الإسلام
ومشكلة تلوث البيئة

تمهيد

تعد ظاهرة التلوث واحدة من أكبر مشكلات هذا العصر ، ومن أكثرها خطراً على مستقبل الحياة فوق الأرض . ومما يدل على أهمية هذه المشكلة عقد مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية في ريودي جانيرو بالبرازيل عام ١٩٩٢ والتشديد فيه على الأمن البيئي حتى سمي بمؤتمر الأرض[١] .

وسأحاول في هذا البحث أن أُعرِّف البيئة ، وأُبيِّن أهميتها ، ومنشأ التلوث ، ومعنى التوازن البيئي وما طرأ عليه من خلل ، وأنواع الملوثات التي أصابت الهواء والماء والتربة والغذاء ، ثم أُبين أثر الإسلام في حل هذه المشكلة ، والأسس التي تؤدي إلى مكافحة التلوث .

* * *

(١) ثم انعقد مؤتمر آخر في برلين في أوائل نيسان ١٩٩٥ وحضرته وفود من نحو ١٤٠ دولة للنظر في المناخ ، وحذر من ارتفاع درجة الحرارة بمعدل ٠,٢ م° كل عشر سنين بسبب انتشار غاز الفحم في الهواء ؛ مما يسبب كارثة بيئية! .

الفصل الأول

البيئة وأهميتها وتوازنها وتلوثها

١ـ تعريف البيئة :

تطلق البيئة على كل ما حولنا في الأرض والسماء . وتشمل الماء والهواء والتربة ، والحيوانات والنباتات والجمادات ، وتقلبات الطقس والمناخ والرياح والأمطار . . فهي الإطار الذي يحيا فيه الإنسان ، ومجموع الظروف والعوامل الخارجية التي تعيش فيها الكائنات الحية وتتأثر بها[١] .

٢ـ أَهمية البيئة ومنشأ التلوث :

يرتبط نجاح الإنسان في هذه الحياة وتحقيقه الخلافة في الأرض بما في بيئته من عناصر وطاقات ، وبقدرته على الاستفادة منها من دون الإخلال بالتوازن الموجود بين الكائنات المختلفة ، ومن دون أن ينتج الملوثات التي تسبب الأمراض أو تحصد الأرواح .

---

(١) التلوث مشكلة العصر/ د . أحمد مدحت إسلام ـ سلسلة عالم المعرفة (١٥٢) ـ الكويت ١٤١١هـ . ص : ٩ ،

مرجع في التعليم البيئي في الوطن العربي/ المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ـ تونس ١٩٨٨م . ص : ٧ ، ٤٤ .

ولقد استطاع الإنسان في عصر الصناعة أن يستحدث بيئة من صنعه ، بما فيها من وسائل تدفئة وتبريد وإضاءة ، وابتكر مصادر للقوة جعلها طوع بنانه ، واستغل مصادر حفرية للوقود كالفحم والنفط ، نتج من احتراقها غازات ونفايات تفيض عن قدرة البيئة على الاستيعاب . ونتج من الصناعة مركبات كيميائية طارئة على النظم البيئية . وكاد الناس يستنزفون ما في باطن الأرض من فحم ونفط وخامات معدنية ومياه جوفية ، مما يشكل خطراً على الحياة في الحاضر والمستقبل .

وسبب الإنسان فساد البيئة بما أنتجه من ملوثات كيميائية وغيرها ، وما أحدثه من خلل في التوازن بين عناصر الطبيعة والكائنات الحية ؛ مما أدى إلى ظهور آفات زراعية وتدمير بعض العناصر الحية . ونتج هذا الاختلال بسبب استعمال المبيدات الكيميائية ، وما استحدثه من منشآت كالسدود والخزانات والبحيرات الصناعية ، وما قطعه من غابات ؛ مما أحدث تغيرات في المناخ وكمية الأمطار والثروة الحيوانية والسَّمَكية ، وجعل صحة الإنسان وحياته في خطر كبير[1] .

وكانت الثورة الصناعية هي المنطلق في مشكلة تلوث البيئة ، إذ اتجه رجال الصناعة في الغرب سنة ١٨٠٠م إلى الوقود المستخرج من الأرض ولا سيما الفحم والنفط ، واستخرج العالم من الفحم في ذلك العام نحو ١٥ مليون طن ، وزادت الكمية المستخرجة منه عام ١٨٥٠م على ١٠٠ مليون طن ، وبلغ المعدل عام ١٩٥٠م نحو ١٥٠٠ مليون طن سنوياً . وتضاعف استخدام الوقود المستخرج من الحفريات منذ القرن التاسع عشر نحو ثلاثين مرة[2] .

---

(١) مرجع في التعليم البيئي ص : ٧ ـ ٨ .

(٢) مستقبلنا المشترك/ إعداد اللجنة العالمية للبيئة والتنمية ؛ ترجمة محمد كامل عارف =

واستخدمت الآلات التي تدار بالفحم أولاً لرفع المياه من المناجم ، ثم استخدمت الآلات البخارية التي تعمل بالفحم لتسيير القطارات التي استخدمت لنقل الفحم من المناجم . وكان الفحم هو الوقود المتاح لصهر الحديد وتوليد البخار ، وأدى الإسراف في حرقه إلى تلوث الهواء والماء ، وكاد يحجب ضوء الشمس عن المناطق الصناعية ، وأدى ذلك إلى ضيق التنفس واعتلال الصحة .

ولقد صبغ الفحم والحديد كل جوانب التصنيع في القرن التاسع عشر بلونه الخاص الذي يتدرج من الأسود إلى الرمادي ، حتى المباني والجسور غطاها السواد بسبب الغبار والرماد المتطاير من أفران الصهر العالية التي كانت تقذف من الوقود الصالح للاستعمال بمقدار ما تستهلك .

ولم يفكر رجال الصناعة حينئذ بالمحافظة على البيئة والحد من الطاقة والمواد المهدورة ، إذ كان فتح منجم جديد أو تسوية جبل آخر بالأرض أقل كلفة من زيادة كفاية ما لديهم ، وكانت مدخنة المصنع التي تحجب الشمس بضباب دائم فوق المدن الصناعية تعد رمز الازدهار ، وكانوا يعدُّون الضجة التي تحدثها الآلات البخارية رمزاً للقوة .

وأدت الثورة الصناعية في ذلك القرن إلى تشويه الأرياف ، وأدى دخان الأفران ومعامل التكرير والمصانع إلى تلويث الجو والأنهار . وانتشر التلوث في الغابات والمزارع التي مدت فيها السكك الحديدية لتسير عليها القطارات . وكان تركيز الصناعة في الأماكن القريبة من مصادر المواد الخام أو الطاقة يعني تدهوراً كاملاً للبيئة ؛ لأن نفايات هذه

= ـ سلسلة عالم المعرفة (١٤٢) ـ الكويت ١٤١٠هـ ص : ٦٧ .

المناجم والمصانع كانت أكبر من أن تستوعبه البيئة المحيطة . ثم أقيمت المدن الضخمة قرب تلك المواقع ، فزادت فضلات الإنسان من تلوث الجو والأنهار[1] .

ولقد ارتفعت مستويات التلوث في الولايات المتحدة الأمريكية منذ عام ١٩٤٦م ما بين ضعفين وعشرين ضعفاً بسبب الصناعات الحديثة ، إذ استعيض عن الصابون بالمنظفات الصناعية ، وعن الخيوط الطبيعية من القطن والصوف والكتان بالخيوط الصناعية ، وعن الصلب والخشب بالألمنيوم والبلاستيك والخرسانة ، وعن قطارات البضائع بسيارات النقل . وحلت الأسمدة محل التربة ، ورشاشات المبيدات محل الفلاحين للقضاء على الأعشاب الضارة ، واستعملت المبيدات الكيميائية بدلاً من الوسائل البدائية لمقاومة الآفات . وأصبحت الحيوانات الأهلية تغذى داخل الحظائر بدلاً من أن ترعى العشب ، وتعلف بالحبوب بدل التبن ، لتسمن بسرعة ؛ وأصبح الروث يتراكم في الحظائر ، ثم يلقى في المياه ويسبب تلوثها بعد أن كان ينتشر في المراعي ويسبب خصبها . وأصبحت المبيدات التي تستعمل للقضاء على الحشرات الضارة ، تقضي على الحشرات التي تفتك بها والحشرات النافعة كنحل العسل والفراشات التي تلقح الأزهار ، مما قلل الإنتاج وجعل الحاجة إلى المبيدات تزيد باستمرار ، وسبب تلوث الماء والهواء والتربة وما ينتج فيها . والمنظفات الحديثة التي تستعمل اليوم بدلاً من الصابون تتطلب طاقة أكبر لصنعها ، وحين تختلط بالمياه تسبب نمو الطحالب بشدة لما فيها من فوسفات ، مما يؤدي إلى نفاد الأكسجين المحلول فيها ، وموت الكائنات الحية التي

---

(١) الغرب والعالم/ تأليف كافين رايلي ؛ ترجمة د . عبد الوهاب المسيري ود . هدى حجازي ـ سلسلة عالم المعرفة (٩٧) ـ الكويت ١٤٠٦هـ ـ ص١٤٠ ـ ١٥١ .

تعيش في الأنهار والبحيرات . وما كان هذا إلا لأن المنظفات الصناعية تدر ربحاً كبيراً .

والمنسوجات الصناعية تحتاج إلى درجة حرارة عالية وإلى وقود يعطي حرارة شديدة ، وينبعث من صنعها دخان وروائح كريهة ، ثم إن نواتجها مثل البلاستيك لا تتحلل بالعوامل الطبيعية ؛ فأصبحت تلوث الشواطىء والمدن والمتنزهات . أما المنسوجات الطبيعية المصنوعة من القطن والكتان والصوف فتعتمد في إنتاجها على ضوء الشمس والمطر والمرعى ، ولا تسبب مثل هذا التلوث .

ثم أصبحت السيارات أكبر مصدر لتلوث البيئة ، إذ سببت ارتفاع نسبة غاز الفحم والكبريت وأكاسيد النتروجين في الهواء ، وبسببها ارتفعت كمية الرصاص في الجو بنسبة ٤٠٪ بين عامي : ١٩٤٧ـ١٩٦٨م[١] .

٣ـ التوازن البيئي :

تتفاعل الكائنات الحية في أي نظام بيئي بعضها مع بعض ومع بيئتها الطبيعية من تربة وماء وهواء ؛ فالنباتات مثلاً تمتص عناصرها من التربة ، وعندما يتغذى الحيوان على النباتات تدخل في تركيب جسمه ، ثم تدخل في تركيب الأجسام التي تتغذى به أو بمنتجاته . فإذا ماتت هذه الكائنات الحية فإن أجسامها تتحلل وتعود إلى التربة مرة أخرى .

وهناك دورة للماء والكربون والأُكسجين والنتروجين وغيرها :

آ) **دورة الماء** : للماء دورة قصيرة يمثلها فقدان الماء من أي جسم بالتبخر ، وتحوله إلى بخار ماء ، ثم لا يلبث البخار أن يتكثف على هيئة

---

(١) المصدر السابق ص : ٣٢٠ ـ ٣٣٢ .

سحب ممطرة ، ويعود إلي الأرض . وله دورة طويلة ، فهو ينطلق من الكائنات الحية في أثناء التنفس ونتح النباتات ، ويدخل في تكوين السحب الممطرة ، ثم يعود إلى الأرض ، ويدخل من جديد في تكوين الكائنات الحية .

ب) **دورة الكربون** : تأخذ النباتات ثاني أُكسيد الكربون بتأثير الضوء ، ويدخل الكربون في تكوين أوراقها وأغصانها وثمارها ، ثم تتغذى الحيوانات بتلك النباتات فينتقل إليها ، ثم ينطلق الكربون من النباتات والحيوانات في صورة ثاني أُكسيد الكربون في أثناء التنفس ، كما ينطلق منها في أثناء احتراق بعض أجزائها . وكذلك تقوم الكائنات الحية الدقيقة بهضم الفضلات النباتية والحيوانية وإطلاق ما فيها من كربون .

جـ) **دورة الأُكسجين** : تبقى نسبة الأكسجين في الهواء نحو ٢٠٪ من حجمه نتيجة لتساوي معدل امتصاصه في عملية التنفس مع معدل طرحه في عملية البناء الضوئي للنباتات .

د) **دورة النتروجين** : تعتمد جميع الكائنات الحية في غذائها على النتروجين الموجود في المركبات العضوية كالنشادر والنترات ، إذ تقوم بعض البكتريا بتثبيت النتروجين الموجود في الهواء وتحويله إلى نترات ، ثم تمتص النباتات هذه النترات وتتشكل منها الأحماض الأمينية للبروتينات . وينتقل البروتين النباتي إلى الحيوانات المستهلكة للنباتات ، فيتحول إلى بروتين حيواني ، ثم يتحرر منها النتروجين نتيجة بعض الإفرازات مثل البولينا وحمض البوليك واليوريا التي ينطلق منها النشادر بفعل بعض الكائنات الحية الدقيقة ، ونتيجة تفسخ أجسامها وتحللها .

وتتوازن الكائنات الحية فيما بينها ، إذ يتوقف عدد أفراد إحدى

الجماعات على توافر الغذاء وعلى منافسة كائنات أخرى لها .

وتقوم آكلة اللحوم والمتطفلات بدور فعال في حفظ التوازن بين الكائنات ، فعندما يزداد عدد أفراد جماعة منها فإن كائنات أخرى تكون على أهبة الاستعداد لحصد أفرادها والتهامها ، وهذا ما يعرف بالتوازن البيولوجي .

