

# المخلوقات الحية وعلاقاتها المتبادلة

تتفاعل العوامل الحيوية والعوامل اللاحيوية معًا بطرائق معقدة في المجتمعات الحيوية والأنظمة البيئية

## علم البيئة :

لكي تستمر المخلوقات الحية في العيش فإن بعضها يعتمد على بعض من جهة، وعلى مكونات البيئة من جهة أخرى. يمكن للعلماء دراسة التفاعلات بين نوع من المخلوقات الحية وبين بيئته، وبينها وبين الأنواع الأخرى من المخلوقات الحية، بملاحظة هذه المخلوقات في بيئتها الطبيعية. يعتمد كل مخلوق حي في استمرار حياته على عوامل غير حية موجودة في بيئته، وعلى مخلوقات أخرى تعيش في البيئة نفسها. **علم البيئة** فرع متخصص من العلوم يدرس العلاقات المتبادلة بين المخلوقات الحية وتفاعلاتها مع بيئتها.

## الغلاف الحيوي :

**الغلاف الحيوي** جزء من الكرة الأرضية يدعم الحياة.

ويشكل الغلاف الحيوي طبقة رقيقة حول الأرض تمتد عدة كيلومترات فوق سطحها وعدة كيلومترات تحت سطح المحيط لتصل إلى الفوهات الحرارية في أعماق المحيط. ويشمل الغلاف الحيوي كتلاً من اليابسة، وأجساماً في الماء العذب والماء المالح، وجميع المواقع التي توجد تحت سطح الأرض وتدعم الحياة.

- **العوامل الحيوية** : هي المكونات الحية في بيئة المخلوق الحي، مثل : الأسماك والطيور ...
- **العوامل اللاحيوية** : هي المكونات غير الحية في بيئة المخلوق الحي، مثل : درجة الحرارة والتيارات الهوائية أو المائية وضوء الشمس ونوع التربة

## مستويات التنظيم :

إن الغلاف الحيوي كبير ومعقد بالنسبة إلى معظم الدراسات البيئية. تزداد المستويات تعقيدًا بزيادة أعداد المخلوقات الحية وزيادة العلاقات المتبادلة بينها، وتضم مستويات التنظيم : ( مرتبة بالأسفل تصاعدياً )

### - المخلوقات الحية والجماعات الحيوية والمجتمعات الحيوية :

- ١) المخلوق الحي : أي فرد من نوع من أنواع المخلوقات الحية .
- ٢) الجماعة الحيوية : مجموعة من **المخلوقات الحية** من النوع نفسه .
- ٣) المجتمع الحيوي : يتكون من **الجماعات الحيوية** من الأنواع المختلفة للمخلوقات الحية .

### الأنظمة البيئية والمناطق الحيوية والغلاف الحيوي :

٤) النظام البيئي : يتكون من **مجتمع حيوي** وجميع العوامل اللاحيوية التي تؤثر فيه .

- ٥) المنطقة الحيوية : تتكون من مجموعة من **الأنظمة البيئية** التي تشترك في المناخ نفسه وأنواع متشابهة من المجتمعات الحيوية .
- ٦) الغلاف الحيوي : أعلى مستوى في التنظيم وهو طبقة الأرض التي تدعم الحياة



نظام بيئي

مجتمع حيوي

جماعة حيوية

مخلوق حي

## العلاقات المتبادلة في النظام البيئي :

**الموطن** هو المساحة التي يعيش فيها المخلوق الحي ، وقد تشكل شجرة مفردة موطنًا لمخلوق يقضي حياته كلها عليها. وإذا انتقل المخلوق الحي من شجرة إلى أخرى فإن موطنه يعدّ حقلاً من الأشجار.

**الإطار البيئي** هو دور المخلوق الحي أو موضعه في بيئته.

## العلاقات المتبادلة في المجتمع الحيوي :

تتفاعل المخلوقات الحية التي تعيش معًا في مجتمع حيوي بعضها مع بعض باستمرار، وتحدّد هذه العلاقات والعوامل اللاحيوية معالم النظام البيئي. وتشمل العلاقات المتبادلة :

- **التنافس** : يحدث التنافس عندما يستخدم أكثر من مخلوق حي واحد المصادر نفسها في الوقت نفسه .
- **الافتراس** : ويسمى التهام مخلوق حي لمخلوق آخر **الافتراس**، ويسمى المخلوق الحي الذي يلتهم مخلوقًا آخر **مفترسًا**، والمخلوق الذي يتم التهامه **فريسة**

## العلاقة بين المخلوقات الحية :

تستمر حياة بعض الأنواع من المخلوقات الحية نتيجة العلاقات التي تكوّنوها مع أنواع أخرى .

- **التكافل** : تسمى العلاقة الوثيقة التي يعيش فيها نوعان أو أكثر من المخلوقات الحية معًا التكافل وهناك نوعان مختلفان من علاقات التكافل هي :
- تبادل المنفعة ( التفاضل )** : هي العلاقة بين مخلوقين أو أكثر يعيشان معًا، بحيث **يستفيد كل منهما** من الآخر .

**التعايش** : هي علاقة **يستفيد** فيها أحد المخلوقات الحية، بينما **لا يستفيد** الآخر ولا يتضرر .

- **التطفّل** : هي العلاقة التي **يستفيد** منها مخلوق حي بينما **يتضرر** الآخر

## الخلاصة :

( علم البيئة أحد فروع علم الأحياء، يدرس العلاقات المتبادلة بين المخلوقات الحية، وبينها وبين بيئاتها )  
( تشمل مستويات التنظيم البيئية : المخلوق الحي، الجماعات الحيوية، المجتمع الحيوي، النظام البيئي، المنطقة الحيوية، الغلاف الحيوي )  
( تحدّد العوامل الحيوية والعوامل اللاحيوية شكل النظام البيئي، والجماعات الحيوية القدرة على العيش فيه )  
( التكافل علاقة بين نوعين أو أكثر من المخلوقات الحية التي تعيش معًا ويستفيد منها أحدهما على الأقل .

## انتقال الطاقة في النظام البيئي

تحصل المخلوقات الحية الذاتية التغذي على الطاقة، فتوفرها لكل أفراد الشبكة الغذائية

### الطاقة في النظام البيئي :

تختلف المخلوقات الحية في طريقة حصولها على الطاقة، لهذا، فهي تصنف إلى ذاتية التغذي أو غير ذاتية التغذي؛ بناءً على طريقة حصولها على الطاقة في النظام البيئي.

- **الذاتية التغذي** : النباتات الخضراء جميعها والمخلوقات الحية الأخرى التي تنتج غذاءها بنفسها هي منتجات أولية تسمى **ذاتية التغذي**. والمخلوق الحي الذاتي التغذي هو الذي يستطيع الحصول على الطاقة من ضوء الشمس أو من المواد غير العضوية لينتج غذاءه.

- **غير الذاتية التغذي** : المخلوق الحي الذي يحصل على احتياجه من الطاقة بالتهايم مخلوقات حية أخرى تسمى **غير ذاتي التغذي**، والمخلوقات غير الذاتية التغذي أيضاً تسمى **المستهلكات**. والمخلوق الحي غير ذاتي التغذي الذي يتغذى على النباتات يسمى **آكل الأعشاب**؛ كالبقرة والجراد. أما المخلوقات غير الذاتية التغذي التي تفترس مخلوقات حية أخرى غير ذاتية التغذي ومنها الأسود، فتسمى **آكلات اللحوم**. وبالإضافة إلى آكلات اللحوم والأعشاب، هناك مخلوقات حية أخرى تتغذى على النباتات والحيوانات تسمى **المخلوقات القارتة**، من أهم القوارت الإنسان. أما **المخلوقات الكانسة** فهي مخلوقات تتغذى على أجزاء من **المواد الميتة** في النظام البيئي.



