتراس القط للعصفور و الأسد لحمار الوحش .
2ـ افتراس حشرة الدعسوقة (خنفساء) و السرعوف لبعض الحشرات لذلك يستخدمها المزارعون بدلاً من المبيدات للقضاء على الحشرات الضارة
3 ـ افتراس نبات آكل الحشرات (نبات يعيش في تربة تفتقر للنيتروجين) للحشرات .

***علاقات التكافل :** هي العلاقة الوثيقة بين مخلوقين حيين أو اكثر ، ولها نوعان هما (التقايض ـ التعايش) .

أـ التقايض (تبادل المنفعة) : انظر الكتاب 1ـ10 صفحة 20
هي العلاقة بين مخلوقين حيين أو أكثر بحيث يستفيد كل منها من الآخر .
ـ أمثلة :
1ـ (الأشنات) بحيث يوفر الفطر الماء والأملاح للطحلب بينما الطحلب يمد الفطر بالغذاء الناتج عن عملية البناء الضوئي .
2ـ العلاقة بين نوع من الطيور و التمساح

ب ـ التعايش :
هي العلاقة بين مخلوقين حيين احدهما يستفيد و الآخر لا يستفيد و لا يتضرر .
ـ أمثلة :
1ـ العلاقة بين السمكة المهرجة و شقائق النعمان ، حيث تحتمي السمكة من المفترسات بين لوامس شقائق النعمان وتتغذي على الفتات الذي يخلفه شقائق النعمان ،بينما شقائق النعمان لا يستفيد ولا يتضرر من السمكة المهرجة.

***التطفل :** انظر الكتاب 1ـ11 صفحة 21
هي العلاقة بين مخلوقين حيين احدهما يستفيد (يسمى الطفيل) والآخر يتضرر (يسمى العائل) .
وينقسم التطفل إلى نوعين هما :
ـ خارجي مثل [القراد والبراغيث و البعوض]
ـ داخلي مثل [البكتيريا والديدان الشريطية و الديدان الأسطوانية] انظر الكتاب 1ـ9 صفحة19

ويتفاوت ضرر الطفيل للعائل من إضعافه و مضايقته إلى انهاء حياته

ـ وهناك أنواع أخرى للتطفل كتطفل طائر الأبقار بني الرأس على أعشاش طيور أخرى بإزاحة بيضها و وضع بيضه بدلاً منها

{ انتقال الطاقة في النظام البيئي }

تحصل المخلوقات الحية الذاتية التغذية على الطاقة و توفرها لكل أفراد الشبكة الغذائية .

{الطاقة في النظام البيئي }

تصنف المخلوقات الحية بناءً على طريقة حصولها على الطاقة إلى نوعين هما (ذاتية التغذية ـ غير ذاتية التغذية) .
***الذاتية التغذية :** هي التي تصنع غذائها بنفسها وهي إما بـ :
1) **البناء الضوئي :** مثل النباتات التي تحول الطاقة الضوئية من الشمس إلى طاقة كيميائية .

2)**البناء الكيميائي :** مثل بعض المخلوقات كالبكتيريا التي تستخدم مركبات غير عضوية مثل
(كبريتيد الهيدروجين) مصدراً للطاقة .
ـ وتعد هذه المخلوقات أساساً لكل الأنظمة البيئية لأنها توفر الطاقة لكل المخلوقات الحية في النظام البيئي.

*** غير ذاتية التغذية :** انظر شكل 1ـ12 و 1ـ13 صفحة 23
هي التي تحصل على الطاقة بالتهام مخلوقات حية أخرى وتسمى أيضاً بـ (المستهلكات) .
ـ تنقسم المستهلكات إلى عدة أنواع وهي :
1ـ **آكلات الأعشاب :** التي تتغذى على النباتات مثل (البقر ـ الأرنب ـ الجراد)
2ـ **آكلات اللحوم :** التي تفترس المخلوقات غير ذاتية التغذية مثل (الأسد ـ النمر ـ الوشق)
3ـ **المخلوقات القارتة :** التي تتغذى على النبات والحيوان مثل (الدب ـ القرد)
4ـ **المخلوقات الكانسة :** التي تتغذى على المواد الميتة مثل (الديدان ـ وبعض الحشرات)
5ـ **المحللات :** تصب إنزيماتها الهاضمة على المخلوقات الميتة لتحليلها وامتصاصها مثل (البكتيريا ـ الفطريات) .

ـ **ملاحظة :** تلعب الكانسات و المحللات دوراً مهماً في تخليص الغلاف الحيوي من المخلوقات الميتة و تعيدها إلى دورة الغذاء في الطبيعة .
فبدونها يمتلئ الغلاف الحيوي بمواد مغذية لن تكون متاحة للمخلوقات الحية الأخرى .

{ نماذج انتقال الطاقة }

ـ **السلاسل و الشبكات الغذائية** : يستخدمها علماء البيئة لعمل نماذج تبين انتقال الطاقة في النظام البيئي .
ـ **المستوى الغذائي :**هو كل خطوة في السلسلة أو الشبكة الغذائية ، تشكل المخلوقات ذاتية التغذية المستوى الغذائي الأول أما المخلوقات غير ذاتية التغذية تشكل المستويات الأخرى .

*** السلاسل الغذائية :** انظر شكل 1ـ14 صفحة 24
هو نموذج بسيط يمثل كيف تنتقل الطاقة في النظام البيئي بواسطة أسهم في اتجاه (مسار)
واحد يبدأ من ذاتية التغذية .
ـ **لاحظ :** أن كل مخلوق حي يستخدم جزء من الطاقة التي حصل عليها من المخلوق الذي تغذى عليه في بناء جسمه و يتحرر الجزء الأكبر من الطاقة إلى الوسط المحيط على شكل طاقة حرارية غير متاحة للمخلوقات الحية ولا يستفاد منها .

*** الشبكات الغذائية :** انظر شكل 1ـ15 صفحة 25
هو نموذج معقد يمثل كيف تنتقل الطاقة في النظام البيئي و يتكون من مجموعة من السلاسل الغذائية و المسارات المتداخلة.

*** الأهرام البيئية :**انظر شكل 1ـ16 صفحة 26
هي مخطط يوضح الكميات النسبية من الطاقة و الكتلة الحيوية و أعداد المخلوقات الحية في كل مستوى غذائي في النظام البيئي .
ـ **لاحظ :** أن كمية الطاقة التي تنتقل من مستوى إلى آخر تتناقص (90% من الطاقة لا ينتقل) وكذلك تتناقص الكتلة الحيوية وبالتالي يتناقص العدد النسبي للمخلوقات الحية لقلة

الطاقة التي تدعم النمو .
هذا الجزء من الطاقة يهدر إلى الوسط المحيط على شكل حرارة نتيجة للعمليات الحيوية التي تقوم بها المخلوقات الحية .

{ تدوير المواد }

يعاد تدوير المواد المغذية الأساسية بواسطة العمليات الجيو كيميائية الحيوية

{الدورات في الغلاف الحيوي }

ـ **المادة :** هي أي شيء يحتل حيز و له كتلة .
ـ **المادة المغذية :** هي مادة كيميائية يجب أن يحصل عليها المخلوق الحي من البيئة للقيام بعملياته الحيوية و استمرارية حياته .
ـ تتكون أجسام المخلوقات الحية جميعها من الماء و المواد المغذية ، ومنها (الكربون ـ النيتروجين ـ الفوسفور) .

ـ يعاد تدوير المادة في الغلاف الحيوي بطرق منها:
1ـ **تدويرها في المخلوقات الحية :** انظر شكل 1ـ17 صفحة 28
حيث تنتقل المادة من المنتج الأول (النبات) إلى المستوى الأول من المستهلكات (البقر) عندما تتغذى البقرة على النبات ثم تنتقل إلى المستوى الثاني من المستهلكات عندما يتغذى حيوان آخر على البقرة .
و عند كل مستوى تلعب المحللات (البكتيريا ـ الفطريات) دوراً في إعادة المواد إلى الدورة .
2ـ **تدويرها بالعمليات الفيزيائية :** مثل (التجوية و التعرية التي تفتت الصخور الكبيرة إلى حبيبان صغيرة تصبح جزءاً من التربة يستفيد منها النبات والمخلوقات الأخرى)

ـ الدورة الجيو كيميائية الحيوية :
هي تبادل المواد خلال الغلاف الحيوي بما في ذلك المخلوقات الحية و العمليات الكيميائية و الجيولوجية .

*** دورة الماء :** انظر شكل 1ـ18 صفحة 29
ـ يتبخر الماء باستمرار على هيئة بخار ماء إلى الغلاف الجوي من المسطحات المائية و التربة و المخلوقات الحية
ـ يبرد تدريجياً وتتشكل الغيوم بتكثف بخار الماء حول دقائق الغبار في الغلاف الجوي .
ـ ثم يسقط الماء من الغيوم على هيئة مطر أو ثلج أو برد .
ـ ثم يتبخر الماء ثانية وتستمر الدورة .
ـ ملاحظات :
1ـ تعتمد المخلوقات الحية جميعها على الماء العذب .
2ـ والمخلوقات في المحيطات تستفيد منه في تخفيف ملوحة المحيط والمحافظة على حجم المحيط
3ـ يشكل الماء العذب 2.5% من الماء الكلي
4ـ 31.1% من الماء العذب متوافر للمخلوقات الحية في حين 68.9% منه غير متوافر ويوجد في القطبين على هيئة جبال جليدية .