وإذا ما اختل توازن نظام بيئي فإن التوازن يعود ثانية بعد مدة زمنية تطول أو تقصر ، فإذا ما أدت الحرائق إلى تدمير جزء من إحدى الغابات فإن الحشائش والأعشاب تنمو في تلك البقعة ، ثم تعود إليها الأشجار بعد عدة أعوام . وقد ينشأ اختلال التوازن البيئي نتيجة لتغير بعض الظروف الطبيعية كالحرارة والأمطار ، وقد ينشأ نتيجة لتدخل الإنسان المباشر في تغيير ظروف البيئة .

وقد يؤدي إدخال كائن حي جديد في بيئة تتوفر فيها ظروف حياته وتقل فيها أعداؤه الطبيعية إلى اختلال توازنها ؛ فقد جلب أحد سكان جزيرة هاواي عدة أزواج من الأرانب ، فوجدت غذاء كافياً ومناخاً ملائماً ، فتوالدت بكثرة ، وتحولت بعضها إلى أرانب برية انتشرت في ربوع الجزيرة ، وأصبحت تقرض النباتات بسرعة تفوق كثيراً سرعة نمو نباتات جديدة ، فأدى ذلك إلى اختلال توازن البيئة ، حتى هلكت بعض الأرانب من الجوع ، وهلك معها كثير من الكائنات الحية التي كانت تتغذى بها .

وقد يسبب القضاء على بعض الكائنات اختلال التوازن في البيئة ؛ إذ اشتكى فلاحو إحدى الولايات المتحدة الأمريكية من فتك الصقور والبوم بصغار فراخهم ، فشجعت الحكومة صيد تلك الطيور نظير مكافأة مالية ، وتم صيد ١٢٥٠٠٠ منها خلال سنة ونصف ، فأدى ذلك إلى انتشار الفئران انتشاراً كبيراً بسبب انقراض الطيور التي كانت تفترسها وتتغذى

بها . وأصبحت الفئران تقرض المزروعات ، وسببت خسارة أكبر من التي سببها اختطاف البوم والصقور للفراخ . فمنعت الحكومة صيدها حفاظاً على توازن البيئة .

ويؤدي تدخل الإنسان في البيئة إلى الإخلال بتوازنها ، فاستعمال المبيدات الحشرية بكثرة يمكن أن يؤدي إلى قتل البكتريا التي تثبت النتروجين ، وإبادة الحشرات التي تقوم بنقل حبوب اللقاح . وإلقاء الفضلات السَّامة في البيئة يمكن أن يجعل مياه الأنهار والآبار غير صالحة للشرب . وما تطلقه الصناعة من غازات سامة يؤدي إلى تلوث الهواء . وكل ذلك يهدد حياة الإنسان بالخطر الكبير[1] .

وقد تؤدي بعض التغيرات في النظام الطبيعي للبيئة إلى حدوث خلل فيه أو في التوازن بين العناصر المختلفة ؛ إذ يؤدي قطع الغابات إلى إخلال بالتوازن البيئي الذي يستمر أثره حتى يتم التوازن مرة أخرى بما يتناسب مع الحالة الطارئة . وردم البرك والمستنقعات وتجفيف البحيرات ينتج عنه هجرة بعض الحيوانات والطيور ، ويؤدي إلى الإخلال في التوازن البيئي في تلك المنطقة .

وإقامة السدود أو الخزانات فوق مجاري الأنهار يؤثر في التوازن الطبيعي للبيئة ؛ لأن السدود تحتجز كميات ضخمة من الماء في بحيرات صناعية ، وتساعد على زيادة نسبة بخر الماء . ثم يترسب الطمي في قيعان هذه البحيرات ، فتنقص خصوبة التربة الزراعية في وديان تلك الأنهار ، ويؤدي ذلك إلى فقدان الأسماك الصغيرة التي كانت تتغذى بالكائنات الدقيقة التي يحملها الطمي ، ويؤدي إلى تآكل شواطىء الأنهار وتراجع الدلتا أمام أمواج البحر .

---

(١) مرجع في التعليم البيئي ص : ٥٢ ـ ٥٥ .

وقد تفسد التربة نتيجة استنزافها بطريقة غير منظمة ، إذ تتحول المراعي والمروج إلى أرض جرداء عندما يزيد رعي الأغنام والمواشي فيها على ما تستطيع أن تعوضه . وتسبب طريقة التعدين السطحي كثيراً من الضرر للتربة ، إذ تحول مساحات كبيرة من سطح الأرض إلى حفر تحيط بها تلال من أتربة الحفر ، وتصبح التربة غير صالحة للزراعة أو إقامة المساكن والمنشآت ، وتصبح معرضة لكل عوامل التعرية .

وتؤدي عمليات البناء المتزايدة على بعض السواحل إلى اختفاء بعض النباتات والعوامل الأخرى التي تساعد على تثبيت التربة . ويؤدي التخطيط القاصر لتجمعات سكانية ومدن كبيرة يتكدس فيها البشر ، وتقل فيها الحدائق والبقع الخضر ، وتمتد فيها الطرق الأسفلتية التي تزدحم بالسيارات ، إلى تلويث البيئة وحدوث خلل في التوازن بين عناصرها المختلفة ، وانقراض كثير من أنواع الحيوانات والنباتات[1] .

* * *

(١) التلوث مشكلة العصر ص : ٩٥ ـ ٩٨ .

الفصل الثاني

مجال التلوث

أصاب التلوث كل شيء في البيئة ، وظهرت آثاره بشكل كبير في الهواء والماء والغذاء ، وفيما يلي تفصيل لذلك :

أولاً ـ تلوث الهواء

يعد تلوث الهواء مشكلة عالمية تؤثر في صحة الملايين من الناس وعلى المستوى الاقتصادي ، فالإنسان يتعرض للموت ويصاب بأمراض حادة في الجهاز التنفسي والنزلات الشعبية وسرطان الرئة وتهيج العينين . والحيوانات تتأثر بالتلوث مباشرة أو بتناول نباتات ترسبت عليها الملوثات ، وتصاب بالهزال ، ويقل إنتاجها من اللبن . والنباتات يتغير لونها ، ويعتريها قصور في النمو ونقص في المحصول . والمباني والمنشآت المعدنية تتغير ألوانها وتتفتت وتتآكل ، ويحدث عن ذلك خسارة اقتصادية كبيرة .

ولتوضيح ذلك نبين تركيب الهواء وما يشوبه من ملوثات .

١ـ تركيب الهواء :

يتكون الغلاف الجوي للكرة الأرضية من خليط من عدة غازات أهمها الأكسجين الذي يوجد بنسبة ٢١٪ من وزن الهواء ، والنتروجين الذي يوجد بنسبة ٧٨٪ وغازات أخرى توجد بنسبة قليلة كغاز ثاني أكسيد الكربون الذي يوجد بنسبة ٠٣ , ٠٪ .

ولقد احتفظ الهواء المحيط بنا بتركيبه ثابتاً على مر الأزمان على الرغم من النشاطات الحيوية التي تجري على سطح الأرض ؛ إذ إن الكائنات الحية تستهلك الأكسجين لأداء وظائفها الحيوية ، ولكن النباتات تأخذ ثاني أكسيد الكربون في عمليات البناء الضوئي ، وتحتفظ بالكربون وتطرح الأكسجين . فإذا ما زادت نسبة ثاني أكسيد الكربون في الهواء ، فإن الفائض يذوب في البحار والمحيطات ويتفاعل مع أملاح الكالسيوم المنحلة فيها ، ويترسب على صورة كربونات الكالسيوم .

٢ـ ملوثات الهواء :

يعتبر الهواء ملوثاً إذا حدث تغير في تركيبه ، أَو اختلط به بعض الشوائب والغازات الأخرى بقدر يضر بحياة الكائنات . وأغلب العوامل المسببة لتلوث الهواء مستحدثة من صنع الإنسان . ويرجع تاريخ تلوث الهواء إلى اليوم الذي بدأ فيه الإنسان استخدام الوقود للأغراض المختلفة ، ثم تضاعف بازدياد النشاط الصناعي وتطور وسائل المواصلات وازدحام المدن بالسكان .

وقد صاحب التقدم الصناعي للإنسان استخدام كميات هائلة من الفحم والنفط والغاز الطبيعي ، نتج عن احتراقها في المصانع ومحطات القوى أو

محركات السيارات كميات هائلة من الغازات التي تتصاعد إلى الهواء على هيئة دخان محمَّل بالرماد وكثير من الشوائب . وانتشرت هذه الغازات في جو المدن والمناطق المحيطة بالمنشآت الصناعية ، وقد تحملها الرياح إلى مناطق بعيدة عنها . وأهم هذه الغازات هو غاز ثاني أكسيد الكربون ، وثاني أكسيد الكبريت ، وبعض أكاسيد النتروجين ، والشوائب المحمّلة بأبخرة بعض الفلزات الثقيلة كالرصاص .

أ) تلوث الهواء بثاني أُكسيد الكربون :

يتكون هذا الغاز عند احتراق أي مادة عضوية ، وقد ارتفعت نسبته في الغلاف الجوي للأرض قليلاً في السنوات الأخيرة عما كانت عليه في بداية هذا القرن ، ويقدر ما ينطلق من هذا الغاز في كل عام بنحو عشرين مليار طن ؛ مما أدى إلى زيادة نسبته في الهواء من ٢٦٠ في المليون في نهاية القرن الثامن عشر إلى ٣١٥ في المليون في نهاية عام ١٩٥٨م و٣٤٥ في المليون في نهاية عام ١٩٨٤م . من المتوقع أن تبلغ نسبته ٥٦٠ جزءاً في منتصف القرن الحادي والعشرين[١] .

وتؤدي زيادة تركيز هذا الغاز في الهواء إلى حدوث ما يعرف باسم ظاهرة « الصوبة الزجاجية » ؛ إذ إنه يسمح لضوء الشمس بالوصول إلى سطح الأرض ، ولا يسمح للإشعاعات الحرارية التي تشعها الأرض بالانطلاق إلى الفضاء ، وهذا يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الجو عن معدلها الطبيعي . وقد أذاعت أكاديمية العلوم الأمريكية عام ١٩٧٠م تقريراً يفيد بأنه من المتوقع أن ترتفع درجة حرارة الجو بمقدار درجتين أو ثلاث درجات قرب عام ٢٠٥٠م . ومن المتوقع أن يسبب ذلك ذوبان

---

(١) مستقبلنا المشترك/ اللجنة العالمية للبيئة والتنمية ـ ص٢٥٤ ـ ٢٥٦ .

بعض الجليد الذي يغطي القطبين وقمم الجبال ، وينتج عنه ارتفاع مستوى سطح الماء في البحار والمحيطات وإغراق كثير من الجزائر والسواحل وما عليها من مدن ومنشآت ومزارع . وقد يؤثر ذلك في أنظمة هَطْل الأمطار والأنظمة البيئية البحرية والسلاسل الغذائية[1] .

ب) تلوث الهواء بأول أُكسيد الكربون وثاني أُكسيد الكبريت وأكاسيد النتروجين :

ويتكون أول أكسيد الكربون نتيجة الاحتراق غير الكامل للوقود ، خصوصاً في محركات السيارات . ويعد من أخطر الغازات على صحة الإنسان ، لأنه يكوِّن مع الدم مركباً صلباً يقلل من كفاية الدم في نقل الأُكسجين ، وقد يسبب انسداد الأوعية الدموية والوفاة .

وتحتوي أغلب أنواع الوقود كالفحم والنفط على مركبات الكبريت ، وتطلق عند احتراقها غاز ثاني أكسيد الكبريت ، ويعد هذا الغاز من أخطر عناصر تلوث الهواء فوق المدن ومحطات القوى والمنشآت الصناعية ، ويعد أحد العناصر التي تسبب ظاهرة الأمطار الحمضية التي تتساقط على بعض المناطق في الدول الصناعية . ويتحد هذا الغاز في بعض الأحوال بالأكسجين ليعطي ثالث أُكسيد الكبريت الذي يذوب في بخار الماء ويعطي حمض الكبريت . وينتشر هذا الحمض في الهواء على هيئة رذاذ دقيق ، ثم يتساقط على الأرض مع الأمطار ، فيلوث التربة والأنهار والبحيرات ، وتتلقى حالياً مناطق وسط أوربة بمعدل غرام من الكبريت على كل متر مربع من الأرض سنوياً[2] ، ويؤدّي ذلك إلى تآكل أحجار

---

(١) المرجع السابق : ٧٠ـ٧١ .

(٢) المرجع السابق : ٧٠ـ٧١ .

المباني وسرعة صدأ المعادن ، ويضر بحياة الإنسان ومختلف الكائنات . وإذا ما اختلط هذا الغاز بالضباب الدخاني فوق المدن فإنه يسبب أضراراً بالغة للسكان ووفاة المصابين بأمراض الجهاز التنفسي .

كما تحتوي أغلب أنواع الوقود على بعض المركبات العضوية المحتوية على النتروجين ، وتكوّن عند إحراقها أُكسيد النتريك ، وهو مثل أُكسيد الكبريت يمتزج ببخار الماء ليعطي حمض النتريك ، ويكوّن الأمطار الحمضية . وعندما تصل أكاسيد النتروجين إلى طبقة الأوزون التي تحمي الأرض من الأشعة فوق البنفسجية ، فإنها تؤدي إلى تفكك الأوزون ، وتعرض الحياة للخطر .