### نماذج انتقال الطاقة :

يستخدم علماء البيئة السلاسل والشبكات الغذائية لعمل نماذج لانتقال الطاقة في نظام بيئي ما. ومثل أي نموذج، تعدّ هذه السلاسل والشبكات الغذائية تمثيلاً مبسطاً لانتقال الطاقة.

كل خطوة في السلسلة أو الشبكة الغذائية يطلق عليها **مستوى غذائي**. وتشكل المخلوقات الحية **الذاتية التغذي** المستوى الأول في الأنظمة البيئية جميعها، أما المخلوقات الحية **غير الذاتية التغذي** فتشكل المستويات الأخرى.

وما عدا المستوى الغذائي الأول، تحصل المخلوقات الحية في كل مستوى غذائي على طاقتها من المستوى الغذائي الذي يسبقه.

- **السلاسل الغذائية** : هي نموذج بسيط يمثل كيف تنتقل الطاقة ضمن النظام البيئي .
  - **الشبكات الغذائية** : هي نموذج يمثل السلاسل الغذائية المتداخلة المتنوعة، والمسارات التي تنتقل فيها الطاقة خلال مجموعة من المخلوقات الحية.
  - **الأهرام البيئية** : يستخدمه علماء البيئة كنموذج آخر لتوضيح انتقال الطاقة خلال النظام البيئي؛ وهو مخطط يمكن أن يوضح الكميات النسبية من **الطاقة والكتلة الحيوية** وأعداد المخلوقات الحية في كل مستوى غذائي في النظام البيئي.
- الكتلة الحيوية** هي الكتلة الإجمالية للمادة الحيوية عند كل مستوى غذائي .

### الخلاصة :

- ( تحصل المخلوقات الحية الذاتية التغذي على الطاقة من الشمس أو تستخدم طاقةً من بعض المواد الكيميائية لنتج غذائها .
- ( تضم المخلوقات الحية غير الذاتية التغذي آكلات الأعشاب وآكلات اللحوم والمخلوقات القارتة والكانسة .
- ( المستوى الغذائي مرحلة في السلسلة أو الشبكة الغذائية .
- ( السلاسل والشبكات الغذائية والأهرام البيئية نماذج تستخدم لتبين انتقال الطاقة خلال النظام البيئي .

# علم بيئة المجتمعات الحيوية

المخلوقات الحية جميعها محددة بعوامل في بيئاتها

## المجتمعات الحيوية :

بعض المخلوقات الحية يعتمد بعضها على بعض لاستمرار حياتها.

- **العوامل المحددة** : يسمى أي عامل حيوي أو لا حيوي يحدد عدد المخلوقات وتكاثرها وتوزيعها **عاملاً محدداً**. وتشمل **العوامل اللاحيوية المحددة** : ضوء الشمس والمناخ ودرجة الحرارة والماء والمواد المغذية والحرائق والتركيب الكيميائي للتربة والحيز المتاح. أما **العوامل الحيوية** فتشمل المخلوقات الحية ومنها أنواع النباتات والحيوانات. والعوامل التي تحد نمو جماعة حيوية قد تسبب زيادة نمو جماعة حيوية أخرى.

- **مدى التحمل** : لكل عامل بيئي حد أعلى وآخر أدنى يوضح الظروف التي يمكن أن يعيش فيها المخلوق الحي. إن قدرة المخلوق الحي على البقاء عند تعرضه لعوامل حيوية أو لا حيوية تسمى **التحمل**.

## التعاقب البيئي :

الأنظمة البيئية متغيرة باستمرار. وقد تتغير طرائق بسيطة مثل سقوط شجرة في غابة، أو بطرائق معقدة. كما أنها قد تغير المجتمعات الحيوية التي توجد في الأنظمة البيئية؛ فحرائق الغابات قد تكون مفيدة، وأحياناً ضرورية لمجتمع الغابة؛ لأنها تعيد المواد المغذية إلى التربة.

إن التغير في النظام البيئي الذي يحدث عندما يستبدل مجتمع حيوي ما بآخر نتيجة للتغير في العوامل الحيوية واللاحيوية يسمى **التعاقب البيئي**، وهناك نوعان من التعاقب البيئي هما :

- **التعاقب الأولي** : يسمى تكون مجتمع حيوي في منطقة من الصخور الجرداء التي لا تغطيها أي تربة **التعاقب الأولي**، وهو يحدث عادةً ببطء في البداية.

إن المجتمع الحيوي المستقر الذي ينتج عندما يكون هناك تغير طفيف في عدد الأنواع هو **مجتمع الذروة**.

- **التعاقب الثانوي** : **التعاقب الثانوي** هو التغير المنظم والمتوقع الذي يحدث بعد إزالة مجتمع حيوي من دون أن تتغير التربة. > إعادة النمو بعد حدوث اختلال <

- **نقطة نهاية التعاقب** : يعد التعاقب البيئي عملية معقدة؛ حيث يشمل العديد من العوامل، ولا يمكن تحديد نقطة نهاية التعاقب عقب حدوث الكوارث .... لذلك من الصعب تحديد ما إذا كان التعاقب قد وصل إلى مجتمع الذروة في أي مكان على الأرض.

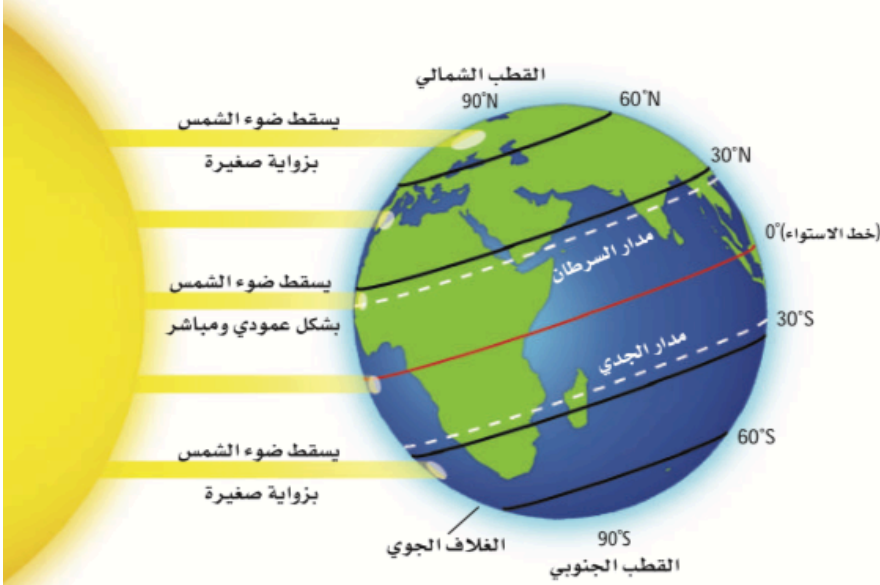
## الخلاصة :

- ( تقيد العوامل المحددة نمو الجماعات الحيوية ضمن المجتمع الحيوي.
- ( للمخلوقات الحية مدى من التحمل لأي من العوامل المحددة التي تواجهها .
- ( يحدث التعاقب الأولي على مساحات من الصخور الجرداء أو الرمل ( دون تربة ).
- ( تنمو المجتمعات الحيوية إلى أن يحدث تغير طفيف في عدد الأنواع ( الاتزان ).
- ( يحدث التعاقب الثانوي نتيجة للاختلال في المجتمع الحيوي المكتمل النمو .

