الجامعة	الأنبـــــــــار
الكلية	العلـــــــــوم
القسم	علـــــــــوم الحيـــــــاة
المرحلة	الرابعـــــــــــة
اسم المادة باللغة العربية	تنوع حيوي
اسم المادة باللغة الانكليزية	Biodiversity
اسم التدريسي	د. ياسر محسن يوسف
عنوان المحاضرة باللغة العربية	مقدمة عن التنوع الحيوي
عنوان المحاضرة باللغة الإنكليزية	Introduction of Biodiversity
رقم المحاضرة	1

ما هو التنوع الحيوي Biodiversity ؟

يتكون التنوع الحيوي الموجود على الأرض اليوم من ملايين الأنواع البيولوجية المتميزة، والذي هو نتاج أكثر من ٣ مليارات سنة من التطور، ويشمل ملايين الأنواع المختلفة وتنوع جيناتها ووظائفها الفسيولوجية وسلوكياتها وكثرة تفاعلاتها البيئية. ومع ذلك، فإن كلمة "التنوع الحيوي" جديدة نسبيًا، وقد صاغها عالم الأحياء الأمريكي إدوارد ويلسون Edward O. Wilson في عام ١٩٨٦.

التنوع الحيوي هو مقياس لعدد وتنوع وقابلية تباين الكائنات الحية. وهو يشمل التنوع داخل الأنواع، وبين الأنواع، وبين النظم البيئية. ويغطي المفهوم أيضًا كيفية تغير هذا التنوع من مكان إلى آخر بمرور الوقت. يمكن أن تساعد المؤشرات مثل عدد الأنواع في منطقة معينة في مراقبة جوانب معينة من التنوع البيولوجي. إن التنوع الحيوي موجود في كل مكان، سواء على الأرض أو في الماء. وهو يشمل جميع الكائنات الحية، من الاحياء المجهرية إلى النباتات والحيوانات الأكثر تعقيدًا. تظل المخزونات الحالية للأنواع، على الرغم من فائدتها، غير مكتملة وغير كافية لتوفير صورة دقيقة لمدى وتوزيع جميع مكونات التنوع الحيوي. بناءً على المعرفة الحالية بكيفية تغير التنوع الحيوي بمرور الوقت، يمكن إجراء تقديرات تقريبية لمعدلات انقراض الأنواع.

تعكس حالة واتجاهات التنوع الحيوي صحة النظم البيئية التي تدعم وتثري حياة الإنسان، لذا فإن **التنوع الحيوي** بشكل عام هو تنوع الحياة على الأرض، ويشمل جميع الكائنات الحية والأنواع والسكان؛ والاختلاف الجيني بين هذه الكائنات؛ ومجموعاتها المعقدة من المجتمعات والنظم البيئية. كما يشير أيضًا إلى الترابط بين الجينات والأنواع والنظم البيئية وبالتالي تفاعلاتها مع البيئة.

١. التعاريف

بعض التعاريف الرسمية:

١- وفقًا World Wildlife Fund (١٩٨٩) فإن التنوع الحيوي هو: ملايين النباتات والحيوانات والكائنات الحية الدقيقة، والجينات التي تحتويها، والنظم البيئية المعقدة التي تساعد في بنائها في البيئة الحية.

٢- وفقًا للأمم المتحدة UN (١٩٩٢، في اتفاقية التنوع البيولوجي) فإن التنوع الحيوي هو: التباين بين الكائنات الحية من جميع المصادر بما في ذلك النظم البيئية الأرضية والبحرية وغيرها من النظم البيئية المائية والمجمعات البيئية التي تشكل جزءًا منها؛ وهذا يشمل التنوع داخل الأنواع، وبين الأنواع، وفي النظم البيئية.

