جامعة واسط – كلية الزراعة – قسم علوم التربة والموارد المائية

تلوث النظام البيئي
Ecosystem Pollution

Ecosystem
& Pollution

Environmental Pollution
Lec.1

Prepared

By

Dr. Wisam Thamer AL-Mayah

PhD. In Medical Microbial Ecology & Chemistry

The Global Environment

مفهوم النظام البيئي (Components of Ecosystem)

- يعرف النظام البيئي Ecosystem:
- **بأنه مجتمع من الكائنات الحية المختلفة (community) من نباتات وحيوانات تعيش وتتفاعل مع بعضها في مكان معين مثل الغابات والبحيرات.**
- وقد يكون النظام البيئي كبير Macro Ecosystem أو صغير Micro Ecosystem على حسب حجم الكائن الحي الذي يتواجد فيه .
- وهو يعني بصورة عامة التفاعل الديناميكي لجميع أجزاء البيئة مع التركيز بصورة خاصة على تبادل المواد بين الأجزاء الحية والغير حية.
- الموطن البيئي (Habitat) وحدة النظام البيئي يمثل الملجأ أو المسكن للكائن الحي

مكونات النظام البيئي Ecosystem components

- يتكون النظام البيئي من:

A. مكونات حية (Biotic Components) تشمل المكونات الحية جميع الكائنات الموجودة ضمن النظام البيئي (من حيوان ونبات وكائنات حية دقيقة)

وتنقسم إلى:

١. المنتجون (Producers) تحتاج هذه الكائنات الماء – ثاني أكسيد الكربون – الأملاح المعدنية ومصدر للطاقة وبعض المعادن لتبقى حية.

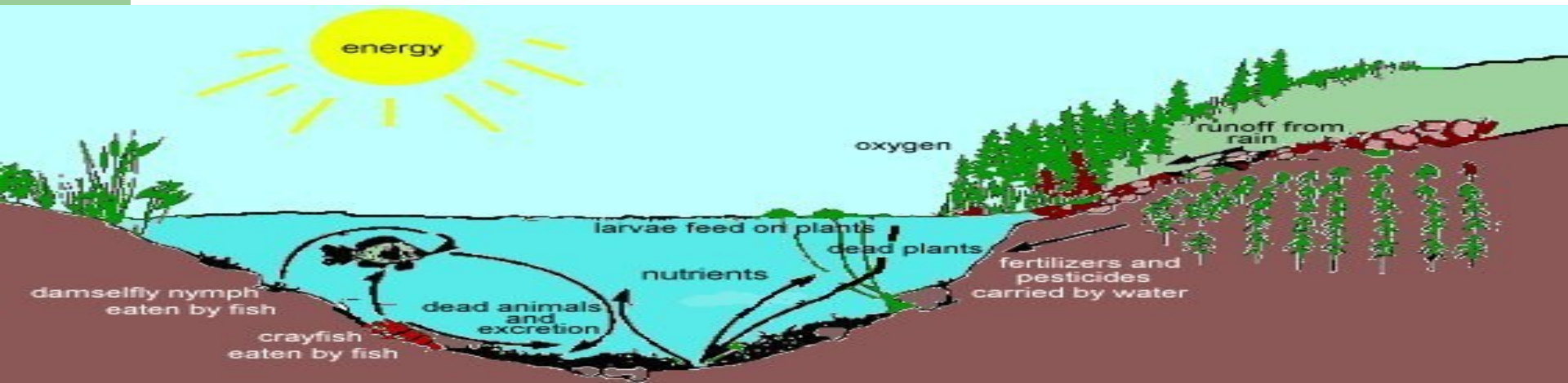
٢. المستهلكون (Consumers) وهي التي تستعمل المواد العضوية المنتجة من قبل الكائنات ذاتية التغذية (Autotrophs) سوا بصورة مباشرة أو غير مباشرة وبذلك تعتبر هذه الكائنات الحية غير ذاتية التغذية (Heterotrophs) [أكلات الأعشاب أكلات اللحوم أكلات الأعشاب واللحوم.

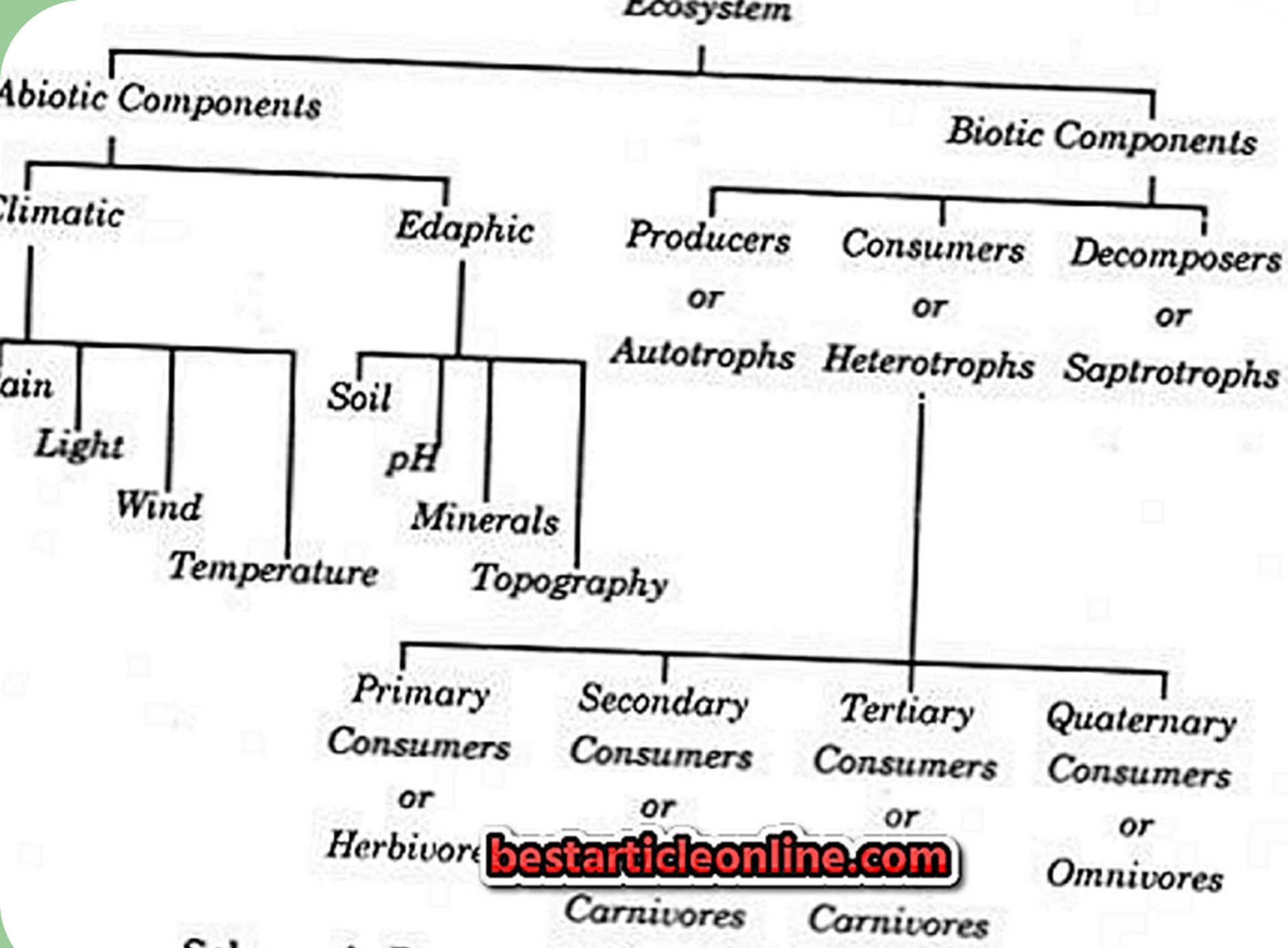
١. المحللون (Decomposers) وهي الكائنات الحية التي تقوم بتحليل المخلفات العضوية وإعادة مكوناتها الى الطبيعة.