## المناطق الحيوية البرية

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

### تأثير دائرة العرض والمناخ :



- **دائرة العرض :** إن المسافة بين خط الاستواء وأي نقطة على سطح الأرض شمالاً أو جنوباً تُسمى **دائرة العرض**. وتتراوح دوائر العرض بين 0° عند خط الاستواء إلى 90° عند القطبين. ويسقط ضوء الشمس على الأرض مباشرةً عند خط الاستواء أكثر مما هو عند القطبين، ونتيجة لذلك يسخن سطح الأرض بدرجات مختلفة في المناطق المتنوعة. ويعرّف علماء البيئة هذه المناطق بأنها قطبية أو معتدلة أو استوائية.

**الطقس :** هو حالة الغلاف الجوي في مكان وزمان محدد.

- **المناخ :** متوسط حالة الطقس في منطقة ما، بما في ذلك درجات الحرارة والهطول، تصف حالة مناخ تلك المنطقة. ولدائرة العرض التي تقع عليها المنطقة أثر بالغ في مناخها وهناك عوامل أخرى تؤثر في المناخ منها الارتفاع.

### المناطق الحيوية البرية الرئيسية :

تصنف المناطق الحيوية بناءً على خصائص النباتات التي تعيش فيها، وتعد درجة الحرارة والهطول من خصائص المناطق الحيوية. وتعد الأنواع الحيوانية صفة مهمة لهذه المناطق.

- **التندرا :** توجد التندرا في النصف الشمالي من الكرة الأرضية. **والتندرا** هي منطقة حيوية لا تحوي أشجاراً، وهي متجمدة دائماً.
- **الغابات الشمالية ( التيجة ) :** تقع منطقة الغابات الشمالية إلى الجنوب من التندرا، وهي شريط واسع من الغابات الكثيفة الدائمة الخضرة، وتُسمى **الغابات الشمالية** أيضاً بالغابات المخروطية الشمالية أو التيجة .
- **الغابات المعتدلة :** تتكوّن من أشجار ذات أوراق عريضة متساقطة في فصل الخريف.
- **المناطق الحرجية والشجرية المعتدلة :** توجد **المناطق الحرجية** المفتوحة ومجتمعات الشجيرات المتنوعة في مناطق ذات معدل هطول سنوي أقل من الغابات المعتدلة.
- **المناطق العشبية المعتدلة :** تسمى المناطق الحيوية التي تتميز بوجود تربة خصبة قادرة على دعم غطاء سميك من الحشائش **المناطق العشبية** . < اشجار وحشائش >



- **الصحراء** : توجد الصحارى في كل قارة ماعدا أوروبا. **والصحراء** هي أي منطقة يزيد فيها معدل التبخر السنوي فيها على معدل الهطول.
- **السفانا الاستوائية** : تتميز **السفانا الاستوائية** بوجود الحشائش وأشجار متفرقة تعيش في مناخات ذات كمية هطول أقل من بعض المناطق الاستوائية الأخرى .
- **الغابات الاستوائية الموسمية** : تسمى أيضا بالغابات الاستوائية الجافة .
- **الغابات الاستوائية المطيرة** : تتميز بدرجات حرارة مرتفعة وكميات كبيرة من المطر على مدار العام.

### مناطق اليابسة الأخرى :

ربما لاحظت ان قائمة **المناطق الحيوية لليابسة** لا تشمل بعض المناطق المهمة فالكثير من العلماء يستثنون **الجبال** من هذه القائمة، بالرغم من وجودها في العالم كله، الا انها لا تنسجم مع تعريف **المناطق الحيوية**؛ لان مميزات مناخها والحياة النباتية والحيوانية فيها تختلف بحسب ارتفاعها. **والمناطق القطبية** أيضا لا تعدّ مناطق بيئية حقيقية؛ لانها كتل جليدية وليست كتلا يابسة حقيقية ذات تربة.



- **الجبال** : إن المجتمعات الحيوية تتغير بزيادة الارتفاع، بسبب تغير الظروف الحيوية - ومنها درجة الحرارة والهطول - وقد تدعم قمم الجبال المرتفعة نمو مجتمعات حيوية تشابه تلك الموجودة في التندرا .

- **المناطق القطبية** : تحاذي المناطق القطبية منطقة التندرا، وتكون هذه المناطق القطبية باردة على مدار العام .

### الخلاصة :

( تؤثر دوائر العرض في المناطق الحيوية البرية وفقاً للزاوية التي تصل بها أشعة الشمس الى الأرض.  
( يشترك كل من الارتفاع ودوائر العرض وتيارات المحيط والعوامل اللاحيوية الأخرى في تحديد المناخ.  
( يحدد عاملان لحيويان رئيسيان المناطق الحيوية البرية.

## الأنظمة البيئية المائية

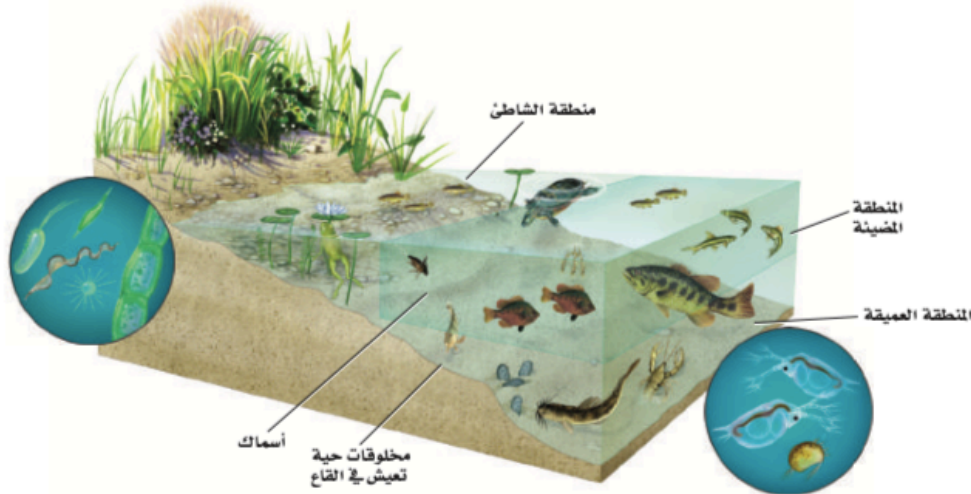
يعتمد تصنيف الأنظمة البيئية المائية على العوامل اللاحوية، ومنها: تدفق الماء وعمقه، البعد عن الشاطئ، الملوحة، ودوائر العرض.

### الأنظمة البيئية للمياه العذبة :

تضم أنظمة المياه العذبة البيئية الرئيسية البرك والبحيرات والجداول والأنهار والأراضي الرطبة.

- **الأنهار والجداول** : الرسوبيات مواد ينقلها الماء أو الرياح أو الأنهار الجليدية.

