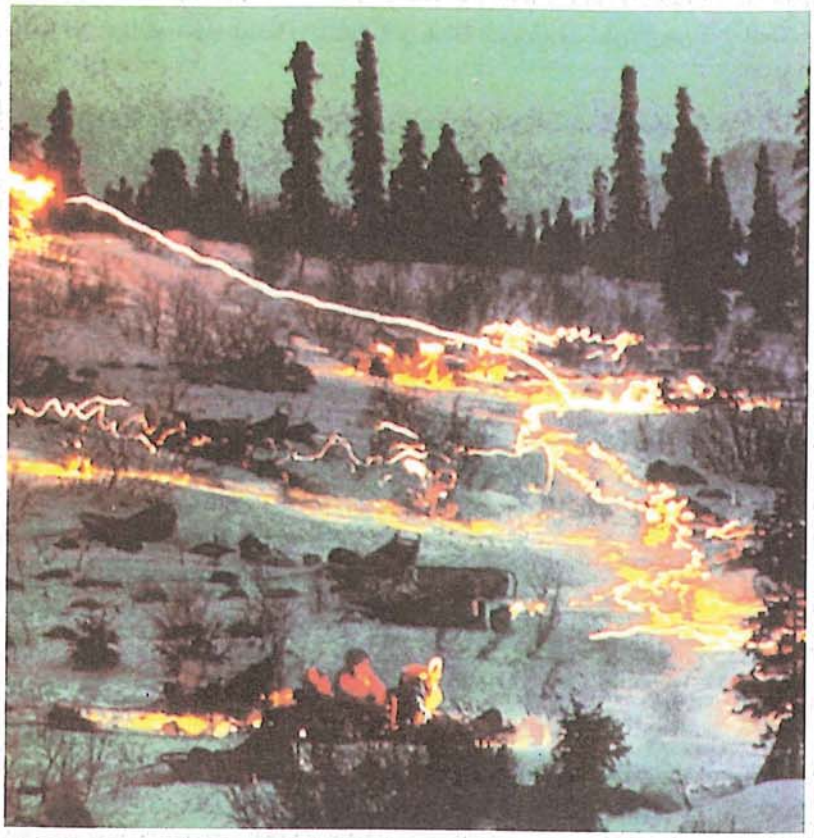
تلوث البيئة مصادره وأنواعه

د. عبد الحكيم بدران

توضح الدراسات البيئية أن كل الكائنات الحية التي تعيش على الأرض تعتمد ـ بعد الله ـ بعضها على بعض، كما توضح كيفية اعتماد هذه الكائنات على العناصر الكيميائية في الغلاف الجوي وعلى الطاقة التي تصلها من الشمس، ومنذ بدأ الإنسان انجازاته التقنية المختلفة وهويغير سطح الأرض فيزيائياً وكيميائياً محدثاً بذلك اضطراباً أثر في العلاقات بين هذه الكائنات وبيئتها وأصابها بأضرار بالغة.

منح الله البيئة القدرة على تنظيم نفسها ومعالجة جروحها فاستطاعت أن تنظم درجة حرارتها والتركيب الكيميائي لمكوناتها المادية، إلا أنها اليوم وتحت الضربات المتتالية التي توجه إليها فقدت هذه القدرة، فقد تمادي الإنسان في اعتداءاته على البيئة، أساء 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، وإذا استمر الإنسان في ممارسة المزيد من التجارب النووية واستهلاك الوقود وزيادة عدد السكان فإن كل الكائنات الحية مهددة بالكوارث والفناء.



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

إن الإنسان منذ خلقة الله وهو يُلقي بفضلاته إلى البيئة التي يعيش فيها، فعندما حرق الأخشاب والمخلفات (ثم الفحم بعد ذلك) أطلق 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 أن 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 وماتحتويه من مكونات يسمى نظاماً، والغابات نظام، والصحراء نظام، وكل هذه الأنظمة مترابطة وتؤثر بعضها على بعض، فالهواء فوق الماء يمده بالأكسجين 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 اليخضور (Chlorophyl) ولو تغير عنصر من عناصر

النظام تدهور النظام وعانت مكوناته الحية اضراراً بالغة. وعلى سبيل المثال ينقص الأكسجين الذائب في الماء نتيجة لإرتفاع درجة الحرارة عن المعدل المعتاد، وفي تلك الحالة لا تجد الأحياء المائية كفايتها من الأكسجين وتموت.

ومن خصائص الأنظمة المختلفة أن تعيش فيها أنواع معينة من الكائنات الحية، فإذا اختفى نوع منها اختل الاتزان وأصبحت أنواع أخرى من هذه الكائنات مهددة بالانقراض، وإبادة 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 البيئيون في الهند على اصطياد الضفادع وبيعها لفرنسا لتقدم للناس كغذاء، حيث أدى اختفاؤها إلى ظهور نوع من البعوض كانت الضفادع تتغذى عليه.