٢. ما هي مكونات التنوع الحيوي؟

يشير التنوع الحيوي إلى تنوع الحياة الموجودة على الأرض. ويشتمل التنوع على مستويات مختلفة:

١. **التنوع الجيني Genetic diversity** : هو التباين الجيني داخل النوع الواحد. على سبيل المثال، التباين في لون الفراء بين الأرانب.
٢. **تنوع الأنواع Species diversity** : تنوع الأنواع الموجودة داخل نظام بيئي أو منطقة معينة. على سبيل المثال، الأنواع العديدة من النباتات والحيوانات والفطريات والكائنات الحية الدقيقة في الغابات الاستوائية الماطرة.
٣. **تنوع النظام البيئي Ecosystem diversity** : تنوع النظم البيئية والمواطن المختلفة في منطقة جغرافية محددة. على سبيل المثال، الصحاري والغابات والأراضي الرطبة والأنهار والجبال، إلخ.
٤. **التنوع الوظيفي Functional diversity** : العمليات أو الوظائف البيولوجية والكيميائية مثل تدفق الطاقة ودورة المادة اللازمة لبقاء الأنواع والمجتمعات البيولوجية.

يشير التنوع الحيوي إلى نظام بيئي صحي مع العديد من الترابطات والتوازنات المعقدة بين الأنواع. كما إنه يوفر الاستقرار والإنتاجية والقدرة على التكيف والمرونة للتغيرات البيئية. كما له أهمية بيئية (حيث تؤدي الأنواع المختلفة أدوارًا مختلفة في عمل النظام البيئي مثل التلقيح ودورة المغذيات واحتجاز الكربون وما إلى ذلك). كما أن لها قيمة اجتماعية واقتصادية وعلمية للإنسان (حيث توفر الغذاء والأدوية والمنتجات الصناعية).

أ) التنوع الجيني Genetic diversity

يعد التنوع الجيني الموجود داخل الأنواع وبينها مكونًا مهمًا آخر للتنوع البيولوجي. ويشكل هذا التنوع الجيني الأساس للتغيير التطوري، وبدونه لن يحدث التغيير في المستقبل. وفي بعض الحالات، يمكن أن يلعب التنوع الجيني أيضًا دورًا في تحديد ما إذا كان السكان سيستمرون أو ينقرضون.

يوجد التنوع الجيني في عدد من الأشكال، ويمكن تحديده بعدة طرق. على سبيل المثال، عدد الجينات المتعددة الأشكال (أي الجينات ذات الأليلات المتعددة)، وعدد الأليلات التي يمتلكها كل جين، وعدد الأفراد المتغايرين للجينات في السكان. والتنوع الجيني ليس ذا قيمة جوهرية فحسب، بل يمكن أن يكون مهمًا أيضًا للانسان. على سبيل المثال، يشكل التنوع الجيني الأساس لتربية المحاصيل. وفي بعض الحالات، قد يؤدي إدخال التنوع الجيني من الأسلاف (البرية) إلى تحسين إنتاجية المحاصيل الموجودة. ويعتمد تطوير الكائنات المعدلة وراثيًا أيضًا على وجود التنوع الجيني.

ب) تنوع الأنواع Species diversity

الوحدات التي نميل إلى التركيز عليها هي الأنواع، لأنها هي الملموسة والأسهل في الدراسة. هناك جوانب مورفولوجية وسلوكية وتاريخية وفسيولوجية وتصنيفية للتنوع على هذا المستوى. يمكن أيضًا اعتبار تنوع الأنواع ليشمل التباين في أعداد الأنواع (species richness)، والوفرة النسبية للأنواع (evenness)، والتباين في توزيع الأنواع في المكان (turnover, or beta-diversity).