*** دورتا الكربون و الأكسجين :** انظر شكل 1ـ17 و 1ـ19 صفحة 28

ـ للكربون و الأكسجين دورتان هما :

أ ـ دورة قصيرة الأمد : انظر شكل 19ـ1 صفحة 30

حيث تقوم النباتات والطحالب الخضراء من خلال البناء الضوئي بتحويل الماء و ثاني اكسيد الكربون إلى الكربوهيدرات ويتحرر من ذلك الأكسجين

ثم تقوم المخلوقات الحية بعملية التنفس الخلوي لإنتاج الطاقة من هذا الغذاء فتستهلك الأكسجين وتنتج ثاني اكسيد الكربون مرة أخرى .

ب ـ دورة طويلة الأمد : انظر شكل 20ـ1 صفحة 31

يدخل الكربون في هذه الدورة بطرق منها:

1ـ **الوقود الأحفوري :**عندما تدفن المادة العضوية تحت الأرض و تتحول إلى (فحم أو نفط أو غاز) ثم يتحرر الكربون مرة أخرى إلى الدورة قصيرة الأمد بحرق هذا الوقود فيزيد نسبة ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي .

2ـ **كربونات الكالسيوم :** عندما يدخل في تركيب العظام والأصداف فتترسب في التربة على شكل ترسبات من الصخور الكلسية ثم تحرر عمليات النحت و التجوية هذه العناصر مرة أخرى إلى الدورة قصيرة الأمد .

*** دورة النيتروجين :** انظر شكل 21ـ1 صفحة 32

ـ توجد أكبر نسبة من النيتروجين في الغلاف الجوي

ـ يدخل النيتروجين في تركيب البروتين الذي تصنعه النباتات .

ـ تتضمن دورة النيتروجين عمليتان متعاكستان هما :

أ ـ تثبيت النيتروجين (النترتة) :

لا يستطيع النبات الاستفادة من النيتروجين الموجود في الغلاف الجوي على هيئة غاز فلابد من تثبيته وتحويلة من غاز إلى نترات بطريقتين هما :

1ـ بواسطة بعض أنواع البكتريا التي تعيش على جذور النباتات .

2ـ أومن خلال العواصف الكهربائية عند حدوث البرق.

ـ ويضاف النيتروجين للتربة **كسماد كيميائي** أو يعاد من خلال طرح الحيوانات **لفضلاتها** أو من خلال **المحللات** التي تحلل المخلوقات الميته وتحولها إلى أمونيا ثم تتحول الأمونيا إلى مركبات نيتروجينة يستفيد منها النبات .

ب ـ إزالة النيتروجين (عكس النترتة) :

هنالك نوع من البكتيريا يعمل على تحويل المركبات النيتروجينية الثابتة إلى غاز النيتروجين مرة أخرى يعود للغلاف الجوي بعملية تسمى (إزالة النيتروجين)

*** دورة الفوسفور :** انظر شكل 22ـ1 صفحة 33

ـ للفوسفور دورتان هما:

أ ـ دورة قصيرة الأمد :حيث ينتقل الفوسفور من الفوسفات الذائبة في الماء إلى المنتجات(النبات) ثم إلى المستهلكات ثم تقوم المحللات بإعادته مرة أخرى إلى التربة بعد موت الحيوانات أو طرح فضلاتها

ب ـ دورة طويلة الأمد : و ذلك عندما يترسب الفوسفور ويدخل في تكوين الصخور ويعاد ببطء بعملية تعرية الصخور وتجويتها إلى الدورة قصيرة الأمد .

ـــ الفصل الثامن ـــ

{ علم بيئة المجتمعات الحيوية }

المخلوقات الحية جميعها محددة بعوامل في بيئاتها .

{ المجتمعات الحيوية }

***المجتمع الحيوي :** هو مجموعة من جماعات حيوية مختلفة تعيش في منطقة جغرافية واحدة وفي الوقت نفسه و تتفاعل فيما بينها.

ـ قطعاً يختلف المجتمع الحيوي من منطقة لأخرى (فالمجتمع الحيوي في الصحراء يختلف عن المجتمع الحيوي في المنطقة القطبية مثلاً).

ـ المخلوقات الحية يعتمد بعضها على بعض وتتأثر بالعوامل الحيوية والعوامل اللاحيوية المحيطة بها ، فمثلاً نسبة النباتات في الصحراء تتناقص كلما ابتعدنا عن الماء (انظر شكل 2.1 صفحة 44)

*** العوامل المحددة :** انظر شكل 2.1 صفحة 44

هي العوامل الحيوية واللاحيوية التي تقيد عدد الجماعات الحيوية و توزيعها أو تكاثرها ضمن المجتمع الحيوي .

ـ قد يكون العامل محدداً لكل المخلوقات الحية ، وقد يكون العامل المحدد لنمو جماعة معينة يؤدي إلى زيادة نمو جماعة أخرى .

*** مدى التحمل :** انظر شكل 2.2 صفحة 45

هو المدى مابين الحد الأعلى و الحد الأدنى لكل عامل من العوامل البيئية والذي يستطيع أن يعيش فيه المخلوق الحي .

ـ لكل مدى منطقة فضلى (مثالية) يفضلها المخلوق الحي للعيش والتكاثر .

ـ **التحمل :** هو قدرة المخلوق الحي على البقاء عند تعرضه لعوامل حيوية أو لا حيوية .

ـ **مثال : سمك السلمون المرقط وتأثير عامل الحرارة عليه:** انظر شكل 2.2 صفحة 45

1ـ لاحظ أن مدى التحمل لسمك السلمون المرقط هو ما بين $25^{\circ}C$ ـ $9^{\circ}C$ وخارج هاتين المنطقتين لا يعيش أبداً .

2ـ لاحظ أن المنطقة المثالية محصورة مابين $21^{\circ}C$ ـ $13^{\circ}C$.

3ـ لاحظ انه أعلى من $21^{\circ}C$ و أقل من $13^{\circ}C$ يعيش سمك السلمون ولكن تقل أعداده وتسبب تلك الحرارة إجهاد فسيولجي لسمك السلمون .

{ التعاقب البيئي }

هو عملية يحل فيها مجتمع حيوي معين محل مجتمع آخر نتيجة تغير كلٍ من العوامل الحيوية و اللاحيوية .

ـ ينقسم التعاقب إلى نوعين هما (التعاقب الأولي ـ التعاقب الثانوي)

*** التعاقب الأولى :** انظر شكل 2.3 صفحة 46

هو تكوين مجتمع حيوي في منطقة من الصخور الجرداء أو الرمل حيث لا توجد تربة سطحية .

ـ خطوات التعاقب الأولي :

1ـ تتشكل التربة على الصخور الجرداء بأن تنمو عليها أولاً المخلوقات **الرائدة** مثل (الأشنات [فطر + طحلب] والحزازيات) والتي تفرز أحماضاً تفتت الصخور .

2ـ عندما تموت المخلوقات الرائدة تكّون مع فتات صخور المرحلة الأولى تربة تنمو عليها الحشائش الصغيرة والسراخس ومخلوقات حية أخرى مثل الفطريات و الحشرات .

3ـ بموتها تتشكل تربة إضافية تنمو عليها الشجيرات و الأشجار وبعض المخلوقات الحية وبالتالي يتشكل مجتمع حيوي بعد أن كانت صخوراً جرداء .

ـ مجتمع الذروة : وهو مجتمع حيوي ناضج و مستقر يحدث فيه القليل من التغير في تركيب الأنواع .

*** التعاقب الثانوي :** انظر شكل 2.4 صفحة 48
هو التغير المنظم الذي يحدث في المنطقة التي توجد فيها التربة بعد إزالة مجتمع المخلوقات الحية. قد يحدث التغير بسبب حريق أو فيضان أو عواصف .....الخ

ـ خطوات التعاقب الثانوي :
1ـ مثلا عند حدوث حريق يزال المجتمع الحيوي بأكمله و تبقى التربة وتضاف المكونات الناتجة عن الحريق للتربة .
2ـ بما أن التربة موجودة يكون هذا التعاقب أسرع من التعاقب الأولي فتنمو الحشائش والشجيرات و الأشجار وتكون هي المخلوقات الرائدة في هذه المرة .
3ـ تكون المناطق المجاورة التي لم يحدث فيها اختلال مصدراً لبذور النباتات ، و الحيوانات .

*** نقطة نهاية التعاقب :**
التعاقب البيئي عملية معقدة فلا يمكن تحديد نقطة نهاية التعاقب عقب حدوث الكوارث لعدة أسباب منها :
1ـ لأن عملية التعاقب تضم عوامل عديدة و تتم ببطء.
2ـ لأن المجتمعات الحيوية تتغير باستمرار و بمعدلات مختلفة.
3ـ لأن نشاطات الإنسان تؤثر في الأنواع الموجودة .

{ المناطق الحيوية البرية }

يعتمد تصنيف الأنظمة البيئية البرية الموجودة ضمن المناطق الحيوية في الأساس على مجتمعات النباتات فيها .

{ تأثير دائرة العرض و المناخ }

*** الطقس :** هو حالة الغلاف الجوي و منها درجة الحرارة و الهطل في منطقة و وقت محددين .

*** دائرة العرض :** انظر شكل 2.5 صفحة 49
هي بُعد نقطة ما على سطح الأرض عن خط الاستواء شماله أو جنوبه .
ـ تتراوح دوائر العرض بين 0° عند خط الاستواء و 90° عند القطبين
ـ تسقط أشعة الشمس بزوايا مختلفة على سطح الكرة الأرضية لذلك يسخن سطح الأرض بدرجات مختلفة في المناطق المتنوعة (استوائية ـ معتدلة ـ قطبية) .