مكونات النظام البيئي Ecosystem components

B -المكونات الغير حية (Abiotic components) وتشمل:

١. التربة Soil.
٢. المياه Water.
٣. الغازات Gases (الكربون والأوكسجين والنيتروجين).
٤. عناصر المناخ Climate(الحرارة والرطوبة والرياح والضوء).
٥. عناصر فيزيائية مثل الجاذبية و الإشعاع Solar energy .





bestarticleonline.com

Schematic Representation of the Structure of an E

تقسم النظم البيئية من ناحية توفر المكونات الحية وغير الحية إلى :-

أ ـ نظام بيئي طبيعي Complete Ecosystems

[متكامل Open system] وهو الذي يحتوي على جميع المكونات الأساسية الأولية المذكورة مثل (الغابات forestry والمستنفعات ponds والأنهار rivers)

ب ـ نظام بيئي غير متكامل Incomplete Ecosystems

[المغلق Closed Ecosystem] و هو الذي يفتقر إلى واحد أو أكثر من المكونات الأساسية مثل الأعماق السحيقة للبحر (deep seas) والكهوف المغلقة (closed caves) حيث تشترك في كونها لا تحتوي الكائنات المنتجة لعدم توفر مصدر الطاقة الشمسية

- تعتبر الأعماق السحيقة للمحيط (deep oceans) مثالا لنظام بيئي غير متكامل من حيث انه يفتقر إلى الكائنات المنتجة بسبب الظلام الدامس.

Environmental pollution التلوث البيئي

التلوث البيئي Environmental pollution

التلوث البيئي Pollution:-

- **هو كل تغير يطرأ على الصفات الفيزيائية أو الكيميائية او البيولوجية لهذا الإطار الذى يعيش فيه الإنسان ويؤثر سلبياً على صحته أو يؤثر على ما يربيه من حيوانات او ما ينميه من موارد زراعية.**
- **او التغيير الذي يحدث بفعل التأثير المباشر وغير المباشر للانشطة الإنسانية في تكوين الوسط على نحو يخل ببعض الاستعمالات او الأنشطة التي كان من المستطاع القيام بها في الحالة الطبيعية لذلك الوسط .**
- والتلوث البيئي أحد أكثر المشاكل خطورة على البشرية، وعلى أشكال الحياة الأخرى التي تدب حاليًا على كوكبنا.
- ففي مقدور هواء سيئ التلوث أن يسبب الأذى للمحاصيل، وأن يحمل في طياته الأمراض التي تهدد الحياة.

التلوث البيئي Environmental pollution

- وتهدد ملوثات الماء والتربة قدرة المزارعين على إنتاج الغذاء الضروري لإطعام سكان العالم، كما تهدد الملوثات البحرية الكثير من الكائنات العضوية البحرية.
- وهناك عدد من النشاطات البشرية الأخرى التي يمكنها تدمير التربة وقد يؤدي ري التربة في المناطق الجافة، مع وجود نظام تصريف سيئ، إلى ترك الماء راكدًا في الحقول.
- وإذا ما تبخر هذا الماء الراكد فإنه سيخلف الرواسب الملحية من ورائه جاعلاً التربة شديدة الملوحة، مما يؤثر في نمو المحاصيل.
- وتؤدي عمليات التعدين والصهر إلى تلويث التربة بالفلزات الثقيلة السامة. كما يرى كثير من العلماء أن في إمكان المطر الحمضي أن يقلل من خصوبة التربة .

العوامـل المسببه للتلـوث البيئـى
Environmental pollution factors

١. عدم وجود خريطة صناعية تحدد الأماكن المناسبة لكل صناعة تجنباً لأخطارها المحتملة ، وترك المؤسسات الصناعية تختار ما يناسبها من هذه الأماكن فى غياب التخطيط العلمى.

٢. غياب التخطيط العمرانى السليم بمعظم المدن والقرى ممثلاً فى اختلال التنسيق بين التوطن السكانى والتوسع الصناعى.

٣. تجاهل المخطط الصناعى لبرامج حماية البيئة من التلوث .. عند تخطيط الأنشطة الصناعية والزراعية خلال العقود الماضية (دراسة الاثر البيئي)

٤. عدم التزام التخطيط الإنشائى للمصانع بتنفيذ الاشتراطات الهندسية الوقائية. وللأخطار المحتملة لكل صناعة ، كذلك عدم الالتزام بوجود أحزمة أمان حول كل صناعة للسيطرة على أية أخطار محتملة.

العوامـل المسببه للتلـوث البيئـى
Environmental pollution factors

٥. عدم اقتصار التلوث على المواد التى تنطلق من المصانع نتيجة العمليات الإنتاجية فقط. بل يمتد ليشمل وحدات توليد الطاقة المرتبطة بها أو التى تغذى المناطق الصناعية ،كذلك وحدات معالجة المياه مما يؤدى إلى تفاقم هذه المشكلة.

٦. إن سياسة التصنيع لاتضع فى اعتبارها أسلوب التخلص من المخلفات عند تصنيعها ، ولاتتعامل مع عملية تدوير المخلفات أو التخلص منها على أنها جزء لا يتجزأ من الإنتاج. فتكون النتيجة تراكم تلك المخلفات الضارة التى يتحملها المجتمع كله.

٧. مشاكل التلوث البيولوجى الناجم عن التخلف والفقر. ونرى ذلك بوضوح من نظم الصرف الصحى المتخلفة فى القرى والمدن ، وأساليب جمع القمامة ومخلفات بقايا المحاصيل الزراعية والحيوانية وكذلك طرق التخلص منها سواء بالحرق أو إلقاؤها فى المجارى المائية.

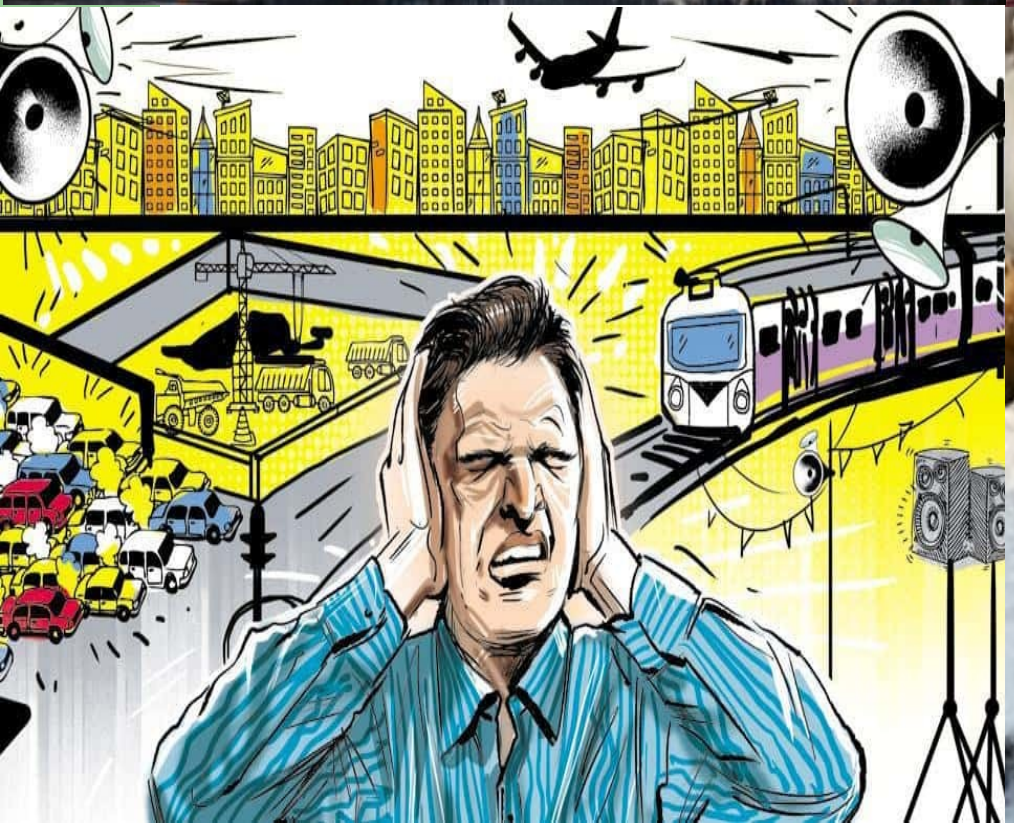
أقسام التلوث Pollution Sections

- ينقسم التلوث عموماً الى قسمين هما :

١.التلوث المادى **Physical pollution**: ويقصد به التلوث الذي يصيب احد عناصر البيئة الرئيسية (الهواء والماء والتربة والغذاء) وتكون اثاره على الانسان مباشرة وملموسة ويشمل التلوث المادي اربعة انواع رئيسية: تلوث الهواء، وتلوث الماء، تلوث التربة، وتلوث الغذاء.