جـ) تلوث الهواء بعادم السيارات وبالرصاص :

تعاني المدن الكبيرة في عصرنا من ظاهرة « الضباب الدخاني » الذي يبقى معلقاً في جوها في بعض الأحيان عدة أيام . ويتكون هذا الضباب من احتراق الوقود في محركات السيارات ووسائل النقل ؛ لأن احتراق الوقود في محركاتها لا يكون تاماً ، فينطلق منها غازات تتكون من ثاني أُكسيد الكربون وأول أُكسيد الكربون وبعض أَكاسيد النتروجين وبخار الماء وبعض الجزيئات العضوية ، وعندما يتعرض هذا الخليط الغازي للأشعة فوق البنفسجية يحدث بين مركباته تفاعل كيميائي يكوّن الضباب الدخاني الذي يبقى معلقاً في الهواء ، ويسبب احتقان الأغشية المخاطية وسيلان الدموع والسعال والاختناق في بعض الأحيان .

وأما التلوث بالرصاص فناتج عن إضافة رابع إتيل الرصاص إلى الجازولين ـ أي البنزين ـ المستعمل في محركات السيارات لزيادة كفايتها ، وإضافة بروميد الأتيلين لمنع ترسب أُكسيد الرصاص على جوانب المحرك الداخلية . فيتحول الرصاص إلى بروميد الرصاص ،

وهو مادة متطايرة تخرج مع غازات العادم الساخنة ، وتبقى هذه المادة معلقة في الهواء مدة طويلة ، ولها أثر خطير في صحة وسلامة الكائنات الحية . وقد تنبه كثير من الدول إلى ذلك ، فحظرت استعمال هذا النوع من الجازولين ، وسمحت بإضافة مواد أخرى غير سامة بدلاً من رابع إتيل الرصاص .

وبسبب هذه الملوثات فإن سحابة كثيفة من الضباب الدخاني غطت إحدى المدن الصناعية في ولاية بنسلفانيا الأمريكية مدة أربعة أيام متتالية عام ١٩٤٨م فأدت إلى إصابة ٦٠٠٠ شخص بأضرار في أجهزة التنفس ، ووفاة عشرين شخصاً منهم . وكذلك فإن مدينة لندن غطتها سحابة كثيفة من الضباب الدخاني عام ١٩٥٥م ، واستمرت عدة أيام ، فأدت إلى وفاة ما يقرب من ٤٠٠٠ شخص من سكانها ، وأصيب عدد كبير منهم بأضرار في الجهاز التنفسي . وحدثت ظاهرة مماثلة في طوكيو عام ١٩٧٠م ، إذ استمر الضباب الدخاني فيها خمسة أيام متتابعة ، فأصيب نحو ٨٠٠٠ شخص من سكانها بالتهابات شديدة في العين والأنف والحنجرة ، وأصيب كثيرون بأضرار في الصدر وجهاز التنفس[١] .

د) تلوث الهواء بالشوائب :

تحتوي الغازات المنطلقة من مداخن المصانع على كثير من الشوائب والمواد العالقة والأبخرة الشديدة السمية مثل مركبات الزرنيخ والفوسفور والكبريت والسلينيوم ، ومركبات الزئبق والرصاص ، وتبقى هذه الشوائب معلقة في الهواء على هيئة ضباب ضعيف ، وتظهر آثارها بوضوح فوق مناطق التجمعات الصناعية ، وتضر كثيراً بالبيئة وبصحة الإنسان .

---

(١) التلوث مشكلة العصر/ د . أحمد مدحت إسلام ، ص : ٢١-٤٧ .

وهناك من يعتقد أن تلوث الهواء بالأبخرة والشوائب يسبب السرطان للإنسان ، إذ لوحظ أن سكان المدن أكثر تعرضاً للإصابة به من سكان الأرياف أو الجبال[1] .

هـ) تلوث الهواء بمركبات الكلوروفلوروكربون :

تستعمل هذه المركبات في أجهزة التبريد ، كما تستعمل مواد دافعة في عبوات المبيدات وتصفيف الشعر وإزالة روائح العرق . ويؤدي إحراق النفايات المنزلية إحراقاً غير كامل إلى انتشار هذه المركبات التي تحملها التيارات الصاعدة إلى طبقات الجو العليا ، وهناك تتفكك جزيئاتها بتأثير الأشعة فوق البنفسجية ، فتعطي الكلور الذي يدمر طبقة الأوزون . وقد خفضت بعض الدول إنتاج هذه المركبات ، وحظر بعضها الآخر استعمالها بشكل عشوائي ، ووضع حداً أقصى لها .

ويؤدي نقص تركيز الأُوزون في طبقات الجو العليا إلى وصول الأشعة فوق البنفسجية إلى سطح الأرض بكمية كبيرة ، مما يؤدي إلى الإصابة بسرطان الجلد وتغيير العوامل الوراثية لبعض الكائنات الدقيقة ، ويؤثر في عمليات البناء الضوئي ، وفي سلسلة الغذاء ، فيؤدي إلى نقص المحاصيل والثروة السمكية ، وارتفاع درجة الحرارة ، وارتفاع مستوى مياه البحر ، وغير ذلك من الأضرار .

وتعد غازات الكلوروفلوروكربون وأكاسيد النتروجين من أهم المواد التي تسبب تدمير طبقة الأوزون[2] .

* * *

---

(١) المرجع السابق : ٤٨-٥٣ .

(٢) المرجع السابق : ٥٧-٦٠ ، ٧٢ .

ثانياً ـ تلوث الماء

الماء : أساس الحياة ، ولا غنى عنه لجميع الكائنات الحية ، وتأتي أهميته بعد أُكسجين الهواء مباشرة . ويجب أن يكون الماء نقياً ليكون صالحاً للاستعمال ، لأن الماء الملوث يعرض الإنسان للإصابة بالكوليرا والدسنتاريا وغيرهما من الأمراض التي تقضي على حياته .

وقد أدت الحضارة المادية والثورة الصناعية إلى تلويث الماء الذي ينزل من السماء ، والماء الذي يجري فوق سطح الأرض أو ينبع من جوفها ، ويشكل بحارها ومحيطاتها :

١ ـ ماء السماء :

تعد مياه الأمطار من أنقى المياه في الطبيعة ، مع أنها قد تنحل فيها بعض الغازات الموجودة في الهواء ، وقد تحمل معها بعض الشوائب العالقة بالطبقات السفلى من الغلاف الجوي . وتتلوث مياه الأمطار بشكل واضح فوق المناطق الصناعية ومناطق التجمع السكاني الكثيفة بسبب تلوث الهواء فوقها بدخان المصانع وعادم السيارات ، وتصبح أمطاراً حمضية .

٢ ـ الأمطار الحمضية :

ظهرت هذه الأمطار مع الثورة الصناعية في منتصف القرن التاسع عشر ، والسبب الرئيس في تكوينها هو محطات القوى والمراكز الصناعية الضخمة التي تنتشر في كثير من الدول ، وتحرق كميات ضخمة من الوقود ، وتدفع إلى الهواء كميات هائلة من الغازات الحمضية مثل ثاني

أُكسيد الكبريت كبريتيد الهيدروجين وأكاسيد النتروجين . ثم تذوب تلك الغازات في بخار الماء الموجود في الجو ، وتنزل أمطار حمضية تدمر مختلف عناصر البيئة ، إذ تتفاعل هذه الأمطار مع بعض مكونات التربة القلوية ، وتؤدي إلى تفتيت كثير من الصخور ، وتذيب الكالسيوم وتجرفه إلى مياه الأنهار ، وتسبب انجراف التربة عن جذور النباتات ؛ مما يقلل من الإنتاج وجودة المحاصيل ويبيد أشجار الغابات ، وترفع حموضة البحيرات المغلقة ، وتقضي على ما فيها من كائنات دقيقة وحشرات وأسماك ، وعلى الطيور التي تتغذى عليها . كما تسبب تفتيت حجارة المباني وتآكل قنوات المياه وبعض المعدات المعدنية .

ولا يقتصر التلوث على المناطق التي تقذف بتلك الغازات ، لأن الرياح تحملها إلى أماكن بعيدة . وتعاني سويسرا والنمسا وفنلندا والنرويج والسويد من الأمطار الحمضية التي تسببها ألمانيا والدانمرك وبلجيكا وهولندا وفرنسا وبريطانيا ، كما تعاني كندا من الأمطار الحمضية التي تسببها الولايات المتحدة[1] .

وقد ازدادت نسبة الحموضة في مئات البحيرات في أمريكا الشمالية وألوف البحيرات في أوربا ، وخاصة في جنوب اسكندنافيا ، مما أدى إلى تناقص أو هلاك ما فيها من الأسماك والكائنات الحية . ولهذا تضررت أوراق الأشجار في أحراج ألمانيا بنسبة ٣٤٪ في عام ١٩٨٣ ، وزادت هذه النسبة إلى ٥٠٪ عام ١٩٨٥م . ووقعت أضرار في أحراج السويد بنسبة ٣٠٪ ، ويقدر أن ١٤٪ من الأحراج الأوربية قد أصابها الضرر[2] .

---

(١) التلوث مشكلة العصر : ٧٣-٨٣ .

(٢) مستقبلنا المشترك : ٢٦١ .

٣ـ ماء الأرض :

عند سقوط الأمطار على سطح الأرض فإنها تذيب الأملاح المعدنية وما في التربة من مبيدات أو مخصبات زراعية ، وتجرف كثيراً من الشوائب إلى الأنهار والبحيرات .

وكانت معظم المدن في العصور الوسطى في أوربا خاصة تلقي بمخلفاتها وفضلاتها في المجاري المائية المجاورة لها ، والتي تأخذ منها مياه الشرب والغسيل ، دون أن يدرك أحد الأضرار التي تحدث من جراء ذلك ، حتى تحول نهر التيمس إلى كتلة من القذارة ، وأصبحت مياهه شديدة التلوث ، تطفو على سطحه أنواع الفضلات والمخلفات التي تطرحها مدينة لندن . وأدى ذلك إلى انتشار الكوليرا بين سكانها خلال الأعوام ١٨٤٩ـ١٨٥٣ ووفاة نحو عشرين ألفاً منهم .

وتكررت هذه الحادثة في كثير من المدن الأوربية ، وانتشر وباء التيفود في بعض المدن الأمريكية في ذلك الحين لهذه الأسباب ، وأصيب نهر الراين بتلوث شديد في النصف الثاني من هذا القرن ، حتى أطلق عليه اسم مجاري أوربا . وتزداد نسبة التلوث فيه بالاتجاه نحو المصب عند السواحل الهولندية ، إذ تصل إلى ٢٠٪ من ماء النهر .

ويمتد التلوث إلى مياه البحار والمحيطات ، وخصوصاً حول المناطق الصناعية المقامة على شواطئها ، وحول الموانىء الكبيرة التي تتكدس فيها مختلف أنواع السفن والناقلات ، ثم ينتشر في أواسط البحار والمحيطات .

كما أن الهواء الملوث يؤثر في المساحات المكشوفة من الماء ويلوثها بما يحمله من شوائب وأبخرة وغازات ، ولهذا انتشرت بعض الفلزات

السامة كالزئبق والرصاص والكاديوم في مياه البحار . ولا يقتصر التلوث على طبقات المياه السطحية ، بل يصل إلى الأعماق والقيعان ، ويعرض سائر الكائنات التي تعيش فيها للخطر[1] .

وأهم ملوثات البحار هو الزيت الناتج عن آبار النفط المغروزة في السواحل أو تحت مياه البحر ، والذي يترسب من الغواصات ، ويصب في البحار حين تحطم وغرق بعض السفن والناقلات . ويتركز التلوث بالزيت حول الخليج العربي والبحر المتوسط والساحل الغربي الأوربي والساحل الشرقي للولايات المتحدة . ويطفو الزيت على سطح الماء ، ويتحرك تبعاً لحركة الرياح والتيارات البحرية ، ويتأكسد بفعل البكتريا وأشعة الشمس ، فينتزع كثيراً من الأكسجين الذائب في مياه البحر . وزيت الوقود سام للأسماك ، وتتأثر طيور البحر من التلوث بالزيت . وبعض الملوثات له تأثير سرطاني ، وقد تتراكم الملوثات في لحوم الحيوانات البحرية التي يأكلها الإنسان ، فتفسد طعمها ، ويصبح غير مقبول المذاق .

وتصل المبيدات الحشرية مثل « د . د . ت » إلى البحار والمحيطات من الجو أو المياه المتسربة من الأراضي الزراعية ، وتقلل من البناء الضوئي للطافيات النباتية ، وتحد من تكاثر بعض الحيوانات والطيور البحرية ؛ لأن بيضها يصبح رقيق القشرة ، فينكسر قبل أن يفقس ، وتتراكم في أجسام بعض الأسماك والحيوانات البحرية مما يسبب فناءها .

والتلوث بالفضلات المنزلية مشكلة شائعة في كثير من البلدان المتقدمة والنامية . أما المخلفات الصناعية فتشتمل على المعادن الثقيلة والمواد المشعة والمواد غير العضوية والمياه الساخنة . وأكثرها شيوعاً

---

(١) التلوث مشكلة العصر : ٩٩-١٠٥ .

مركبات المعادن الثقيلة والبتروكيماويات ومخلفات مصانع لب الخشب والورق والزيت والمنظفات الصناعية ، وهي أكثر سمية من الفضلات المنزلية .

وقد تسبب هذه الملوثات فرط الخصوبة لبعض الكائنات مثل الطافيات النباتية ، ثم تموت وتتحلل فتستهلك الأكسجين الموجود في البحار ، وتسبب موت كثير من الكائنات البحرية . وقد تشجع نمو البكتريا حتى تصبح المياه غير صالحة للاستعمال . وقد تتركز الفضلات الصناعية في الأسماك حتى تؤدي إلى تسمم الذين يعيشون عليها .