*** المناخ :** انظر شكل 2.6 صفحة 50 و شكل 2.7 صفحة 51
هو متوسط حالة الطقس في منطقة ما .
والذي يتأثر بعدة عوامل منها :
1ـ دائرة العرض 2ـ الارتفاع 3ـ تيارات المحيط
4ـ وعوامل أخرى مثل الإنسان من خلال :
ـ ثقب الأوزون .
ـ الاحتباس الحراري (ظاهرة الدفيئة) حيث يعتبر البيت الزجاجي من أحد أسبابها .

{ المناطق الحيوية البرية الرئيسية }

تم تصنيفها بناءً على خصائص النباتات والحيوانات التي تعيش فيها و درجة الحرارة و الهطل إلى مجموعه من المناطق هي :

* **التندرا :** انظر شكل2.8 صفحة 52
* **الغابات الشمالية(التيجة) :** انظر شكل2.9 صفحة 52
* **الغابات المعتدلة :** انظر شكل2.10 صفحة 53
* **المناطق الحرجية و الشجيرية و المعتدلة :** انظر شكل2.11 صفحة 53
* **المناطق العشبية المعتدلة :** انظر شكل2.12 صفحة 54
* **الصحراء :** انظر شكل2.13 صفحة 54
* **السفانا الاستوائية :** انظر شكل2.14 صفحة 55
* **الغابات الاستوائية الموسمية :** انظر شكل2.15 صفحة 55
* **الغابات الاستوائية المطيرة :** انظر شكل2.16 صفحة 56

{ مناطق اليابسة الأخرى }

لم يصنف العديد من العلماء بعض المناطق المهمة ضمن المناطق الحيوية البرية السابقة مثل :

ـ **الجبال** (بسبب تغير مناخها والحياة النباتية و الحيوانية حسب ارتفاعها) .

ـ **المناطق القطبية** (لأنها كتل جليدية و ليست كتلاً يابسة حقيقية) .

* **الجبال :** انظر شكل 2.17 صفحة 56

تتغير الظروف اللاحيوية من (درجة حرارة و هطل) بتغير الارتفاع مما يسمح بوجود مجتمعات حيوية مختلفة في الجبل (لدرجة أنها قد تتشابه مع المجتمعات الحيوية الأخرى مثل التندرا)

* **المناطق القطبية :** انظر شكل 2.18 صفحة 57

يغطيهما جليد سميك و تشمل منطقتين هما :

1ـ المنطقة القطبية الجنوبية :

ـ أدنى درجة حرارة سُجلت C ˚89- .

ـ هي قارة تقع في منطقة القطب الجنوبي ويوجد بها بعض الحيتان و الفقمات التي تفترس البطريق و الأسماك و اللافقاريات الصغيرة الشبيهة بالجمبري .

2ـ المنطقة القطبية الشمالية :

ـ محاذية لمنطقة التندرا وتصل درجة الحرارة شتاءً إلى C˚30-

ـ تدعم حياة أنواع أكثر بما في ذلك الدببة و الثعالب القطبية كما يعيش فيها مجتمعات بشرية

وصيفها دافئ نوعاً ما ليسمح بنمو الخضروات

{ الأنظمة البيئية المائية }

يعتمد تصنيف الأنظمة البيئية المائية على العوامل اللاحيوية ، و منها (تدفق الماء و عمقه ـ البعد عن الشاطئ ـ الملوحة ـ دوائر العرض) .

{ الماء على الأرض }

يغطى معظم الكرة الأرضية بالماء ، وهو مهم للمجتمعات الحيوية ، وتنقسم الأنظمة المائية إلى :

أنظمة (عذبة و انتقالية و بحرية) .

{ الأنظمة البيئية للمياه العذبة } انظر شكل 2.19 صفحة 58

ـ النباتات والحيوانات فيها تكيفت للعيش في التركيز القليل من لأملاح وأصبحت غير قادرة على العيش في مناطق مرتفعة التركيز من الاملاح .
ـ يشكل الماء العذب من إجمالي الماء على سطح الأرض فقط 2.5% .
ـ وينقسم الماء العذب إلى (68.9% جبال جليدية ـ 30.8% مياه جوفية ـ 0.3% فقط بحيرات وبرك وأنهار وأراضي رطبة هي التي تعيش فيها المخلوقات الحية) .

*** الأنهار والجداول :** انظر شكل 2.20 و 2.21 صفحة 59
ـ يتدفق الماء فيها من مصدر الماء (المنبع) من ينابيع تحت الأرض أو ذوبان ثلوج وينتقل باتجاه مصب النهر .
ـ الذي يحدد سرعة جريان الماء مقدار ميل المنطقة . فكلما كان الميل حاداً زادت سرعة جريان الماء حاملاً معه الكثير من الرسوبيات وعندما تتناقص سرعة الماء تتراكم على صورة طمي (غرين) وطين و رمل .
ـ **الرسوبيات :**هي المواد التي ينقلها الماء أو الرياح أو الأنهار الجليدية .
ـ تفاعل الماء أثناء جريانه مع الرياح يزوده بالأكسجين و تفاعله مع التربة يزوده بالمواد المغذية وينتج عنه التعرية .
ـ **انظر شكل 2.21 صفحة 59 :**
جريان الماء السريع يمنع تراكم المواد المغذية لذلك يقل تواجد المخلوقات الحية في هذه الأماكن . (بعض الصخور تخفف من سرعة جريان الماء ممكنة النباتات من تثبيت جذورها في قاع النهر حيث تختبئ الأسماك فيها)
ـ أما في المياه بطيئة الحركة تعيش أنواع مختلفة من المخلوقات الحية وتمثل يرقات الحشرات المصدر الرئيسي لغذاء الأسماك وقد توجد أيضا الديدان و السلطعون و الضفادع و ابو ذنيبة

*** البحيرات و البرك :** انظر شكل 2.22 صفحة 60
هي عبارة عن جسم مائي مستقر (راكد) محصور في اليابسة . وقد تكون مساحته بضعة أمتار مربعة أو عدة كيلو مترات وقد تمتلئ بالماء شتاءً أو تكون متواجدة طوال العام .
ـ صيفاً ترتفع الحرارة فيصعد الماء الأكثر دفئاً (الأقل كثافة) إلى الأعلى ويبقى الماء البارد في الأسفل .
ـ عندما تنخفض الحرارة في الخريف أو ترتفع في الربيع يحدث انقلاب للماء(غالباً بفعل الرياح) فتمتزج طبقات الماء العلوية مع السفلية و يدور الأكسجين و تصعد المواد المغذية من القاع للسطح .
ـ **البحيرات والبرك (قليلة التغذية) :**هي الفقيرة من المواد المغذية وتوجد في الجبال العالية ويعيش فيها القليل من النباتات و الحيوانات .
ـ **البحيرات والبرك (حقيقية التغذية) :** هي التي تتوفر بها المواد المغذية (بعضها نتيجة للنشاطات الزراعية) وتوجد في الأماكن المنخفضة ويعيش فيها العديد من النباتات والحيوانات .

*** تنقسم البرك و البحيرات على حسب كمية الضوء إلى ثلاث مناطق :** انظر شكل 2.23 صفحة 61

1ـ منطقة الشاطئ :
يكون الماء فيها ضحلاً مما يسمح بوصول ضوء الشمس وبالتالي ارتفاع معدل البناء الضوئي في المخلوقات المنتجة من نباتات وطحالب وبالتالي عيش العديد من المستهلكات من

ضفادع و سلاحف و ديدان وقشريات و أسماك ...

2ـ المنطقة المضيئة:

هي المنطقة المفتوحة التي يصلها ضوء الشمس و تملأها **العوالق** (مخلوقات ذاتية تسبح على السطح) ويعيش فيها العديد من الأسماك التي تتغذي على هذه العوالق .

3ـ المنطقة العميقة:

هي منطقة عميقة باردة قليلة الأكسجين يصلها كمية بسيطة من الضوء ، لذلك يعيش فيها أنواع محددة من المخلوقات الحية .

{ الأنظمة البيئية المائية الانتقالية }

هي الأنظمة التي تكون مزيجاً من اثنين أو أكثر من البيئات المختلفة . (كامتزاج اليابسة بالماء العذب والمالح عند مصبات الأنهار والأماكن الرطبة) .

*** الأراضي الرطبة :** انظر شكل 2.24 صفحة 62

هي المناطق المشبعة بالماء والتي تساعد على نمو النباتات المائية . ومن أمثلتها (السبخات و المستنقعات) .

ـ توجد في هذه المناطق الإسفنجية العديد من النباتات مثل (الطحلب البطي ـ زنابق الماء ـ البردي ـ المنجروف ـ الصفصاف) والحيوانات مثل (البرمائيات ـ الزواحف ـ الطيور كالبط ومالك الحزين ـ والثدييات كالراكون)

*** المصبات :** انظر شكل 2.26 صفحة 63

مثل **مصب النهر :** هو نظام بيئي يتكون عندما يختلط ماء النهر العذب بماء المحيط المالح .

ـ تعتبر المصبات بيئة انتقالية بين (اليابسة والماء العذب والماء المالح) .

ـ و تعتبر من أغنى البيئات تنوعاً من المخلوقات الحية حيث لا يفوقها في التنوع سوى الغابات المطيرة .

