التلوث (Pollution)

يتمثل بتحول غير ملائم لمحيطنا كله او معظمه مما يؤدي الى اخلال في عملية التوازن الطبيعي للبيئة نتيجة الفعاليات البشرية والطبيعية خلال تأثيراتها المباشرة او الغير مباشرة للتغيرات في اساليب الطاقة ومستويات الاشعاع والتركيب الفيزياوي والكيمياوي ووفرة الكائنات الحية مما يجعل مكونات البيئة غير صالحة للاستعمال او يحد من استعمالها وبالتالي قد تشكل مخاطر صحية للانسان وما يحيط به. يمكن تعريف التلوث بانه كل تغير كمي او نوعي في مكونات البيئة الحية وغير الحية لا تقدر الانظمة البيئية استيعابها دون ان يختل توازنها كوجود اي مادة او طاقة في غير مكانها وزمانها وكميتها المناسبة.

كما يمكن تعريفه بأنه ظاهرة تتمثل في ظهور عدد منالمواد الجديدة في اوساط بيئية (الهواء- الماء- التربة) لم تكن موجودة فيه من قبل او انها كانت موجودة ولكن زاد تركيزها تسبب الاذى للكائنات الحية وتخل باتزان النظام البيئي.

مصادر التلوث (Pollution Sources)

لقد ظهرت حالات تلوث بيئية خطيرة نتيجة تداخل عوامل عديدة في مقدمتها الانفجار السكاني الذي حدث خلال النصف الثاني من القرن الماضي (القرن العشرين) وما رافقه من انشطة تنموية وتطورات صناعية وزراعية لسد الحاجات المتزايدة لملايين البشر فضلا عن استنزاف الموارد الطبيعية بشكل سيء واستغلال اراضي الغابات في انشاء المصانع والمعامل والمدن السكنية وشق الطرق.

لقد تزايد القلق بسبب استخدام الانسان للوسائل المؤثرة والناتجة عن التطور مما اصبح يهدد التوازن الطبيعي فعلا. ومن امثلة ذلك الاحتباس الحراري الناتج من زيادة ثاني اوكسيد الكاربون نتيجة استخدام مواد كيميائية تعمل على تفكك جزيئات الاوزون وهناك العديد من هذه الامثلة.

ان مخاطر التلوث مع النمو الغير مبرمج للسكان يهدد المستوى المعاشي المناسب للبشرية وكذلك يهدد فرص معالجة التلوث مما يسبب ظهور اخطاء اجتماعية وسياسية من الصعب تجاوزها. لذا اصبح من الضروري تصنيف مصادر التلوث وهي على نوعين:

١.مصدر طبيعي:

ويقصد به التلوث الذيليس للانسان اي دخل فيه ولا يمكنه السيطرة التامة عليه، حيث ان الطبيعة عرضه الى التغير المستمر بسبب عدة عوامل ذاتية كالرياح والسيول وحرائق الغابات والبراكين وما تفرزه من ملوثات اهمها:

- الدقائق في الهواء كدقائق التراب والرمال منالصحارى ودقائق الرماد والسخام الناتج عن الحرائق الطبيعية للغابات حيثتأثيراتها سلبية على صحة الانسان.
- المواد العالقة كدقائق الطمي في مياه الأنهار وتأثيراتها السلبية على الثروة السمكية.
- حالات التعرية للتربة والغطاء النباتي بسبب السيول الجارفة مما يؤثر على الكائنات الحية.
- نتيجة لعمليات التبخر في المناطق الحارة فان تركيز الأملاح سوف يزداد في المياه مما يزيد تملح المياه خاصة العذبة منها.
- الغازات السامة المنبعثة من البراكين او العيون الساخنة مثل غاز كبريتيد الهيدروجين وثاني اوكسيد الكبريت وغاز الميثان وغيرها. فضلا عن انبعاث المركبات الهيدروكربونية وخامات المعادن الطبيعية لما لها من تأثير سام على الأحياء.

٢.مصدر بشري:

ويقصد به التلوث الناتج عن ما تفرزه فعاليات الانسان وانشطته المختلفة من ملوثات الى البيئة ومنها:

- مياه الفضلات والمجاري من المناطق السكنية.