وتتعرض المياه السطحية للتلوث نتيجة لصرف الفضلات الآدمية والمنزلية وصرف المخلفات الصناعية ، ونتيجة لسقوط الأمطار الملوثة ، والمياه المنصرفة من الأراضي الزراعية . وعندما يكون التلوث شديداً يتعكر الماء ويتحول لونه إلى الرمادي ؛ مما يحجب ضوء الشمس ، ويؤدي إلى موت النباتات الخضراء . ثم تتحلل المواد العضوية ، وتتكاثر الأنواع البدائية من الكائنات كالبكتريا والفطريات والحيوانات وحيدة الخلية . وبعد ذلك يستهلك الأكسجين الذائب في الماء ، وتموت الحيوانات المائية التي تحتاج إليه ، وتنتشر الروائح الكريهة .

وقد تتلوث المياه الجوفية التي نحصل عليها من الآبار والعيون بمياه المجاري والميكروبات وبعض المواد الكيماوية .

وتنشأ بعض الأمراض عن استعمال المياه الملوثة لما تحتويه من مواد كيماوية كأملاح الرصاص والنترات والكلوريدات ، أو جراثيم لأمراض الكوليرا والتيفود والديسنتاريا والالتهاب الكبدي الوبائي ، أو طفيليات مثل البلهارسيا وبعض الديدان .

ويعد الإنسان أكبر مصدر لتلوث المياه بالجراثيم ، فجميع الإفرازات والفضلات البشرية تصل في النهاية إلى الأنهار والمصادر المائية عن طريق

صرف مياه المجاري فيها أو التبول والتبرز والاغتسال في هذه المصادر .

وتسبب زيادة أملاح الفلور في بعض المياه الجوفية بقعاً صفراً أو سوداً في ميناء الأسنان ، وإذا زادت كميتها تسبب تفتت الأسنان . وينتج عن وجود كميات كبيرة من أملاح النترات في الماء مرض زرقة الأطفال الذي يصيب الرضع الذين تقل أعمارهم عن شهرين ، وتصل هذه الأملاح إلى المياه الجوفية مع مياه المطر حين تهطل على الأرض الزراعية التي يوضع فيها السماد ، وقد تصل إلى المياه السطحية بصرف مخلفات الصناعة فيها .

وقد يتسمم الإنسان بالرصاص الذي تصنع منه بعض الخزانات وأنابيب التوزيع ، وهو ينحل في الماء إذا كان خالياً من الشوائب أو كان تفاعله حامضياً[1] .

ثالثاً ـ تلوث الغذاء

يتلوث الغذاء نتيجة لتلوث الماء والهواء والتربة ، ويعد تلوث الغذاء إحدى المشكلات ذات التأثير المباشر في صحة الإنسان وسلامته . ويكون التلوث بالميكروبات والطفيليات ، أو بالمواد الكيماوية والمواد المشعة :

١ـ تلوث الغذاء بالميكروبات والطفيليات :

وأشهر الأمراض التي تصيب الإنسان نتيجة لهذه الملوثات هي :

---

(١) مرجع في التعليم البيئي في الوطن العربي ـ المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم : ٤٢٩ـ٤٣٧ .

أ) السل :

وأكثر طرق العدوى به تنشأ عن طريق الجهاز التنفسي ، وقد تنتقل العدوى عن طريق شرب اللبن الملوث الذي يؤخذ من حيوان مصاب بالمرض دون غليه جيداً ، أو بأكل أجزاء من جسم الحيوان توجد فيه الميكروبات . وقد يتلوث الطعام بما يتناثر من فم المريض في أثناء السعال والبصاق .

ب) التسمم الغذائي :

وهو مرض حاد يصيب الجهاز الهضمي ، وينتج عن مواد غريبة تكونت في الطعام نتيجة نشاط أنزيمي أو ميكروبي ، ونتيجة تكاثر بعض الميكروبات المرضية في الأطعمة ، وسموم بعض الميكروبات .

ج) الأمراض المنتقلة بالتلوث البرازي للغذاء : مثل :

١ـ الكوليرا : وتحدث العدوى بها عن طريق التلوث المباشر من إنسان لآخر ، أو بطريق الذباب والخضراوات التي تغسل في مياه ملوثة وتؤكل نيئة .

٢ـ الحمى التيفية : وتنتقل ميكروباتها من المصاب إلى الغذاء أو الماء مباشرة أو بالذباب ، كما تنتقل عن طريق المثلجات ومنتجات الألبان التي لم تعقم جيداً ، والفواكه والخضراوات التي تؤكل نيئة ، والتي استعمل فيها سماد عضوي حديث من مصدر ملوث .

٣ـ الديسنتاريا الباسيلية : وتنتقل ميكروباتها مباشرة من إنسان لآخر أو عن طريق الذباب أو التلوث البرازي للغذاء .

٤ـ الديسنتاريا الأميبية : ويسببها حيوان وحيد الخلية يعيش أساساً في

الأمعاء الغليظة ، ويسبب مرضاً مزمناً ، وينتقل إلى الإنسان عن طريق التلوث البرازي للغذاء أو الأيدي الملوثة والذباب .

٥ـ **الديدان المعوية** : ولها أنواع عديدة ، وتنتقل بيوضها إلى الجسم نتيجة تلوث الغذاء بها ، ولا سيما الخضراوات التي تؤكل نيئة ، أو الاختلاط المباشر بالمريض .

٦ـ **شلل الأطفال** : ويسببه فيروس ينتقل من براز المريض عن طريق المياه الملوثة أو اللبن أو الذباب .

د) الأمراض المنتقلة باللبن :

وهي عديدة تنشأ عن تلوث اللبن بالميكروبات ، أو شرب لبن الأبقار والماعز المصابة بالمرض .

هـ) الأمراض المنتقلة باللحوم :

فقد يوجد ميكروب السل في لحوم الحيوانات المريضة ، وتوجد ميكروبات أخرى تسبب عدداً من الأمراض . وتتكون الدودة الشريطية في أمعاء الإنسان من أكل لحوم الأبقار المحتوية على حويصلاتها .

و) الأمراض المنتقلة بالأسماك والصدفيات :

فقد تتلوث الأسماك بالميكروبات ، وقد تتعفن الأسماك أو تتكاثر الميكروبات فيها فتسبب التسمم . وقد يصاب الإنسان بالدودة الشريطية ، وقد يصاب ببعض الديدان المفلطحة التي تصيب الكبد وتعيش في القنوات المرارية ، أو في الأمعاء أو الرئتين . وتنشأ العدوى بها من أكل الأسماك غير المطهية جيداً أو الخضراوات الملوثة . وكذلك فإن الصدفيات التي تعيش في مياه ملوثة تسبب الحمى التيفية ، والتسمم الغذائي ، أو الشلل ، أو الحساسية والأعراض الجلدية .

٢ـ تلوث الغذاء بالمواد الكيماوية :

ويمكن تقسيم الأغذية الملوثة بهذه المواد إلى :

أ) الأسماك والحيوانات البحرية الملوثة بالمواد الكيماوية :

فالأسماك التي تعيش في خلجان وبحار ملوثة بالزئبق مثلاً تسبب التسمم لمن يأكلها . وهناك بعض الأسماك والنباتات والفطور سامة بطبيعتها ، يجب الحذر من تناولها .

ب) الخضراوات والحيوانات الملوثة بالمبيدات الحشرية :

فهذه المبيدات تلوث الفواكه والخضراوات ، وتنتقل إلى المياه ، وتتجمع في أجسام الحيوانات والأسماك والطيور ، وتصيب من يتناولها بالضرر الشديد .

جـ) الغذاء الملوث بالمواد الكيماوية بطريق الخطأ :

بسبب وضع الطعام في عبوات المبيدات الحشرية ، أو وضعه بجانب مبيدات قوية ، أو إضافتها إليه جهلاً بها . وتظهر أعراض التسمم عادة خلال ساعات من تناول الطعام الملوث .

د) الأغذية الملوثة بالمواد الكيماوية التي تضاف إليها لحفظها وصبغها باللون المناسب أو نضجها بسرعة أو إعطائها نكهة لذيذة :

وقد يسبب بعضها السرطان أو التسمم وغيره من الأضرار . وعادة يضاف إلى الأطعمة المعلبة قليل من مركبات النترات والنتريت لحفظها ، لأن لهذه المواد خواص مضادة للجراثيم ، فتساعد على حفظ الأطعمة واللحوم من الفساد ، وتعطي اللحوم لوناً خاصاً ورائحة مميزة . وكذلك توجد مركبات النترات في بعض أنواع المشروبات . وهذه المركبات

تعرض للتسمم والموت ، لأنها تتحول إلى أيون التتريت ببعض الأنزيمات والبكتريا ، وهذا المركب الناتج يؤثر في الدم ، ويمنعه من نقل الأكسجين إلى خلايا الجسم . وقد تسبب الأغذية المعلبة ارتفاع ضغط الدم وبعض أنواع الحساسية والأورام الخبيثة والسرطان .

٣ـ تلوث الغذاء بالمواد المشعَّة :

ويتلوث الغذاء بالمواد المشعة نتيجة للخضراوات والنباتات الملوثة بالتساقط الذري عند حدوث انفجار نووي أو وقوع حادث في المفاعلات النووية ، ونتيجة بعض المنتجات الحيوانية كالألبان ومشتقاتها التي تؤخذ من الحيوانات التي تعرضت للتساقط الذري أو رعت أعشاباً ملوثة ، ونتيجة الحيوانات البحرية التي تصاد من المناطق الملوثة بالمواد المشعة . ولهذه الأغذية الملوثة تأثير سيىء وشديد الخطر[١] .

* * *

(١) المرجع السابق : ٤٤٩ ـ ٤٥٨ ، التلوث مشكلة العصر : ١٤٩ ـ ١٥٧ .

الفصل الثالث

أنواع الملوِّثات

توجد أنواع عديدة من الملوثات البيئية في عصرنا أهمها :

١ـ التلوث بمياه الصرف الصحي :

تتكون مياه الصرف الصحي في أي مدينة من المياه المستعملة في المنازل مثل مياه المطابخ والحمامات ، والمياه التي تحمل الفضلات من دورات المياه ، والمياه المستخدمة في بعض الورش ومحطات السيارات والمصانع الصغيرة . وتضاف إليها المياه المستخدمة في غسل الطرق ومياه الأمطار .

ولم تعرف شبكة الصرف الصحي الحديثة إلا في نهاية القرن التاسع عشر ، وكانت الفضلات البشرية والقمامة تلقى من النوافذ في مدن أوربا ، وتجري على جوانب الطرق والشوارع ، وتنشر الأمراض والأوبئة . ثم حفرت آبار متوسطة العمق ومغطاة بجوار المنازل لتلقى فيها مخلفاتها ، وعندما تمتلىء تضخ إلى عربات خاصة ، وتلقى بعيداً عن العمران . ولكن هذه الطريقة تؤدي إلى تلويث التربة المحيطة بتلك الآبار ، وقد تتسرب مياهها المحملة بالجراثيم إلى المياه الجوفية ، وتجعلها غير صالحة للشرب ولبعض الأغراض الصناعية . هذا ما أدى

إلى وصل المجاري من كل البيوت والمحلات إلى شبكة عامة ليتم التخلص منها جميعاً[1] .

ويعد التخلص من مياه الصرف الصحي مشكلة كبيرة تزداد حدة إذا اتسعت المدينة ، واتصلت ضواحيها بضواحي المدن المجاورة لها . وتحمل هذه المياه كثيراً من المواد الضارة . وعندما تلقى في الأنهار والبحيرات فإنها تلوثها وتجعلها غير صالحة لمختلف الكائنات الحية . ويمكن لبعض البكتريا التي تعيش في مياه الأنهار والبحيرات أن تحلل بعض الشوائب والفضلات العضوية بتأثير ضوء الشمس والأكسجين المنحل في الماء ، ولكن لذلك حدود معينة ، فإذا زادت الفضلات عنها فإن التلوث يحدث ، وتبدو آثاره واضحة للعيان .

ويجب الحد من إلقاء مخلفات الصرف الصحي في المجاري المائية لأن ما تحويه من مركبات الفوسفات والنترات يؤدي إلى انتشار الطحالب ، حتى تغطي سطحها بطبقة خضراء كثيفة ، وتصبح كمية الأكسجين الذائبة فيها غير كافية لنمو الكائنات ، فيذبل بعضها ، ويتعفن بعضها الآخر ، ويموت ما فيها من أسماك ؛ وتصبح هذه البحيرات والأنهار مستنقعات تتشابك فيها البقايا النباتية ، وتصعب فيها الملاحة . وتعرف هذه الظاهرة عند علماء البيئة بظاهرة التشبع الغذائي .

ولا يقتصر التلوث بمياه الصرف الصحي على الأنهار والبحيرات ، بل يشمل البحار بسبب إلقاء فضلات المدن الساحلية فيها . وهذه المياه تطفو فوق ماء البحر لأن وزنها النوعي أخف منه ، وقد تقذفها التيارات البحرية والرياح والأمواج إلى الشاطىء ، ولو مدت إلى مسافات بعيدة عنه .

---

(١) التلوث مشكلة العصر/ د . أحمد مدحت إسلام ، ص١٩٣-٢٠٠ ، ٢١٤-٢٢٣ .

أما التربة التي تلقى فيها مياه الصرف الصحي فلا تصلح لزراعة كثير من المحاصيل كالخضار والأشجار المثمرة ، لأنها تتركز فيها بعض المواد الضارة مثل الفلزات الثقيلة ذات الأثر السام ، والمحاصيل الناتجة فيها تكون كريهة الرائحة والطعم .

