التلوث البيئي

Environmental pollution

البيئة :

هو إجمالي الأشياء التي تحيط بنا وتؤثر علي وجود الكائنات الحية علي سطح الأرض متضمنة الماء والهواء والتربة والمعادن والمناخ والكائنات أنفسهم، كما يمكن وصفها بأنها مجموعة من الأنظمة المتشابكة مع بعضها البعض لدرجة التعقيد والتي تؤثر وتحدد بقائنا في هذا العالم الصغير والتي نتعامل معها بشكل دوري ."

يمكننا تصنيف أنواع البيئة

- يوجد نوعان من البيئة:

1- بيئة مادية (الهواء - الماء – الأرض).

2- بيئة بيولوجية (النباتات - الحيوانات - الإنسان).

* وفي ظل التقدم والمدنية التي يلحظها العالم ويمر بها يوم بعد يوم فيمكننا تقسيمها

إلى ثلاثة أنواع أخرى مرتبطة بالتقدم الذي أحدثه الإنسان:

بيئة طبيعية:

والتي تتمثل أيضاً في: الهواء - الماء- الأرض.

بيئة اجتماعية:

وهي مجموعة القوانين والنظم التي تحكم العلاقات الداخلية للأفراد إلي جانب المؤسسات والهيئات السياسية والاجتماعية.

بيئة صناعية:

أي التي صنعها الإنسان من: قرى - مدن - مزارع - مصانع - شبكات

البيئة Environment وعلم التبيّؤ Ecology:

يشير مفهوم البيئة في العصر الحديث إلى الطبيعة بمكوناتها جميعاً: الإنسان والكائنات الحية الأخرى، الحيوانية والنباتية، وموائلها في الطبيعة. أي كل ما يحيط بنا في الطبيعة وما نراه من حولنا وما يقع في المجال الحيوي للأرض، من هواء وماء وتراب وكائنات حية.

أما المجال الحيوي أو الغلاف الحيوي Biosphere فهو ما يحيط بسطح الأرض من غلاف جوي، ويشمل التربة والمياه السطحية التي تحتوي على العناصر الحيوية الحية في الطبيعة.

أما علم البيئة Environmental Science فهو العلم الذي يدرس الأنظمة والطرائق والأدوات التي تساعد على رصد المشكلات البيئية وتحليلها، وتقصّي تبعاتها الاجتماعية والصحية والجمالية والاقتصادية والإستراتيجية وغيرها، ومن ثم إيجاد الحلول المناسبة لمواجهتها.

ينطلق علم البيئة من جمع المعلومات وتصنيفها وتحليلها، ومن ثم عمل نماذج مبسطة منها وإخضاعها للملاحظة والتجربة في ضوء تحديد الأهداف المنشودة، ثم تحديد المؤثرات الواقعة على الظاهرة قيد الدراسة، ومحاولة إحداث تغييرات فيها للوصول إلى الأهداف الايجابية المنشودة.

أمّا علم التبيّؤ Ecology فهو ذلك العلم الذي استمد اسمه من المصطلح الإغريقي Oikos، وبالعربية يُلفظ "إيكوس"، الذي يَعني المسكن Household، وهو المكان الذي تسكن فيه الأسرة وتتواجد فيه المستلزمات المختلفة للأسرة ، من غذاء وأمتعة وأمان وحماية من سخط الطبيعة.

كانت العناصر الأساسية الأربعة المكونة للحياة عند الإغريق هي: الماء والهواء والتراب والنار، وقد انسجمت مع لفظة "إيكوس"، بتداخلاتها وعلاقاتها المتشابكة التي كونت عناصر الطبيعة كافة، وهي ليست بعيدة عن نظرتنا المعاصرة إلى البيئة، إذ يقابل ذلك في اللغة العربية ما جاء في المعجم الوسيط: أباء فلاناً منزلاً، أي هيّأه له وأنزله. وتبوّأ المكان، وبه: نزله وأقام به. أما البيئة فهي المنزل.

التلوث:

لقد عرف التلوث بطرق مختلفة منها : أن التلوث هو وضع المواد في غير أماكنها الملائمة أو أنه تلوث البيئة (المقصود أو غير المقصود) بفضلات الإنسان..

وهناك بعض التعريفات الأكثر تفصيلاً ودقة، مثل تعريف هولستر و بورتوز اللذان عرفا التلـوث تعريفاً شاملاً من خلال تعريف الملوث،

فالملوث هو مادة أو أثر يؤدي إلى تغير في معدل نمـــــو الأنواع في البيئة يتعارض مع سلسلة الطعام بإدخال سموم فيها أو يتعارض مع الصحة أو الراحة أو مع قيم المجتمع.