{ الأنظمة البيئية البحرية }

ـ بسببها تسمى الأرض بكوكب الماء

ـ تستهلك الطحالب البحرية ثاني أكسيد الكربون وتنتج 50% من الأكسجين الجوي .

ـ يشكل تبخر الماء من المحيطات معظم الهطل .

*** منطقة المد والجزر :** انظر شكل 2.27 صفحة 64

هي شريط ضيق يمتد على طول الشاطئ حيث يلتقي المحيط مع اليابسة و قد يكون مغموراً بالماء أو غير مغمور ، وهو موطن لمجتمعات حيوية متغيرة باستمرار .

ـ يمكن تقسيم منطقة المد و الجزر عمودياً إلى أربع مناطق هي :

1ـ منطقة الرذاذ : جافة معظم الوقت ولا يصلها سوى رذاذ الماء المالح عند ارتفاع المد و فيها عدد قليل من المخلوقات الحية .

2ـ منطقة المد المرتفع : تُغمر بالماء عند ارتفاع المد وفيها تنوع أكثر من منطقة الرذاذ من المخلوقات الحية .

3ـ منطقة المد المتوسط : أكثر المناطق اضطراباً (مرتين في اليوم بسبب غمرها بما المد ثم انحساره عنها) لذلك يجب على المخلوقات التكييف على ذلك .

4ـ **منطقة المد المنخفض :** مغمورة بالماء ما لم يصبح المد منخفضاً جداً وهي أكثر المناطق ازدحاماً بالمخلوقات الحية .

*** الأنظمة البيئية للمحيط المفتوح :** انظر شكل 2.28 صفحة 65

تضم ثلاث مناطق رئيسية هي :

1ـ **المنطقة البحرية :** تضم منطقتين هما :

أ ـ **المنطقة الضوئية :** هي منطقة ضحلة تسمح بمرور ضوء الشمس ويقل الضوء فيها بزيادة العمق و يعيش فيها مخلوقات ذاتية مثل (عشب البحر و العوالق) وحيوانات مثل (الأسماك و السلاحف و هلام البحر و الحيتان و الدلافين)

ب ـ **المنطقة المظلمة :** هي المنطقة التي تقع أسفل المنطقة الضوئية والتي لا يصل إليها ضوء الشمس ، وهي مظلمة وباردة ولا تستطيع المخلوقات الذاتية العيش فيها .

2ـ **منطقة اللجة :** هي المنطقة الأعمق من المحيط ويكون الماء فيها بارداً جداً وتعتمد المخلوقات الحية على المواد المغذية التي تنزل لها من الأعلى

ـ وجد العلماء فوهات حرارية في قاع المحيط تنفث كميات كبيرة من الماء الساخن وكبريتيد الهيدروجين و معادن اخرى

ـ يعيش على كبريتيد الهيدروجين بكتيريا ذاتية التغذية تستخدمه لانتاج الطاقة وبالتالي تشكل هذه البكتريا قاعدة لسلسلة غذائية .

3ـ **منطقة قاع المحيط :** هي المنطقة التي تشكل أرضية المحيط وتتكون من رمل و طين و مخلوقات ميتة

ـ الضوء يصل إليها في المناطق الضحلة فقط ويعيش فيها العديد من الحيوانات .

*** المحيط الساحلي و الشعاب المرجانية :** انظر شكل 2.29 صفحة 66

ـ تعتبر منطقة الشعاب المرجانية الضحلة الدافئة الأكثر تنوعاً بين الأنظمة البيئية .

ـ تشكل حواجز على طول القارات تحمي الشواطئ من التعرية .

ـ والمرجان (الحيوان الطري الذي يعيش داخل هيكل من كربونات الكالسيوم) الذي يتكافل مع نوع من الطحالب الذي يزوده بالغذاء يشكل قاعدة لسلسلة غذائية متنوعة من الحيوانات مثل : (الأخطبوط و قنافذ البحر و نجم البحر و الأسماك)

ـ تتأثر هذه الشعب بنشاطات الإنسان عند جمعها للحصول على كربونات الكالسيوم كما تتأثر بالرسوبيات من أمواج تسونامي وهذا يشكل خطر على السلسلة الغذائية .

ـــــ الفصل التاسع ـــــ
{ ديناميكية الجماعة الحيوية }

توصف جماعة الأنواع الحيوية من خلال كثافتها و مكان توزيعها و معدل نموها .

{ خصائص الجماعة الحيوية }

تستخدم خصائص الجماعة مثل كثافتها و مكان توزيعها و معدل نموها و نمط تكاثرها في تصنيف جماعات المخلوقات الحية .

*** أولاً : كثافة الجماعة :** انظر شكل 3.1 صفحة 80

هي عدد المخلوقات الحية لكل وحدة مساحة .
ـ مثلاً طائر بلشون الماشية كثافته اكبر بالقرب من الجاموس حيث يصل إلى 3 أفراد لكل $1m^2$ بينما على بعد 50 متر قد يصل إلى صفر .

*** ثانياً : مكان توزيع الجماعة :** انظر شكل 9.2 صفحة 79

وهي نمط انتشار (طريقة ترتيب) الجماعة في منطقة محددة .
ـ لأنماط الانتشار ثلاثة أقسام رئيسية (يلعب الغذاء دوراً أساسيا فيها) هي :
1ـ **النمط المنتظم :** مثل الضب
2ـ **النمط التكتلي** : مثل الإبل علي هيئة قطعان
3ـ **النمط العشوائي :** مثل طيور الخرشنة

*** ثالثاً : نطاق الجماعة الحيوية :** انظر شكل 3.3 صفحة 80

هي المنطقة التي تشغلها أو تنتشر فيها الجماعة الحيوية .
ـ بعض المخلوقات تنتشر في نطاق محدود مثل ماعز الحجاز (توجد في مناطق محددة)
ـ بعض المخلوقات تنتشر على نطاق واسع مثل الشاهين (في الأماكن جميعها ماعدا القارة المتجمدة الجنوبية) .
ـ الذي يحدد انتشار الجماعة مجموعة من العوامل :
1ـ **اللاحيوية :** مثل (الحرارة و الرطوبة و معدل الهطل السنوي و كمية ضوء الشمس ....)
2ـ **الحيوية :** مثل (المفترسات و المتطفلات و المخلوقات المنافسة ....)

{ العوامل المحددة للجماعة الحيوية }

ـ تنقسم العوامل التي تحول دون زيادة أعداد الجماعة الحيوية إلى قسمين هما :
1ـ **عوامل لا تعتمد على الكثافة :** انظر شكل 3.4 صفحة 81

هي عوامل لا تعتمد على عدد أفراد الجماعة وعادة تكون لا حيوية مثل (العواصف ودرجات الحرارة المرتفعة أو المنخفضة و الجفاف و الفيضانات ....)
ـ **شكل 3.4 صفحة 81** : لاحظ تأثير الحريق في تدمير الغابة والحد من جماعة الأشجار فيها.
ـ **نشاطات الإنسان :** مثل (بناء السدود و الحواجز المائية و تحويل مسار الماء) أو (إدخال أنواع دخيلة من المخلوقات الحية) أو (بتلوث الماء و اليابسة و الهواء)

2ـ عوامل تعتمد على الكثافة :

هي عوامل تعتمد على عدد أفراد الجماعة و عادة تكون حيوية مثل (الافتراس و المرض و التنافس و التطفل ....)
ـ **الافتراس:** شكل 3.5 صفحة 82 :
لاحظ العلاقة العكسية بين أعداد الذئاب وأعداد الغزلان
ـ **المرض :** تفشي الأمراض يكون أسرع عندما تكون كثافة وأعداد الجماعة كبيرة فينتقل المرض بسهولة بسبب كثرة الاتصال بين الأفراد .
ـ **التنافس :** انظر شكل 3.6 صفحة 83

يزداد التنافس بزيادة أعداد الجماعة و بقلة الموارد الطبيعية مثل الماء و الغذاء ويحدث التنافس بين الأفراد من النوع الواحد أو بين أفراد من أنواع مختلفة تتقاسم المورد نفسه .
ـ أعداد الفئران تزداد سريعا عند توفر الغذاء وعندما يقل تتناقص أعدادها بشكل ملحوظ .

ـ **الطفيليات :** يشبه تأثيرها تأثير الأمراض فهو يحد من زيادة أفراد أعداد جماعة العائل .

* رابعاً : معدل نمو الجماعة :

هو سرعة نمو الجماعة الحيوية .

ـ عند دراسة معدل نمو الجماعة يجب أن يؤخذ في الاعتبار ما يلي :

1ـ معدل المواليد و معدل الوفيات : أي أعدادها خلال فترة محددة .

2ـ الهجرة بنوعيها :

ـ الداخلية : انتقال الأفراد إلى الجماعة الحيوية

ـ الخارجية : انتقال الأفراد خارج الجماعة الحيوية

ـ لفهم أفضل لسبب نمو الجماعات تدرس على شكل نموذجيين رياضيين هما (نموذج النمو الأُسّي ـ و نموذج النمو النسبي).