وأما مياه الصرف الصناعي التي تلقى بها صناعات التعدين والورق والنسيج والصباغة وغيرها فهي أشد خطراً ، فمنها ما هو شديد السمية ، ومنها ما يشكل خطورة كبيرة على الحوامل والأطفال ، ومنها ما يسبب السرطان أو الحساسية والالتهابات الجلدية ، ومنها ما هو شديد الانفجار ، ويسبب اشتعال النيران ونشوب الحرائق . وربما كان أشدها خطراً ما تلقى فيه مخلفات المواد التي تستخدم في الحرب الكيميائية[1] .

٢ـ التلوث الكيميائي :

يحدث هذا التلوث ببعض المواد الكيميائية ، وهو من أخطر أنواع التلوث المعروفة في العصر الحديث . وقد ظهرت آثاره بوضوح في النصف الثاني من القرن العشرين نتيجة التقدم الهائل في الصناعات الكيميائية .

وتلوث المنشآت الصناعية الهواء بما يخرج من مداخنها من أبخرة وغازات وشوائب ، وتلوث المجاري المائية بما تلقيه فيها من مخلفات ونواتج ثانوية . ويزداد الأمر سوءاً لأن أغلب هذه المنشآت تقام على ضفاف الأنهار وشواطىء البحار والبحيرات .

وتشكل المخلفات الصناعية التي تلقى في المجاري المائية خطراً

---

(١) التلوث مشكلة العصر/ د . أحمد مدحت إسلام ، ص١٩٣ـ٢٠٠ ، ٢١٤ـ٢٢٣ .

حقيقياً على عناصر البيئة كافةً ، لأن أغلبها يحتوي على مواد ذات تأثير سام . ومما يزيد من خطورتها أن كثيراً منها شديد الثبات ، فلا يتفكك في الظروف الطبيعية ، ويستمر أثرها الضار أمداً بعيداً . وقد تتفاعل بعض المواد مع مكونات البيئة ، وتستهلك الأكسجين المنحل في مياه المجاري ، وتسبب قتل الكائنات الحية التي تعيش فيها . وقد يكون التلوث ببعض الفلزات الثقيلة السامة مثل الرصاص والزئبق وبعض المذيبات العضوية[1] .

٣ـ الفلزات الثقيلة :

يسبب التلوث بالفلزات الثقيلة كالزئبق والرصاص والكادميوم والزنك مشكلة كبرى ، لأنها تتراكم في الأنسجة الحية وذات تأثير سام . ويعد الزئبق من أكثر هذه الفلزات انتشاراً وأكثرها سمية . وهو يتركز في المواد العالقة وبعض الجسيمات التي تلتهمها الأسماك ، ويشكل خطراً على صحة الناس الذين يأكلونها .

ويؤدي التسمم بالزئبق إلى الصداع والدوار والشعور بالتعب والإرهاق في حالات التسمم الخفيفة ، وإلى تلف الكلى وحدوث اضطرابات شديدة في الجهاز الهضمي في حالات التسمم الشديدة ، وينتهي الأمر بالموت .

ومثل ذلك الفلزات الأخرى كالرصاص والكادميوم والزرنيخ ، فعند زيادة نسبة هذه الفلزات في المياه على حد معين تصبح غير صالحة للشرب ، وتؤدي إلى ظهور أعراض التسمم على الذين يتناولونها . ويؤثر

---

(١) المصدر السابق ص : ١٠٦ـ١٢٤ .

التسمم بالرصاص في ذكاء الأطفال وقدراتهم الذهنية[1] . ويؤدي الكادميوم إلى تلف الكبد وارتفاع ضغط الدم ، بينما يؤدي الزرنيخ إلى حالة من التسمم العام[2] .

٤ـ المركبات العضوية الهالوجينية :

تحتوي هذه المركبات على ذرات الهالوجين مثل الكلور والبروم والفلور ، ولها استعمالات متعددة في مناحي النشاط الصناعي والزراعي والمنزلي ، مثل المبيدات الحشرية « د .د .ت » وبعض المنظفات الصناعية . وتتصف بسميتها الشديدة ، وتؤثر تأثيراً سيئاً في البيئة . وهي شديدة الثبات ، وتبقى في الماء عشرات السنين . وتختزن هذه المواد في الجسم والأنسجة الدهنية بوجه خاص ، وتؤدي زيادة تركيزها إلى الإصابة بالسرطان .

وهناك بعض المركبات الهالوجينية تستخدم في صناعة كثير من الأدوات المنزلية وبعض العبوات . وتظهر خطورتها عند استخدامها في تعبئة بعض المواد الغذائية ، لأنها تحتوي على نسبة ضئيلة من « كلوريد الفاينيل » الذي لم يتحول إلى المادة المتبلمرة ، وهو مادة سامة تسبب الإصابة بالسرطان . وتزداد خطورة هذه المادة عند تعبئة بعض السوائل مثل اللبن أو الزيت وبعض العصارات ، لأنها تذوب فيها وتنتقل إلى الإنسان .

وهناك مركبات أخرى تحتوي على الهالوجين أشد سمية مثل الدايوكسين الذي يتكون في أثناء تصنيع بعض مبيدات الأعشاب وبعض

---

(١) صحيفة تشرين السورية عدد ٦٠٧٨ تاريخ ٦/ ١١/ ١٩٩٤ ، ص : ١٢ .

(٢) التلوث مشكلة العصر ص : ١٠٦ـ١٢٤ .

المواد المطهرة . وتبلغ سميته وسرعة مفعوله حداً مشابهاً لغازات الأعصاب . ويؤدي في حالة التلوث الخفيف إلى بعض الالتهابات الجلدية ، وقد يؤدي إلى إصابة بعض الأنسجة الرخوة بأورام خبيثة ، وقد يسبب الوفاة .

ولا يقتصر التلوث بهذه المواد على استعمالها ، بل يحدث في أثناء إنتاجها عندما تلقي مصانعها بمخلفاتها في البحار[1] .

٥ـ المنظفات الصناعية :

تسبب المنظفات الصناعية التي تتسرب إلى مياه الأنهار والبحيرات تلوثاً شديداً لها ، وبعضها من النوع الثابت الذي لا يتحلل ولا يتفكك في الظروف الطبيعية . وقد ينتج من إلقاء بعض المنظفات في مياه الأنهار تكوين طبقة سميكة من الرغوة فوق سطحها ، تؤدي إلى عزل المياه عن أكسجين الهواء ، وقتل ما فيها من كائنات حية دقيقة وأسماك . وكثير من المنظفات يحتوي على الفوسفات التي تزيد فعاليتها في التنظيف ، ويؤدي وصولها إلى المياه إلى حالة التشبع الغذائي ، فتتحول إلى مستنقعات[1] .

٦ـ التلوث بالمبيدات :

أفرط الإنسان كثيراً في هذا العصر في استخدام المبيدات لمكافحة الآفات والحشرات ، وأغلبها يحتوي على الهالوجين ، وأشهرها مركب « د . د . ت » الذي بدأ استعماله خلال الحرب العالمية الثانية .

ويؤدي الإسراف في استعمال هذه المبيدات إلى تلوث التربة الزراعية ، ويستمر أثرها فيها أكثر من عشر سنين ، وقد تحملها مياه

---

(١) المصدر السابق ص : ١٠٦ـ١٢٤ .

الأمطار إلى المجاري المائية ، وتسبب كثيراً من الأضرار لما فيها من كائنات حية ، وقتل كثير من الكائنات الدقيقة ، وبعض الأسماك والطيور التي تتغذى بها . وقد تمتص النباتات جزءاً من هذه المبيدات وتختزنها في أنسجتها ، ثم تنتقل إلى الحيوانات التي تتغذى بها ، وتظهر في ألبانها ولحومها ، وتسبب كثيراً من الضرر لمن يتناولها .

وحين ترش المبيدات بالطائرات فإنها تلوث الهواء ، وتنتشر مع دورة الماء والهواء في كل مكان ، حتى وجدت بعض آثارها في القطب الجنوبي .

ويؤدي الإسراف في استعمال المبيدات الحشرية إلى فقدان التوازن الطبيعي القائم بين الآفات وأعدائها الطبيعيين ، وينتج عن ذلك زيادة كبيرة لهذه الآفات .

وقد تتأثر الماشية وبعض الحيوانات بهذه المبيدات ، ويموت بعضها ، ويتأثر العمال الذين يعملون في مصانعها بالملامسة أو استنشاق أبخرتها ، كما يتأثر العمال الذين يقومون برشها في الحقول ، ويتأثر بها بعض سكان القرى المجاورة . وقد يتأثر الإنسان بهذه المبيدات عندما يتغذى بالنباتات والحيوانات ، ويصل إليه ما تختزنه منها في اللحم والبيض واللبن ومشتقاته .

ويسبب التعرض لتركيز زائد من المبيد إلى حدوث اضطرابات في وظيفة المعدة والكبد وفقدان الذاكرة وبعض مظاهر التبلد والخمول ، وقد يؤدي إلى تدمير العناصر الوراثية وتكوين أجنة مشوهة .

ويؤدي إلى جعل بيض الطيور رقيق القشرة لا يتحمل الصدمات . وقد يتهشم البيض ويموت ما فيه من أجنة ؛ وتتعرض بعض الطيور للانقراض نتيجة لذلك[1] .

---

(١) التلوث مشكلة العصر ، ص : ١٣٢-١٣٩ .

ويمكن الاستغناء عن هذه المبيدات باتباع الدورات الزراعية والحد من المساحة التي تزرع بمحصول واحد ، والاعتماد على الأيدي العاملة لقلع الأعشاب الضارة وقتل الحشرات المؤذية ، والاستعانة بأعدائها في الطبيعة لدرء خطرها . فيمكن القضاء على الملاريا بتربية الأسماك التي تتغذى على يرقات البعوض في المستنقعات التي تتكاثر فيها . ويمكن القضاء على المن الذي يصيب بعض الأشجار بنوع من الخنافس صغيرة الحجم حمراء منقطة بالسواد يسميها العوام أم علي . وقد هددت الحشرة القرفرية بساتين الموالح في كاليفورنيا خلال الثمانينات من القرن التاسع عشر ، فجلبوا إليها خنفسة الفيداليا . ولم يمض عام ونصف حتى قضت هذه الخنفسة النهمة على تلك الحشرة الضارة[١] . وتم إنشاء مخبر في كييف (لينينغراد) لتفقيس الحشرات النافعة التي تهاجم الحشرات الضارة بالمحاصيل الزراعية ، وأمكن الحصول على خمسين مليون حشرة نافعة يومياً . وانتشرت هذه الحشرات في مساحة قدرها تسعة ملايين هكتار ، لتحمي مزروعاتها من الآفات التي تهددها[٢] .

ولكن الشركات التي تصنع المبيدات تقاوم هذه الطرق ، لما تجنيه من أرباح طائلة في صنعها وبيعها .

٧ـ التلوث بالمخصبات الزراعية :

تضاف إلى التربة أنواع مختلفة من المخصبات الزراعية لزيادة إنتاجها ، مثل مركبات الفوسفات والنترات . وعند استخدامها بطريقة غير

---

(١) صناعة الجوع (خرافة الندرة)/ تأليف فرانسيس مودلابيه وجوزيف كولينز ؛ ترجمة أحمد حسان ـ سلسلة عالم المعرفة ـ (٦٤) الكويت ، ١٤٠٣هـ ص : ٨٢ .

(٢) كيف يموت النصف الآخر من العالم/ تأليف سوزان جورج ؛ ترجمة كمال خوري ـ نشر وزارة الثقافة والإرشاد القومي ـ دمشق ١٩٨١م . ص : ٤٢٦ .

محسوبة فإن جزءاً كبيراً منها يزيد على حاجة النبات ، يبقى في التربة ويؤدي إلى تلوثها ، ويسبب كثيراً من الأضرار للبيئة . وعند ري تلك التربة فإن بعض المخصبات يذوب في الماء ، ويصل في النهاية إلى المياه الجوفية ، كما تحمل مياه الأمطار تلك المركبات إلى المجاري المائية المجاورة للأرض ، فتصل إلى الأنهار والبحيرات .

وتعد مركبات الفوسفات من أهم المركبات التي تلوث مياه المجاري المائية ، وتؤدي زيادة نسبتها فيها إلى الإضرار بكثير من الكائنات الحية التي تعيش فيها . ويؤدي تركيز مركبات النترات في بعض البحيرات إلى جعل مياهها غير صالحة للشرب ، وتصبح معرضة لظاهرة التشبع الغذائي . وتشترك مركبات النترات مع مركبات الفوسفات في تحويل تلك البحيرات إلى مستنقعات .

وتشكل مركبات النترات خطراً كبيراً على الصحة العامة عندما يزداد تركيزها في ماء الشرب أو بعض النباتات التي يتناولها الإنسان كالفجل والجزر والخس والخيار والكرنب والسبانخ والفاصولياء الخضراء . وتكمن خطورتها الكبيرة في أن جزءاً منها يتحول إلى أيون النتريت ، وهو يفتك بصحة الإنسان . ويؤدي إلى تسمم الدم والوفاة . ويحدث تحول النترات إلى نتريت في أنسجة النباتات بوساطة أنزيم خاص يعرف باسم مختزل النترات ، وهو يوجد في كثير من النباتات وفي بعض أنواع البكتريا . وتحول البكتريا الموجودة في فم الإنسان وجسمه جزءاً من النترات الموجودة في ماء الشرب أو الغذاء إلى أيون النتريت ، وتعرضه للتسمم .

