تلوث البيئة مصادره وانواعه

د. عبدالحكيم بدران
مدينة الملك عبدالعزيز
للعلوم والتقنية

توضح الدراسات البيئية ان كل الكائنات الحية التي تعيش على الأرض تعتمد ـ بعد الله ـ بعضها على البعض ، كما توضح كيفية اعتماد هذه الكائنات على العناصر الكيماوية في الغلاف الحيوي وعلى الطاقة التي تصلها من الشمس ، ومنذ بدأ الإنسان انجازاته التقنية المختلفة وهو يغير سطح الأرض فيزيائياً وكيماوياً وأحدث بذلك اضطراباً أثر في العلاقات بين هذه الكائنات وبيئتها وأصابها بأضرار بالغة .

منح الله البيئة القدرة على تنظيم نفسها ومعالجة جروحها فاستطاعت ان تنظم درجة حرارتها والتركيب الكيماوي لمكوناتها المادية ، إلا أنها اليوم وتحت الضربات المتتالية التي توجه إليها فقدت هذه القدرة ، فقد تمادى الإنسان في اعتداءاته على البيئة ، اساء استغلال مواردها فخرب الغابات وجرف الأراضي الزراعية ، وترك السكان القرى وانتقلوا إلى المدن التي اتسعت دون تخطيط وغالباً على حساب الأراضي الزراعية وجمال الطبيعة ، والأهم من ذلك كله الزيادة الهائلة في عدد السكان ، واذا أستمر الإنسان في ممارسة المزيد من التجارب النووية واستهلاك الوقود وزيادة عدد السكان فان كل الكائنات الحية مهددة بالكوارث والفناء .

يؤثر سوء الظواهر الطبعية على البيئة

وترتب على سوء استغلال الإنسان للموارد الطبعية وتوسعه في استخدام التقنيات المتطورة دون ان يراعي شروطاً واحتياطات كان يجب ان يتخذها قبل تشييد مصنع أو بناء آلة أو جهاز ، ظهور آثار سلبية لهذه الممارسات المتعسفة ضد البيئة . وواجهت البشرية اتعس أمراض المدنية والتحضر الذي اطلق عليه البيئيون « تلوث البيئة » .

ان الإنسان منذ خلقه الله وهو يلقي بفضلاته إلى البيئة التي يعيش فيها ، فعندما حرق الأخشاب والمخلفات (ثم الفحم بعد ذلك) اطلق في الهواء الغازات والجسيمات الضارة ، وفي باديء الأمر لم تكن الغازات التي تدخل نطاق الغلاف الجوي أو المائي ذات أثر بالغ حيث كانت البيئة قادرة على امتصاصها ومعادلتها ، كما كانت البيئة قادرة على احتواء كل ما يصيبها من جراء العوامل الطبعية كنواتج البراكين والظروف الجوية السيئة ، والكوارث الطبعية الأخرى ، وكان الاتزان البيئي قائماً مستمراً في ثباته وقوته إلى ان تزايدت الأنشطة المختلفة للإنسان حينئذ أصبحت البيئة عاجزة عن الحفاظ على اتزانها فكمية الملوثات التي تنتجها هذه الأنشطة فاقت قدرتها على احتوائها ومعادلتها .

تشتمل البيئة على مكونات معينة وتلعب فيها الطاقة والمادة دوراً رئيساً ، فبجانب المكونات غير الحية توجد المكونات الحية (الحيوانات والنباتات) ، وتتكون البيئة من عدد من الأنظمة المشتركة فيما بينها في حدود منتظمة ، فالماء في اتصاله بالهواء والأرض وما يحتويه من مكونات يسمى نظاماً ، والغابات نظام ، والصحراء نظام ، وكل هذه الأنظمة مترابطة وتؤثر بعضها على البعض ، فالهواء فوق الماء يمده بالاكسجين اللازم لحياة الكائنات الحية المائية ، وأشعة الشمس الساقطة على سطح البحر تمد

الكائنات الدقيقة بالضوء فتبنى المواد الغذائية من خلال تفاعل ثاني أكسيد الكربون والماء في وجود الخضاب الخضراء ، ولو تغير عنصر من عناصر النظام تدهور النظام وعانت مكوناته الحية اضراراً بالغة . وعلى سبيل المثال ينقص الاكسجين الذائب في الماء نتيجة لارتفاع درجة الحرارة عن المعدل المعتاد ، وفي تلك الحالة لا تجد الأحياء المائية كفايتها من الاكسجين وتموت .