*** نموذج النمو الأُسّي:** انظر شكل 3.7 صفحة 84

لو بدأنا بزوج من الفئران سوف يمر نمو جماعتها بمرحلة تسمى (مرحلة التباطؤ) ثم بعد ذلك يتسارع معدل نموها وتدخل منطقة النمو الأُسّي حيث يزداد عدد الأفراد القادرين على التزاوج والإنجاب ويتناسب معدل نموها طردياً مع حجمها إلى أن تتدخل بعض العوامل وتحد من نموها

*** نموذج النمو النسبي:** انظر شكل 3.8 صفحة 84

نموذج على شكل حرف S فهو يشبه النموذج الأُسّي في بدايته و يحدث عندما يتباطأ نمو الجماعة أو عندما يتوقف النمو الأُسّي (عند القدرة استيعابية) بسبب زيادة الوفيات وقلة الولادات أو زيادة الهجرة الخارجية عن الداخلية .

*** القدرة الاستيعابية :**

هي أكبر عدد من أفراد الأنواع المختلفة تستطيع البيئة دعمه و مساعدته على العيش لأطول فترة ممكنة .

ـ عند اقتراب الأعداد من هذه النقطة تصبح الموارد محدودة ولكن إذا تجاوزتها تصبح الموارد غير كافية لدعم الأفراد فتقل الولادات وتزداد الوفيات .

* خامساً : أنماط التكاثر :

تتباين أنواع المخلوقات الحية في (أعداد المواليد في كل دورة ـ و العمر الذي يبدأ فيه التكاثر ـ و طول دور حياة المخلوق الحي).

ـ تنقسم المخلوقات الحية على حسب نمط التكاثر إلى قسمين هما :

1ـ استراتيجية معدل التكاثر (R): انظر شكل 3.9 صفحة 86

يحدث في الجماعات التي تستطيع التكيف مع العوامل الحيوية و اللاحيوية المتغيرة والمتقلبة (البيئة متغيرة القدرة الاستيعابية) .

ـ عادة تكون هذه المخلوقات صغيرة الحجم (مثل الذباب والجراد) وتمتاز بقصر دورة حياتها وأنها تنتج أعداد كبيرة من الأفراد و لا يبذل الآباء طاقة في تربيتهم أو الاعتناء بهم

2ـ استراتيجية القدرة الاستيعابية (K): انظر شكل 3.10 صفحة 86

يحدث في الجماعات التي تعيش في بيئات غير متغيرة (مستقرة) القدرة الاستيعابية .

ـ عادة تكون كبيرة الحجم ودورة حياتها طويلة وتنتج أعداد قليلة تقوم برعايتها والاهتمام بها حتى تصبح مكتملة النمو و قادرة على إدارة شؤونها .

{ الجماعة البشرية (السكانية) }

يتغير نمو الجماعة البشرية مع مرور الزمن .

{ نمو الجماعات البشرية }

*** علم السكان الإحصائي :**

هو دراسة الجماعات البشرية اعتماداً على الحجم و الكثافة و الحركة و التوزيع و معدلات الولادة و الوفاة .

ـ شكل 3.11 صفحة 88 :

ادرس الشكل جيداً ولاحظ ما الذي حصل لعدد السكان على مر العصور المختلفة حتى الآن .

*** التقدم العلمي :**

ـ برحمة الله عز وجل حافظت الظروف البيئية على ثبات حجم الجماعة البشرية تقريباً تحت مستوى القدرة الاستيعابية .

ـ **و** مع التطور العلمي في العصر الحديث كأن البيئة غيرت قدرتها الاستيعابية .

فالتطور في مجال الزراعة وتربية الحيوان (زاد إنتاج الغذاء) والتطور في صناعة الأدوية و الطب (قلل عدد الوفيات) والتطور السكني (قلل أخطار التعرض لآثار المناخ)

*** معدل نمو الجماعات السكانية :** انظر شكل 3.12 صفحة 89

ـ على الرغم من أن الجماعة السكانية ما زالت تنمو إلا أن معدل نموها بطيء .

ـ ادرس الشكل السابق ولاحظ معدل الزيادة السكانية في المائة سنة الموضحة فيه .

{ اتجاهات النمو السكاني }

ـ قد تتغير أنماط الجماعات نتيجة لمجموعة من الأحداث مثل (الحروب و الأمراض) .

ـ يختلف النمو السكاني باختلاف الدول والوضع المعيشي فيها .

ـ **التحول السكاني :** شكل 3.13 صفحة 90

هو تغير الجماعة الحيوية من معدلات ولادات و وفيات مرتفعة إلى معدلات منخفضة .

ـ **جدول 3.1 صفحة 91 :**

يوضح معدلات النمو السكاني في بعض الدول العربية في الفترة (2005-2010) م

*** النمو الصفري للجماعة :**

يحدث عندما يتساوى معدل الولادات و الهجرة الداخلية مع معدل الوفيات و الهجرة الخارجية .

ـ المتوقع أن يصل العالم للنمو الصفري مابين (2020-2029) م.

*** التركيب العمري :** انظر شكل 3.14 صفحة 92

هو عدد الذكور و الإناث في كل من الفئات العمرية الثلاث :

1ـ ما قبل الخصوبة : (عدم القدرة على الإنجاب)

2ـ الخصوبة : (القدرة على الإنجاب)

3ـ ما بعد الخصوبة : (انخفاض القدرة على الإنجاب)

ـ **حلل** الشكل 3.14 صفحة 92 و قارن بين النمو في الدول الثلاث (السريع و البطيء والسلبي).

*** القدرة الاستيعابية للسكان :**
ـ النمو السكاني ليس عملية حسابية فقط .
ـ فيجب متابعة النمو السكاني والمحافظة عليه دون القدرة الاستيعابية (بالتقنيات الحديثة) لأنه عند تجاوزه للقدرة الاستيعابية سوف تنتشر المجاعات و الأمراض .
ـ يستهلك الفرد كميات اكبر من الموارد في الدول الصناعية المتقدمة مقارنة بالفرد في الدول النامية .

ـــ الفصل العاشر ـــ
{ التنوع الحيوي }

يحافظ التنوع الحيوي على الغلاف الحيوي نقياً و صحياً ، و يزود الإنسان بالموارد المباشرة و غير المباشرة .

{ المجتمعات الحيوية }

ـ **الانقراض :** هو اختفاء نوع من أنواع المخلوقات الحية من الغلاف الحيوي .
ـ يؤدي الانقراض إلى قلة التنوع الحيوي (قلة عدد الأنواع المختلفة في مجتمع حيوي).
ـ يساهم التنوع الحيوي في استقرار النظام البيئي وجودة الغلاف الحيوي .
ـ ينقسم التنوع الحيوي إلى ثلاث أنواع (التنوع الوراثي ـ تنوع الأنواع ـ تنوع النظام البيئي) .

***التنوع الوراثي :** انظر شكل 4.1 صفحة 106
هو التنوع الناتج عن الجينات أو الخصائص الوراثية .
ـ لاحظ تعدد ألوان الخنافس كمثال ظاهر على التنوع وهناك أمثلة غير ظاهرة مثل (مقاومة مرض معين ـ القدرة على الشفاء منه ـ القدرة على الحصول على الغذاء من مورد جديد ....الخ).
ـ يزداد التنوع الوراثي بسبب **التهجين الداخلي** بين الجماعات .

*** تنوع الأنواع :** انظر شكل 4.2 و 4.3 صفحة 107
هو عدد الأنواع المختلفة و نسبة تواجد كل نوع في المجتمع الحيوي .
ـ يزداد التنوع كلما انتقلنا جغرافياً من المناطق القطبية إلى المناطق الاستوائية .

*** تنوع النظام البيئي :** انظر شكل 4.4 صفحة 108
هو التباين في الأنظمة البيئية الموجودة في الغلاف الحيوي .
ـ في كل نظام بيئي توجد عوامل لا حيوية تدعم أنواع محددة من المخلوقات
ـ أمثلة : (ألاسكا تدعم ضأن الدال) (المنطقة الاستوائية تدعم الطيور الاستوائية كطائر البيرو)

{ أهمية التنوع الحيوي}

هنالك أسباب تدفعنا للحفاظ على التنوع الحيوي منها (حياة الأجيال القادمة ـ أسباب شرعية واقتصادية و جمالية و علمية) .

*** القيمة الاقتصادية المباشرة :**انظر شكل 4.5 و 4.6 صفحة 109 ـ 110
ـ يعتمد الإنسان على الأنواع المختلفة من المخلوقات الحية في (الطعام ـ الملابس ـ العلاج ـ المسكن ـ الطاقة) .
ـ **أمثلة :**

1ـ نبات تيوسنت البري مقاوم للأمراض و الفيروسات و يندرج تحت نوع الذرة ، طور العلماء منه ذرة مقاومة للأمراض فلو فقد هذا النوع سوف تضيع قدرة تطوير الذرة .
2ـ يستخلص من فطر البنسليوم (البنسلين).
3ـ يستخلص من شجرة الصفصاف مسكن الألم(ساليسن) ويصنع في المختبر منه (الأسبرين).
4ـ يستخرج من زهرة الونكة مواد لعلاج السرطان .

*** القيمة الاقتصادية غير المباشرة :**
ـ أمثلة :
1ـ النبات الأخضر يزود البيئة بالأكسجين ويخلصها من ثاني أكسيد الكربون .
2ـ الموارد الطبيعية تزود الإنسان بماء الشرب.
3ـ المخلوقات الحية تساهم في إعادة تدوير المواد .
4ـ الأنظمة البيئية السليمة توفر حماية من الفيضانات والجفاف وتولد تربة خصبة وتزيل السموم و تحلل الفضلات و تنظم المناخات المحلية .