ويعد الإسراف في استعمال المخصبات الزراعية المحتوية على النترات العامل الرئيسي في تلوث المياه الجوفية ومياه الأنهار

والبحيرات . كما تحدث مياه الصرف الصحي هذا التلوث[1] .

وتسرف الدول المتقدمة في استعمال الأسمدة ، وهي تستعمل ٨٥٪ من الإنتاج الإجمالي لها ، وتستهلك أوربا الغربية منها / ٢١/ ضعفاً مما تستهلكه القارة الإفريقية ، وتستعمل هولندا / ٤٧٠/ ضعفاً مما تستعمله غانا . ويبلغ معدل ما يستعمله كل فرد في أمريكا / ٢٧/ ضعفاً مما يستعمله الهندي . وكل مواطن في العالم المتقدم يستعمل تسعة أضعاف ما يستعمله مواطن العالم المتخلف .

ويستعمل مليونا طن من الأسمدة في الولايات المتحدة ، ومئة ألف طن في إنكلترا لتجميل مروج العشب وملاعب الغولف ومساحات خضراء غير منتجة . ويقدر بعض الباحثين أن استعمال الأسمدة غير المنتج يصل في الولايات المتحدة إلى ١٠ـ١٥٪ من الاستهلاك الإجمالي .

وأصبحت الأراضي المزروعة في البلدان المتقدمة تتطلب كميات متزايدة من الأسمدة للمحافظة على مردودها ، فمثلاً في الولايات المتحدة قدر أنه يجب زيادة السماد الآزوتي من ستين إلى / ٢٢٠/ كغ للفدان الواحد[2] لئلا يقل مردوده عن / ١٥٠/ إردب من الذرة . وفي المملكة المتحدة ارتفع استعمال الآزوت من مئة إلى / ٤٢٠/ وحدة للفدان لزيادة مردود القمح من / ١٢٠/ إلى / ١٧٠/ وحدة . وإن طناً واحداً من السماد يستعمل في منطقة لم يستعمل فيها من قبل يمكن أن ينتج عشرة أطنان إضافية من الحبوب ، ولكنه لا ينتج في العالم المتقدم أكثر من ثلاثة أطنان إضافية .

ولهذا يفضل الاعتماد على الأسمدة العضوية ، واستعمال فضلات

---

(١) التلوث مشكلة العصر ، ص : ١٤٢ـ١٦٢ .

(٢) الفدان: مساحة من الأرض تبلغ ٤٠٤٧ م مربع .

المحاصيل السابقة وفضلات الإنسان والحيوان ، واستعمال الدورة الزراعية لزيادة خصوبة الأرض بدلاً من المخصبات الكيميائية[1] .

٨ـ التلوث بمخلفات النفط :

تلوثت مياه البحار والمحيطات بالنفط في النصف الثاني من القرن العشرين ، بعد أن انتشر استخدامه في كل مكان ، وأصبح واحداً من أهم مصادر الطاقة . وأصبحت مخلفات النفط تلوث مياه كثير من المصايف ، وتلوث رمال الشواطىء في كثير من المدن الساحلية . واختلطت بعض هذه المخلفات السود بالرمال الناعمة ، وأصبحت تلوث من يستلقي فوقها أو يغتسل في تلك المياه .

وينتج هذا التلوث من بعض الحوادث التي تقع في أثناء حفر الآبار البحرية والساحلية وانفجار بعضها ، وبسبب تسرب النفط من بعض الآبار القريبة من الشاطىء ، أو تلف الأنابيب التي تنقل النفط من منابعه إلى الموانىء البحرية ، أو تسرب الزيت من الصهاريج حين ملئها . كما يحدث نتيجة إلقاء بعض النفايات والمخلفات النفطية من ناقلات النفط في أثناء سيرها في عرض البحار . ثم إن الناقلات تملأ بعض مستودعاتها بمياه البحر بعد تفريغ حمولتها للمحافظة على توازنها ، فيختلط الماء بما يتبقى فيها من النفط ، ثم تلقيه في البحر قبل إعادة مائها ، وتسبب تلوثه . ويحدث التلوث أيضاً عند فصل الماء المالح عن زيت النفط الخام الذي يخرج مختلطاً به ، وإلقاء هذا الماء مع ما يتبقى من الزيت العالق به في البحار أو الأنهار . ويؤدي تحطم وغرق بعض الناقلات إلى تدفق

---

(١) كيف يموت النصف الآخر من العالم ، ص : ٤٠٦ـ٤١١ .

ما تحمله من النفط إلى البحر ليشكل بقعة كبيرة فوق الماء ، مما يسبب قتل كثير من الأسماك والكائنات التي تعيش في تلك المنطقة .

وينتشر التلوث بفعل الرياح والأمواج والتيارات البحرية ، فيغطي مساحات هائلة في عرض البحر وأمام السواحل ، وبمجرد انتشار الزيت فوق سطح البحر تبدأ الأجزاء الطيارة منه بالتبخر ، وتحمل الرياح هذه الأبخرة لتلوث هواء المنطقة المحيطة بالموقع ، وقد تحملها إلى مسافات بعيدة فتلوث هواء المدن والمناطق الزراعية .

وتختلط أجزاء صغيرة من الزيت بالماء ، وتكوّن مستحلباً يلوث الطبقات العميقة في ماء البحر ، ويقوم هذا المستحلب بامتصاص بعض العناصر الثقيلة كالزئبق والرصاص والكادميوم من مياه البحر ، فيزداد تركيزها في تلك المنطقة ، وتظهر آثارها السامة . كما تعمل بقعة الزيت كمذيب ، وتستخلص كثيراً من المواد الكيميائية المنتشرة في البحر كالمبيدات الحشرية والمنظفات الصناعية ، مما يرفع درجة التلوث .

أما الأجزاء الثقيلة من الزيت فتتحول إلى كتل صغيرة سود تعرف باسم كرات القار ، وتنتج من أكسدة البقايا الزيتية بأكسجين الهواء ، وتنشرها التيارات البحرية في كل مكان ، حتى يختلط بعضها برمال الشواطىء ، ويترسب بعضها في قاع البحار ، وتسبب كثيراً من الضرر لكل الكائنات الحية المائية .

وتتحلل بعض أجزاء الزيت بتأثير أشعة الشمس ، ويتأكسد بعضها بأكسجين الهواء ، وتتفاعل فيما بينها ، ومع بعض المواد الموجودة في البحار ، وينتج عن ذلك أصناف عديدة من المركبات الكيميائية ، وهي تذوب في الماء لصغر حجم جزيئاتها ، وتؤدي إلى مزيد من الضرر للبيئة البحرية ، وتتسبب في قتل الأسماك وغيرها من الكائنات .

وتكون مشكلة التلوث بزيت النفط أكثر حدة في البحار شبه المغلقة كالبحر الأبيض المتوسط والبحر الأحمر والخليج العربي[1] .

٩ـ التلوث بالنفايات الصلبة :

اعتادت المجتمعات الحديثة على أنماط زائدة من الاستهلاك ، ينتج عنها حجم كبير من المخلفات . وتبلغ النفايات الصلبة التي ترفع يومياً من القاهرة خمسة آلاف طن ، ومن الولايات المتحدة مليون طن ، بمعدل /٤/ كغ لكل فرد في اليوم . ولو تركت هذه المخلفات معرضة للهواء لنمت عليها البكتريا وتكاثرت فوقها الحشرات ، ولتعفن ما فيها من المواد العضوية ، وانتشرت منها الروائح الكريهة ، وسببت الأمراض . ولو ألقيت في البيئة المحيطة بنا لما استطاعت العوامل الطبيعية أن تفتتها وتزيلها . ودفنها تحت الأرض يجعلها غير صالحة للبناء فوقها وإقامة المنشآت عليها ، ويسبب تلوث المياه الجوفية والمجاري المائية حين تتسرب إليها مياه الأمطار . وإلقاؤها في البحار يجعل بعضها يطفو فوق الماء ، وقد تدفعها الرياح والأمواج إلى السواحل ، ويترسب بعضها في الأعماق ، وينحل ما فيها من مواد ضارة ؛ ويؤدي ذلك إلى الإخلال بالنظام البيئي المتوازن ، ويسبب كثيراً من الأضرار للكائنات الحية والإنسان . وإحراق هذه المخلفات يؤدي إلى التخلص من نحو ٧٠٪ منها ، ويمكن الاستفادة من الطاقة الحرارية الناتجة في التدفئة أو توليد الكهرباء ، ولكن ينتج عنه قدر كبير من الغازات التي تحمل كثيراً من الشوائب المتطايرة .

---

(١) التلوث مشكلة العصر ، ص : ١٦٣ـ١٧٨ .

ولذلك يفضل إعادة استخدام المخلفات بفرزها وتصنيع ما فيها من معادن وزجاج وأوراق ومواد سلولوزية . ويمكن تخمير المواد العضوية بوساطة البكتريا ، وإنتاج غاز الميتان الذي يستعمل في التسخين وطهو الطعام . وكذلك يمكن تخمير بعض المخلفات الزراعية كعيدان نبات الذرة وقش القمح وبقايا درنات البطاطا ، وتحويلها إلى الكحول الذي يستعمل وقوداً في كثير من الأغراض . وفي جميع العمليات السابقة يتم دفن البقايا المتخلفة في باطن الأرض ، ويكون حجم هذه البقايا أقل كثيراً من المخلفات الأصلية[1] .

١٠ـ التلوث النووي :

عرف الإنسان الآثار المدمرة للإشعاعات النووية في أعقاب إلقاء قنبلة ذرية على هيروشيما ونغازاكي عام ١٩٤٥ ؛ مما أدى إلى قتل أكثر من مئة ألف شخص ، وإصابة الكثيرين بالحروق وغيرها من الأضرار البالغة .

ويؤدي التعرض لإشعاعات نووية ضعيفة[2] على المدى الطويل إلى الإضرار بصحة الإنسان والإصابة بالسرطان . ويؤدي التعرض لإشعاع نووي تبلغ شدته مئة ريم إلى كثير من الاضطرابات في الدورة الدموية وتساقط الشعر ، ولإشعاع شدته /٨٠٠ ـ ١٠٠٠/ ريم إلى الإصابة بالسرطان والوفاة .

وأصبح الإنسان يتعرض لكثير من مصادر الإشعاع في عيادات طب الأسنان والطب الباطني ، عندما تستعمل الأشعة السينية في التصوير

---

(١) المصدر السابق ، ص : ٢٠١ ـ ٢٠٨ .

(٢) أي أقل من /٥/ ريم ، وهو الحد الأقصى الموجود في الهواء الذي لا يجوز التعرض لحد أعلى منه . والريم وحدة لقياس الإشعاع .

والتشخيص والعلاج ، كما يتعرض للإشعاعات بعض العاملين في المفاعلات النووية وصناعة النظائر المشعة والمناجم التي تستخرج منها بعض العناصر المشعة كالراديوم واليورانيوم ، وفي صناعة الساعات المضيئة والأجهزة المماثلة لها .

وتعد التجارب النووية ومحطات القوى النووية المستخدمة في توليد الكهرباء ، وما ينتج عنها من مخلفات ، وما يقع فيها من حوادث أخطر المصادر لتلوث البيئة بالإشعاعات النووية . ويزداد خطر التلوث بها عند إجراء التفجيرات فوق سطح الأرض ، مما يتسبب في وصول كميات كبيرة من الغبار المشع إلى طبقات الجو العليا ، وانتشارها في مناطق واسعة . ويؤدي ذلك إلى تلوث الهواء والماء والتربة والنبات ، وتنتقل من النبات إلى الحشرات والديدان ، ومنها إلى الطيور ثم إلى الإنسان .

وإجراء التفجيرات النووية تحت سطح الأرض يؤدي إلى تسرب بعض الإشعاعات النووية إلى المياه الجوفية ، وقد تحملها هذه المياه إلى الأنهار والبحيرات ، وتسبب تلوثها وتلوث ما فيها وما يعيش عليها . ويؤدي انتشار المحطات النووية لتوليد الكهرباء إلى تسرب الإشعاعات النووية إلى المناطق المحيطة بها في أثناء وقوع بعض الحوادث ، بالإضافة إلى التلوث الحراري في البيئة المجاورة لها ، وصعوبة التخلص من النفايات النووية .

النفايات النووية : تعد النفايات الناتجة عن محطات القوى النووية أو الصناعات الحربية النووية من أخطر النفايات ؛ إذ لا يمكن تركها مكشوفة في العراء ، ولا يمكن دفنها في باطن الأرض لأن ذلك يؤدي إلى تلوث التربة والمياه الجوفية . ويزيد في خطورتها أنها تستمر في الإشعاع آلاف السنين ، وعادة تدفن النفايات ضعيفة الإشعاع بعد تبريدها ، في أماكن

خاصة محاطة بالإسمنت في باطن الأرض أو في طبقات الصخور والمناجم المهجورة . وتقوم بعض الدول بإلقائها في البحر على دفعات صغيرة . أما النفايات ذات الإشعاع الشديد فيتم تبريدها ، ثم تدفن في باطن الأرض على عمق كبير في مناطق بعيدة عن العمران[1] .

١١ـ التلوث الحراري :

تحتاج المحطات النووية إلى كمية كبيرة من الماء لتبريد مفاعلاتها ، ولهذا يقام أغلبها بجوار الأنهار أو على شواطىء البحيرات والبحار .