وتدخل الملوثات إلى البيئة في المادة بكميات ملحوظة على شكل فضلات ومهملات أو نواتـــــج جانبية للصناعات أو أنشطة معينة للإنسان وينطوي التلوث في العادة على تبديد الطاقة (الحرارية والصوتية أو الاهتزازات) وبشكل عام فان التلوث يلحق أضراراً بوظائف الطبقة الحيويـــــــة (Biosphere) التي تحيط بالكرة الأرضية ...ويمكن تلخيص هذه الأضرار على النحو التالي:

*أضرار تلحق بصحة الإنسان من خلال تلوث الهواء والتربة والغذاء بمواد كيميائية وأخرى مشعة
*أضرار تلحق بالمحاصيل الزراعية والنباتات والمياه و التربة والحيوانات
* أضرار تلحق بالنواحي الجمالية للبيئة مثل الدخان والغبار والضوضاء والفضلات والقمامة
* الأضرار التي لا يظهر أثرها إلا في المدى البعيد ولكنها ذات أثر تراكمي ،مثل السرطانات (المواد التي تؤدي إلى الإصابة بمرض السرطان) والمواد المشعة والضوضاء.

أنواع التلوث

التلوث الغذائي

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

التلوث الهوائي

يحدث التلوث الهوائي من مصادر 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.

التلوث المائي

ينزل الماء إلى الأرض في صورة نقية ،خالية من الجراثيم الميكروبية أو الملوثات الأخرى،لكن نتيجة للتطور الصناعي الهائل يتعرض العديد من المشكلات مما يحوله إلى ماء غير صالح للشرب والاستهلاك الآدمي .ومن أكثر الأمثلة على ذلك تلوث ماء المطر بما تطلقه المصانع من أبخرة وغازات ، ونتيجة لذلك نشأ ما يسمى بالمطر الحامضي . 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 والعناصر الثقيلة الاخرى .

التلوث الاشعاعي:

تسبب الإنسان في إحداث تلوث يختلف عن الملوثات المعروفة وهو التلوث الإشعاعي الذي يُعد في الوقت الحالي من أخطر الملوثات البيئية .وقد يظهر تأثير هذا التلوث بصورة سريعة ومفاجئة على الكائن الحي ،كما قد يأخذ وقتاً طويلاً ليظهر في الأجيال القادمة ، ومنذ الحرب العالمية الثانية وحتى وقتنا الحالي استطاع الإنسان استخدام المواد المشعة في إنتاج أخطر القنابل النووية والهيدروجينية.

التلوث المعدني:

تعد مشكلة التلوث بالعناصر المعدنية السامة في الوقت الحاضر من أهم المشكلات التي تواجه المتخصصين في مجال البيئة ،ذلك لأنها ذات أضرار صحية بالغة على صحة الإنسان . وقد تفاقمت هذه المشكلة نتيجة للتطور السريع في المجالات الصناعية المختلفة ،فعلى سبيل المثال زادت نسبة غاز أول أكسيد الكربون في الهواء الجوي . أما عنصر الرصاص فقد لوحظت زيادته باستمرار نتيجة لاحتراق العديد من وقود المركبات.

الضوضاء :

تزداد شدة الضوضاء في عالمنا المعاصر بشكل ملحوظ ،ولم تعد مقتصرة على المدائن الكبرى والمناطق الصناعية ،وإنما وصلت إلى الأرياف ،واستطاع الإنسان أن يصنع الضوضاء بفضل إنشاء طرق لسيارات الحديثة والسكك الحديدية والطائرات والآلات الزراعية والصناعة .كما لم تسلم البيوت من الضوضاء بعد أن سخر الإنسان كل وسائل التقنية الحديثة لرفاهيته من راديو وتلفزيون وأدوات تنظيف وأدوات طبخ وغيرها ،وبكلمات أخرى لقد غزت الضوضاء المأوى القليلة الباقية للصمت في العالم . وربما حتى نهاية هذا القرن لن يجد الإنسان مكاناً باقياً كي يلجأ إليه إذا أراد الهرب إلى بقعة هادئة.

التلوث الكيميائي

يُقصد بالتلوث الكيمائي التلوث بالمواد الكيميائية المصنعة سواء تلك التي تتكون لتستخدم لأغراض خاصة كمواد التنظيف وزيوت السيارات، أو تلك التي تُنتج كمخلفات جانبية لعملية الصناعة، وهذه المواد يُمكن أن تطرح في المجارى المائية أو أن تنتشر في الهواء مما يسبب تلوثاً بيئياً، وهذا النوع من التلوث ذو آثار خطيرة جداً على مختلف عناصر البيئة، وقد ظهرت آثار هذا النوع من التلوث بوضوح، في النصف الثاني من القرن العشرين نتيجة التقدم الصناعي الهائل الذي شهده خصوصاً في مجال الصناعات الكيميائية ,وقد تصل آثار التلوث الكيمائي إلى الغذاء، عن طريق استخدام المواد الحافظة والألوان والصبغات ومكسبات الطعم والرائحة في صناعة الأغذية، وقد ثبت بما لا يدع مجالاً للشك، دور هذه المواد في إحداث الأورام السرطانية الخبيثة.