- المبيدات المستخدمة في دعم الانتاج الزراعيسواء كانت نباتية كالمحاصيل الحقلية او حيوانية كالدواجن والاغنام لمعالجة الافات المختلفة.

- المواد الكيميائية الصناعية كالمنظفات والمذيبات والحوامض والمعادن الثقيلة وغيرها وتشمل كذلك الفضلات الصناعية المختلفة.

- الملوثات الغازية المنبعثة من انشطة مختلفة كالنقل والمواصلات وحرق الفحم والنفط لانتاج الطاقة وغيرها.

- النفايات الصلبة كالقمامة المنزلية والمخلفات الصناعية المختلفة وكذلك الزراعية.

مستويات التلوث (Pollution Levels)

اعتمادا على كمية التلوث ومصادره فهناك عدد من مستويات التلوث من حيث تأثيرها على مستوى التوازن الطبيعي وبالتالي على صحة الانسان وبقية الكائنات الحية نذكر منها:

١.التلوث غير الخطر:

هوالتلوث المنتشر فوق سطح الأرض ولا يخلو اي مكان فيها منه كليا ويمكن ان نطلق عليه التلوث المقبول الذي يستطيع الانسان التعايش معه بدون ان يتعرض للضرر او المخاطر، كما انه لا يخل بالتوازن الطبيعي البيئي وفي الحركة التوافقية بين عناصر هذا التوازن.

٢.التلوث الخطر:

وهو التلوث الذي يظهر له اثار سلبية تؤثر على الانسان وعلى البيئة التي يعيش فيها ويمكن ان نطلق عليه (التلوث الحرج) وخاصة فيما يرتبط بالنشاط الصناعي بكافة اشكاله.

وان خطورته تكمن في ضرورة اتخاذ الاجراءات الوقائية السريعة التي تحمي الانسان من وجود خطر حقيقي يهدد حياته ولا يصح تجاهله فالانسان هنا غير مسموح له التعايش مع هذا النوع من التلوث مثل النوع السابق من التلوث الغير خطر.

٣.التلوث المدمر:

هو التلوث الذي يحدث فيه انهيار للبيئة وللانسان معا ويقضي على كافة اشكال التوازن البيئي ، اي انه يدمر بدون اعطاء اي فرصة للانسان ويقف الانسان عاجز في تقديم اي حلول لايقاف هذا التلوث وان هذا التلوث نجده متصل بالتطور التكنلوجي من النشاطات الاشعاعية والنووية.

ان الاصلاح لهذا النمط التلوثي يحتاج الى سنوات طويلة ونفقات باهظة الثمن وان تأثيره يكون على اجيال عديدة من البشر وعلى المدى الطويل.

طبيعة المواد الملوثة (Nature of Pollutants)

تشمل المواد الملوثة مدى واسع من المواد المختلفة تعرف بالفضلات وهي عبارة عن مواد عضوية وغير عضوية في حالة سائلة او صلبة او غازية او قد تكون طاقة تهمل لعدم الاستفادة منها او عدم الاحساس بها. ولا يمكن تلافي الفضلات الا انه يمكن تصريفها بشكللا مرضي وقد تكون المواد الملوثة بعضا منها ضرورية لحياة الكائنات الحية كالحديد والنحاس والزنك على سبيل المثال لكنها قدتكون ذات سمية عالية عند وجودها بكميات وتراكيز عالية.

ومن اجل دراسة هذه المواد الملونة وامكانية التعرف عليها، يمكن الأخذ بنظر الاعتبار الأمور التالية:

أولا: خصائصها الطبيعية : وهي ثلاثة أنواع:

١.ذات طبيعة فيزيائية:

وهي ظواهر فيزيائية مادية مثل الجسيمات الاشعاعية كجسيمات الفا وبيتا او غير مادية كالأمواج الكهرومغناطيسية مثل أشعة كاما او الأشعة السينية والأشعة الفوق البنفسجية.