- **البحيرات والبرك** : يسمى الجسم المائي المستقر (الراكد) والمحصور في اليابسة بحيرة أو بركة. وتقسم البرك والبحيرات الى ثلاث مناطق بناءً على كمية ضوء الشمس التي تنفذ من خلال سطح الماء. فالمناطق القريبة من الساحل تسمى **الشاطئ** ويكون الماء فيها ضحلًا. **والمناطق المضيئة** هي منطقة المياه المفتوحة التي يصلها ضوء الشمس، وتسودها **العوالق**، وهي مخلوقات حية تطفو بحرية، ذاتية التغذية، تعتمد على عملية البناء الضوئي في إنتاج غذائها. ويعيش العديد من أسماك المياه العذبة في **المنطقة المضيئة** لكثرة توافر غذائها. وهناك كمية بسيطة من الضوء تخترق المنطقة المضيئة وتصل الى **المنطقة العميقة** التي تشكل أعماق المناطق في البحيرات الضخمة، وهي أكثر برودة



### الأنظمة البيئية المائية الانتقالية :

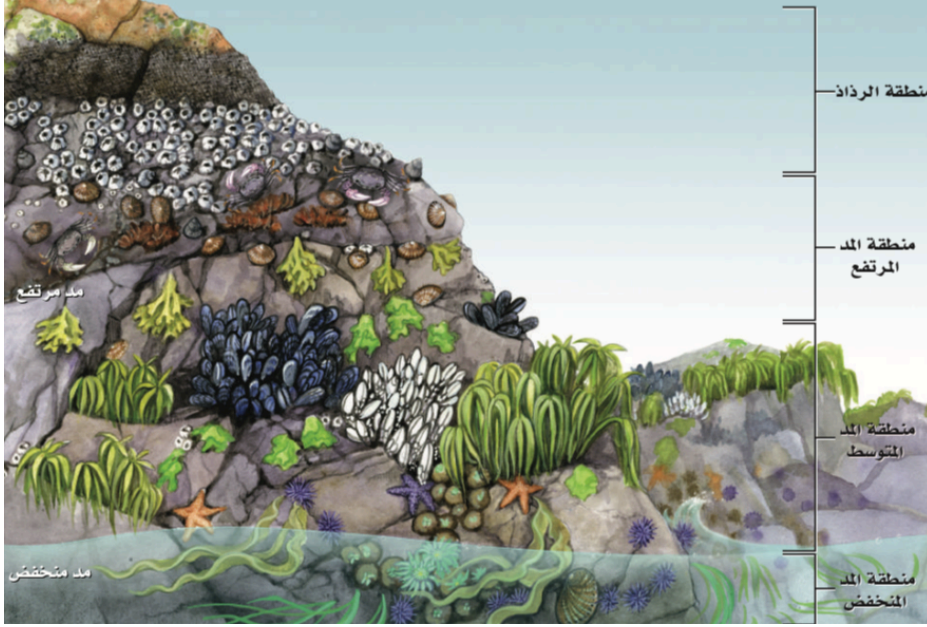
إن الأنظمة البيئية المائية في العديد من المناطق لا تظهر على هيئة جدول أو برك أو حتى محيطات، بل تكون مزيجًا من اثنتين أو أكثر من **البيئات المختلفة**؛ حيث تختلط مع اليابسة، أو بالماء - يمتزج الماء العذب بالماء المالح -. وتشكل المصببات والأراضي الرطبة أمثلة شائعة على هذه الأنظمة.

- **الأراضي الرطبة : السبخات والمستنقعات** بأشكالها المتنوعة **أراضي مشبعة بالماء**، تساعد على نمو النباتات البيئية، وتسمى جميعها **الأراضي الرطبة**، فهي مناطق اسفنجية تضم نباتات متعفنة تدعم وجود العديد من المخلوقات الحية. وتضم المناطق الرطبة تنوعًا كبيرًا من المخلوقات الحية.

- **المصببات** : نوع آخر من الأنظمة البيئية المائية الانتقالية، وتعد من أكثر الأنظمة البيئية تنوعًا، ولا يفوقها في هذا سوى الغابة الاستوائية المطيرة والشعاب المرجانية. ومن هذه المصببات **مصب النهر** وهو نظام بيئي يتكون عندما يختلط ماء النهر العذب أو الجدول بماء المحيط المالح.

## الأنظمة البيئية البحرية :

- **منطقة المد والجزر** : منطقة المد والجزر هي شريط ضيق يمتد حيث يلتقي المحيط مع اليابسة. وقد تكيفت المخلوقات الحية التي تعيش في هذه المنطقة مع التغيرات المستمرة التي تحدث يوميًا من تبادل أمواج المد التي تؤدي إلى غمر الشاطئ أو تعريضه. ويمكن تقسيم منطقة المد والجزر إلى نطاق عمودي.



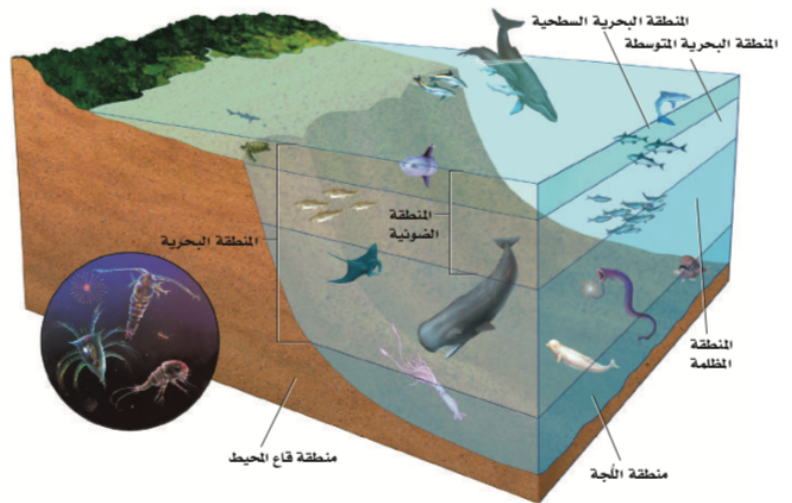
حيث يكون **الجزء العلوي** أو **نطاق الرذاذ** جافًا معظم الوقت؛ إذ يحظى برذاذ الماء المالح فقط عندما يرتفع المد، ويعيش في هذه البيئة عدد قليل من النباتات والحيوانات. أما **نطاق المد المرتفع** فيغمر بالماء في أثناء المد المرتفع فقط، ويحظى هذا النطاق بماء أكثر من منطقة الرذاذ، لذلك يعيش فيها نباتات وحيوانات أكثر عددًا.

ويعاني **نطاق المد المتوسط** اضطرابًا حادًا مرتين يوميًا، وذلك عندما يغمر المد خط الشاطئ ثم ينحسر عنه. لذا يجب على المخلوقات الحية التي تعيش في هذه النطاق أن تتكيف مع فترات طويلة عند التعرض للماء والهواء.

- ويكون **نطاق المد المنخفض** مغطى بالماء ما لم يكن المد منخفضًا جدًا، وتعد هذه المناطق الأكثر ازدحامًا بالمخلوقات الحية من بين مناطق المد والجزر.

- **الأنظمة البيئية للمحيط المفتوح** : تضم مناطق المحيط المفتوح، المنطقة البحرية، ومنطقة اللجة التي لا يمكن الوصول إليها، ومنطقة قاع المحيط. وتسمى المنطقة التي تمتد إلى عمق 200m من المنطقة البحرية **المنطقة الضوئية**، وتسمى أيضًا **المنطقة الضوئية الحقيقية**. وهي منطقة ضحلة بدرجة تسمح فيها بنفاذ ضوء الشمس، وكلما زاد العمق قلت كمية الضوء.