يُعد الرصاص وكبريتيد الهيدروجين ومركبات الزئبق والكادميوم والزرنيخ ومركبات السيانيد والمبيدات الحشرية والأسمدة الكيماوية والنفط من أهم المواد الملوثة للبيئة الضارة بصحة الإنسان، وقد يحدث التلوث الكيماوي نتيجة الحوادث الصناعية في المصانع، نتيجة لعدم اتخاذ الاحتياطات اللازمة لمنع حدوث مثل هذا النوع من الحوادث، وقد لفتت الحوادث الصناعية أنظار العالم إلى التلوث الحادث بسببها، ودفعت الكثير من الهيئات والحكومات إلى الاهتمام بضرورة وضع برنامج دولي يتضمن وضع أنظمة آمنة ومحكمة، تتعلق بتصنيع المواد الكيميائية، وطرائق نقلها وتخزينها، وفرض رقابة دائمة عليها حفاظاً على حياة العاملين وحفاظاً على البيئة .

مصادر التلوث

ينقسم التلوث استناداً إلى مصدره إلى نوعين: تلوث طبيعي وتلوث صناعي.

التلوث الطبيعي

هو التلوث الذي يجد مصدره في الظواهر الطبيعية التي تحدث من وقت لآخر كالبراكين، والصواعق، والعواصف التي قد تحمل معها كميات هائلة من الرمال والأتربة، وتتلف المزروعات والمحاصيل، فالتلوث الطبيعي إذاً مصادره ذات منشأ طبيعي، ولا دخل للإنسان فيها، ومن ثم فيصعب مراقبة هذا التلوث أو التنبؤ به والسيطرة عليه تماماً، وهذا التلوث موجود منذ القدم دون أن يشكل ظاهرة مقلقة للإنسان.

التلوث الصناعي

ينتج التلوث الصناعي من فعل الإنسان ونشاطه، ويجد مصدره في أنشطة الإنسان الصناعية والخدمية والترفيهية وغيرها، وفي استخداماته المتزايدة لمظاهر التقنية الحديثة ومبتكراتها المختلفة وغني عن البيان أن الأنشطة الصناعية هي المسؤولة تماماً عن بروز مشكلة التلوث في عصرنا الحاضر، وبلوغها هذه الدرجة الخطيرة التي تهدد حياة وبقاء الإنسان على سطح الأرض، ومن أهم مصادر التلوث الصناعي: المخلفات الصناعية والتجارية وما تنفثه عوادم السيارات، ومداخن المصانع.

تعتمد شدة التلوث الصناعي على عدة عوامل ومنها:

1. المنطقة التي تنبعث منها أو تُصرف فيها الملوثات الصناعية.
2. الفترة الزمنية للتلوث.
3. درجة تركيز المواد الملوثة.
4. الخصائص الفيزيائية والكيميائية والحيوية للمواد الملوثة.
5. القابلية للتحلل والاستيعاب في الوسط البيئي الذي تُوضع فيه.
6. درجة السمية بالنسبة للإنسان والكائنات الحية الأخرى.

والملوثات الصناعية تقسم إلى ثلاثة أنواع :

اولاً- ملوثات صلبة وهي تلك الملوثات الناجمة عن العديد من الصناعات كالأتربة الناجمة عن صناعة الإسمنت مثلاً وغيرها من مخلفات حرق الوقود والمحطات الكهربائية .

ثانياً- ملوثات سائلة كمداليل المواد الكيماوية التي تقذف بها المصانع في المجاري المائية.

ثالثاً- ملوثات غازية كالغازات والأدخنة الضارة المتصاعدة من مداخن المصانع ومصافي تكرير النفط.

- تلوث التربة

ويعرف البعض تلوث التربة بأنه (الفساد الذي يصيب التربة فيغير من خصائصها وخواصها الطبيعية أو الكيميائية أو الحيوية، أو يغير من تركيبها بشكل يجعلها تؤثر سلباً –بصورة مباشرة أو غير مباشرة- على من يعيش فوق سطحها من إنسان وحيوان ونبات)

يحدث تلوث التربة من المواد الكيميائية التي انسكبت أو تسربت تحت الأرض.من بين أهم مسببات التربة الملوثة (soil contaminant) هي الهيدروكربون (hydrocarbon) ، و المعادن الثقيلة وهناك أسباب ومصادر عديدة تؤدي إلى تلوث التربة، فقد تتلوث التربة نتيجة لسقوط الأمطار الحمضية عليها، أو نتيجة لسقوط الغبار الذري الناتج عن التفجيرات النووية التي أحدثها الإنسان في كوكب الأرض. كما قد تتلوث التربة بالمبيدات الزراعية مما يؤدي إلى إلحاق أفدح الأضرار بالتربة وبخصائصها، وهو ما سينعكس بشكل سلبي على الغذاء الذي يتناوله الإنسان .

ومن الملوثات الرئيسية المتربة هي المواد ادناه :

(heavy metals، مبيدات الأعشاب (herbicides)، المبيدات (pesticides)

والهيدروكربونات التي تحتوى على الكلور chlorinated hydrocarbons)

طرق التخلص من الملوثات الصلبة

دفن المخلفات الصلبة ضمن التربة في حفر خاصة بعيداً عن النطاق العمراني للمدن ثم يتم تغطيتها بالتراب ويسوى بعد ذلك سطح التربة. ولتجنب تأثيرات هذه الطريقة في تلوث المياه الجوفية والتربة من جراء هذا الدفن فإنه يجب اتباع عدة طرق فنية .وهذه الطريقة مستخدمة في مدينة دمشق وغيرها للتخلص من النفايات المنزلية، ولهذه الطريقة عدة عيوب .