٢.التلوث غيرالمادى **Intangible pollution**: ويقصد به التلوث الغير محسوس وغالبا ما تكون اثاره غير مباشرة على الرغم من انها تكون قاتله في بعض الاحيان ويشمل التلوث غير المادي نوعان رئيسيان التلوث الكهرومغناطيسي والتلوث السمعى (الضوضاء) الذي يسبب ضجيجاً يؤثر على أعصاب الإنسان والى حدوث إصابة قد تؤدي الى الصمم.

- بالإضافة إلى مصطلحات اخر تشير الى التلوث كالتلوث الثقافى والفكرى والتلوث البصرى.



المصادر الرئيسية للتلوث البيئي
The major sources of pollution

اولآ. العوامل الطبيعية Natural pollution : يقصد بالتلوث الطبيعي ان ليس للإنسان اي دخل فيه. وتعتبر الطبيعة اولى مصادر تلوث البيئة واقدمها نتيجة للكوارث الطبيعية التي تحصل بين الفينة والاخرى واهم مصادرها الملوثة هي:

١- النيازك Meteorites

٢- البراكين Volcanoes

٣- الزلازل earthquakes

٤- الفيضانات Floods

٥- حرائق الغابات Forest fires

٦- العواصف الرملية والغبارية Sand and dust storms

٧- موجات غزو الحشرات (Insect waves) التي تغزوا مستوطنات البشر على شكل اسراب تنقل معها الدمار والاوبئة.

المصادر الرئيسية للتلوث البيئي
The major sources of pollution

ثانياً. العوامل البشرية Anthropogenic pollution: وهي المصادر التي تكون اكثر خطورة حيث يزداد تأثيرها بازدياد تقدم الانسان العلمي والتكنلوجي والحضاري وتشمل مجالات كثيرة اهمها الملوثات الصناعية والزراعية والمنزلية وعلى أساس تباين الآثار المختلفة على النظام البيئي.

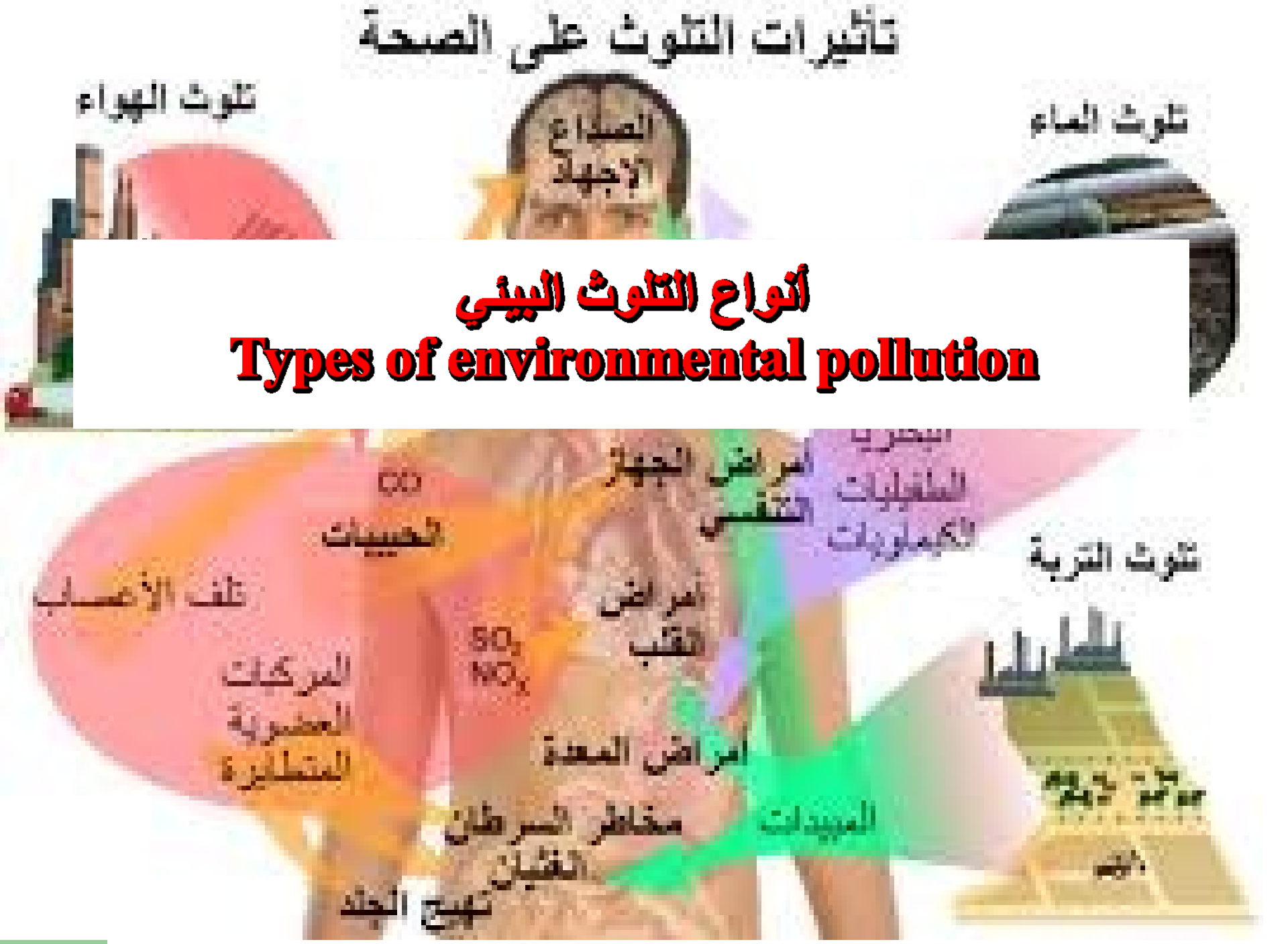
ويعتبر الانسان سبب رئيسي من اسباب التلوث البيئي او الاصلاح البيئي فبيده الحل اما شاكرا واما كفورا ببيئته ومن اهم الاسباب التي جعلته مدمرا للبيئة وسببا في تلوثها الاتي:

١- استنزاف الموارد البيئية (depletion of environmental resources)، واهمها قطع الغابات وما لها من دور في سقوط الامطار وملجا لالاف الحيوانات فيها، لسد حاجاته الغذائية والمتاجرة بالاخشاب. وتعمل الاشجار البرية على الاتي-

أ) تنقية الهواء من الغبار فالغابة تقلل عدد جزئيات الغبار بمعدل ١٠٠ بالالف.

ب) تمتص الغازات السامة، فالهكتار الواحد من الغابات ينقي ١٨ مليون متر مكعب من الهواء خلال السنة.
ت) تحول غاز CO1 الى CO2 الاقل ضررا بالبيئة.

ث) تمتص اكاسيد الكبريت Sox والنتروجين NOx.
ج) تزيد من نسبة الايونات السالبة في الهواء مما يجعل الانسان اكثر راحة ومقاومة للامراض كما ان كثير من الاشجار تفرز مواد مختلفة لها اثر مثبط للفايروسات والبكتيريا.
٢-الحفر والتنقيب (drilling and exploration) ، لاستخراج المعادن والنفط والوقود الاحفوري وهذه العمليات تسبب تلوثا كبيرا للغلاف الجوي والمائي والصخري مما ينعكس سلبا على الغلاف الحيوي.
٣-المباني الاسمنتية والحديدية (Cement and iron buildings)، التي تلوث المنظر الطبيعي اولا ولها اثار مناخية ضارة اذ تسبب في مجملها ظاهرة "الجزيرة الحرارية" في المدينة فضلا عن ان موادها تعتبر غريبة على البيئة الطبيعية فمخلفاتها تبقى في الطبيعة دون تحلل مدة طويلة وتبعث الملوثات بعد تلفها. والتوسع العمراني يؤدي الى التهام مساحات واسعة من الاراضي المحيطة بها.
٤-التصحر(Desertification)، وكما سبق هي مشكلة طبيعية بشرية. وهذه الاعمال بموجبها تشكل خطرا على التربة وتدمرها.