*** القيم العلمية والجمالية :** انظر شكل 4.7 صفحة 111
الناحية الجمالية وإجراء الدراسات العلمية هما عاملان مهمان للحفاظ على التنوع الحيوي .

{ أخطار تواجه التنوع الحيوي }

تقلل بعض أنشطة الإنسان من التنوع الحيوي في الأنظمة البيئية وتشير الدلائل الحالية إلى أن انخفاض التنوع الحيوي له آثار خطيرة طويلة المدى في الغلاف الحيوي .

{ معدلات الانقراض }

*** الانقراض التدريجي :**
هو عملية انقراض الأنواع تدريجياً .
ـ حيث يتوقع العلماء انقراض ثلثي النباتات والحيوانات قرب خط الاستواء في النصف الثاني من هذا القرن . فقد ازدادت سرعة الانقراض حالياً عن معدلاتها الطبيعية 1000 مرة .
*** الانقراض الجماعي :** انظر جدول 4.1 صفحة 112
هو حدث تتعرض في نسبة عالية من أنواع المخلوقات الحية جميعها للانقراض في فترة زمنية قصيرة نسبياً .
ـ آخر عملية انقراض حدثت قبل 65 مليون سنة وهي التي حدثت عندما انقرض آخر ديناصور .
ـ **جدول 4.2 صفحة 113:** يبين عدد الانقراض المقدر للمجموعات التي حثت منذ عام 1600 م
ـ الأنواع التي تعيش على الجزر أكثر عرضة للانقراض لأنها :
1ـ تعيش بدون مفترسات طبيعية لها وعند دخول مفترس عليها فليس لها القدرة أو المهارة على الهرب .
2 ـ عند دخول جماعة حيوية جديدة قد تنقل إليها الأمراض مؤدية إلى موتها .
3ـ عادة تكون جماعات صغيرة العدد ولا تنتقل بين الجزر مما يزيد من تعرضها للانقراض .

{ العوامل التي تهدد التنوع الحيوي }

السبب الرئيسي لسرعة الانقراض الحالية هو **أنشطة الإنسان** وتغييره لظروف الأرض .

ـ الموارد الطبيعية : هي جميع المواد و المخلوقات الحية التي خلقها الله في الغلاف الحيوي من (معادن و وقود أحفوري و وقود نووي و نباتات و حيوانات و تربة و ماء نظيف و هواء نظيف و طاقة شمسية) .

ـ أمثلة على أنشطة الإنسان :

(الاستغلال الجائرـ فقدان الموطن البيئي ـ تجزئة الموطن البيئي ـ التلوث ـ الأنواع الدخيلة)

*** الاستغلال الجائر :** انظر شكل 4.8 صفحة 114

هو الاستخدام الزائد للأنواع التي لها قيمة اقتصادية .

ـ أمثلة على الاستغلال الجائر :

1ـ نقصان قطعان الوعل بسبب صيدها للحمها و جلدها أو كهواية صيد فقط .

2ـ نقصان أعداد غزال العفري بسبب فقدان موطنه أو بسبب صيده للحمه و فروه .

3ـ النمر العربي المهدد بالانقراض بسبب صيده أو بسبب فقدان موطنه وصيد فرائسه .

*** فقدان الموطن البيئي :**

ـ يعد السبب الأول للانقراض في الوقت الحالي .

ـ ويحدث ذلك بطرق منها :

1ـ تدمير الموطن البيئي : انظر شكل 4.9 صفحة 114

بإزالة الغابات كإزالة الغابات المطيرة ة الاستوائية التي تحوي معظم التنوع الحيوي والتي بإزالتها سوف ينقرض العديد من الأنواع .

2ـ اضطراب الموطن البيئي : انظر شكل4.10 صفحة 115

وفيه لا يدمر الموطن بل يختزل أحد عناصره .

ـ فنقص أعداد أحد عناصر الشبكة الغذائية للمجتمع البحري مثلاً يؤثر في النظام البيئي بأكمله .

ـ كما يعتقد العلماء أن ظاهرة الاحتباس الحراري تلعب دوراً في تغير النظام البيئي ونقصان الأنواع .

*** تجزئة الموطن البيئي :** انظر شكل 4.11 صفحة 116

وهو انفصال النظام البيئي إلى أجزاء صغيرة من لأرض . بواسطة الحواجز التي يصنعها الإنسان (فتبقى الحيوانات ضمن قطع صغيرة لأنها غير قادرة أو غير راغبة في عبور هذه الحواجز) .

ـ آثار التجزئة :

1ـ كلما كانت القطعة صغيرة فإنها تدعم عدداً أقل من الأنواع ـ وتقلل التجزئة فرص تكاثر الأفراد في منطقة ما مع أفراد آخرين مما يقلل التنوع الوراثي وبالتالي تصبح أقل مقاومة للأمراض واستجابة لتغيرات الظروف البيئية .

2ـ يزيد تقسيم النظام البيئي من عدد الحدود مسبباً تأثيراً لهذه الحدود .

آثار الحد البيئي : هي مجموعة الظروف البيئية المختلفة التي تظهر على طول حدود النظام البيئي .

ـ تختلف العوامل اللاحيوية لحدود الغابة القريبة من الطريق عن داخل الغابة من (حرارة و رياح و رطوبة) .كما يزيد عدد المفترسات والطفيليات عند حدود الأنظمة البيئة .

*** التلوث :**

ـ يغير التلوث من تركيب مكونات الهواء و التربة و الماء مما يهدد التنوع الحيوي
ـ هنالك مواد سامة من صنع الإنسان مثل:
1ـ D.D.T (ثنائي كلوريد ـ ثنائي الفينيل ـ ثلاثي كلوريد الإيثان)
2ـ PCBs (ثنائية الفينيل عديدة الكلور)
ـ حيث تنتقل إلى المخلوقات الحية مع شرب الماء أو عند أكل مخلوقات حية أخرى ملوثة بالمادة

ـ **التضخم الحيوي :** انظر شكل 4.12 صفحة 116
هو زيادة تركيز المواد السامة في المخلوقات الحية كلما انتقلنا إلى المستوى الغذائي الأعلى في السلاسل و الشبكات الغذائية .
ـ وبذلك تعتبر آكلات اللحوم أكثر المخلوقات الحية تضرراً بالمواد السامة .
ـ ويظهر في الشكل السابق دور مادة D.D.T في قرب انقراض طيور الباز .

ـ **أمثلة على التلوث :**
1ـ **المطر الحمضي :** انظر شكل 4.13 صفحة 117
ـ عند احتراق الوقود الأحفوري ينتج غاز ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين التي تتفاعل مع الماء في الهواء وينتج عنها (حمض الكبريت و حمض النيتريك) .
ـ عند تساقطه على صورة مطر أو ثلج أو ضباب فانه يدمر انسجة النبات ويزيل الكالسيوم والمواد المغذية من التربة فيحرم النبات منها
ـ وعند زيادة تركيزه في البحيرات يؤدي إلى موت الأسماك و المخلوقات الحية الأخرى .
2ـ **الإثراء الغذائي :**
هو الذي ينتج عند تدفق الأسمدة و فضلات الحيوانات و المجاري و المواد الغنية بالنيتروجين إلى المسطحات المائية .
ـ يؤدي ذلك إلى نمو الطحالب التي تستنفد الأكسجين عند نموها السريع وعند تحللها بعد موتها فتحرم المخلوقات الأخرى التي تعيش تحت الماء من الأكسجين .
ـ أحياناً تفرز هذه الطحالب سموماً تلوث الماء .

*** الأنواع الدخيلة :** انظر شكل 4.14 صفحة 118
هي الأنواع غير الأصيلة التي تنتقل إلى موطن بيئي جديد بقصد أو عن غير قصد .
ـ حيث تهدد التنوع الحيوي و الاتزان البيئي و تتكاثر بسرعة بسبب نقص الحيوانات المفترسة.
أمثلة :
1ـ **شجرة البروسوبس:** التي أُدخلت إلى المملكة العربية السعودية و استوطنت وتكاثرت و انتشرت بشكل كبير .

{ المحافظة على التنوع الحيوي }

يستخدم الإنسان وسائل كثيرة لتقليل معدل الانقراض و حفظ التنوع الحيوي.

{ الموارد الطبيعية }

ـ الغلاف الحيوي يزود حالياً ما يزيد على 6 مليارات إنسان بالموارد الطبيعية وهذا العدد في ازدياد مستمر.
ـ معدل استهلاك الفرد للموارد الطبيعية يختلف من بلد لآخر فاستهلاك الفرد للموارد في البلدان الصناعية أكثر من البلدان النامية . انظر شكل 4.15 صفحة 119

*** الموارد المتجددة :**
هي الموارد التي تُستبدل بالعمليات الطبيعية أكثر مما تُستهلك .
ـ **مثل :** 1ـ الطاقة الشمسية
2ـ بعض النباتات الزراعية و الحيوانات .
3ـ الماء و الهواء النظيف .

*** الموارد غير المتجددة :**
هي الموارد الموجودة بكميات محدودة أو التي تُستبدل بالعمليات الطبيعية خلال فترة طويلة من الزمن.
ـ **مثل :** 1ـ الوقود الأحفوري .
2ـ المعادن مثل اليورانيوم المشع .
3ـ المخلوقات الحية متجددة ولكن بموت آخر فرد (انقراضها) تصبح غير متجددة .