ومن خصائص الأنظمة المختلفة ان تعيش فيها أنواع معينة من الكائنات الحية ، فإذا اختفى نوع منها اختل الاتزان وأصبحت أنواع أخرى من هذه الكائنات مهددة بالانقراض ، وابادة نوع من أنواع الحيوانات بسبب استخدام مبيد قد ينتج عنه تكاثر نوع من الحشرات بشكل رهيب كانت الحيوانات المبادة تتغذى عليه وتحمي البيئة من شروره . ويحتج الآن البيئيون في الهند على اصطياد الضفادع وبيعها لفرنسا لتقدم للناس كغذاء ، حيث أدى اختفاؤها إلى ظهور نوع من البعوض كانت الضفادع تتغذى عليه .

ان من أهم عوامل اختلال الاتزان البيئي في الأنظمة البيئية وجود الملوثات ، وتتلخص ظاهرة التلوث في ظهور عدد من المواد الجديدة في وسط من أوساط البيئة (الهواء والماء والتربة) لم تكن موجودة فيه من قبل أو انها كانت موجودة ولكن زاد تركيزها . وفي معظم الأحيان يطلق لفظ التلوث عندما تسبب المواد الجديدة أو زيادة نسبة المواد المعتادة في البيئة الأذى للأحياء فيها وتخل باتزان النظام البيئي .

وقد لا يكون التلوث نتيجة للتغير في المواد المكونة للنظام البيئي ولكنه ينتج عن تغير في طاقة النظام فاذا القينا مثلاً ببعض المواد المشعة النزرة في مياه البحر أو المحيط فان المادة المضافة لن تكون ذات أثر في تركيبه الكيماوي ولكن اشعاعاتها قد تغير كلية في خواص الماء الفيزيائية وبالذات كمية الطاقة فيه .

أنواع ومصادر التلوث البيئي :

ان هناك أنواع ومصادر مختلفة لتلوث البيئة سنتطرق لها في هذا المقال باختصار وسوف يجد القارىء تفصيلاتها في المقالات الأخرى في هذا العدد .

تلوث الهواء :

يصبح الهواء ملوثاً عندما تدخل مركبات ضارة إلى الغلاف الجوي غازات مثل : أول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكربون ، وكبريتيد الهيدروجين ، وأكاسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين ، والكلور ، والفلور ومركباتها ، وكثير من ابخرة المواد العضوية ، وصلبة مثل : الياف الأسبست السيليكات وذرات الكربون . ومن أهم مصادر اطلاق الغازات إلى الهواء السيارات ثم تأتي بعد ذلك المصانع ومحطات القوى النووية . وفي البلاد النامية يطلق حرق الاخشاب وروث البهائم الكثير من الغازات الضارة .

وقد أدى تلوث الهواء إلى حوادث مميتة ، وربما كان من أثرها ان الكثير من البلاد سنت قوانين تفرض على الصناعات اتخاذ الاحتياطات الواجبة للحد من اطلاق تلك الملوثات في الجو ، ومازلنا بحاجة إلى اتخاذ الاجراءات لمواجهة الاخطار المتولدة عن الزيادة في نسبة ثاني أكسيد الكربون في الجو ، وتكوين الأمطار الحمضية وصعود مركبات الفلور وأكاسيد النيتروجين إلى طبقة الأوزون وتهديدها .

تلوث التربة :

هو عبارة عن دخول أجسام غريبة في التربة ينتج عنها تغير في التركيب الكيماوي والفيزيائي ، وغالباً ما ينتج ذلك عن استخدام المبيدات والأسمدة وهطول الأمطار الحمضية التي تغير الرقم الهيدروجيني للتربة ، والقاء النفايات المشعة وغيرها .