ان هذه الملوثات تتداخل مع الخصائص الفيزيائية لعناصر البيئة الحية وغير الحية، ومن اكثر الملوثات الفيزيائية شيوعا هي الاشعاعات والأمواج الكهرومغناطيسية والحرارة والضوء والضوضاء والاهتزازات المختلفة.

٢.ذات طبيعة كيميائية:

وهي ناجمة في الغالب على النشاط الزراعي والصناعي المتزايد لاشباع حاجات البشر.

وتشمل مدى واسع جدا من المواد الملونة والأكثر انتشارا في البيئة وتتزايد أعدادها على مر الزمن عند ظهور مركبات كيميائية جديدة مصنعة من قبل الانسان. على سبيل المثال الأسمدة والمبيدات وعبوات الرذاذ والأدوية.

يتباين تأثيراتها بدرجة كبيرة ولفترات زمنية مختلفة، وعند تواجدها بتراكيز عالية فانها سوف تعمل على تغيير الخصائص الكيميائية والفيزيائية للبيئة كظهور الأملاح في الماء.

كما أنها تؤثر في البيئة حتى في التراكيز القليلة كما هو الحال في المعادن الثقيلة او بقايا المبيدات الموجودة في البيئة والتي تظهر أثر بيولوجي في الكائنات الحية التي تتعرض لها وبضمنها الانسان.

٣.ذات طبيعة بايولوجية:

يمكن في بعض الحالات ان تكون الكائنات الحية كمواد ملوثة في البيئة على سبيل المثال تلك الكائنات المسببة للأمراض سواء للانسان او الحيوان او النبات كما هو الحال في بعض انواع البكتريا والفطريات والطفيليات والحشرات. كما ان الحيوانات (الناضحة) يمكن ان تسبب مشاكل بيئية وصحية عديدة وبالتالي تتحول هذه الاحياء الى ملوثات بيئية خاصة عندما تترك هذه البقايا من الحيوانات الميتة دون دفن او القيام برميها في المصادر المائية الطبيعية التي يستعملها الانسان كمصدر للشرب مثل الانهار والبحيرات.

ثانيا: تركيبها الكيميائي: يمكن تقسيمها الى نوعين رئيسيين:

١.مواد عضوية:

تشمل تلك المواد التي تكون غنية بالكلور مثل المبيدات الحشرية كالكلورين والالدين ودي دي تي (DDT).

كما ان هناك مواد عضوية غنية بالفسفور مثل البراثيوم والملاثيون، وهناك مواد غنية بالمعادن والنيكوتين مثل التبغ الذي يستخدم في السكائر.

٢.موادغير عضوية:

قد تكون على هيئة ايونات موجبة مثل الزنك (Zn+) والنحاس (Cu+) والحديد (Fe++) او ايونات سالبة مثل الفترات No3- والفوسفات Po4- او تكون غير ايونية مثل المعادن الثقيلة كالزئبق والرصاص والكادميوم والزرنيخ

ثالثا: درجة تحللها: تشمل نوعين هما:

١.قابلة للتحلل:

وهي المواد التي يمكن تحللها او تكسيرها في البيئة من قبل المحللات مثل البكتريا والفطريات، وتكون عادة أقل خطورة في تلوث البيئة علما ان تأثيرها السلبي يزول حال تحللها بصورة كاملة من قبل الكائنات الدقيقة.

٢.غير قابلة للتحلل:

وهي تشمل مواد كيميائية وصناعية ذات تأثير تراكمي في البيئة لا يمكن تحللها مثل مبيدات الحشرات ومبيدات الفطريات ومواد بلاستيكية والنايلون وبعض المنظفات، حيث انها تبقى عالقة في التربة فترات طويلة قد تصل الى خمسة عشر سنة.

رابعا: درجة سميتها

تعد بعض المواد الملوثة مواد سمية للكائنات الحية ويقصد بالمواد السمية انها تلك التي تسبب شلل لحركة الكائنات الحية وتثبط نموها وتؤدي الى موتها من خلال تأثيرها المباشر والفعال على ايقاف وعرقلة الفعاليات الايضية.