فوائد التنوع الحيوي:

يوفر التنوع الحيوي العديد من الخدمات الطبيعية والخدمات البيئية والتي يحصل عليها الناس من النظم البيئية. يلعب التنوع الحيوي دورًا مهمًا في طريقة عمل النظم البيئية وفي العديد من الخدمات التي تقدمها. وتشمل:

١- **خدمات النظم البيئية**، مثل:

- حماية الموارد المائية
- تكوين التربة وحمايتها
- تخزين المغذيات وإعادة تدويرها
- تحلل الملوثات وامتصاصها
- المساهمة في استقرار المناخ
- صيانة النظم البيئية
- التعافي من الأحداث غير المتوقعة

٢- **الموارد البيولوجية**، مثل

- الغذاء
- الموارد الطبية والأدوية الصيدلانية
- المنتجات الخشبية
- نباتات الزينة
- مخزونات المواد الأولية
- الموارد المستقبلية
- التنوع في الجينات والأنواع والنظم البيئية

٣- **الفوائد الاجتماعية**، مثل

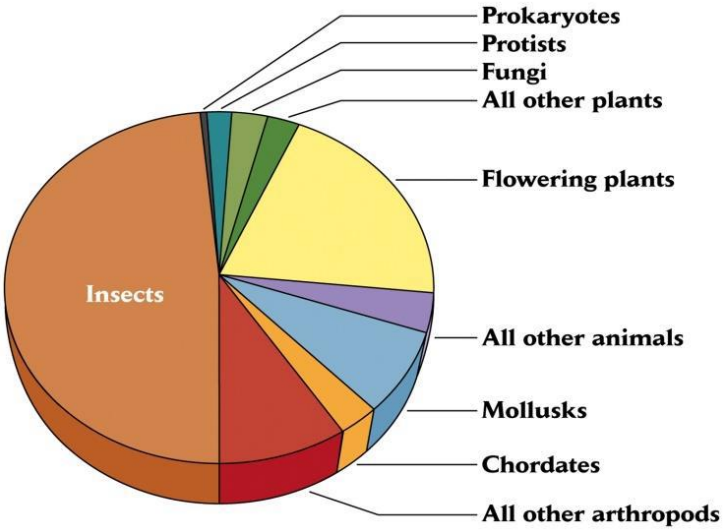
- البحث والتعليم والمراقبة
- الترفيه والسياحة
- القيم الثقافية

كم عدد الأنواع المختلفة الموجودة؟

يبلغ عدد الأنواع التي تم تحديدها وتسميتها أكثر من ١,٧ مليون، بما في ذلك:

- 950,000 نوع من الحشرات
- 270,000 نوع من النباتات
- 19,000 نوع من الأسماك
- 10,500 نوع من الزواحف والبرمائيات
- 9,000 نوع من الطيور
- 4,000 نوع من الثدييات

ويشمل الباقي الرخويات والديدان والعناكب والفطريات والطحالب والكائنات الحية الدقيقة.



تتراوح أغلب التقديرات للعدد الإجمالي للأنواع على الأرض بين ٥ ملايين و٣٠ مليون نوع. ومن هذا الإجمالي، تم وصف ما يقرب من ٢ مليون نوع رسميًا؛ أما الباقي فهو غير معروف أو غير مسمى.

ما العوامل التي تؤدي إلى فقدان التنوع الحيوي؟

١. تدمير المواطن وتجزيئها Habitat Destruction and Fragmentation:

- **إزالة الغابات Deforestation** : يؤدي تحويل الغابات إلى أراضٍ زراعية ومناطق حضرية ومشاريع بنية تحتية إلى فقدان المواطن الحيوية لعدد لا يحصى من الأنواع.
- **التحضر Urbanization** : يؤدي توسع المدن والبنية التحتية إلى تجزيء المواطن الطبيعية وعزل السكان والحد من تدفق الجينات بين الأنواع.

- **تغيير استخدام الأراضي Land Use Change** : يمكن أن تؤدي التغييرات في استخدام الأراضي، مثل تحويل الأراضي العشبية أو الأراضي الرطبة، إلى تدهور المواطن وفقدانها.

٢. الإفراط في استغلال الموارد الطبيعية Overexploitation of Natural Resources

- **الصيد الجائر** Overfishing : يمكن لممارسات الصيد غير المستدامة، بما في ذلك الصيد الجائر والصيد العرضي، أن تؤدي إلى استنزاف أعداد الأسماك وتعطيل النظم البيئية البحرية.
- **الحصاد الجائر Overharvesting** : يمكن أن يؤدي الحصاد غير المستدام للأنواع النباتية والحيوانية من أجل الغذاء والدواء والتجارة إلى انخفاض أعدادها وحتى انقراضها.