ويؤدي ذلك إلى ارتفاع درجة حرارة هذه المياه ، وقد ترتفع درجة حرارة المجرى المائي بأكمله . وكثير من الأحياء المائية لا تستطيع التكيف مع هذه التغيرات الحرارية ، وقد تسبب فروق طفيفة في درجات الحرارة لا تزيد على درجتين أو ثلاث إلى هجرة الأسماك وقتل بعض الأحياء المائية والإخلال بالنظام البيئي المتوازن . ثم إن الأكسجين الذائب في المياه الساخنة أقل من الذائب في المياه الباردة ، وهذا يؤثر تأثيراً سيئاً على كافة الكائنات التي تعيش في تلك المياه .

وتتأثر النباتات التي تعيش في المياه بالتغيرات التي تحدث في درجة حرارتها ، وقد يؤدي ارتفاعها إلى موتها وحدوث خلل في التوازن الطبيعي بين مختلف عناصر البيئة

١٢ـ الضوضاء :

الضوضاء عنصر مستحدث من عناصر تلوث البيئة ، يتركز بصفة خاصة في المناطق الصناعية ومناطق التجمعات السكانية .

---

(١) التلوث مشكلة العصر ، ص : ١٧٩ـ١٩٢ ، ٢٠٨ـ٢١٠ .

ومن أسباب الضجيج الأصوات الصادرة عن السيارات ووسائل النقل الأخرى التي تجري في طرقات المدن وأجوائها وأنفاقها ، ولا تتوقف في أي ساعة من الليل أو النهار ، والأصوات الصادرة عن آلات الحفر والآلات المستخدمة في أعمال البناء ، والصادرة عن المحلات التجارية والصناعية الصغيرة مثل ورش النجارة والمسابك ومحطات إصلاح السيارات ، وبالإضافة إلى هذا هناك الأصوات العالية الصادرة عن الفرق الموسيقية وأجهزة المذياع والتلفاز وأجهزة التسجيل المنتشرة في المحلات التجارية والمنازل والمقاهي وكل مكان ، وأصوات الغسالات والبرادات والخلاطات وأجهزة التكييف وغيرها . وتعد الضوضاء الصادرة عن آلات المصانع في أثناء تشغيلها من أشد هذه الأنواع .

أضرار الضوضاء : وتسبب الضوضاء إثارة أعصاب كثير من الناس ، وتصيب كثيراً من سكان المدن بالإرهاق ، وتؤدي إلى الشعور بالضيق والتوتر . وقد تسبب الضوضاء العالية كثيراً من حوادث العنف بين الناس ، وقد تؤثر في حاسة السمع ، وتسبب الصمم أحياناً . وتسبب الضوضاء العالية والمفاجئة بعض التغيرات في جسم الإنسان ، وقد تسبب انقباض الشرايين والشعيرات الدموية ، وترفع من ضغط الدم ، كما تسبب زيادة ضربات القلب وزيادة سرعة التنفس ، وتؤدي إلى تقلص العضلات ، وتوقف عملية الهضم وإفراز اللعاب وبعض العصارات المعدية . وتؤثر الضوضاء في إفراز بعض الهرمونات في الجسم ، وقد تؤدي إلى بعض الاضطراب في وظائف المخ والأذن والأنف والحنجرة . وهي تقلل من القدرة على التركيز ، وتزيد من معدل الشعور بالتعب والإجهاد ، وتخفض من كفاية العمل ، وتؤدي إلى وقوع بعض الحوادث . وغالباً ما تسبب الأرق وعدم الانتظام في النوم ، وخاصة لكبار السن والمرضى والأطفال .

ولكن هذه الآثار تختلف من شخص لآخر ، وتتفاوت حسب نوع العمل وشدة الضوضاء وزمن التعرض لها . فتلاميذ المدارس تكثر أخطاؤهم بالضوضاء ويقل إدراكهم لما يتلقونه من معلومات،والأطفال دون السادسة شديدو الحساسية للضوضاء والانزعاج منها ، وقد يبكون عند سماع الأصوات المرتفعة . والمصابون بالاكتئاب هم أكثر الناس حساسية للضوضاء . وكذلك فإن الضوضاء العالية تؤثر في بعض الحيوانات ، وتصيب بعضها بالتوتر الشديد ، وتقلل من إنتاج اللبن والبيض . وكثير من الناس لا يدركون هذه الأضرار ، ولا يحولون دون حدوثها ، ولا يعملون على منع تلوث البيئة![1] .

١٣ـ التلوث الكهرومغناطيسي :

ينتج هذا التلوث من الموجات الكهرومغناطيسية التي تملأ جو الأرض ، وتنشأ من محطات الإذاعة والتلفاز المنتشرة في كل دول العالم ، والتي تبث برامجها ليل نهار دون توقف . وكذلك تنتشر شبكات الضغط العالي التي تنقل الكهرباء مسافات بعيدة ، وتشمل هذه الشبكات محطات القوى ومحطات التقوية والمحولات . وتنتشر في كثير من الدول شبكات الموجة الصغرى (الميكروويف) المستخدمة في الاتصالات الهاتفية .

ولا يعرف بعد تأثير هذه الموجات والمجالات المغناطيسية على صحة الإنسان ، ولكن هناك اعتقاد بأنها تؤثر في الجهاز العصبي ، وتتدخل في عمل المخ . وقد تؤثر في بعض التفاعلات الكيميائية التي تحدث في الخلايا الحية ؛ مما يؤدي إلى تشوه الأجنّة والتخلف العقلي ، أو حدوث

---

(١) المصدر السابق ، ص : ٢٢٤ـ٢٤١ .

طفرات في بعض النباتات . وقد لوحظ في الولايات المتحدة أن أغلب الذين يعملون أمام شاشات الحاسوب مدة طويلة يصابون بضعف في الأبصار ، وأن السيدات الحوامل يتعرضن للإجهاض ، وأثبتت بعض التجارب أن التعرض لموجات الرادار يؤدي إلى الصداع وبعض الإجهاد العصبي ، وقد يؤدي إلى فقدان الذاكرة .

وتبين من دراسة الحالة الصحية لمئات الأطفال الذين يعيشون بالقرب من محطات القوى والشبكات الكهربائية ذات الضغط العالي وأبراج الميكروويف أنهم يتعرضون للإصابة بأمراض الجهاز العصبي وسرطان الدم بنسبة أعلى من الأطفال الآخرين . ولوحظ أن إنتاج نحل العسل ينخفض كثيراً عند تعرضه لمجال كهرومغناطيسي قوي ، وأن مستوى الهرمونات يختل في الدجاج للسبب نفسه[1] .

* * *

(١) المصدر السابق ، ص : ٢٢٤ـ٢٤١ .

الفصل الرابع

أثر الإسلام في المحافظة على البيئة ومكافحة التلوث

١ـ مكانة البيئة في الإسلام :

يدل على أهمية البيئة وعناية الإسلام بها أن كثيراً من آيات القرآن الكريم تتضمن ذكر عناصرها من أرض وسماء وسحب ورياح وأمطار وسهول وجبال وأنهار وبحار وأشجار وحيوانات مختلفة ، وتشير إلى خصائصها والتفاعلات التي تحدث بينها ، وتحث على التفكير فيها واستنتاج القوانين التي تنظم العلاقات بين أجزائها ، والانتفاع بها على أحسن وجه . ومن ذلك قوله تعالى :

﴿ أَلَمْ تَرَ أَنَّ ٱللَّهَ أَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَأَخْرَجْنَا بِهِۦ ثَمَرَٰتٍ مُّخْتَلِفًا أَلْوَٰنُهَا ۚ وَمِنَ ٱلْجِبَالِ جُدَدٌۢ (١) بِيضٌ وَحُمْرٌ مُّخْتَلِفٌ أَلْوَٰنُهَا وَغَرَابِيبُ (٢) سُودٌ ﴿٢٧﴾ وَمِنَ ٱلنَّاسِ وَٱلدَّوَآبِّ وَٱلْأَنْعَٰمِ مُخْتَلِفٌ أَلْوَٰنُهُۥ كَذَٰلِكَ ۗ إِنَّمَا يَخْشَى ٱللَّهَ مِنْ عِبَادِهِ ٱلْعُلَمَٰٓؤُا۟ ۗ إِنَّ ٱللَّهَ عَزِيزٌ غَفُورٌ ﴾ [فاطر : ٢٧ـ٢٨] .

---

(١) طرق .

(٢) شديدة السواد كالغراب .

﴿ اللَّهُ الَّذِي رَفَعَ السَّمَاوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا ثُمَّ اسْتَوَىٰ عَلَى الْعَرْشِ وَسَخَّرَ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ كُلٌّ يَجْرِي لِأَجَلٍ مُسَمًّى يُدَبِّرُ الْأَمْرَ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ لَعَلَّكُمْ بِلِقَاءِ رَبِّكُمْ تُوقِنُونَ ﴿٢﴾ وَهُوَ الَّذِي مَدَّ الْأَرْضَ وَجَعَلَ فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْهَارًا وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ جَعَلَ فِيهَا زَوْجَيْنِ اثْنَيْنِ يُغْشِي اللَّيْلَ النَّهَارَ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿٣﴾ وَفِي الْأَرْضِ قِطَعٌ مُتَجَاوِرَاتٌ وَجَنَّاتٌ مِنْ أَعْنَابٍ وَزَرْعٌ وَنَخِيلٌ صِنْوَانٌ وَغَيْرُ صِنْوَانٍ يُسْقَىٰ بِمَاءٍ وَاحِدٍ وَنُفَضِّلُ بَعْضَهَا عَلَىٰ بَعْضٍ فِي الْأُكُلِ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴾[1] [الرعد : ٢-٤] .

وكثيراً ما تشير الآيات إلى التوازن بين عناصر البيئة ، وتبين أن الله - عز وجل - لم يخلق الأشياء كيفما اتفق ، وإنما جعل لكل منها قدراً معيناً يتناسب مع الحاجة إليه ، وينسجم مع غيره من الموجودات التي تتأثر به . قال الله تعالى :

﴿ وَالْأَرْضَ مَدَدْنَاهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ شَيْءٍ مَوْزُونٍ ﴿١٩﴾ وَجَعَلْنَا لَكُمْ فِيهَا مَعَايِشَ وَمَنْ لَسْتُمْ لَهُ بِرَازِقِينَ ﴿٢٠﴾ وَإِنْ مِنْ شَيْءٍ إِلَّا عِنْدَنَا خَزَائِنُهُ وَمَا نُنَزِّلُهُ إِلَّا بِقَدَرٍ مَعْلُومٍ ﴿٢١﴾ وَأَرْسَلْنَا الرِّيَاحَ لَوَاقِحَ فَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَسْقَيْنَاكُمُوهُ وَمَا أَنْتُمْ لَهُ بِخَازِنِينَ ﴾ [الحجر : ١٩-٢٢] .

فالنباتات والأشجار خلقها الله تبارك وتعالى بالمقدار المناسب لغذاء الإنسان والحيوان . وقد اكتشف العلماء الأثر الكبير لهذا المقدار في التوازن بين عناصر الهواء ، وفي نزول الأمطار ومنع انجراف التربة ودرء الفيضانات وتخفيف شدة الرياح ، وأدركوا المخاطر الكبيرة التي تنتج عن تعرية الأرض بقطع الغابات وإزالة الأعشاب .

والماء النازل من السماء وغيره من الأشياء لكل منها مقداره المحسوب وكميته المحددة ، قال الله سبحانه : ﴿ وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً بِقَدَرٍ فَأَسْكَنَّاهُ فِي الْأَرْضِ وَإِنَّا عَلَىٰ ذَهَابٍ بِهِ لَقَادِرُونَ ﴾ [المؤمنون : ١٨] .

---

(١) صنوان : متشعبتان من جذر واحد .

وقد يظن البشر أن هذا المقدار أكثر مما يحتاجون إليه أو أقل ، ويستاؤون بما ينجم عن ذلك من فيضانات مدمرة أو جفاف شديد ، ولكنهم يجهلون ما لله ـ جل جلاله ـ في ذلك من الحكمة ، وما لذلك المقدار من التأثير في توازن البيئة!

٢ـ أسس المحافظة على البيئة :

ومع ذلك فليس من الجائز أن نبحث عن أحكام فرعية ونصوص تفصيلية لمشكلة البيئة في مصادر التشريع وكتب الفقه التي دونها علماؤنا قبل أن توجد هذه المشكلة . وحسبنا أن نجد القواعد العامة والمبادىء الأساسية التي تمنع نشوء المشكلة وتؤدي إلى المحافظة على البيئة . ولكي نعثر على هذه القواعد والمبادىء علينا أن نقوم بتحليل للأسباب التي أدت إلى تلوث البيئة وأخلّت بعناصرها ، ولو فعلنا ذلك لرأينا أنها تجتمع في ثلاثة أسباب أساسية :

أولها : الإسراف في الطعام والشراب واللباس ووسائل الحياة ، مما نتج عنه استهلاك كميات كبيرة من المواد الطبيعية ، حتى أصبحت المواد التي لا تتجدد مهددة بالنفاد بعد مدة قصيرة . وهذا الإسراف أكثر ما يكون في البلدان المتطورة ، حتى إن معدل ما يستهلكه الفرد فيها من السعرات الحرارية كل يوم هو /٣٣٩٥/ حريرة ، ومن البروتينات /٩٩/ غراماً ، ومن الدهون /١٢٧/ غراماً يومياً . ومن الورق /١٢٣/ كغ في السنة ؛ بينما لا يتجاوز ما يستهلكه الفرد في البلدان النامية /٢٣٨٩/ من السعرات الحرارية ، و/٥٨/ غ من البروتينات ، و/٤٠/ غ من الدهن يومياً ، و/٨/ كغ من الورق سنوياً . ويزيد استهلاك الفرد من الطاقة في الدول الصناعية ثمانين مرة عن استهلاك الفرد في جنوب الصحراء الكبرى من

إفريقية . ويستهلك ربع سكان العالم ثلاثة أرباع الطاقة الأولية[1] .