*** الموارد المتجددة و الموارد غير المتجددة :** انظر شكل 4.16 صفحة 120
يعتمد تصنيف الموارد (متجددة أو غير متجددة) على المورد نفسه .
ـ فإزالة شجرة من غابة يعتبر متجدد (فيزرع غيرها) ولكن إزالة الغابة بأكملها يعتبر غير متجدد . وهكذا مع باقي المخلوقات الحية الأخرى .

*** التنمية المستدامة :** انظر شكل 4.17 صفحة 121
هي استخدام الموارد بمعدل يمكّن من استبدالها أو إعادة تدويرها من خلال المحافظة طويلة الأمد على سلامة البيئة ضمن الغلاف الحيوي .

{ حماية التنوع الحيوي }

أي حمايتها من أنشطة الإنسان بالآتي :
*** حماية مناطق في المملكة العربية السعودية :**
وذلك بإنشاء المحميات و الإعلان عنها بحيث تزدهر فيها الحياة .

*** المناطق الدولية المحمية :** انظر جدول 4.3 صفحة 122
ـ خُصص 7% تقريباً من المناطق في العالم بوصفها محميات .
ـ تدعم منظمة الأمم المتحدة هذا النظام من المحميات في الغلاف الحيوي
ـ يوجد في المملكة 11 محمية (8 برية و 3 بحرية) جدول 4.3 صفحة 122
ـ المحميات الملكيه في المملكه العربيه السعوديه : جدول 4.4 صفحة 33
صدر القرار بإنشاء المحميات الملكية من قبل الملك سلمان بن عبد العزيز برئاسة صاحب السمو الملكي ولي العهد الامير محمد بن سلمان وتم تحديد 6 محميات كمحميات ملكيه بمساحة تفوق 266 الف كم 2 .

*** مناطق التنوع الحيوي الساخنة :** انظر شكل 4.18 صفحة 123
ـ الأنواع المستوطنة : هي التي توجد في منطقة جغرافية ذات مستوى عالي من فقدان الموطن البيئي .
ـ لكي توصف المنطقة بأنها ساخنة يجب أن تتصف بصفتين هما :
1ـ أن يوجد فيها على الأقل 1500 نوع من النباتات الوعائية .
2ـ أن تكون المنطقة قد فقدت أكثر من 70% من البيئة الأصلية .

ـ يرى بعض العلماء انه يجب الاهتمام بالمناطق الساخنة ويرى البعض الآخر أنه يجب الاهتمام بجميع المناطق الحيوية وليس الساخنة فقط .

*** الممرات بين أجزاء الموطن البيئي :** انظر شكل 4.19 صفحة 124
ـ يركز بعض العلماء على تحسين بقاء التنوع الحيوي من خلال توفير ممرات بين أجزاء الموطن البيئي .
ـ حيث تدعم هذه الممرات حرية تنقل المخلوقات من قطعة إلى أخرى .
ـ قد تزيد هذه الطريقة من أثر الحد البيئي (كانتقال الأمراض مثلاً) فالموطن البيئي الكبير له حد بيئي أقل . ولكن غالبا يصعب الحفاظ على الموطن البيئي الواسع

{ استصلاح النظام البيئي } انظر شكل 4.20 صفحة 125

هو استرداد الجماعات الحيوية نشاطها بعد الكوارث الطبيعية أو بفعل الإنسان .
ـ أمثلة على نشاط الإنسان :
1ـ إزالة الغطاء النباتي في غابة بقطع الأشجار .
2ـ مخلفات عمليات التعدين التي تترك على الأرض .
3ـ تسرب بقع النفط و المواد الكيميائية السامة .

ـ أمثلة على الكوارث الطبيعية :
1ـ الصواعق والبرق
2ـ التسونامي والفيضانات
3ـ الانهيارات الأرضية .
ـ حجم المنطقة المصابة ونوع الاضطراب (الضرر) يحددان زمن الاستعادة(الاستصلاح) فكلما كانت المنطقة المتضررة كبير تطول فترة الاستصلاح .
ـ لتسريع عملية إعادة الاستصلاح يلجأ العلماء إلى الآتي :
1ـ المعالجة الحيوية : انظر شكل 4.21 صفحة 125
وهي تقنية تُستخدم فيها المخلوقات الحية لإزالة السموم من منطقة ملوثة .
ـ كاستخدام المخلوقات الدقيقة كالبكتيريا في تحليل بقع النفط من الماء أو التربة .
ـ واستخدام بعض النباتات للتخلص من المواد السامة كالخارصين والرصاص و النيكل و المواد الكيميائية العضوية من التربة المتضررة .

2ـ الزيادة الحيوية : انظر شكل 4.22 صفحة 126
هي عملية إدخال مخلوقات حية مفترسة طبيعية إلى نظام بيئي مُختل .
ـ كاستخدام خنفساء الدعسوقة للقضاء على أعداد حشرة المن المتزايدة التي تأكل الخضروات و النباتات وتدمر المحاصيل الزراعية .

{ التنوع الحيوي المحمي قانونياً }

ـ حيث بدأ عام 1970م تفعيل القوانين في دول العالم و توقيع المعاهدات لحفظ المخلوقات المهددة بالانقراض .
ـ حيث وقعت معاهدة عام 1975 م لمنع الاتجار بالمخلوقات المهددة بالانقراض كأنياب الفيل وقرون وحيد القرن .

ـــــ الفصل الحادي عشر ـــــ
{ السلوكيات الأساسية }

سلوك الحيوان غريزي و هو يكتسب العديد من السلوكيات من البيئة المحيطة به

{ السلوك }

هو طريقة يستجيب بها المخلوق الحي لمثير (منبه) ما.

ـ المثير (المنبه) : هو تغير بيئي يؤثر مباشرة في نشاط المخلوق الحي .

ـ قد يكون المثير داخلي (جوع ـ عطش ـ ألم) أو خارجي (رائحة طعام ـ رؤية حيوان مفترس ـ مناداة) . وتكون الاستجابة لهذا المنبه إما (ايجابية أو سلبية)

*** س / ما الذي يؤثر في السلوك ؟** انظر شكل 5.1 و5.2 صفحة 138 و 139

ـ يعتمد بعض السلوك على الوراثة وبعضها يتأثر بالخبرة .

ـ وهنالك سلوكيات عديدة تعتمد على الوراثة وتتأثر بالخبرة .مثل تعلم (تعلم طائر الحسون تغريد أفراد نوعه) .

*** تكّون السلوك :** انظر شكل5.2صفحة 139

فهم ذلك يتم من خلال طرح سؤالين هما :

1ـ ما الذي يحفز الحيوان على التفاعل مع مثيرات محددة ؟ (مثلا اكتشف العلماء أن زيادة هرمون التستوستيرون في ذكر طائر الحسون تجعله يغرد خلال موسم التزاوج) .

2ـ ما فائدة (ايجابيات) قيام الحيوان بسلوك ما ؟ (مثلا تغريد ذكر طائر الحسون يساعده على جذب الأنثى)

{ السلوك الغريزي (الفطري) }

هو السلوك الذي يعتمد على الوراثة وغير مرتبط بالتجارب والخبرات السابقة .

ـ أمثلة : 1ـ زقزقة الصغار وفتح أفواهها عند رؤية أحد الأبوين .

2ـ مشي صغار بعض الثدييات بعد الولادة مباشرة (كالغزال مثلاً)

3ـ سباحة صغار البط مع أمهم في البركة بدون تردد على خلاف صغار الدجاج مثلاً

*** أنماط الأداء الثابت :** أنظر شكل 5.3 صفحة 140 وشكل 5.4ـ5.1 صفحة 141

هو عندما يقوم الحيوان بمجموعة أعمال محددة متتابعة استجابة لمثير ما .

ـ مثلاً : عند رؤية الإوزة لخروج بيضتها من العش تقوم بالتالي بتتابع ،حتى وإن أُزيلت البيضة من منتصف الطريق أو استبدلت بكرة مشابهه :

1ـ تمد رقبتها ثم تقف و تدحرج البيضة نحو العش .

2ـ ثم تحمل البيضة تحت منقارها لترفعها للعش .

{ السلوك المكتسب (المُتعلّم)}

هو الذي ينتج عن التفاعل بين السلوكيات الغريزية والخبرات السابقة ضمن بيئة محددة .

ـ ومنها (التعود ـ التعلم الشرطي ـ السلوك المطبوع ـ السلوك الإدراكي).

*** التعود :**

هو تناقص في استجابة الحيوان لمثير ليس له تأثيرات إيجابية أو سلبية بعد تعرُّضه لهذا المثير بشكل متكرر .

ـ أمثلة : 1ـ تعود الأحصنة على ضجيج الزحام في الشوارع . أنظر شكل 5.5 صفحة 142

2ـ تعود الطيور على الفزّاعة . أنظر شكل 5.4 صفحة 141

*** التعلم الكلاسيكي الشرطي :** أنظر شكل 5.6 صفحة 143

هو السلوك الذي يحدث نتيجة للربط بين نوعين مختلفين من المثيرات .
ـ حيث لاحظ العالم الروسي بافلوف انه عندما يقدم اللحم المطحون للكلب يسيل لعابه ، وبعد ذلك أخذ يقرع جرساً كلما قدم اللحم المطحون ، وبعد تكرارها عدة مرات أصبح لعاب الكلب يسيل كلما سمع صوت الجرس حتى وأن لم يشم أو يذوق أي طعام .