إحراق المخلفات :تقوم بعض الدول بحرق بعض المخلفات الصلبة بهدف التخلص منها، ويستفاد من الطاقة الحرارية الناتجة عن الحرق في إنتاج البخار الذي قد يستعمل في التدفئة أو في توليد الكهرباء. وتعتبر هذه الطريقة مناسبة من وجهة نظر المهتمين بالتخلص من المخلفات الصلبة ولكنها لا تعتبر مناسبة تماماً من وجهة نظر المهتمين بمقاومة التلوث وذلك لأن إحراق هذه المخلفات يسبب تلوثاً في الجو عن طريق الغازات المنطلقة والدقائق المعلقة والدخان. ولذلك يجب أن تكون الأفران التي تحرق فيها هذه المخلفات بعيدة كل البعد عن المناطق السكنية وبعيدة أيضاً عن مهب الرياح.

جمع وإعادة استخدام المخلفات :فالنفايات الورقية يعاد تدويرها واستعمالها كمصدر للصناعة، أما المواد الزجاجية فتستخدم كمواد أولية لصناعة الزجاج، والعلب المعدنية الفارغة يعاد تصنيعها مرة ثانية، وغيرها من المخلفات الزراعية والبلاستيكية. وتساعد هذه الطريقة على التخلص من جزء كبير من مخلفات المدن بجانب أن لها بعض القيم الاقتصادية. فنجد مثلاً في اليابان أن 40% من إنتاجها الورقي يعتمد على النفايات الورقية وفي الولايات المتحدة 50% من العلب المنتجة يعتمد إنتاجها على نفايات العلب المعدنية الفارغة.

تحويل المواد العضوية إلى سماد عضوي لاستخدامه في تحسين الإنتاج الزراعي.

إلقاء المخلفات الصلبة في البحار والمحيطات: وهذه الطريقة غير سليمة وغير مقبولة لأنها تسبب إخلالاً كبيراً في البيئة المائية وإفساداً للحياة في ذلك القطاع الحيوي.

التلوث بالمخلفات السائلة:

يقصد بالمخلفات السائلة مياه المجاري، ومخلفات المصانع والدباغات، ومياه المنظفات الكيميائية والزيوت المعدنية المستعملة، وينتج تأثيرها الملوث من تسربها بواسطة المياه خلال الطبقات المسامية للتربة ، وتعمل على قتل الكائنات الحية فيها ، وتصل إلى المياه الجوفية فتلوثها وتمنع بذلك استخدامها في الشرب. بالإضافة لذلك فإن المخلفات السائلة وعند اختلاطها بالمياه الملوثة تصبح بؤرة لانتشار الجراثيم والطفيليات الممرضة، وتنتقل هذه الكائنات إلى الإنسان من خلال المزروعات وخاصة تلك التي تؤكل مباشرة دون طبخ. وتؤدي المخلفات السائلة إلى تملح التربة وهدم بنيتها الفيزيائية.

التلوث بالمبيدات:

المبيدات عبارة عن مركبات كيميائية متفاوتة السمية تحقن في المحيط الحيوي لعلاج حالات عدم التوازن التي حلت به، وتحظى التربة دون غيرها من الأوساط البيئية بالجزء الأكبر من هذه المواد السامة، حيث تستخدم تلك المواد في مناومة الآفات الزراعية التي من أهمها الحشرات والحشائش والفطريات وبعض الأحياء الأخرى التي تقطن التربة. والمبيد المثالي هو ذلك المبيد الانتقائي الذي يؤثر فقط على الآفة التي يستعمل من أجل مكافحتها دون أن يؤثر على أعدائها من الحشرات النافعة والذي يتحلل بسهولة وفي زمن قصير نسبي إلى مواد غير سامة والذي لا يتركز في السلسلة الغذائية، أما عكس ذلك فيعتبر ملوثاً خطراً على البيئة وهي كثيرة ، وفي الواقع فإن معظم المبيدات لا تكون انتقائية في عملها .