أما **المنطقة المظلمة** - وهي المنطقة التي لا يصل إليها ضوء الشمس - فتقع مباشرة أسفل المنطقة الضوئية. ويبقى هذا الجزء من المنطقة البحرية في ظلام دائم، ويكون عادةً باردًا. ولا تستطيع المخلوقات الحية التي تعتمد على الضوء أن تعيش في هذه المنطقة. وتسمى المنطقة التي تشكل أكبر مساحة على طول أرضية المحيط **منطقة قاع المحيط**، وتتكون من رمل وطين (غرين) ومخلوقات ميتة، ويمكن لضوء الشمس أن يصل إلى أرضية المحيط إذا كانت منطقة قاع المحيط ضحلة، ويميل تنوع المخلوقات الحية إلى التناقص كلما





زاد/العمق، ما عدا المناطق القريبة من الفوهات الحرارية. وتسمى المنطقة الاعمق من المحيط منطقة اللجة. حيث يكون الماء باردًا جدًا. وتعتمد معظم المخلوقات الحية هنا على المواد المغذية التي تنقل إلى أسفل من المناطق العليا.

- المحيط الساحلي والشعاب المرجانية : تعد من الشعاب المرجانية الأكثر تنوعًا بين الانظمة البيئية؛ فهي موزعة على نحو كبير في المياه البحرية الضحلة الدافئة. وتشكل هذه الشعاب حواجز طبيعية على طول القارات تحمي الشواطئ من التعرية. والمرجان حيوان لافقاري طري يعيش داخل تركيب يشبه الحجارة، ويرتبط بعلاقة تكافلية مع طحالب تسمى زوزانتلي تزوده بالغذاء، وفي المقابل يوفر لها المرجان الحماية، كما يمنعها من التعرض للضوء.

## الخلاصة :

- ( تضم الأنظمة البيئية للماء العذب والبرك والبحيرات والجداول والأنهار والأراضي الرطبة.
- ( تشكل الأراضي الرطبة والمصبات أنظمة بيئية مائية انتقالية.
- ( تقسم الأنظمة البيئية البحرية إلى مناطق تصنف وفقًا للعوامل اللاحيوية فيها.
- ( المصبات والشعاب المرجانية هي الأكثر تنوعًا بين الأنظمة البيئية جميعها.

# ديناميكا الجماعة الحيوية

توصف جماعات الأنواع الحيوية من خلال كثافتها، ومكان توزيعها، ومعدل نموها.

## خصائص الجماعة الحيوية

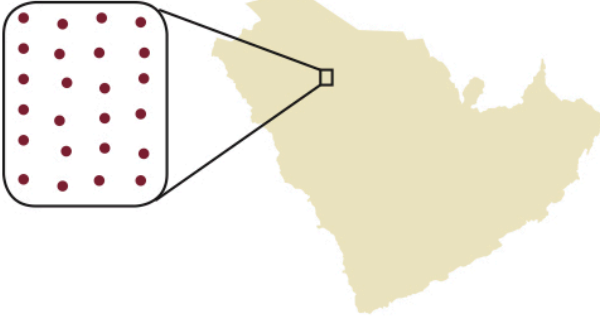
تعيش الأنواع جميعها في مجموعات تسمى الجماعات الحيوية. وتتصف هذه الجماعات بخصائص محددة؛ مثل: كثافة الجماعة، ومكان توزيعها، ومعدل نموها.

- **كثافة الجماعة الحيوية**: كثافة الجماعة ويقصد بها عدد المخلوقات الحية لكل وحدة مساحة.
- **التوزيع المكاني للجماعة**: توزيع الجماعة ويقصد به نمط انتشار الجماعة في منطقة محددة. وهناك ثلاثة أنواع رئيسية من التوزيع هي: المنتظم، والتكتلي، والعشوائي.

الضَب

توزيع الضب

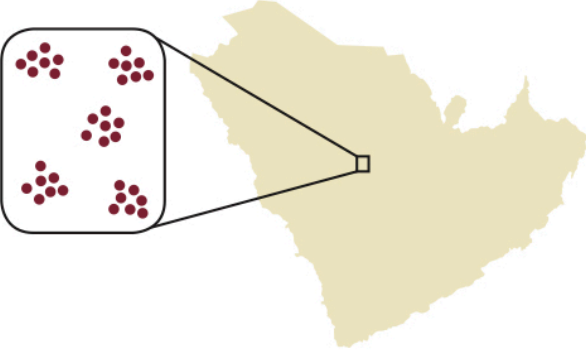
التوزيع: يتوزع الضب عادةً بانتظام ضمن مناطق في مساحات متباينة. أما الإناث فتوجد في مناطق أصغر متداخلة مع الذكور.



الإبل

توزيع الجبال

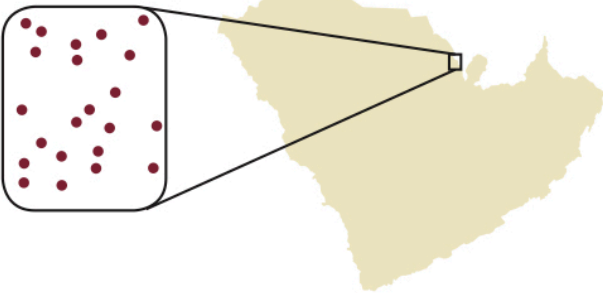
التوزيع: توجد الإبل في مجموعات تكتلية تسمى قطعانًا.



طائر الخرشنة

توزيع طيور الخرشنة.

التوزيع: تتوزع طيور الخرشنة عشوائيًا في البيئات المناسبة ومنها جزيرة حالة زعل.



- **نطاق الجماعة الحيوية** لا تشغل الجماعات الحيوية - ومنها الجماعات البشرية - الأنظمة البيئية جميعها في **الغلاف الحيوي**. وتمتاز بعض الانواع بانتشارها في نطاق محدود جدًا. المخلوقات الحية بما وهب لها الخالق عز وجل من تراكيب وخصائص تتكيف مع **العوامل الحيوية والعوامل اللاحيوية** المحيطة بها. لذلك قد لا تكون أفراد النوع قادرة على توسيع نطاق جماعتها؛ لأنها لا تستطيع التكيف مع **العوامل اللاحيوية** الموجودة في منطقة التوسع الجديد.

### العوامل المحددة للجماعة الحيوية

- **عوامل لا تعتمد على الكثافة**: يسمى أي عامل في البيئة لا يعتمد على عدد أفراد الجماعة الحيوية في وحدة المساحة هو **عامل لا يعتمد على الكثافة**. وعادة ما تكون هذه العوامل من **العوامل اللاحيوية**، وتتضمن الظواهر الطبيعية، مثل **التغيرات المناخية**. وهي تشمل: الجفاف والفيضانات والارتفاع أو الانخفاض الشديد في درجات الحرارة والأعاصير بأشكالها المختلفة.
- **عوامل تعتمد على الكثافة** يسمى أي عامل يوجد في البيئة ويعتمد على عدد أفراد الجماعة الحيوية في وحدة المساحة **عاملًا يعتمد على الكثافة**. وغالبًا ما يكون هذا النوع من العوامل **عاملًا حيويًا**، مثل الافتراس، والمرض، والتطفل، والتنافس.
- **معدل نمو الجماعة**: من أهم خصائص الجماعة **معدل نموها**. يوضح **معدل نمو الجماعة** مقدار سرعة نمو الجماعة التي يدرسها علماء البيئة. إن عدد الأفراد المهاجرين إلى الخارج أو إلى الداخل مهم كذلك. **فالهجرة الخارجية** مصطلح يستخدمه علماء البيئة للتعبير عن عدد الأفراد الذين يغادرون الجماعة. أما **الهجرة الداخلية** فهي مصطلح يستخدمه علماء البيئة للتعبير عن عدد الأفراد الذين ينضمون إلى الجماعة ويدخلونها، وتكون الهجرة الخارجية مساوية للهجرة الداخلية تقريبًا في معظم الحالات. يطلق على أكبر عدد من الأنواع المختلفة تستطيع البيئة دعمه ومساعدته على العيش لأطول فترة ممكنة **القدرة الاستيعابية**، والقدرة الاستيعابية محددة بتوافر الطاقة، والماء، والأكسجين، والمواد الغذائية.