٣. **التلوث Pollution**:

- **تلوث المياه**: يمكن أن يؤدي تلوث الأنهار والبحيرات والمحيطات بالمواد الكيميائية والمعادن الثقيلة والمغذيات إلى الإضرار بالحياة المائية والنظم البيئية.
- **تلوث الهواء**: يمكن للملوثات المحمولة جوًا أن تلحق الضرر بالنباتات وتؤثر على الأنواع، وخاصة تلك الحساسة للتغيرات في جودة الهواء.
- **تلوث التربة**: يمكن أن يؤدي تلوث التربة بالمبيدات الحشرية والمعادن الثقيلة والملوثات الأخرى إلى الإضرار بكائنات التربة والحياة النباتية.

٤. تغير المناخ Climate Change: يؤدي تغير المناخ إلى تعطيل النظم البيئية عن طريق تغيير أنماط درجات الحرارة وهطول الأمطار، مما يؤدي إلى تحولات في توزيع وسلوك الأنواع. يمكن أن تؤدي درجات الحرارة المرتفعة إلى فقدان موائل الجليد القطبي والشعاب المرجانية وانتشار الأمراض التي تصيب الحياة البرية.

٥. **الأنواع الغازية Invasive Species:** يمكن للأنواع غير الأصلية التي تم إدخالها عمدًا أو عن طريق الخطأ أن تتفوق على الأنواع الأصلية أو تفترسها، مما يؤدي إلى تعطيل النظم البيئية ويؤدي إلى انخفاض التنوع الحيوي الأصلي.

٦. تدهور المواطن Habitat Degradation: حتى لو لم يتم تدمير الموائل بالكامل، فإن التدهور الناجم عن عوامل مثل التلوث وتآكل التربة والأنواع الغازية يمكن أن يضر بالأنواع المحلية ويقلل من التنوع البيولوجي.

٧. الممارسات الزراعية غير المستدامة Unsustainable Agricultural Practices:

- يمكن أن تؤدي الزراعة الأحادية والاستخدام المفرط للمبيدات الحشرية والأسمدة إلى تدهور التربة وفقدان التنوع البيولوجي في المناظر الطبيعية الزراعية.
- يمكن أن يؤدي تحويل الأراضي للزراعة إلى فقدان الموائل الطبيعية.

٨. تطوير البنية الأساسية Infrastructure Development: يمكن أن تؤدي الطرق والسدود ومشاريع البنية الأساسية الأخرى إلى تفتيت الموائل وتعطيل حركة الحياة البرية، مما يساهم في فقدان التنوع البيولوجي.

٩. الافتقار إلى تدابير الحفظ Lack of Conservation Measures: يمكن أن يؤدي عدم كفاية حماية المواطن الحرجة، وضعف تنفيذ قوانين الحفظ، وعدم كفاية تخصيص الموارد لجهود الحفظ إلى تفاقم فقدان التنوع الحيوي.

١٠. النمو السكاني البشري Human Population Growth: مع استمرار نمو سكان العالم، يزداد الطلب على الموارد والمساحة، مما يؤدي غالبًا إلى المزيد من تدمير المواطن والضغط على النظم البيئية.

١١. الصيد الجائر والتجارة غير المشروعة في الحياة البرية Poaching and Illegal Wildlife Trade: يهدد الصيد الجائر للتجارة غير المشروعة في منتجات الحياة البرية، مثل التجارة في الحيوانات الأليفة الغريبة، العديد من الأنواع بالانقراض.

١٢. الافتقار إلى الوعي العام Lack of Public Awareness: يمكن أن يؤدي عدم كفاية الوعي العام بأهمية الحفاظ على التنوع البيولوجي وعواقب فقدان التنوع البيولوجي إلى إعاقة جهود المحافظة على الانواع.