.وتكمن خطورة المبيدات الكيميائية في بقائها بالتربة لعدة سنوات وأثرها التراكمي أو ما يسمى (التراكم الحيوي) أي انتقال العناصر السامة وتراكمها بواسطة السلسلة الغذائية. إن الاستعمال المستمر للمبيدات يؤدي إلى زيادة في تركيز العناصر السامة في نسج النباتات والمحاصيل الزراعية التي تنتقل بدورها إلى الحيوانات (أبقار وأغنام) التي تتغذى على هذه المحاصيل، ثم تنتقل للإنسان عن طريق تناوله للخضار والفواكه واللحوم والأسماك كل ذلك يؤدي إلى أضرار فيزيولوجية في العضوية .وقد تحمل الأمطار هذه المبيدات من التربة إلى المجاري المائية؛ فتسبب كثيراً من الأضرار على الكائنات الحية الموجودة في هذه الأوساط. وفي بعض الحالات ترش هذه المبيدات في الحقول بواسطة الطائرات من الجو، ولا تؤدي هذه الطريقة إلى تلوث التربة فقط بل تؤدي أيضاً إلى تلوث الهواء بقدر كبير قد يصل أحياناً إلى 50% من المبيد المستعمل. ويؤدي الإسراف في استخدام المبيدات إلى فقدان التوازن الطبيعي القائم بين الآفات وأعدائها الطبيعيين .ويتأثر الإنسان كذلك بهذه المبيدات، فالعمال الذين يعملون في مصانع هذه المبيدات يتأثرون بها بطريقة مباشرة إما عن طريق الملامسة، وإما عن طريق استنشاق أبخرتها، كما يتعرض لهذا الخطر العمال الذين يقومون برش هذه المبيدات في الحقول. والأمثلة على ذلك كثيرة: ففي الهند بلغت حالات التسمم بالمبيدات نحو 100 حالة عام 1958، وفي سوريا بلغت هذه الحالات نحو 1500 حالة أوائل الستينيات، كما تسمم أيضاً نحو 336 فرداً في اليابان منذ عدة سنوات .ومما يزيد من مشكلة استخدام المبيدات أن مقاومة الآفات للمبيدات قد زادت إلى درجة أن الآفات قد اكتسبت مناعة ضد هذه الأنواع من المبيدات وبالتالي فهي لم تعد تموت بجرعات كانت قاتلة لها من قبل.

ومن المبيدات الحشرية نذكر منها :مركبD.D.T وهو أكثر المبيدات شهرة وأكثرها انتشاراً حتى الآن. ويعرف الـ D.D.T كيميائياً باسم ثنائي كلورو ثنائي فينيل ثلاثي كلورو الإيثان، وبدأ استعماله في الحرب العالمية الثانية كمبيد حشري، وقد مُنع استخدامه أو حدّد في العديد من الدول كأمريكا وكندا والسويد نظراً لاحتوائه على مركبات كلورية سامة، ومن خواص هذا المبيد أنه شديد الثبات يبقى دون أن ينحل زمناً طويلاً ويقال أن هناك نسبة ما من هذا المبيد في جسم كل إنسان على سطح الأرض مهما كانت هذه النسبة ضئيلة

التلوث بالأسمدة الكيميائية:

لقد كان الإنسان قديماً يستخدم الأسمدة في الزراعة لما لها من تأثير جيد على خصوبة التربة وبالتالي زيادة في المحصول ، وكانت الأسمدة قديماً من النوع العضوي (أي من مخلفات الحيوان وبقايا النبات) حيث تتحلل في التربة ببطء بفعل الأحياء الدقيقة وينتج عن ذلك مواد ذائبة سهلة الامتصاص ، وبكميات تفي باحتياجات النبات ، وبزيادة عدد السكان وتوسع الرقعة الزراعية اتجه المزارعون إلى استخدام الأسمدة الكيميائية التي تحتوي على مركبات الفوسفات والنترات لزيادة خصوبة التربة وزيادة إنتاجها من المحاصيل الزراعية . وإن الاستخدام المفرط لهذه الأسمدة بكميات تزيد عن حاجة النبات الفعلية (وخاصة زيادة الأسمدة النتروجينية) فإن جزءاً كبيراً من هذه الأسمدة يبقى في التربة وهو الجزء الذي يزيد عن حاجة النبات . ويمثل هذا الجزء المتبقي إسرافاً من الناحية الاقتصادية ، وهو أحد عوامل تلوث التربة ، وعند ري هذه التربة فإن جزء من هذه الأسمدة النتروجينية يذوب في مياه الري حتى تصل في نهاية الأمر إلى المياه الجوفية في باطن الأرض ، الأمر الذي يؤدي إلى أضرار عديدة منها:

1. تؤدي إلى تسمم الحيوانات التي تتغذى على النباتات الحاوية على كمية زائدة من النتروجين.
2. كما أن حفظ النباتات في الصوامع يؤدي إلى تخمرها ، وبالتالي تصاعد غاز ثاني أكسيد النتروجين NO_2 الذي يؤثر بدوره على صحة العاملين.
3. زيادة النتروجين تؤدي إلى تزايد أعداد البكتريا الضارة في التربة ، التي تعمل على تحويل المواد النتروجينية الموجودة في الأسمدة إلى نترات و بالتالي تزايد التلوث بالنترات.
4. يعد الماء الذي يزيد محتواه من النترات عن 10 ppm غير صالح للشرب ، وفي حال تناول الإنسان لهذه المياه فإن البكتريا الموجودة في الجهاز الهضمي تقوم باختزال النترات إلى نتريت والذي بدوره ينتقل إلى الدم و يتحد مع الهيموغلوبين، فيفقد الهيموغلوبين قدرته الطبيعية على امتصاص غاز الأكسجين ونقله إلى الخلايا وهذه الحالة يطلق عليها اسم حالة تسمم الدم، وهي حالة خطيرة تمنع وصول غاز الأكسجين إلى الخلايا ، فتموت هذه الخلايا ، مما يؤدي إلى وفاة الكائن الحي
5. وقد لوحظ أن تركيز النترات في المجاري المائية يزداد يوماً بعد يوم ، وأوشك أن يصل في تركيزه في بعض البحيرات إلى مستويات تنذر بالخطر ، وقد فقدت عدد من البحيرات صلاحيتها لأخذ مياه الشرب منها ، كما أصبحت معرضة لظاهرة التشبع الغذائي، فمركبات النترات تشترك مع مركبات الفوسفات في تحويل مثل هذه البحيرات إلى مستنقعات تنعدم فيها الحياة.
6. وقد تصل النترات إلى الإنسان عن طريق الأطعمة المعلبة ، حيث يستخدم قليل من مركبات النترات والنتريت بهدف حفظها من الفساد والتلف ، باعتبار أن لهذه المركبات خواص مضادة للجراثيم .