تأثيرات التلوث على الصحة
تلوث الهواء
تلوث الماء
الصداع
الإجهاد
أنواع التلوث البيئي
Types of environmental pollution
CO
الحبيبات
تلف الأعصاب
المركبات
العضوية
المتطايرة
SO_x
NO_x
أمراض الجهاز
التنفسي
أمراض
القلب
أمراض المعدة
مخاطر السرطان
الفشل
تهيج الجلد
الملوثات
الكيماوية
تلوث التربة
المبيدات

أنواع التلوث البيئي
Types of environmental pollution

1-التلوث الهوائي Air pollution:

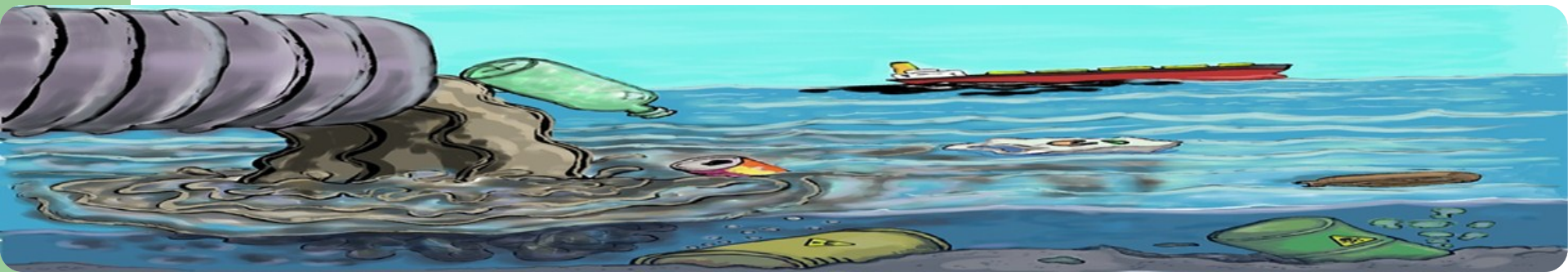
يحدث التلوث الهوائي من المصادر مختلفة والتي قد تكون طبيعية أو من الأنشطة المختلفة للإنسان ، فالطبيعية مثل :العواصف والرعود والإمطار والزلازل والفيضانات .

.ويسهم الإنسان بالجزء الأكبر في حدوث التلوث الهوائي عن طريق مخلفات الصرف الصحي والنفايات والمخلفات الصناعية والزراعية والطبية والنفط ومشتقاته والمبيدات والمخصبات الزراعية والمواد المشعة،وهذا يؤدي إلى إلحاق العديد من الأضرار بالنظام البيئي .

أنواع التلوث البيئي
Types of environmental pollution

٢ـ التلوث المائي Water pollution:

- ينزل الماء إلى الأرض في صورة نقية ،خالية من الجراثيم الميكروبية أو الملوثات الأخرى .
- لكن نتيجة للتطور الصناعي الهائل يتعرض للعديد من المشكلات مما يحوله إلى ماء غير صالح للشرب والاستهلاك الآدمي .
- ومن أكثر الأمثلة على ذلك تلوث ماء المطر **acid rain** بما تطلقه المصانع من أبخرة وغازات ، ونتيجة لذلك نشأ ما يسمى بالمطر الحمضي .
- كما يتلوث الماء بالعديد من الملوثات المختلفة فيتلوث على سبيل المثال بمخلفات الصرف الصحي وبالمنظفات الكيميائية المختلفة وببعض العناصر المعدنية مثل : الرصاص والزئبق والفوسفات والنترات والكلور والنفط.



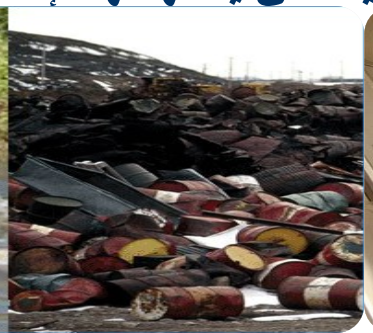
أنواع التلوث البيئي
Types of environmental pollution

٤- تلوث التربة Soil pollution :

هو تواجد الملوثات في التربة بكميات تسمح بشكل مباشر أو غير مباشر بالضرر بالصحة العامة للانسان، أو تخريب الانظمة البيئية، أو التأثير على الاوساط النباتية أو الحيوانية، أو التأثير على المياه السطحية أو الجوفية. وأهم ملوثات التربة هي: المعادن الثقيلة heavy metals، والمواد المشعة radioactive materials، والمبيدات pesticides، والنفايات الصلبة solid wastes ومياه الصرف الصحي sewage.

٥- التلوث الغذائي Food pollution :

أدى الاستخدام الجائر للمخصبات الزراعية fertilizer والمبيدات إلى حدوث العديد من الأضرار الصحية والاقتصادية بالمواد الغذائية التى يستهلكها الإنسان ،ونشأ نتيجة لذلك التلوث الغذائى.



درجات التلوث البيئي
Degrees of environmental pollution

1. التلوث المقبول Acceptable pollution: هو الدرجة الأولى من درجات التلوث التي لا يتأثر بها توازن النظام البيئي ولا يكون مصحوبا بأي أخطار أو مشاكل بيئية رئيسة.
2. التلوث الخطر Dangerous pollution: هو مرحلة متقدمة من مراحل التلوث، حيث أن كمية ونوعية الملوثات تتعدى الحد البيئي الحرج والذي يبدأ معه التأثير السلبي للتلوث على العناصر البيئية الطبيعية والبشرية.
3. التلوث المدمر Destroying pollution: هو المرحلة التي ينهار فيها النظام البيئي، ويصبح غير قادر على العطاء نظرا لاختلاف مستوى الاتزان بشكل جذري.

أنواع الملوثات البيئية
Types of environmental pollutants
WARNING!
SEWERAGE
OUTLET

أنواع الملوثات البيئية
Types of environmental pollutants

١.**ملوثات غازية Gaseous pollutants**: وهي التي تنطلق من مداخن المصانع أو من أجهزة الفصل والتقطير ومثال على ذلك أكاسيد الكبريت Sox وكبريتيد الهيدروجين H2S وأكاسيد النتروجين NOx والأمونيا NH3 وأول أوكسيد الكربون CO والهيدروكاربونات.

٢. **المخلفات الصلبة Solid Wastes** : تنتج هذه المخلفات عن الأنشطة الإنسانية والحيوانية وتكون صلبة أو نصف صلبة كمخلفات الطعام القمامة الرماد مخلفات الهدم ، مخلفات الزراعة ، مخلفات الصناعة .

٣. **الفلزات الثقيلة Heavy metals**: تنتج من الصناعات المعدنية الكيمياوية ، وتشمل الرصاص Pb والزئبق Hg والنحاس Cu والنيكل Ni وغيرها ، ويكفي منها أجزاء من المليون لتسبب خطورة كبيرة.

٤. **ملوثات احيائية Biological contaminants**: تشمل الجراثيم، الفيروسات، البكتريا، الطفيليات و الفطريات.

أنواع الملوثات البيئية
Types of environmental pollutants

٥. **الدقائقيات Particles** : يمكن أن تكون غازية أو أبخرة أو صلبة ذات حجوم مجهرية تنطلق من صناعات معدنية كالحديد والصلب والألمنيوم أوصناعات الأسفلت أو الصناعات البترولية والكيمياوية وتشمل

أ. **الأتربة Dust**: دقائق صلبة يزيد قطرها عن ١ مكرومتر.

ب. **الضباب Fog**: دقائق سائلة تنتج عن تكاثف الأبخرة قطرها بين (٠.٥- ١٠) مكرومتر.

ج. **دخان Smoke**: قطرها أقل من (٠.٥) مكرومتر.