### الخلاصة

- ( هناك خصائص مشتركة بين جماعات المخلوقات الحية جميعها بما فيها النباتات والحيوانات والبكتيريا .
- ( تتوزع الجماعات الحيوية بصورة عشوائية أو منتظمة أو تكتلية.
- ( تميل الجماعات إلى الاستقرار عندما تقترب من القدرة الاستيعابية لبيئاتها.
- ( تضم العوامل المحددة لنمو الجماعات عوامل لا تعتمد على الكثافة أو عوامل تعتمد على الكثافة.

## الجماعة البشرية ( السكانية )

يتغير نمو الجماعة البشرية مع مرور الزمن

### نمو الجماعات البشرية

يختص **علم السكان الاحصائي** ( الديموغرافيا ) بدراسة حجم الجماعات البشرية وكثافتها وتوزيعها وحركتها ومعدلات المواليد والوفيات.

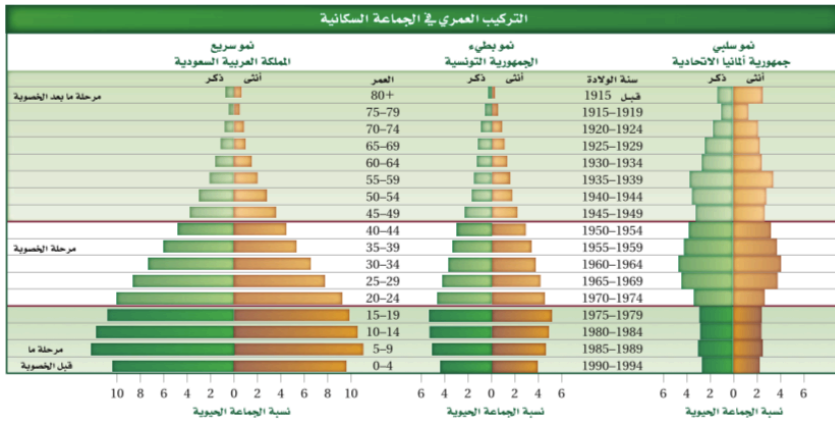
- **التقدم العلمي** : بتقدير من الله عز وجل حافظت الظروف البيئية لآلاف السنوات على ثبات حجم الجماعات البشرية تقريباً تحت مستوى القدرة الاستيعابية للبيئة. حيث أدى التطور في الزراعة وتربية الحيوانات الى زيادة مصادر الغذاء، والتقدم العلمي وصناعة الدواء فرصة بقاء الانسان....
- **معدل نمو الجماعات السكانية** : على الرغم من أن الجماعة السكانية مازالت تنمو إلا أن معدل نموها بطئ.

### اتجاهات النمو السكاني

قد تتغير أنماط الجماعات نتيجة مجموعة من **الأحداث** مثل **الأمراض والحروب**. كما انه من السهل أيضاً الوقوع في الخطأ عند تفسير نمو الجماعات؛ لأن النمو السكاني لا يتساوى في الدول المختلفة. وعلى الرغم من ذلك فإن هناك اتجاهات للنمو السكاني في الدول التي تتشابه في **الوضع الاقتصادي**.

ويسمى التغير في الجماعة من معدل ولادات ووفيات عالٍ إلى معدل ولادات ووفيات منخفض **التحول السكاني**.

- **النمو الصفري للجماعة** : أحد الاتجاهات الأخرى في نمو الجماعة هو **النمو الصفري للجماعة**. ويحدث ذلك عندما يتساوى معدل المواليد والهجرة الخارجية مع معدل الوفيات والهجرة الداخلية.



- **التركيب العمري** : من الخصائص

المهمة في أي جماعة حيوية

**التركيب العمري**. ويقصد بالتركيب العمري عدد الذكور وعدد الإناث في كل من الفئات العمرية الثلاث، وهي: ما قبل الخصوبة ( عدم القدرة على الإنجاب )، والخصوبة ( القدرة على الإنجاب )، وما بعد الخصوبة ( انخفاض القدرة على الإنجاب )

- **القدرة الاستيعابية للسكان** : لا يعدّ حساب معدل النمو السكاني عملية حسابية فحسب، بل يهتم

العلماء بمعرفة هل بلغت الجماعات السكانية القدرة الاستيعابية أم تجاوزتها؛ حيث إن للجماعات الحيوية جميعها قدرة استيعابية إذا تجاوزتها؛ فإنها تؤثر في النظام البيئي. وقد ساعدت التقنيات الحديثة في زيادة القدرة الاستيعابية للأرض.

من العوامل الأخرى المهمة في الحفاظ على الجماعة السكانية قريبة من مستوى القدرة الاستيعابية أو دونها كمية الموارد في الغلاف الحيوي التي يستخدمها كل فرد من الجماعة.

### الخلاصة

- ( تتباين معدلات النمو السكاني في الدول النامية والدول الصناعية المتقدمة.
- ( يحدث النمو الصفري للجماعة عندما يتساوى معدل المواليد مع معدل الوفيات.
- ( يعد التركيب العمري للجماعات السكانية عاملاً يسهم في توزيع نمو الجماعة في بعض الدول.
- ( للأرض قدرة استيعابية غير محددة للجماعة السكانية.



# التنوع الحيوي

يحافظ التنوع الحيوي على الغلاف الحيوي نقيًا وصحيًا، ويزود الإنسان بالموارد المباشرة وغير المباشرة.

## المجتمعات الحيوية

لا يعدُّ فقدان نوع ما كليًا من الشبكة الغذائية وضعفًا خياليًا، فقد يختفي تمامًا من الغلاف الحيوي عندما يموت آخر مخلوق من هذا النوع في عملية تسمى **الانقراض**. فعندما ينقرض نوع ما، يقل اختلاف الأنواع في الغلاف الحيوي مما يؤدي إلى تدني نوعية الغلاف الحيوي. **فالتنوع الحيوي** هو تنوع الحياة في مكان ما، ويحدده عدد الأنواع المختلفة الموجودة في ذلك المكان.

ويشمل التنوع الحيوي على ثلاثة أنواع، هي: **التنوع الوراثي، تنوع الأنواع، وتنوع النظام البيئي**.

- **التنوع الوراثي**: تشكل الجينات المتنوعة أو الخصائص الوراثية التي وهبها الخالق عز وجل للجماعات **التنوع الوراثي**. ويزيد التنوع الوراثي في **الجماعات المهجنة** فيما بينها (التهجين الداخلي) من فرص بقاء بعض الأنواع في حالات تغير الظروف المناخية أو تفشي مرض ما.

- **تنوع الأنواع**: يسمى عدد **الأنواع** المختلفة ونسبة كل نوع في المجتمع الحيوي **تنوع الأنواع**. ولكن تنوع الأنواع غير متساوي. التوزيع في الغلاف الحيوي. فيزداد التنوع كلما انتقلت جغرافيًا من المناطق القطبية إلى الاستوائية.

- **تنوع النظام البيئي**: يسمى التباين في الأنظمة البيئية الموجودة في الغلاف الحيوي **تنوع النظام البيئي**. ويتكون النظام البيئي من جماعات حيوية يتفاعل بعضها مع بعض، ومن **العوامل اللاحيوية** التي تدعمها. وتؤثر العلاقات بين المخلوقات الحية في تكوين أنظمة بيئية مستقرة. وللمواقع المختلفة حول العالم **عوامل لحيوية** مختلفة تدعم أنواعًا مختلفة من الحياة.