ولزيادة مركبات الفوسفات (أو مركبات الفوسفور) في المياه الجوفية في باطن الأرض تأثيراً على المجاري المائية ، وتؤدي زيادة نسبتها في هذه المجاري إلى الإضرار بحياة كثير من الكائنات الحية ، التي تعيش في مختلف المجاري المائية. ومركبات الفوسفات مركبات ثابتة من الناحية الكيميائية ، ولذلك فإن آثارها تبقى في التربة زمناً طويلاً ، ولا يمكن التخلص منها بسهولة . كذلك فإن هذه المركبات تتصف بأثرها السام على كل من الحيوان والإنسان وبالتالي فإن زيادتها في المجاري المائية أو في المياه الجوفية التي تؤخذ منها مياه الشرب يعتبر أمراً غير صحي . وكذلك تتسبب زيادة نسبة مركبات الفوسفات في مياه البحيرات إلى حدوث نمو زائد للطحالب وبعض النباتات المائية الأخرى ، الأمر الذي يؤدي إلى وصول هذه البحيرات إلى حالة التشبع الغذائي وهي ظاهرة تحدث لكثير من البحيرات التي تلقى فيها مياه الصرف الصحي، فتتحول هذه البحيرات مع مرور الزمن إلى مستنقعات خالية من الأكسجين ، وكذلك تخلو تماماً من الأسماك وغيرها من الكائنات الحية.

ويتضح مما سبق أنه يجب أن يكون هناك توازن بين ما تحتاجه النباتات من هذه المخصبات ، وما يضاف منها إلى التربة الزراعية ، حتى لا تتسبب الكميات الزائدة من هذه المخصبات في الإضرار بعناصر البيئة المحيطة بهذه التربة ، أو استعمال مواد أخرى أقل ضرراً بصحة الإنسان وباقي الكائنات

الإجراءات الممكنة لحل مشاكل التربة

وقف قطع الأشجار والحفاظ على المراعي الطبيعية وتنظيم الرعي فيها حتى تستعيد النباتات قدرتها على التكاثر

زراعة الكثبان الرملية ببقايا النباتات أو رشها بالمواد المطاطية للحد من تحركها وانتقالها.

حماية التربة من الانجراف بإقامة الجدران الاستنادية وخاصة في المناطق المنحدرة.

إقامة السدود للتقليل من قوة السيول والتخفيف من الانجراف.

حماية الغابات وخاصة من الرعي الجائر والتحطيب والحرائق.

التخلص من النفايات الصلبة بالطرق السليمة.

عدم استخدام مياه الصرف الصحي ومياه صرف المصانع في ري النباتات إلا بعد معالجتها.

تنظيم وترشيد استعمال المبيدات الكيميائية حتى إيجاد البديل المثالي.

المكافحة الحيوية باستعمال الكائنات الحية في سبيل خفض نسبة الأضرار التي تسببها أحياء أخرى ضارة بالإنسان والحيوان والمزروعات.

سن القوانين والتشريعات التي تحد من التلوث عامة سواء في الهواء أو الماء أو التربة وإجبار أصحاب المصانع على اتباعها.

تشجيع البحوث العلمية المتعلقة بمكافحة التلوث على جميع المستويات.

مجال البيئة الصحية:

ينظر مجال البيئة الصحية إلى المسألة البيئة الصحية من حيث دراسة أثر التغيرات البيئية على صحة الإنسان البيولوجية والنفسية في الأمدين القريب والبعيد؛ المرتبطين بتغيّر نسب الغازات الموجودة في الغلاف الجوي. فإذا علمنا أن هواء الأرض يحتوي على حوالى 78% نيتروجين يتم تحويله في الجو إلى نترات باتحاده مع الأكسجين تحت تأثير الصواعق، فيسقط مع المطر ليجعل التربة أكثر خصوبة. كما يحتوي هواء الأرض على نحو 20% أكسجين، وحوالى 1% آرغون، ونسبة 0,013% من ثاني أكسيد الكربون، ونسب ضئيلة جداً من غازات أخرى، وارتفاع نسب بخار الماء وثاني أكسيد الكربون و غاز الميثان وغيرها من الغازات يسبب ظاهرة ارتفاع درجة حرارة الأرض.