تلوث المياه :

ينتج عن القاء الأجسام الصلبة المعلقة والمواد العضوية المستهلكة للاكسجين والتي تأتي بصفة رئيسة من مجاري المدن غير المعالجة ومن مصارف الصناعة ، فقد اكتشف في المياه انتشار الملوثات النزرة (الكيماويات السامة والفلزات كالزئبق والزنك والرصاص والكادميوم) ومن أشهر الحوادث التي حدثت نتيجة التسمم بالزئبق كانت في خليج مينماتا باليابان حيث كان أحد المعامل يلقي بالزئبق في مياهه وتراكم الزئبق في الأسماك ، وكانت المأساة حيث ظهرت أعراض الاضطراب العصبي على اولئك الناس الذين أكلوا السمك . كما ان أحد أنواع تلوث المياه هو التلوث الحراري والذي ينتج من جراء صب محطات القوى والمصانع مياه التبريد في مجاري المياه فترتفع حرارتها ويختل الاتزان في البيئة المائية .

التلوث بالكيماويات :

ومن مصادر التلوث بوجه عام المواد الكيميائية ، ويمكن ان نتناول جانباً منه يصف انتقال الأسمدة والمبيدات من التربة إلى الماء وتأثيرها على أنواع الحيوانات والنباتات سواء أكانت في التربة أم في المياه وما ينتج عن ذلك من تغيرات في الاتزان البيئي . ولا يقتصر تأثير المواد الكيميائية على النبات والحيوان بل يتعرض الإنسان لنفس الأخطار إذا أكل هذه النباتات والحيوانات الملوثة ، كما ان الإنسان معرض للكيماويات في مياه الشرب ، والمواد الدوائية والمضافات الغذائية التي تضاف إلى الأطعمة المحفوظة لاكسابها لوناً أو نكهة طيبة ، أو للمحافظة عليها .

وفي عام ١٩٨٤م شهد العالم اسوأ كارثة يمكن ان تحدث عن تسرب مادة كيماوية ، ففي احدى مصانع بوبال في الهند والذي تديره شركة يونيون كربيد Union Carbide تسرب المنتج الوسيط ايسوثيانات المثيل Methyl Isocyanate من وعاء التفاعل وادت

الكارثة إلى موت ٢٥٠٠ واصابة ١٠٠,٠٠٠ من ضمنهم عشرات آلاف أصابهم العمى الذي لا شفاء منه ، هذا بخلاف الخسارة في الحيوانات الأليفة والفطرية وتلف المحاصيل .

التلوث بالضوضاء :

في هذا العصر الذي يعاني فيه الإنسان من التوتر العصبي وارتفاع نسبة أمراض القلب ، والجهاز الهضمي لابد ان يفكر في أسباب أمراض العصر هذه ، وسوف نجد في النهاية ان من أهم أسباب الإصابة بهذه الأمراض هي الضوضاء وهي تداخل مجموعة من الأصوات العالية والحادة غير مرغوبة يسبب ازعاج الإنسان واثارته وتنتج الضوضاء من ازدحام الشوارع بالسيارات ووسائل النقل الأخرى واستخدام الأجهزة المختلفة وبخاصة أجهزة التكييف في المنازل وأماكن العمل .

التلوث بالأشعة :

وينتج عن وجود نويات مشعة في الجو والماء أو مختلطة بالغذاء مصدرها التجارب النووية وحوادث المفاعلات النووية والمصدر الشائع للتلوث بالأشعة هو استخدام الأشعة في العلاج والتشخيص الطبي ، ويجب الحذر بقدر الامكان في استخدام جرعات الأشعة عند العلاج والتشخيص .

التلوث الحيوي :

يحدث عندما تدخل بعض الميكروبات أو الجراثيم أو الطفيليات إلى الوسط ويسبب اصابة الأحياء بالكثير من الأمراض ، والسبب الرئيس للتلوث الحيوي هو عدم العناية بنظافة المياه أو الغذاء أو المكان الذي يعيش فيه الإنسان ، فقد تتسرب مياه الصرف الصحي إلى مستودعات مياه الشرب أو البحار دون معالجة .

وفي البلاد الفقيرة يتبرز الناس أو يتبولون في الأماكن المكشوفة ويلوثون المياه والتربة ، كما ترمى فضلات الإنسان والحيوانات دون اكتراث وتكون مأوى للحشرات والفئران فتتكاثر الميكروبات وتنتشر في أوساط البيئة المختلفة .