د. **رذاذ سائل liquid spray** : قطرها من (١٠ – ٤٠٠) مكرومتر.

ه. **دقائق صغيره (smallest particles)** قطرها دون (٠.١) مكرومتر ، وتكون مشحونة بشحنة سالبة أو موجبة أو غير مشحونة.

٦. **المواد المشعة Radioactive**: كالمواد الناتجة من المفاعلات النووية والانفجارات النووية.

أنواع الملوثات البيئية
Types of environmental pollutants

٧. **المخلفات السائلة Liquid Wastes:** تنتج عن معظم الصناعات وخاصة الصناعات البترولية والكيمياوية ، وتشمل:

أ. **مخلفات غير عضوية Organic residues**: تحتوي على الأحماض Acids والقواعد Bases والأملاح Salts.

ب **مخلفات عضوية Inorganic residues**: وتشمل الزيوت Oils والشحوم Greases والكيمياويات العضوية ومبيدات الحشرات Insecticides ومبيدات الأعشاب Herbicides والمواد الهيدروكاربونية.

٨. **ضوضاء Noise**: لم يثبت حتى الآن أن الإنسان يفقد حياته نتيجة تعرضه المستمر لمستويات عالية من الضوضاء ، ولكن الثابت هو إصابة الإنسان لكثير من الأضرار كفقد السمع المؤقت أو الدائم وكذلك التداخل المقرب للإتصال بين الناس وإزعاجهم أثناء النوم والعمل وغير ذلك.

طبيعة الملوثات البيئية
The nature of environmental pollutants

- تشمل الملوثات مدى واسع من المواد، فقد تكون ملوثات طبيعية كبعض الاشعاعات او قد تكون مواد مصنعة من قبل الانسان في بعض الاحيان وقد تكون مواد ضرورية لحياة الكائنات الحية كالحديد والنحاس والزنك. ولكن قد تكون ذات سمية عالية عند وجودها بكميات وتراكيز عالية ولأجل دراسة هذه المواد والتعرف عليها، علينا الأخذ بالاعتبار المواصفات التالية:

١. **تركيبها الكيمياوي Chemical composition**: حيث يمكن تقسيمها الى نوعين:

ا. **مواد عضوية Organic materials**: مثل المبيدات الحشرية كالـ DDT، Aldrine، و Chloriden الغنية بالكلور و Malthion والبراثيوم Parathion الغنية بالفسفور.

ب. **مواد غير عضوية Inorganic materials**: قد تكون على هيئة ايونات كالفوسفات PO4 و النترات NO3 او على هيئة غير ايونية كالعناصر الثقيلة (Pb, Cd, Zn,Hg)

طبيعة الملوثات البيئية
The nature of environmental pollutants

٢. **درجة تحللها The degree of degradation**: وتقسم الى نوعين:

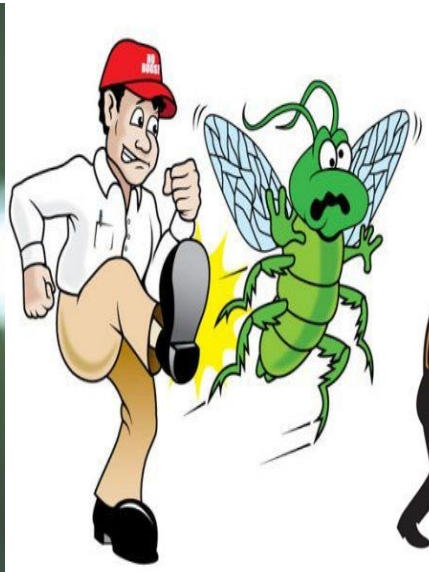
أ. **مواد قابلة للتحلل Biodegradable materials**: وهي المواد التي يمكن تحللها في البيئة من قبل الكائنات المحللة كالبكتريا Bacteria والفطريات Fungi وتكون هذه المواد اقل خطورة في تلوث البيئة، حيث ممكن ان تتحلل تحللا كاملا مما يؤدي الى زوال تاثيرها السلبي.

ب. مواد غير قابلة للتحلل Non-Biodegradable materials :

وتشمل المواد الكيمياوية والصناعية ذات التاثير التراكمي في البيئة والتي لا يمكن تحليلها كالمبيدات الحشرية Insecticides ومبيدات الفطريات Fungicides ومواد البلاستك والنايلون وبعض المنظفات Detergent's.

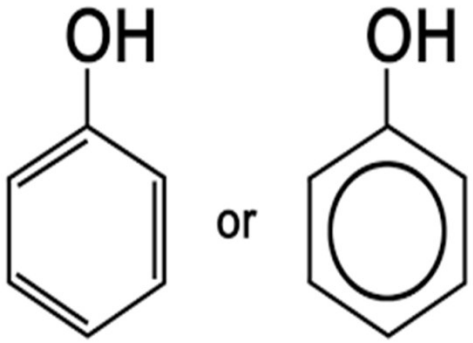
طبيعة الملوثات البيئية
The nature of environmental pollutants

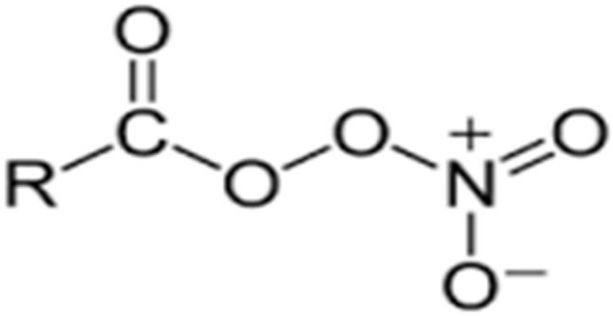
٣. درجة سميتها The degree of toxicity: تتفاوت المواد السمية في تاثيرها على وفق تركيبها الكيمياوي وتركيزها المؤثر ويقصد بها تلك المواد التي تسبب عرقلة وايقاف الفعاليات الايضية Metabolism من خلال تاثيرها المباشر والفعال على الفعاليات الفسيولوجية للكائن الحي وقد تؤدي الى موت الكائن الحي.



تراكيز الملوثات
The concentration of pollutants

يعبر عن تراكيز الملوثات في كثير من الاحيان بالاجزاء الصغيرة جدا فتركيز جزء بالمليون (1ppm) يطابق جزء واحد من الملوث في مليون جزء من خليط الغاز او السائل او الصلب الذي يوجد فيه الملوث، وعلى أي حال فتراكيز الملوثات على صغرها تكون ذات تاثير خطير، فمثلا جزء واحد بالمليون من الفينول في الماء يكون مميتا لبعض الاحياء المائية aquatic organism ومنها الاسماك، كذلك ٠.٢ جزء بالمليون من نترات بيروكسي بنزويل في ضبخن Smog يمكن ان يؤدي الى تهيج شديد في عيون الانسان، ٠.٠٠١جزء بالمليون من غاز HF يتلف نباتات حساسة كالخوخ.