وتقوم طبقة الأوزون بوظيفة امتصاص معظم الأشعة فوق البنفسجية، ولكن الأشعة فوق البنفسجية ذات الطاقة العالية أخذت تنفذ إلى سطح الأرض وغدت تشكل خطراً على صحة الإنسان والحيوان والنبات والكائنات الحية والدقيقة الأخرى.

إن ما ينفذ من هذه الأشعة له تأثير إيجابي على الإنسان من حيث تكوين فيتامين د، ولكن التعرض إليها لفترة طويلة يؤدي إلى حروق جلدية وترهل فيها وعمى البلح وسرطان في الجلد ونحو ذلك. كما تؤثر الأشعة فوق البنفسجية في مواد البناء، كالدهانات والمواد العازلة للحرارة كالبولستيرين وغيره، كما تؤثر الأشعة فوق البنفسجية على نظام المناعة في جسم الإنسان وتؤثر على النباتات وتحد من إنتاج الغذاء في البحار، فتشكل مصدراً للضرر بالهوائم النباتية والحيوانية التي تشكل الغذاء الضروري للثروة السمكية ولتوليد الأكسجين.

إن الذي يساهم في تآكل واضمحلال طبقة الأوزون هي مركبات الكلوروفلوروكربون CFCs تحديداً، كما تساهم هذه المركبات في امتصاص الأشعة تحت الحمراء فترفع درجة حرارة الأرض لتساهم في ظاهرة الانحباس الحراري، إلى جانب المساهمة في تزايد نسبة ثاني أكسيد الكربون وغيرها من الغازات في الجو.

تقييم الأثر البيئي: Environmental Impact Assessment:

تهدف عملية تقييم الأثر البيئي لمشروع ما إلى تعيين الآثار الناجمة عن إقامة هذا المشروع على البيئة ومن ثم تحديد الإجراءات الضرورية للحد من الآثار السلبية الناجمة عنه على البيئة وأهداف التنمية المستدامة.

وتتطلب دراسة تقييم الأثر البيئي بحثاً شاملاً للمشاريع الكبيرة المتمثلة في إقامة السدود ومكبات النفايات ومحطات التنمية والمصانع والطرق الرئيسية والمشروعات الإسكانية الكبيرة ومحطات توليد الكهرباء ومصافي النفط والمشاغل الضخمة الصناعية المحاجر والمناشير والمقالع وأماكن التعدين وغيرها من المشروعات الضخمة.

ويمكن دراسة تقييم الأثر البيئي بصورة أبسط على المشاريع الأصغر حجماً، كما في حال الطرق الفرعية والجدران الاستنادية والعبارات وقنوات المياه الضيقة ومشاريع الإسكان الصغيرة وتجمعات الأبنية الواقعة في مناطق حساسة ونحو ذلك. وتقوم دراسة الأثر البيئي على تحديد عناصر البيئة والتنبؤ بحجم الأضرار الناجمة عن المشروع ومحاولة اجتنابها أو التقليل من ضررها والتلطيف من آثارها السلبية **Mitigation**. وقد يستدعي ذلك إشراك خبراء جيولوجيين وآثار وعلماء بيولوجيا وحيوان وكيمياء وزراعة وتربة واقتصاد واجتماع وبيئة ومياه وإدارة وخبراء غابات وتصحر وتلوث هواء وما إلى ذلك من تخصصات تتناسب مع حجم المشكلة وطبيعتها. وهذا يستدعي اللجوء إلى زيارات ميدانية لتوثيق الموقع وما يحيط به في فصول السنة المختلفة من حياة ومجاري للمياه وأشجار وأعشاب وتصويره ورصد التنوع الحيوي في المنطقة وطبيعة الحياة الاجتماعية والاقتصادية لسكان المنطقة، ومن ثم محاولة التنبؤ بالتغيرات التي سيحدثها المشروع في بيئة المنطقة والسعي للتخفيف والتلطيف من وقع المشروع عليها. وتقييم الأثر البيئي لا يقتصر على دراسة أثر المشروع في صيغته النهائية، بل يدرس الأضرار الناجمة عن المعدات الإنشائية والبنية التحتية التي يستلزمها المشروع منذ الانطلاقة الأولى للعمل، أي منذ تجريف الموقع أو تسويته وبناء غرف مؤقتة للعمال والعاملين في الموقع وتحضير مناطق عمل مؤقتة للوصول إلى المشروع، فضلاً عن دراسة أثر الآليات المستخدمة والأغبرة الناجمة عنها والنفايات التي تلقيها، كقطع الغيار والزيوت والمواد الكيميائية والمواد النفطية وغيرها، والضجيج الذي تحدثه ومدى تأثير ذلك كله على البيئة من حولها وعلى التجمعات السكنية أو السكان في تلك المنطقة مع الأخذ بعين الاعتبار مقدار الضرر الناجم عن تعرية التربة والانجرافات التي قد تصاحبها في فصل الشتاء والأضرار التي تجلبها على الثروة الحيوانية في المنطقة أو على الآثار السياحية ومناطق المياه العلاجية والغابات المتواجدة في المنطقة أو بالقرب منها.