*** التعلم الإجرائي الشرطي :**
هو الذي يتعلم الحيوان فيه ربط استجابته لمثير ما مع النتيجة الإيجابية أو السلبية .
ـ أمثلة :
1ـ مثال على نتيجة ايجابية :
حيث لاحظ العالم الأمريكي سكيز أنه عندما وضع جرذ في صندوق بدأ يستكشف الصندوق وكان هنالك مقبض كلما اصطدم به نزل طعام إلى داخل الصندوق فتعلم أن يربط بين الضغط على المقبض و الحصول على الطعام .
2ـ مثال على نتيجة سلبية :
طائر الزرياب الأزرق عندما يأكل لأول مرة الفراشات الملكية ذات الألوان الزاهية السامة تجعله يتقيأ ففي المستقبل يتجنب أكلها و أكل أي فراشات ذات ألون مشابه .

*** السلوك المطبوع :** أنظر شكل 5.7 صفحة 144
هو التعلم الذي يحدث في فترة زمنية محددة من حياة المخلوق الحي و يستمر بعد ذلك .
ـ الفترة اللازمة لإتمام السلوك تسمى (الفترة الحساسة) والتي قد تحدث عند بعض المخلوقات بعد الولادة مباشرة .
ـ مثال:
طيور مالك الحزين تكون رابط قوية مع أول طائرة خفيفة تشاهدها .
فعندما أُدخل عام 1999م سرب ثاني لسرب طيور مالك الحزين الذي أوشك على الانقراض وفقست فراخها . استخدمت طائرة خفيفة لإرشادها من أقصى الشمال لطريق هجرتها ثم تتبعتها الطيور في الربيع لعودتها شمالاً إلى موطنها .
و من ذلك الحين كلما رأت الطيور طائرة خفيفة وقت الهجرة تتبعتها .
*** السلوك الإدراكي :** أنظر شكل 5.8 صفحة 145
هو التفكير و الاستنتاج و معالجة المعلومات لاستيعاب المفاهيم المعقدة و حل المشكلات .
ـ أمثلة :
1ـ الغراب واستخدامه لمهارة حل المشكلات للحصول على الماء أو الطعام .
2ـ الشامبنزي و القرود في استخدام الأدوات كالحجارة لكسر الثمار و فتحها.
3ـ النسر في كسره لبيضة الطيور مثل بيضة الإوزة .
4ـ كذب القرود عن قصد أو غير قصد على قرود أخرى في مجموعتها .

{ السلوكيات البيئية }

الحيوانات ذات السلوكيات المعقدة قد تعيش و تتكاثر لأنها ورثت سلوكيات أفضل .

{ أنواع السلوكيات } أنظر شكل 5.9 صفحة 146

لكل سلوك ايجابيات وسلبيات فمثلا صراع ذكور الغزلان من سلبياته (تضرر أحدهما) ومن ايجابيته (حصول الفائز على الأنثى و انتقال جيناته) .

*** التنافس :** أنظر شكل 5.9 صفحة 146

يحدث التنافس على الطعام و المكان و شريك التزاوج و المصادر الأخرى بين أفراد الجماعة الحيوية نفسها .

ـ وينقسم التنافس إلى ثلاثة أقسام :

1ـ سلوك الصراع : أنظر شكل 5.10 صفحة 147

هي العلاقة القتالية بين أفراد النوع الواحد على الطعام أو شريك التزاوج . وينتهي الصراع عادة بانسحاب احدهما (غالباً لا يؤدي ذلك إلى أذاً شديد أو موت) .

2ـ سلوك السيادة : أنظر شكل 5.11 صفحة 147

حيث تترتب أفراد الجماعة الحيوية حسب السيادة من الأعلى إلى الأسفل .

حيث تكون الأفراد الأعلى ترتيباً قادرة على الوصول إلى الطعام أو شريك التزاوج دون الاصطدام بأفراد الجماعة .

يلاحظ ذلك واضحاً في الذئاب و القرود و الدجاج .

3ـ سلوك تحديد منطقة النفوذ : أنظر شكل 5.12 صفحة 148

هو اختيار منطقة ذات مساحة معينة و السيطرة عليها و الدفاع عنها ضد حيوانات أخرى من النوع نفسه .

ـ وتضم هذه السلوكيات الآتي :

ـ الإشارات الصوتية مثل (تغريد الطيور ـ صراخ السناجب ـ زئير الأسود)

ـ الإشارات الكيميائية مثل (بول ذكر الفهد)

وقد تجتمع في مستعمرات مثل طيور الأطيش حيث تدافع الذكور عادة عن هذه المستعمرات .

* سلوك جمع الطعام :

هو الحصول على الطعام و التغذي عليه لتبقى حيه .

ـ يتضمن ذلك الموازنة بين محتوى الطاقة في الطعام و مخاطر جمعة و الحصول عليه و أكلة .

*** سلوك الهجرة :** أنظر شكل 5.13 صفحة 149

هي حركة فصلية لمجموعة من الخلوقات الحية إلى موقع جديد للتغذي أو التكاثر .

ـ أمثلة :

1ـ هجرة النو و حمير الوحش في الأماكن المختلفة عند هطول المطر اللازم لنمو مصادرها الغذائية .

2ـ هجرة أسراب الطيور كالإوز مثلاً عند حلول الشتاء بحثاً عن مكان أدفأ و يتوفر فيه الغذاء .

يتوقع العلماء أن أول هجرة تكون غريزية معتمدةً فيها على مواقع النجوم و المجال المغناطيسي للأرض أما الهجرات اللاحقة فتتأثر بإرشادات خارجية يتعلمها الطائر من خلال الطيران .

*** النمط الحيوي:** أنظر شكل 5.14 صفحة 149

هو أن المخلوقات الحية تُكرر سلوكيات على هيئة نمط متكرر .

ـ **النمط اليومي :** هي دورة تحدث يومياً مثل (النوم والاستيقاظ) ، وهنالك سلوكيات فصلية أو حولية .

ـ تتأثر هذه الدورات بعوامل بيئية مختلفة مثل (درجة الحرارة تزايد أو تناقص ساعات النهار ـ توفر الغذاء و الماء)

ـ كل هذه العوامل تعتبر كمؤشرات للانتقال نحو مرحلة أخرى من الدورة .

ـ كما لاحظ العلماء أن هنالك ساعة داخلية (الساعة البيولوجية) تساهم في تنظيم النوم و الاستيقاظ . كالتي في التجربة في شكل 5.14 صفحة 149.

{ سلوك التواصل }

تستخدم الحيوانات طرق مختلف للتواصل إما لـ (تعريف بعضها بمكانها أو جذب شريك التزاوج أو الإشارة لحيوان مفترس) ومن هذه الطرق :

*** الفرمونات :** شكل 5.15 صفحة 150

هي مواد كيميائية عالية التخصص تفرزها بعض الحيوانات (تؤثر في النوع نفسه) للتزاوج أو التغذية .

ـ من إيجابياتها أنها خاصة بالنوع نفسه ولا تستطيع المفترسات كشفها على عكس العواء أو الصياح .

ـ **أمثلة :** 1ـ فرمونات إناث عث الحرير لجذب الذكور للتزاوج .
2ـ فرمونات الحشرات عند جمع الطعام كالنمل مثلاً .
3ـ فرمونات الفهد للتواصل مع الفهود الأخرى .

*** التواصل السمعي :** شكل 5.15 صفحة 150

هي استعمال الحيوانات للأصوات للتواصل فيما بنها .

ـ تنقل من خلالها معلومات عن التكاثر و المفترسات و حدود منطقة الآخرين في الجماعة .

ـ وله صور عدة مثل (التغريد ـ العواء ـ النباح ـ الزئير ـ النقيق ـ الزمجرة .... الخ)

ـ وقد يكون على هيئة معقدة كاللغة عند الإنسان .

{ سلوك المغازلة و الحضانة }

*** سلوكيات المغازلة :** شكل 5.16 صفحة 151

هو سلوك يستعمله الحيوان لجذب شريك التزاوج .

ـ **أمثلة :** 1ـ نفخ طيور الفرقاط كيساً أحمراً زاهيا لجذب الأنثى .
2ـ نفش الطاؤوس لريشه أمام الأنثى
3ـ قيام بعض الحيوانات بسلسلة من الحركات و الرقصات و الأصوات لجذب الإناث .

*** سلوك الحضانة :** شكل 5.17 صفحة 151

هو سلوك يقوم به الأبوان برعاية الأبناء أثناء المراحل الأولى من نموهم .

ـ يتضمن ذلك تقديم الطعام و الحماية و تعليم المهارات اللازمة للبقاء .

ـ يُستهلك في ذلك طاقة لذلك المخلوقات التي تعتني بصغارها تنتج عدد محدود من الصغار مثل (القرود ـ الحمام)بينما التي لا تعتني بصغارها قد تنتج ملايين من البيض مثل (سمك القد ـ الجراد)

{ سلوك التعاون }

من الأمثلة عليه :

*** سلوك الإيثار :** شكل 5.18 صفحة 152

فيه يقوم أحد الأفراد بعمل يفيد فيه فرداً آخرا على حساب حياته .

ـ من أشهر الأمثلة (النحل) :

حيث تضم مستعمرة النحل ملكة (أنثى لوضع البيض فقط) و (ذكور لتلقيح الملكة) و (عدد كبير من العاملات تقوم بجميع الأعمال ما عدا التكاثر من جمع الرحيق و الاعتناء بالملكة و حماية الخلية ورعاية الصغار) .

ـ أخيراً للعديد من أنواع السلوكيات إيجابيات وسلبيات انظر لجدول 5.1 صفحة 153 .

ـ تم بحمد الله ـ