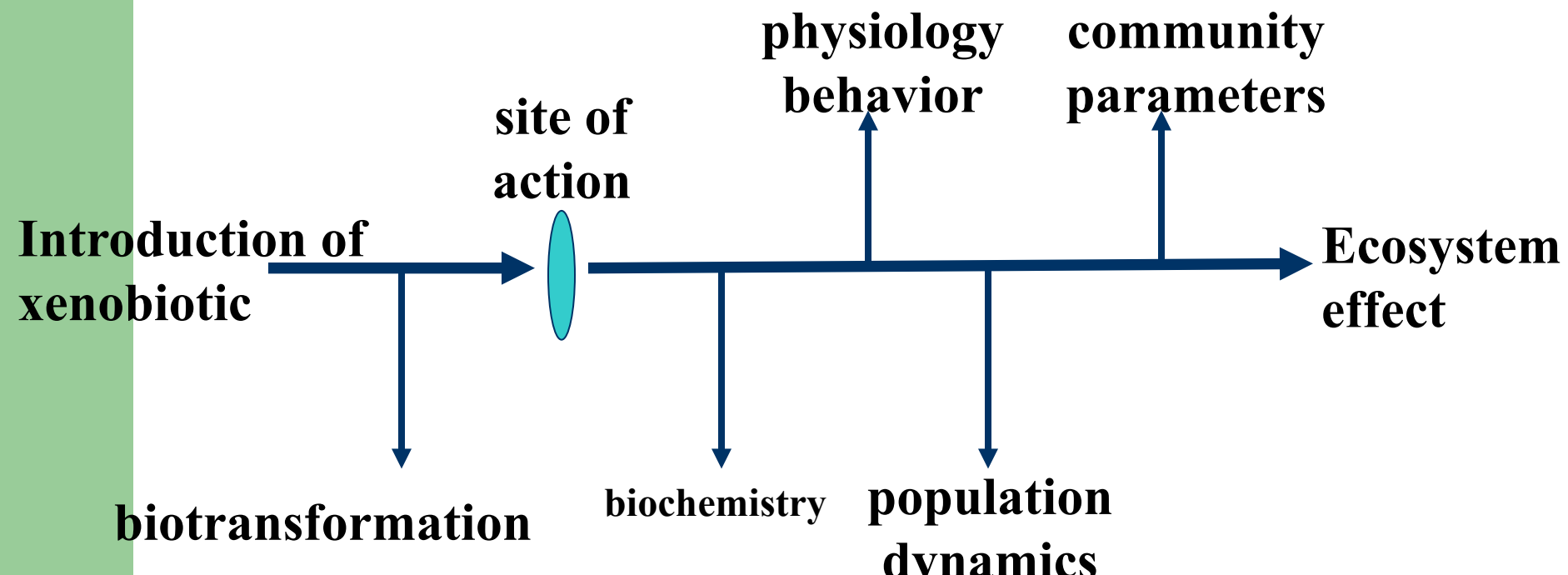
ثبوتية الملوثات
The persistence of pollutants

تبقى بعض الملوثات خطرة الى الابد كالبريليوم والرصاص، اما البعض الاخر فتجزء الى مركبات غالبا ما تكون غير مضره. فثبوتية المبيدات persistence pesticide تعرف بانها الوقت للازم لمستوى المبيد لأن يختزل الى اقل من ٢٥% من المستوى الأصلي للمبيد، وعلى سبيل المثال تكون ثبوتية الكلوردين ٥سنوات (يعني ان الكلوردين يختزل الى ٢٥% من مستواه الاصلي خلال ٥ سنوات) وللـ DDT ٤ سنوات.

في بعض الأحيان يوجد تاخر زمني (tim lag) بين اطلاق الملوثات وبين بداية تأثيرها، ومن الامثلة على ذلك مركبات الزئبق غير العضوية وخاصة في ترسبات الأنهار والبحيرات حيث تحتاج من ١٠ – ١٠٠ سنة تتحول الى مثل الزئبق العضوي Methyl mercury والتي تكون ذات خطورة كبيرة على الاحياء المائية

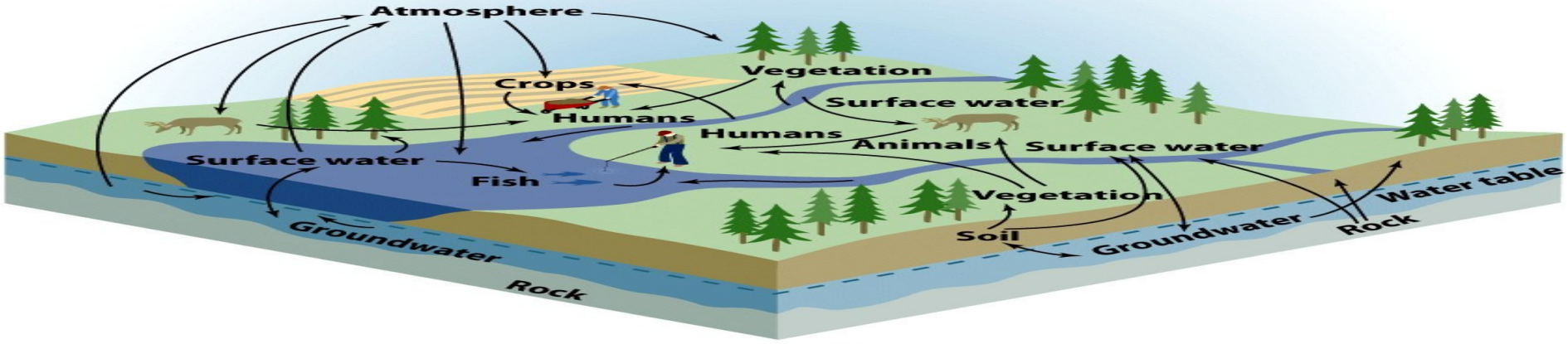
مصير الملوثات البيئية
Environmental fate of pollutants

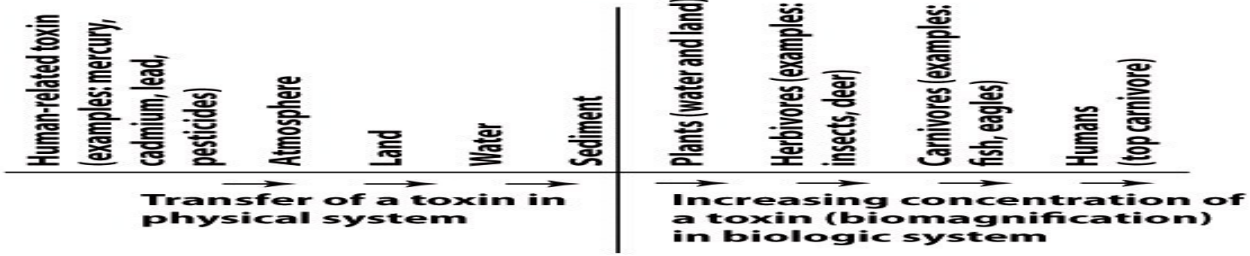
١. **التفاعل The interaction:** تفاعل المواد الغريبة Xenobiotic عند موقع عمل الأحياء مثل محاكاة xenobiotic للمركبات الموجودة طبيعيا في الانواع التي تؤثر عليها.



مصير الملوثات البيئية
Environmental fate of pollutants

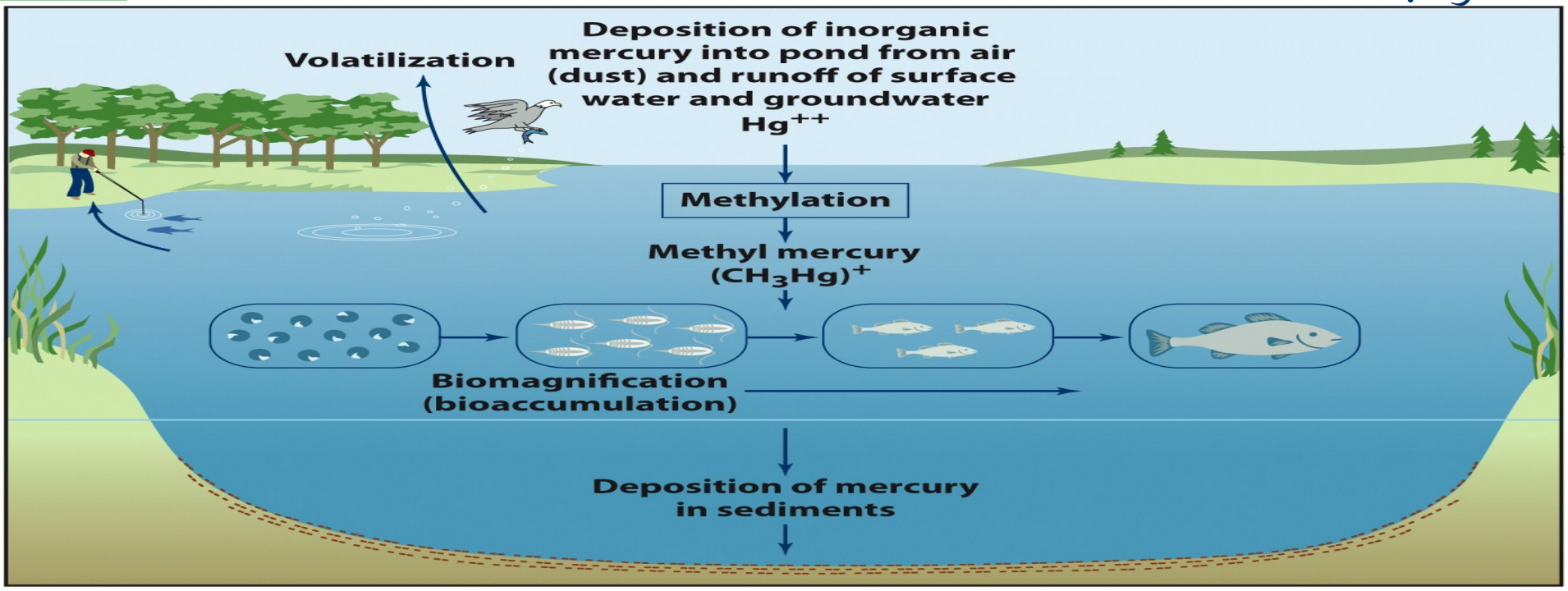
٢. **التراكم الحيوي Bioaccumulation:** خزن المركبات الملوثة في الأنسجة الدهنية fatty tissue للحيوانات.