## أهمية التنوع الحيوي

هناك أسباب متعددة تدفعنا إلى المحافظة على التنوع الحيوي

- **القيمة الاقتصادية المباشرة**: يعتمد الإنسان على النباتات والحيوانات في الطعام، والملابس، والطاقة، والعلاج، والمسكن، وغيرها من الأمور.
- **القيمة الاقتصادية غير المباشرة**: إذ تزود النباتات الخضراء الجو بالأكسجين، وتتخلص من ثاني أكسيد الكربون، وتزود الموارد الطبيعية الإنسان بماء شرب آمن للاستخدام البشري.
- **القيم العلمية والجمالية**: هناك اعتباران إضافيان للحفاظ على التنوع الحيوي والأنظمة البيئية الصحية، هما: القيم الجمالية، والقيم العلمية، اللذان يوفرهما التنوع الحيوي.

## الخلاصة

(التنوع الحيوي مهم لسلامة الغلاف الحيوي).  
(هناك ثلاثة أنواع من التنوع الحيوي: **الوراثي، والأنواع، والنظام البيئي**).  
(للتنوع الحيوي قيم **جمالية وعلمية**، وقيم اقتصادية **مباشرة وغير مباشرة**).  
(من المهم المحافظة على التنوع الحيوي بوصفه مستودعًا لحفظ الجينات الوراثية التي يمكن أن نحتاج إليها في المستقبل).  
(توفر لنا الأنظمة البيئية السليمة بعض الفوائد بتكلفة أقل من استخدام التقنيات).

# أخطار تواجه التنوع الحيوي

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

## معدلات الانقراض

أصبح الكثير من الأنواع منقرضة، ويدرس علماء الآثار اليوم أحافير هذه الأنواع المنقرضة. وتسمى عملية انقراض الأنواع تدريجيًا **الانقراض التدريجي**. فقد تتغير الأنظمة البيئية المستقرة نتيجة نشاط المخلوقات الحية الأخرى وتغيرات المناخ، أو الكوارث الطبيعية. ولا تسبب عملية الانقراض هذه قلقًا للعلماء؛ ولكن هناك قلق حول زيادة سرعة الانقراض.

قدر بعض العلماء معدل سرعة الانقراض الحالية بحوالي 1000 مرة أكثر من معدل سرعة الانقراض التدريجي الطبيعي. ويعتقد هؤلاء العلماء أننا نشهد فترة انقراض جماعي. **فالانقراض الجماعي** حدثٌ تتعرض فيه نسبة عالية من أنواع المخلوقات الحية جميعها للانقراض في فترة زمنية قصيرة نسبيًا.

## العوامل التي تهدد التنوع الحيوي

إن تغيير الإنسان لظروف الأرض أسرع من التكيف بصفات جديدة للعيش في الظروف الجديدة، فربما لا تتوافر للأنواع التي تظهر عندئذ الموارد الطبيعية التي تحتاج إليها. **والموارد الطبيعية** هي جميع المواد المخلوقات الحية التي خلقها الله سبحانه وتعالى في الغلاف الحيوي، ومنها المعادن، والوقود الأحفوري وغيرها الكثير.

- **الاستغلال الجائر** : من العوامل التي تزيد من سرعة الانقراض في الوقت الحاضر **الاستغلال الجائر**، أو الاستخدام الزائد للأنواع الحية التي لها قيمة اقتصادية.

- **فقدان الموطن البيئي** : هناك عدة طرائق تفقد بها الأنواع موطنها البيئي. فإذا دُمرت المواطن البيئية أو حدث اضطراب في بيئة ما، فعندئذ يصبح على الأنواع الأصلية التي تعيش فيها أن تغير موقعها أو تموت.

**تدمير الموطن البيئي** يعدّ إزالة الغابات المطيرة الاستوائية أثرًا مباشرًا في التنوع الحيوي العالمي وكما ذكر في الكتاب فإن دوائر عرض المنطقة الاستوائية تحوي الكثير من التنوع الحيوي العالمي ضمن جماعاتها الحيوية الأصلية.

**اضطراب الموطن البيئي** قد لا تُدمر المواطن البيئية، بل يحدث فيها اختزال، ويؤدي نقص أحد الأنواع يؤثر في النظام البيئي كله. وإذا كان لأحد العناصر دور كبير في النظام البيئي فإن هذا النوع يسمى حجر الأساس .

- **تجزئة الموطن البيئي** : يسمى انفصال النظام البيئي إلى أجزاء صغيرة من الأرض **تجزئة الموطن البيئي**. تبقى الجماعات الحيوية الحالية غالبًا ضمن حدود قطعة الأرض الصغيرة هذه لأنها غير قادرة أو رغبة في عبور الحواجز التي صنعها الإنسان، ويؤدي هذا إلى العديد من المشكلات التي تؤثر في بقاء الأنواع الحية المتنوعة، ومنها :

- أولًا : كلما كانت قطعة الأرض أصغر فإنها تدعم عددًا أقل من الأنواع
- ثانيًا : تقلل التجزئة من فرص تكاثر الأفراد في منطقة ما مع أفراد آخرين من منطقة أخرى
- ثالثًا : يزيد تقسيم النظام البيئي الكبير إلى قطع صغيرة من عدد الحدود البيئية مسببًا تأثيرًا لهذه الحدود. **وآثار الحد البيئي** هي مجموعة من الظروف البيئية المختلفة التي تظهر على طول حدود النظام البيئي.

- **التلوث** : يهدد التلوث وتغيرات الغلاف الجوي والتنوع الحيوي والاستقرار العالمي. ويغير من مكونات الهواء والتربة والماء. وهناك أنواع كثيرة من التلوث.

وتعد آكلات اللحوم الموجودة في المستويات الغذائية الأعلى هي أكثر المخلوقات الحية تأثرًا بتراكم هذه المواد؛ وذلك نتيجة عملية التضخم الحيوي؛ وهو زيادة تركيز المواد السامة في أجسام المخلوقات الحية كلما ارتفعت المستويات الغذائية في السلسلة الغذائية أو الشبكة الغذائية. أن تركيز المواد السامة يكون قليلًا عندما تدخل الشبكة الغذائية، لكنه يزداد في أجسام المخلوقات الحية كلما اتجهنا إلى الأعلى .

**المطر الحمضي :** عند احتراق الوقود الأحفوري ينطلق ثاني أكسيد الكبريت إلى الجو، وبالإضافة إلى ذلك فإن حرق الوقود الأحفوري في محركات السيارات يطلق أكاسيد النيتروجين إلى الجو. وبذلك يتكوّن حمض الكبريتيك وحمض النيتريك، وفي النهاية تسقط هذه الأحماض على سطح الأرض في صورة مطر، ومطر متجمد، وثلج، وضباب.

**الإثراء الغذائي :** من أشكال التلوث شكل يسمى الإثراء الغذائي؛ حيث يدمر المواطن البيئية تحت المائية التي تعيش فيها الأسماك وأنواع أخرى من المخلوقات الحية. يظهر الإثراء الغذائي عندما تتدفق الأسمدة، وفضلات الحيوانات، ومياه الصرف الصحي والمواد الغنية بالنيتروجين والفوسفور إلى الممرات المائية مما يؤدي إلى نمو الطحالب بكثرة، حيّق انها تستهلك الأكسجين في أثناء نموها السريع، وكذلك بعد موتها خلال عملية التحلل، فتختنق المخلوقات الحية الأخرى التي تعيش تحت الماء، وفي بعض الحالات تفرز الطحالب سموماً تلوث الماء الذي تحتاج إليه المخلوقات الحية الأخرى.