ويمكن دراسة تقييم الأثر البيئي للمشاريع في خطوط رئيسة وخطوط متسلسلة كما يلي:-

1) التعرف إلى الآثار البيئية بدراسة الموقع وجمع المعلومات عما يحيط به من ثروة نباتية ومائية ونوعيتها (سطحية وجوفية)، وسكان وثروة حيوانية وتاريخية، والحصول على معلومات تخص المنطقة ديموغرافياً ومعدل سقوط الأمطار والثلوج والعوامل المناخية والجيولوجية والطوبوغرافية والطبيعية الاجتماعية والاقتصادية والحرفية لسكان المنطقة وما إلى ذلك.

2) تقييم الآثار البيئية المحتملة للمشروع بتحليل العوامل المتعددة المتداخلة، وإعادة تركيبها على نحو يبرز نتائج التحليل والاستدلال المنطقي وإطلاق الفرضيات المحتملة، ومحاولة اختبارها بتسبيقها على المشروع للتأكد من تماسك هذه الفرضيات ووضعها على محك التجربة لتقوية فعاليتها.

3) الاستدلال والاستقراء من المعلومات المتوافرة للوصول إلى نتائج سلبية وإيجابية، ومن ثم إقامة الموازنة بينها، ووضع توصيات واضحة من شأنها أن تكون مرجحة لقرار دعم المشروع أو العدول عنه، مع بيان الأسباب والظروف العامة والخاصة المحيطة باتخاذ القرار المناسب.

4) عدم إغفال إعادة التقييم خلال تطور المشروع، بحيث يتم إضافة أو تعديل التوصيات بما يتناسب مع تطور العمل وظهور مشكلات جديدة. فالتقييم عملية إبداعية مستمرة لا تتوقف حتى بعد انتهاء المشروع للتحقق من عدم دخول عوامل جديدة لم تكن مأخوذة بعين الاعتبار عند انطلاقة المشروع.

5) تقييم الأثر الاجتماعي Social Impact Assessment (SIA)، وتأخذ هذه الدراسة خطوات مماثلة لما سبق، ولكنها تسلط الضوء على أثر المشاريع المستحدثة على المجتمعات المحلية وثقافتها وعلائقها الاجتماعية والنفسية والاقتصادية، والأخطار التي يمكن أن تلحق بالناس وممتلكاتهم، والتغيرات الواقعة على مصدر رزقهم والمخاطر المترتبة على ذلك (ومثال ذلك تطوير المناطق السياحية في البتراء ووادي رم وغيرهما وأثر السياحة على ثقافة سكان المناطقة).

6) تقييم الأثر البيئي الاستراتيجي Strategic Impact Assessment (SIA)، وتأخذ هذه الدراسة خطوات مماثلة لما سلف أيضاً، ولكنها تسلط الضوء على السياسات البديلة لهذه المشاريع، مثل دراسة الخطط الإستراتيجية للمشروع وعلاقتها بالتنمية والخيارات الوطنية المتاحة لمشاريع بديلة يكون أثرها أقل ضرراً على البيئة والمجتمع المحلي.
هناك مصنع الإسمنت في الفحيص ومصفاة البترول في الزرقاء وهما ملوثان عظيمان للمناطق المحيطة بهما ولكن الطابع الاستراتيجي لإنتاجهما يجعل من وضع شروط بيئية صارمة عليهما أمراً صعباً، ولكن ليس مستحيلاً.

7) تقييم دورة حياة المنتج Life-cycle Assessment (LCA)، وتنحصر المهمة في هذه الدراسة بالمواد التي ينتجها المشروع وتلك التي يحتاجها للإنتاج والطاقة المستخدمة فيه، بدءاً من إحضار المواد إلى الموقع، مروراً بتخزينها وبتطور مراحل تصنيعها ومن ثم تسويقها والتخلص من مخلفاتها، سواء كانت مخلفات ناجمة عن الطاقة المستخدمة في المشروع أو عن المواد المنتجة نفسها كمزارع الدجاج. فإذا أجرينا دراسة بيئية لمصنع دجاج لاحم مثلاً، فينبغي تتبع مراحل الإنتاج وأثرها على البيئة، مثل تخزين الأعلاف والتخلص من الفضلات (وربما استثمارها في توليد الغاز الحيوي) ومعالجة المياه العادمة وما إلى ذلك.

8) تقييم الأثر البيئي Environmental Impact Assessment (EIA)، وتأخذ هذه الدراسة بعين الاعتبار أثر المشاريع والبنى التحتية الكبيرة على البيئة. فعلى سبيل المثال ظهرت هذه الدراسة عام 1970 في الولايات المتحدة، وهي تقوم على تحديد طبيعة المشروع والعناصر البيئية التي يمكن أن تتأثر به، ومن ثم تقوم بتوصية إجراءات للتخفيف من هذه الآثار بالاستعانة بآراء الخبراء والسكان المحليين.