تتفاوت المواد السمية في تأثيرها على تركيبها الكيميائي وعلى تراكيزها ومن الانواع الرئيسية من الملوثات السمية هي كما يأتي:

١.المعادن:

وهي المعادن الثقيلة التي يكون مصدرها على الأغلب من العمليات الصناعية والزراعية كالرصاص والنيكل والزنك والنحاس والزئبق وغيرها.

٢.المركبات العضوية:

وتتمثل بالفضلات الصناعية والزراعية والمخلفات المنزلية كالمبيدات العضوية ومبيدات الادغال والهايدروكربونات النفطية والمركبات المعدنية العضوية والفينولات والفورمالديهايد.

٣.الغازات:

تتمثل بالغازات التي تنبعث من مداخن المعامل والحرائق والمياه الساخنة كالكلور والامونيا واول اوكسيد الكاربون.

٤.الأيونات السالبة:

ايضا تمثل مخلفات الصناعية مثل ايونات السيانيد والفلور والكبريتيد وفلوريد الهيدروجين.

٥.الحوامض والقلويات:

مصدرها مخلفات صناعية وزراعية ومنزلية مثل حامض الكبريتيك.

خواص الملوثات (Properties of Pollutants)

ستظل الملوثات مشكلة حقيقية وعلامة مميزة حتلو كان ظهورها من حين الى اخر. ولكي يتم تقييم مدى تأثير الملوثات على البيئة وحجم التلوث الذي يؤثر فيه لا بد من دراسة الخواص التي تتميز بها الملوثات وهي:

١.تأثيرها السام على المدى القصير والبعيد.

٢.ثباتها (مقاومتها للتحلل الحياتي) في النظام البيئي.

٣.خاصيتها في الانتشار والتخفيف.

٤.تفاعلاتها الكيميائية والتجزؤ وما ينتج من تداخل بين نواتج التحلل.

٥.قابليتها على التراكم في انسجة الكائنات الحية.

٦.سهولة السيطرة عليها عند المصدر الذي تنبعث منه.

٧.كميتها المصنعة او المتحررة.

ويمكن ملاحظة بانها هناك عمليات تتداخل فيها هذه العوامل احيانا للوصول الى مدى التأثير الكلي للتلوث.

اثار التلوث (The Effects of Pollution)

ان الاكتظاظ السكاني والصناعة البشرية هما سبب تفاقم خطر التلوث البيئي، فقد طال التلوث البيئة كلها بدءا من طبقات الجو العليا مرورا بالماء والهواء والتربة والحيوانات وصولا الى الانسان لتنقل اليه الاوبئة والامراض خاصة السرطان بالاضافة الى شحنات من الامراض النفسية التي لم نعهدها من قبل.

سنقوم في هذا البند بعرض الأضرار واثار التلوث على البيئة والانسان بصورة عامة.

فقد أدى التلوث الى حدوث انقلاب خطير في النظام الكوني فنجد انه قد اختلطت الفصول فلا يعرف الصيف من الشتاء والخريف من الربيع فان ظهور ظاهرة الاحتباس الحراري أثر على حركة الكتل الهوائية حول الكرة الأرضية وحدوث فيضانات في اماكن معينة من الكرة الأرضية وانحسار حزام الأمطار عن اماكن اخرى فأصابها الجفاف. كذلك تأكل في طبقة الاوزون سبب في زيادة معدلات الاصابة بالامراض السرطانية كما لاحظ انقراض اعداد كبيرة من الحيوانات والنبات وظهور امطار حمضية ادى الى تعرية الارض والتأثير على المباني.

كذلك تغيرات جيولوجية للأرض نتيجة لاعمال الحفر والتنقيب واستنزاف الموارد الطبيعية.

وهناك العديد من الاضرار الناجمة عن التلوث. لقد اصبح العالم اليوم مهدد بظاهرة التلوث وما ينجم عنها من اثار مدمرة فان الانسان ما لم يتخذ سبل مناسبة للوقاية فان الأضرار ستتضاعف يوما بعد يوم.

لذا وجب ان تتظافر جهود الأفراد والمجتمعات والحكومات والمنظمات والجمعيات البيئية في ايجاد حلول مناسبة للحد من خطر التلوث.