- **الأنواع الداخلية :** الأنواع غير الأصلية ( غير المحلية ) التي تنتقل إلى موطن بيئي جديد بقصد أو عن غير قصد تسمى الأنواع الداخلية. ولا تشكل هذه الأنواع تهديدًا للتنوع الحيوي في موطنها البيئي الأصلي.

## الخلاصة

( معدل انقراض الأنواع الحالية مرتفع بصورة غير طبيعية.  
( الأنواع التي تعيش في الجزر أكثر عرضة للانقراض.  
( تاريخيًا، أدى استغلال الإنسان الجائر لبعض الأنواع إلى انقراضها.  
( أنشطة الإنسان؛ كإطلاق الملوثات، وتدمير المواطن البيئية، وإدخال أنواع غير أصلية ينتج عنه نقص في التنوع الحيوي

# المحافظة على التنوع الحيوي

يستخدم الإنسان وسائل كثيرة لتقليل معدل الانقراض وحفظ التنوع الحيوي

## الموارد الطبيعية

- **الموارد المتجددة** : تسمى الموارد التي تُستبدل بالعمليات الطبيعية أسرع مما تُستهلك **الموارد المتجددة**. وتعدّ **الطاقة الشمسية** موردًا متجددًا؛ لأنها لا تنضب إلى أن يشاء الله.
- **الموارد المتجددة مقابل الموارد غير المتجددة** : إن الموارد الموجودة على سطح الأرض بكميات محدودة، أو التي تستبدل بالعمليات الطبيعية خلال فترة طويلة من الزمن تسمى **الموارد غير المتجددة**. **فالوقود الاحفوري والمعادن** - ومنها اليورانيوم المشع - تعد من الموارد غير المتجددة. وتُعدّ أنواع **المخلوقات الحية** من الموارد المتجددة إلى أن يموت آخر فرد منها.
- **الاستخدام المستدام** : إحدى طرق الاستفادة من **الموارد الطبيعية** تسمى **الاستخدام المستدام**، وهي استخدام **الموارد** بمعدل يمكن من استبدالها أو إعادة تدويرها خلال المحافظة الطويلة الأمد على سلامة البيئة ضمن **الغلاف الحيوي**. ويتضمن حفظ الموارد تقليل كمية المستهلك منها، وإعادة تدوير الموارد التي يمكن أن يعاد تدويرها، وحفظ الأنظمة البيئية، والاهتمام بها.

## حماية التنوع الحيوي

- **المناطق الدولية المحمية** : يخصص حاليا 7% من المناطق في العالم بوصفها نوعاً من **المحميات**.
- **حماية مناطق في المملكة العربية السعودية** : تم الإعلان عن أول **محمية بيئية** في المملكة العربية السعودية عام ١٩٨٧ م، وهي **محمية حرة الجوف** في **منطقة الجوف** والتي أصبحت حالياً جزءاً من **محمية الملك سلمان**، والتي تعد من **أكبر محميات المملكة مساحة**. تشمل المناطق المحمية القائمة حالياً ١١ **منطقة محمية** ( ٨ محميات برية و ٣ بحرية ).
- **المحميات الملكية في المملكة العربية السعودية** : يبلغ عدد المحميات الملكية ٦ محميات تمتد على مساحة تفوق ٢٦٦ ألف كم<sup>٢</sup>
- **مناطق التنوع الحيوي الساخنة** : حدّد علماء أحياء مختصّون في المحافظة على البيئة مواقع حول العالم تمتاز بأعداد استثنائية من الأنواع **المستوطنة** وهي الأنواع التي توجد فقط في تلك المنطقة الجغرافية ذات المستويات العالية من فقدان الموطن البيئي. ولكي تسمى المنطقة **ساخنة** يجب أن تتصف بخاصيتين، هما :  
أولاً : يجب أن يوجد فيها على الأقل ١٥٠٠ نوع من النباتات الوعائية المستوطنة.  
ثانياً : يجب أن تكون المنطقة قد فقدت ٧٠% على الأقل من البيئية الأصلية .
- **الممرات بين أجزاء الموطن البيئي** : **الممرات** تسمح بحركة المخلوقات الحية من قطعة أرض إلى أخرى على نحو آمن. لكن هذه الممرات لا تحلّ مشكلة دمار البيئة؛ إذ تنقل الأمراض بسهولة من منطقة إلى أخرى.

## استصلاح النظام البيئي

يتم أحياناً تدمير التنوع الحيوي في منطقة ما، بحيث لا يزود النظام البيئي الصحي **بالعوامل الحيوية** أو **اللاحيوية** التي يحتاج إليها . ولا يرتبط زمن استرداد **الجماعات الحيوية** لنشاطها بشكل مباشر، سواء أكانت **الكوارث** طبيعية أم بفعل **الإنسان**. كما أن حجم المنطقة التي تتأثر ونوع الاضطراب هما العاملان المحددان لزمن إعادة



الاستصلاح. وعمومًا، كلما كان حجم المنطقة المتأثرة أكبر كان وقت إعادة استصلاح المجتمع الحيوي أطول. ويستخدم علماء البيئة طريقتين لتسريع عملية إعادة الأنظمة البيئية المتضررة، هما: **المعالجة والزيادة الحيوية**.

- **المعالجة الحيوية**: يسمى استخدام المخلوقات الحية مثل *بدائية النوى*، أو *الفطريات*، أو *النباتات* لإزالة **المواد السامة** من منطقة ملوثة **بالمعالجة الحيوية**. وتستخدم أيضًا بعض أنواع النباتات للتخلص من المواد السامة، وتزرع هذه النباتات في التربة الملوثة فتخزن المعادن السامة في انسجتها.
- **الزيادة الحيوية**: تسمى عملية إدخال مخلوقات حية مفترسة طبيعية إلى نظام بيئي مختل **الزيادة الحيوية**. ويعتمد بعض المزارعين على الدعسوقة للتخلص من حشرة المن التي تأكل محاصيلهم.

## التنوع الحيوي المحمي بالقانون

### الخلاصة

- ( هناك نوعان من **الموارد الطبيعية**: *المتجددة*، و*غير المتجددة*.
- ( من طرائق استخدام **الموارد الطبيعية** الاستخدام *المستدام*.
- ( هناك طرائق عديدة تستخدم لحفظ **التنوع الحيوي** في العالم.
- ( تحوي **مواقع التنوع الحيوي** الساخنة عددًا كبيرًا من الأنواع المستوطنة المهددة بالانقراض.
- ( تُستخدم تقنيتان لإعادة استصلاح **التنوع الحيوي** في النظام البيئي، هما *المعالجة*، و*الزيادة الحيوية*.
- ( منذ عام 1970م تم وضع العديد من التشريعات لحماية البيئة.

# السلوكات الأساسية

-

## السلوك

- ما الذي يؤثر في السلوك؟
- تكوّن السلوك

## السلوك الغريزي

- أنماط الأداء الثابت

## السلوك المكتسب

- التعوّد
- التعلّم الكلاسيكي الشرطي
- التعلّم الإجرائي الشرطي
- السلوك المطبوع
- السلوك الإدراكي

## الخلاصة

# السلوكات البيئية

-

## أنواع السلوكات

- سلوكات التنافس
- سلوك جمع الطعام
- سلوك الهجرة
- النمط الحيوي

## سلوك التواصل

- الفرمونات
- التواصل السمعي

## سلوك المغازلة والحضانة

- سلوك المغازلة
- سلوك الحضانة

## سلوك التعاون

- سلوك الإيثار

## الإيجابيات والسلبيات

## الخلاصة