لقد أدركت الحكومات والجماعات غير الرسمية في الدول المتقدمة خطورة التلوث ومدى الاضرار التي تلحق بمواردها وبمنشآتها وكم تزهق من أرواح نتيجة لحوادث التلوث الأليمة ، وتحركت لمحاربته وكان أول أنشطتها في هذا الاتجاه على المستوى الدولي عقد مؤتمر استكهولم حول بيئة الإنسان عام ١٩٧٢م والذي كان له أكبر الأثر في ترشيد مكافحة التلوث وارساء قواعد التعاون الدولي تجاه مشكلات البيئة . وكان من نتائج هذا المؤتمر ان عقدت الاتفاقيات الإقليمية والدولية لحماية البيئة .

وعلى مستوى الدول سنت الحكومات القوانين التي تفرض على الصناعات ان تساهم في مكافحة التلوث ، كما سنت الحكومات تشريعات خاصة بالأمن والسلامة التي يجب تطبيقها لحماية العاملين في المصانع كما أقامت الدول المتقدمة مختبرات مركزية لفحص الكيماويات والأدوية والمضافات الغذائية ومعرفة مدى تأثيرها على صحة الإنسان .

كما قامت المختبرات المتخصصة في مراكز البحوث المختلفة وفي الجامعات بمراقبة الأجواء المحيطة بالمناطق الصناعية والمياه المعرضة للملوثات لتقدير كميات الملوثات فيها ، ودراسة الملوثات في عوادم السيارات وفي أجواء المدن نتيجة لازدحام الطرق ووسائل المواصلات ، هذا وقد تطورت أجهزة الرصد والمراقبة والقياس بدرجة فائقة مما سهل من اقتفاء أثر الملوثات .

وفي منطقة الخليج العربي بدأت الدول خطوات حثيثة في مكافحة التلوث فتعاونت فيما بينها ووقعت اتفاقية الكويت لحماية البيئة البحرية للخليج كما أنشئت بعض دول الخليج العربي مؤسسات وطنية تعنى بالبيئة وحمايتها مثل مصلحة الأرصاد وحماية البيئة في المملكة العربية السعودية ، والهيئة الوطنية لحماية الحياة الفطرية وأنمائها وذلك للعمل على حماية البيئة والكائنات الحية بها .

كما أن أهم مسؤوليات المواطن ترشيد الاستهلاك حتى يخفف الضغط على موارد البيئة وتبقى على درجة من السلامة كافية لحفظ الاتزان البيئي ، ان الرعي الجائر واستخدام وسائل النقل دون الالتفات إلى الاضرار التي تلحق بالغطاء الخضري يزيد من تعرية التربة ، وتقل مساحة الأراضي الخصبة الصالحة للزراعة كما ان تعرية التربة يزيد من تأثير زحف الرمال والعواصف الرملية ، وهناك أمثلة أخرى عديدة لاضرار الاستهلاك غير المرشد ، نذكر منها صيد الروبيان في موسم تكاثره والذي ينتج عنه قلة المحصول وانقراضه .

ولا يظن الإنسان انه في مأمن من التلوث ــ فالتلوث يلاحقه في كل مكان ــ فاذا زادت درجة حرارة الجو بسبب زيادة نسبة ثاني أكسيد الكربون فسوف يقاسي النتائج ، وإذا انعدمت طبقة الاوزون في الجو فسوف تصيبه الأمراض المترتبة على ذلك وأخطرها الاصابة بالسرطان ، واذا ظن ان الأشعة النووية لن تقذف بها الرياح إلى أجوائه فهل فكر ان باب الخطر مفتوح عبر الجمارك التي تصلها البضائع المستوردة من الدول التي تلوثت أجواؤها وأخيرا هل نجت المدن الكبيرة من التلوث الضوضائي والتلوث من عوادم السيارات الذي بلغ درجة مخيفة ؟

ان الأرض مركبة واحدة يجب ان يتعاون الناس في الاشراف على العناية بها حتى تظل صالحة لهم وللأجيال القادمة وذلك بالتعاون والمشاركة الفعلية في صيانتها ، وصدق الله العظيم القائل : ﴿ وتعاونوا على البر والتقوى ولا تعاونوا على الاثم والعدوان ﴾ (سورة المائدة آية ٢)