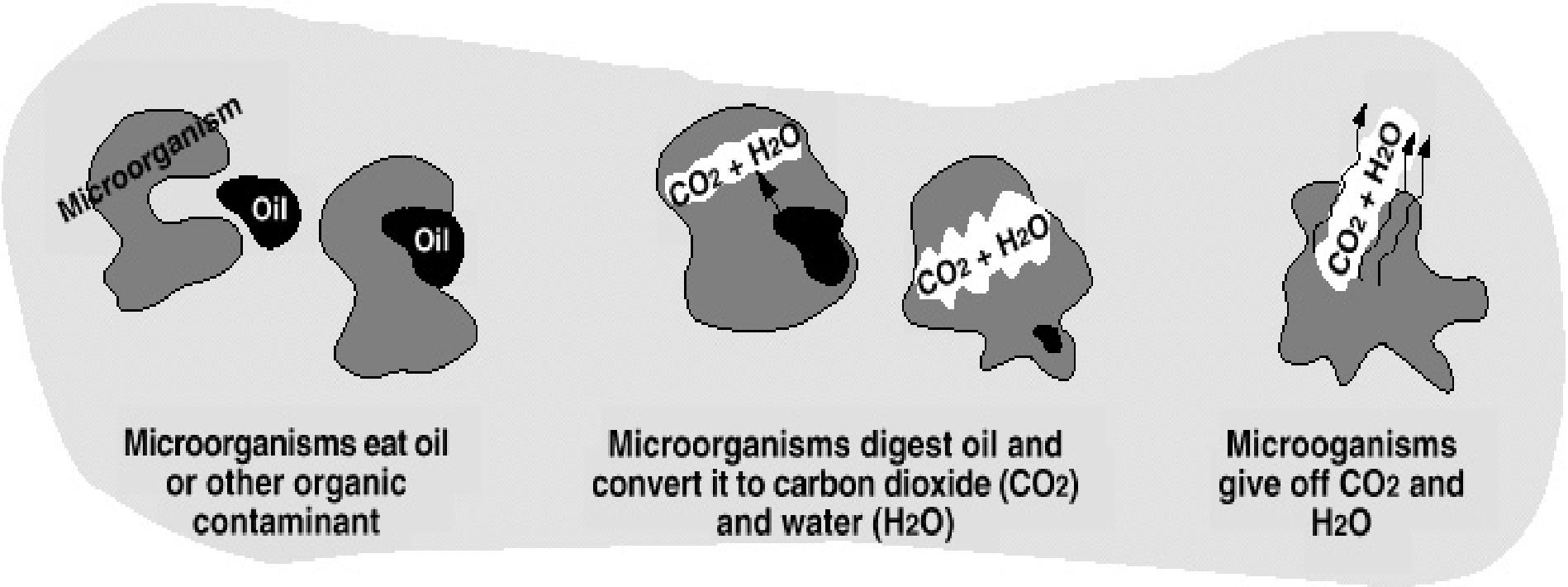
مصير الملوثات البيئية
Environmental fate of pollutants

٣. **الأيض الحيوي Biotransformation:** العمليات الأيضية التي تحدث بشكل رئيسي بواسطة البكتريا البيئية environmental bacteria التي تغير تركيب وسمية المركبات الملوثة.



مصير الملوثات البيئية
Environmental fate of pollutants

٤. **التحطيم الحيوي Biodegradation:** مثل تحطيم المركبات الملوثة (xenobiotic) الى CO_2 و الماء H2O.



خصائص الملوثات
Pollutants properties

- **التركيز الحياتي Biological concentration**: من الصفات المهمة للملوثات هي انها يمكن ان تتركز حياتيا بحيث تكون المستويات في جزء من النظام البيئي اكبر بكثير من تلك التي في الأجزاء الاخرى ويحصل هذا بصورة نموذجية في السلاسل الغذائية food chain بحيث تكون مستويات الملوثات في كائن ما تكون اعلى من تلك التي في غذائه.
- مثال على ذلك بينت احد الدراسات وجود تراكيز اعلى للمبيد DDT كلما تقدمنا في السلسلة الغذائية وكانت النتائج كالأتي:

0.014 ppm في ترسبات طين بحيره

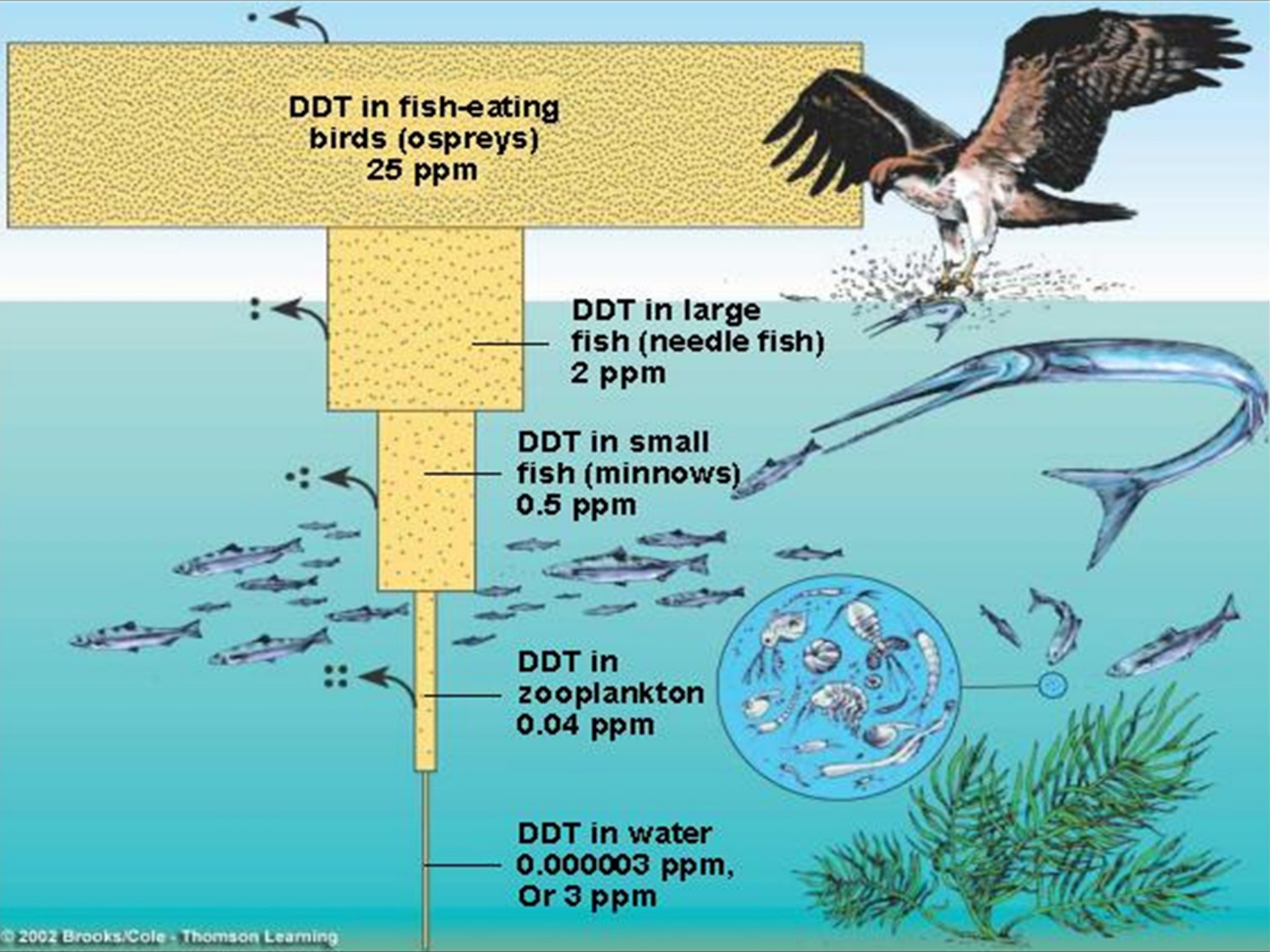
0.14 ppm في قشريات تتغذى على القعر

3 – 6 ppm في اسماك البحيرة

اكثر من 2400 ppm في الطيور الأكلة للأسماك

خصائص الملوثات
Pollutants properties

- **التميز الحياتي Biological discrimination**: ويعني وجود المواد الملوثة بتراكيز اقل كلما تقدمنا في السلسلة الغذائية food chain بسبب وجود الية لتنظيم هذه المواد في داخل اجسام الكائنات الحية تمنعه من زيادة التراكيز اكثر من المستويات الطبيعية وبذلك يبقى الملوث في المحيط (البيئة) بتركيز اكبر مما هو عليه في جسم الكائن الحي.
- مثال على ذلك قد نجد متبقيات مبيد حشري في انسجة النبات اوطأ من التربة التي ينمو عليها وكالاتي:
- التربة التي ينمو عليها نباتات الجزر والبطاطا والجت تحوي 0.48 ppm-8.36 ppm من متبقيات الألدرين.
- نباتات الجزر والبطاطا والجت تحوي على 0.009 ppm – 0.32 ppm من متبقيات الألدرين.



© 2002 Brooks/Cole - Thomson Learning

تأثيرات الملوثات
The effects of environmental pollution

للملوثات البيئة بمختلف انوعها تأثيرات مهمة على الانسان والحيوان والنبتات وكذلك المواد وسنستعرض بعض من هذه التأثيرات:

١. تاثيرات الملوثات على الانسان The effect of pollutants on humans:

ا. احداث السرطانات Carcinogenicity يمكن ملاحظة ذلك من خلال:

- تسجيل معدلات عالية من سرطان المثانة قرب معامل الصبغات والأدوية والعطور.
- معدلات عالية من سرطان الرئة قرب معامل الصابون والمنظفات والصبغ والأدوية
- معدلات عالية من سرطان الكبد قرب مصانع المطاط وحبر الطابعات ومواد التجميل.

ب. احداث الطفرات Mutagenicity.

جـ. احداث التشوهات الخلقية Teratogenecity.

د. **احداث امرض تنفسية Bronchitis** وتسممات مختلفة قد يودي بعضها الى الموت.

تأثيرات الملوثات
The effects of environmental pollution

٢. تاثيرات الملوثات على الحيوانات The effect of pollutants on animals:

ا. قد تودي بعض الملوثات في المياه ومنها النفط Oils والتلوث الحراري thermal pollution الى موت ملايين الاسماك سنويا، كما ان املاح الرصاص التي تخرج من غازات عوادم السيارات تسبب تسمما للمواشي والخيول بصورة خاصة، وعموما فان الكثير من الحيوانات تتاثر بصوره اسرع من البشر وعلية فأنها قد تتحسس لتراكيز واطئة من الملوثات.

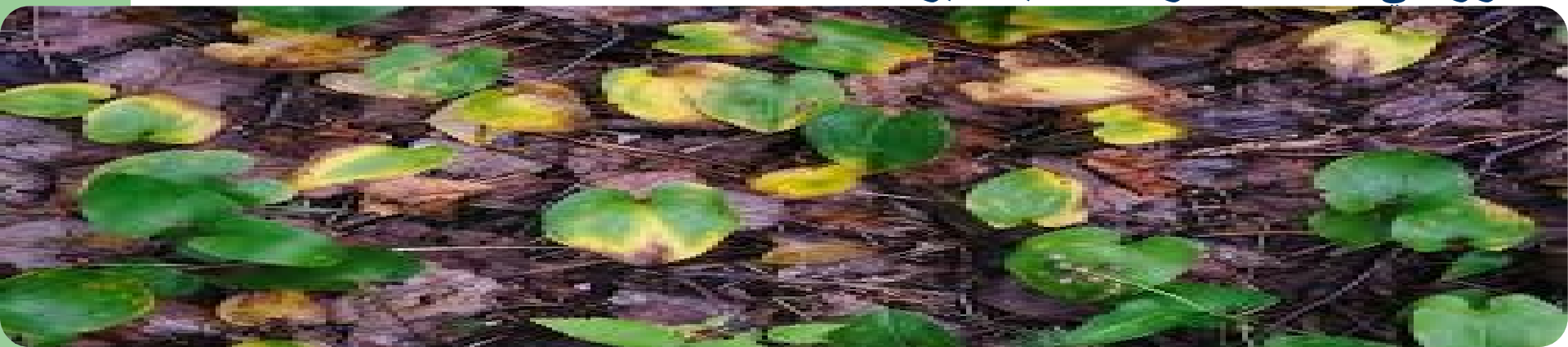
ب. تتاثر الحيوانات المختلفة وخاصة الطيور ببعض الملوثات ومنها مركبات PCBs مما يودي الى تقليل التكاثر في هذه الاحياء.

جـ. تسبب بعض الملوثات مثل الفلوريدات Fluorides عرجا وكساحا في الهياكل العظمية للمواشي في المناطق التى تسقط فيها الفلوريدات، وكذلك فان ثانى اوكسيد الكبريت SO2 قد يودي الى نفوق الماشى.

تأثيرات الملوثات
The effects of environmental pollution

٣. تأثيرات الملوثات على النباتات The effect of pollutants on plants:

يؤدي التلوث بصوره عامه الى اعاقة النمو في النباتات كما يؤدي تلوث الهواء بصوره خاصة الى تشويه بعض اجزاء النباتات او تلف الاوراق والثمار (في هذه الحالة تكون الاصابة او التلف جزيئية)، كما ان بعض الملوثات لها اثار غير مرئية اذا تتداخل هذه الملوثات مع الوظائف الفسيولوجية للنبات ومن ثم توثر على نموه وازهاره واثماره (في هذه الحالة تكون الاصابة للنبات شامله) وبالتالي تودي الى خفض الانتاج الزراعي مسببا خسائر اقتصادية كبيره.



تأثيرات الملوثات
The effects of environmental pollution

٤. تأثيرات الملوثات على المواد The effect of pollutants on materials:

ا. يمكن ان تعجل بعض الملوثات من تلف بعض مواد البناء كثاني اوكسيد الكبريت SO_2 واكاسيد النتروجين NOx وهي مكونات رئيسية للمطر الحامضي acid rain .

ب. تؤثر بعض ملوثات المياه مثل بعض المركبات العضوية في عمل المضخات والمعدات الصناعية.

جـ. التلوث الصوتي الناتج عن الطائرات ممكن ان يتسبب في تكسير الزجاج المستخدم لأغراض مختلفة.

التآزر والتضاد
Synergism & Antagonism

- **التآزر Synergism**: تكون التأثيرات المشتركة لملوثين او اكثر اشد او حتى مختلفة عن التأثيرات الفردية للملوثات المنفصلة مثل تآزر الاوزون O3 وثاني اوكسيد الكبريت SO2 على محصول الفول السوداني في تكساس.
- **التضاد Antagonism**: يكون تأثير الملوثين اقل شدة من كونهما منفصلين مثل السيانيد Cyanided السام جدا للحياة وفي حالة وجود الخارصين Zn والكادميوم Cd فعلها تآزري في حين عند وجود النيكل وتكون معقد النيكل – سيانيد يحدث فعل تضادي.

THANKS
FOR
LISTENING