إن 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 أنها 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 فإذا القينا مثلاً ببعض المواد المشعة النزرة في مياه البحر أو المحيط فان المادة المضافة لن تكون ذات أثر في تركيبه الكيميائي ولكن اشعاعاتها قد تغير كلية في خواص الماء الفيزيائية وبالذات كمية الطاقة فيه.

أنواع التلوث البيئي

هناك أنواع مختلفة لتلوث البيئة سنتطرق لها في هذا المقال باختصار وذلك كما يلي :-

● **تلوث الهواء** : يصبح الهواء ملوثاً عندما تدخل مركبات غازية ضارة إلى الغلاف الجوي مثل : أول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكربون، وكبريتيد الهيدروجين، وأكاسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين، والكلور، والفلور ومركباتهما، وكثير من أبخرة المواد العضوية، والصلبة مثل : الياف الأسبستس، السيليكات، وذرات الكربون. ومن أهم مصادر اطلاق الغازات إلى الهواء السيارات ثم المصانع ومحطات القوى النووية. وفي البلاد النامية يطلق حرق الأخشاب وروث البهائم الكثير من الغازات الضارة.

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

● **تلوث التربة** : هو عبارة عن دخول أجسام غريبة في التربة ينتج عنها تغير في التركيب الكيميائي والفيزيائي، وغالباً ما ينتج ذلك عن استخدام المبيدات والأسمدة وهطول الأمطار الحامضية التي تغير الرقم الهيدروجيني للتربة، والقاء النفايات المشعة وغيرها.

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

● **التلوث بالكيميائيات** : ومن مصادر التلوث بوجه عام المواد الكيميائية، ويمكن أن نتناول جانباً منه يتصف بانتقال 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 أن الإنسان معرض للكيميائيات في مياه الشرب، والمواد الدوائية والمضافات الغذائية التي تضاف إلى الأطعمة المحفوظة لاكسابها لوناً أو نكهة طيبة، أو للمحافظة عليها.

شهد عام ١٩٨٤م أسوأ كارثة عالمية يمكن أن تحدث عن تسرب مادة كيميائية، ففي إحدى مصانع بوبال في الهند والذي تديره شركة يونيون كارباید (Union Carbide) تسرب المنتج الوسيط إيسوثيانات الميثيل (Methyl Isocyanate) من وعاء التفاعل وأدت 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 أن يفكر في أسباب أمراض العصر هذه، وسوف نجد في النهاية أن من

أهم أسباب الإصابة بهذه الأمراض هي الضوضاء ، وهي تداخل مجموعة من الأصوات العالية والحادة غير المرغوبة يسبب ازعاج الإنسان واثارته ، وتنتج الضوضاء من ازدحام الشوارع بالسيارات ووسائل النقل الأخرى واستخدام الأجهزة المختلفة و خاصة أجهزة التكييف في المنازل وأماكن العمل.

● **التلوث بالإشعاع النووي :** ينتج التلوث بالأشعة 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 التلوث الحيوي 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.

وهناك أمثلة أخرى عديدة للتلوث الحيوي منها أضرار الإستهلاك غير المرشد ، نذكر منها صيد الروبيان في موسم تكاثره والذي ينتج عنه قلة المحصول وانقراضه.

حماية البيئة

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 انشطتها في هذا الإتجاه 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 أن عقدت الاتفاقيات الإقليمية والدولية لحماية البيئة .

وعلى مستوى الدول سنت الحكومات القوانين التي تفرض على الصناعات أن 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 الكيميائيات والأدوية والمضافات الغذائية ومعرفة مدى تأثيرها على صحة الإنسان.

كذلك 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 لإزدحام الطرق ووسائل الموصلات ، هذا وقد تطورت أجهزة الرصد والمراقبة والقياس بدرجة فائقة مما سهل من اختفاء أثر الملوثات.

وفي منطقة الخليج العربي بدأت الدول خطوات حثيثة في مكافحة التلوث فتعاونت فيما بينها ووقعت اتفاقية الكويت لحماية البيئة البحرية للخليج كما أنشأت بعض دول الخليج العربي مؤسسات وطنية تعني بالبيئة وحمايتها مثل مصلحة الأرصاد وحماية البيئة في المملكة العربية السعودية ، والهيئة الوطنية لحماية الحياة الفطرية وإنمائها 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 ، إن الرعي الجائر واستخدام وسائل النقل دون الالتفات إلى الأضرار التي تلحق بالغطاء الخضري يزيد من تعرية التربة ، وتقل مساحة الأراضي الخصبة الصالحة للزراعة ، كما أن تعرية التربة يزيد من تأثير زحف الرمال والعواصف الرملية .

خاتمة

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

إن الأرض مركبة واحدة يجب أن يتعاون الناس في الإشراف 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 الإثم والعدوان**﴾ (سورة المائدة ، آية ٢) .

العلوم والتقنية (٤) ، شوال ١٤٠٨هـ ، ص ٦.