ولو أننا امتنعنا عن الإسراف ، واكتفينا بإنتاج واستهلاك ما نحتاج إليه لأمكن المحافظة على تلك الموارد ، ولبقي منها ما يكفي للأجيال التي ستعمر الأرض إلى نهاية الحياة الدنيا ، ولما حدث أي خلل في التوازن البيئي ، ولما نتجت هذه الكميات الهائلة من الفضلات التي تلوث البيئة .

والله ـ سبحانه وتعالى ـ نهى عن الإسراف بقوله : ﴿ ۞ يَٰبَنِيٓ ءَادَمَ خُذُواْ زِينَتَكُمۡ عِندَ كُلِّ مَسۡجِدٖ وَكُلُواْ وَٱشۡرَبُواْ وَلَا تُسۡرِفُوٓاْۚ إِنَّهُۥ لَا يُحِبُّ ٱلۡمُسۡرِفِينَ ﴾

[الأعراف : ٣١] .

وحذر النبي ﷺ من الإسراف فقال : « كلوا واشربوا والبسوا وتصدقوا من غير مخيلة ولا سرف »[2] .

وحث علماؤنا على تربية الطفل منذ نعومة أظفاره على الاعتدال في المأكل والمشرب . قال الإمام الغزالي : « وأول ما يغلب عليه من الصفات شره الطعام ، فينبغي أن يؤدب فيه »[3] .

كما حثوا على الاعتدال في ملبس الطفل ، وحذروا من تعويده على الإسراف والترف ، قال الغزالي : « ولا يعوده التنعم ، ولا يحبب إليه الزينة والرفاهية ؛ فيضيع عمره في طلبها إذا كبر ، فيهلك هلاك الأبد »[4] .

وللماء أهمية كبيرة في الإسلام ، فهو أساس الحياة ، قال الله تعالى : ﴿ وَجَعَلۡنَا مِنَ ٱلۡمَآءِ كُلَّ شَيۡءٍ حَيٍّۚ ﴾ [الأنبياء : ٣٠] .

---

(١) مستقبلنا المشترك ؛ ترجمة محمد كامل عارف ، ص٦٩ ، ٢٤٧ .

(٢) رواه أحمد والنسائي وابن ماجه عن عمرو بن شعيب عن أبيه عن جده .

(٣) إحياء علوم الدين/ الإمام أبو حامد الغزالي ـ دار المعرفة : بيروت ـ جـ٣ ص٧٢ .

(٤) إحياء علوم الدين/ جـ٣ ص٧٢ .

وهو وسيلة الطهارة والنظافة ، قال سبحانه : ﴿وَهُوَ ٱلَّذِىٓ أَرۡسَلَ ٱلرِّيَٰحَ بُشۡرَۢا بَيۡنَ يَدَىۡ رَحۡمَتِهِۦۚ وَأَنزَلۡنَا مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً طَهُورًا ۝٤٨ لِّنُحۡيِۦَ بِهِۦ بَلۡدَةً مَّيۡتًا وَنُسۡقِيَهُۥ مِمَّا خَلَقۡنَآ أَنۡعَٰمًا وَأَنَاسِىَّ كَثِيرًا﴾ [الفرقان : ٤٨-٤٩] .

فتجب المحافظة عليه ، ولا يجوز هدره من دون منفعة ، ولو في الطهارة للصلاة ؛ إذ يكره الإسراف في استعمال الماء في الوضوء والغسل . قال الغزالي : « يكره في الوضوء أمور ، منها أن يسرف في الماء »[1] .

وكذلك تجب المحافظة على سائر الأقوات والثروات التي أودعها الله ـ تبارك وتعالى ـ في هذه الأرض ، ولا يجوز أن يستخرج منها إلا القدر الذي تحتاج إليه البشرية لبناء الخلافة الإنسانية . ثم يجب الاعتدال في اقتناء السيارات ، وعدم السير بها لمسافات قصيرة من دون ضرورة . قال الله تعالى : ﴿وَلَا تَمۡشِ فِى ٱلۡأَرۡضِ مَرَحًاۖ إِنَّ ٱللَّهَ لَا يُحِبُّ كُلَّ مُخۡتَالٍ فَخُورٍ ۝١٨ وَٱقۡصِدۡ فِى مَشۡيِكَ﴾ [لقمان : ١٨-١٩] . وقال سبحانه : ﴿وَلَا تَمۡشِ فِى ٱلۡأَرۡضِ مَرَحًاۖ إِنَّكَ لَن تَخۡرِقَ ٱلۡأَرۡضَ وَلَن تَبۡلُغَ ٱلۡجِبَالَ طُولًا﴾ [الإسراء : ٣٧] .

ولو أنا تفهمنا هذا الخلق الكريم لوجدنا أن كثيراً من السيارات الضخمة لا لزوم لها ، وأن كثيراً من الأسفار ومن حالات استعمال السيارة في الغدو والرواح لا حاجة إليها . والالتزام بهذا يحد من تلوث الهواء ومن الضوضاء إلى درجة كبيرة . كما أن الالتزام بهذا الأساس يحد كثيراً من استعمال المنظفات الصناعية والمخصبات الزراعية والمبيدات الحشرية ، ويخفض من تلوث البيئة إلى حد كبير .

وهذا هو الأساس الأول في المحافظة على الموارد الطبيعية ، وعدم إحداث أي خلل في التوازن البيئي ، وهو الذي يمنع تلوثها بكثير من

---

(١) المصدر السابق جـ١ ص١٣٤ .

المخلفات والنفايات التي تنتج عن الشره والإسراف في المأكل والمشرب والملبس وسائر نواحي الحياة .

وثاني الأسباب التي أدت إلى تلويث البيئة ووجود خلل في عناصرها هو الجشع والطمع والجري وراء الثروة وجني الأرباح الطائلة . وهذا السبب هو الذي دفع إلى حفر المناجم العديدة لاستخراج الفحم والفلزات المعدنية ، والآبار الكثيرة لاستخراج النفط والغاز الطبيعي ، وهو الذي دفع إلى قطع الغابات للاستفادة من أخشابها وتربتها في زراعة المحاصيل الاقتصادية ، وإقامة المنشآت الصناعية والسياحية بدلاً منها ، ودفع إلى صيد كثير من الحيوانات البرية للاستفادة من فرائها وجلودها أو بعض أجزائها ، وصيد كثير من الحيتان الضخمة للاستفادة منها في استخراج زيت كبد الحوت ، وعرّض كثيراً من الحيوانات البرية والبحرية للانقراض . وهو الذي دفع إلى زراعة المحاصيل التي تدر أرباحاً كبيرة بتصنيعها أو التجارة بها ؛ مما سبب افتقار التربة وانتشار الآفات والأوبئة ، نتيجة زراعة محصول معين في أرض واسعة كل عام ، وجعلها بحاجة إلى المبيدات الحشرية والمخصبات الزراعية ، ونتج عنه تلوث خطير في البيئة .

والسعي وراء الربح والثروة هو الذي دفع إلى ابتكار المنسوجات الصناعية والمنظفات الصناعية والأواني والأدوات البلاستيكية . ومن أجل ذلك قام رجال الصناعة وأصحاب الثروات الطائلة بتغيير عادات الناس في المأكل والمشرب والملبس والمسكن ونمط الحياة ، وجعلها وفق النمط الغربي الذي يجعل الإنسان يستهلك أكثر مما يحتاج إليه ، وتزيد نفقاته على وارداته .

ولقد تنافست الشركات الكبرى ، وتسابق أصحاب الأموال الضخمة في حيازة الأرض ومصادر الثروة والطاقة ، وسخّروا العلماء لإنتاج

ما يشبع رغباتهم واختراع ما يزيد أرباحهم ، واستغلوا وسائل الإعلام المقروءة والمسموعة والمنظورة لجعل الناس يستهلكون تلك المنتجات ، ويشترون تلك المصنوعات ، ولو لم تكن ضرورية في حياتهم . وما زالوا مندفعين في هذا الطريق حتى تعرضت البيئة لهذا التلوث الخطير ، ووجدت هذه المشكلة التي تهدد البشرية كلها .

ولا حل لهذه المشكلة ، ولا وسيلة للحد من تلوث البيئة إلا باستئصال الجشع والطمع من النفوس ، وتربية الناس على القناعة والزهد ، وجعلهم يعتقدون أن الدنيا ممر وليست دار مقر ، فيعملون للفوز بالسعادة في الآخرة أكثر من الدنيا ، ويعلمون أن السعادة ليست في نيل المتع واللذات ، والحصول على ما تشتهيه الأنفس وتلذ الأعين ، وإنما في القناعة والرضا والطمأنينة . وليس الغنى عن كثرة العَرَض ، ولكن الغنى غنى النفس .

ولقد تكفل الإسلام بهذه العقيدة والتربية ، وهو الدين الذي يحقق التوازن والاعتدال بين المادة والروح ، ويلبي حاجات الإنسان الجسمية والعقلية والنفسية والروحية والمادية والمعنوية من دون إفراط أو تفريط . قال الله تعالى : ﴿ زُيِّنَ لِلنَّاسِ حُبُّ الشَّهَوَاتِ مِنَ النِّسَاءِ وَالْبَنِينَ وَالْقَنَاطِيرِ الْمُقَنطَرَةِ مِنَ الذَّهَبِ وَالْفِضَّةِ وَالْخَيْلِ الْمُسَوَّمَةِ وَالْأَنْعَامِ وَالْحَرْثِ ذَٰلِكَ مَتَاعُ الْحَيَاةِ الدُّنْيَا وَاللَّهُ عِندَهُ حُسْنُ الْمَآبِ ﴿١٤﴾ قُلْ أَؤُنَبِّئُكُم بِخَيْرٍ مِّن ذَٰلِكُمْ لِلَّذِينَ اتَّقَوْا عِندَ رَبِّهِمْ جَنَّاتٌ تَجْرِي مِن تَحْتِهَا الْأَنْهَارُ خَالِدِينَ فِيهَا وَأَزْوَاجٌ مُّطَهَّرَةٌ وَرِضْوَانٌ مِّنَ اللَّهِ وَاللَّهُ بَصِيرٌ بِالْعِبَادِ ﴾ [آل عمران : ١٤-١٥] .

وقد حذر النبي ﷺ من الحرص على متاع الحياة الدنيا والانشغال بزينتها والتسابق إلى جمع حطامها ، إذ قدم أبو عبيدة ـ رضي الله عنه ـ بمال كثير من البحرين ، وانتظر بعض الصحابة لينالوا نصيباً منه فقال

رسول الله ﷺ : « والله ما الفقرُ أخشى عليكم ، ولكني أخشى عليكم أن تبسط الدنيا عليكم كما بسطت على من كان قبلكم ، فتنافسوها كما تنافسوها ، وتهلككم كما أهلكتهم »[1] .

وهذا هو الأساس الثاني في المحافظة على البيئة ومنع تلوثها .

والسبب الثالث في مشكلة تلوث البيئة هو نفث الغازات الضارة في الهواء ، وإلقاء الفضلات البشرية والصناعية في الماء ، ووضع النفايات والمخلفات في العراء ، مما أفسد الهواء والماء ، ولوث التربة والغذاء .

ومبادىء الإسلام تقضي بالمحافظة على النظافة ، وتدعو إلى العناية بها ، وتعدها أساساً فيه :

قال النبي ﷺ : « تنظفوا فإن الإسلام نظيف »[2] .

وقال أيضاً : « النظافة تدعو إلى الإيمان »[3] .

ولما كان الماء وسيلة للطهارة فقد نهى النبي ﷺ عن تلويث الماء الراكد حتى في الاغتسال من الحدث :

عن أبي هريرة ـ رضي الله عنه ـ عن النبي ﷺ قال : « لا يغتسل أحدكم في الماء الدائم وهو جنب » . فقال : كيف يفعل يا أبا هريرة؟ قال : يتناوله تناولاً[4] .

ونهى بأشد من هذا عن التبول في المياه التي تستعمل للغسل أو الوضوء وغيره :

---

(١) رواه البخاري ومسلم والترمذي .

(٢) أخرجه ابن حبان من حديث عائشة في الضعفاء .

(٣) أخرجه الطبراني في الأوسط بسند ضعيف عن ابن مسعود .

(٤) رواه مسلم، والسائل هو الراوي عن أبي هريرة ، ومعنى يتناوله : يغرف من الماء ويغتسل بعيداً عنه .

وعن أبي هريرة ـ رضي الله عنه ـ عن النبي ﷺ قال : « لا يبولن أحدكم في الماء الدائم الذي لا يجري ثم يغتسل فيه » .

وفي رواية : « ثم يتوضأ منه » .

وفي أخرى : « نهى أن يبال في الماء الراكد »[1] .

والنبي ﷺ اقتصر على النهي عن الاغتسال والتبول في الماء الراكد لأن الماء الجاري يتدفق ويتغير باستمرار ، فلا يتلوث بذلك . أما إذا أدى الأمر إلى تلويثه فلا شك بأنه ينهى عنه أيضاً ، لأن المحافظة على نظافة الماء هي الغاية المقصودة ، ولذلك كان النهي في الرواية الأخيرة غير مقيد باستعمال الماء للطهارة .

وقد روي النهي عن البول في المياه التي تستعمل للاغتسال مطلقاً دون تقييد بأنها راكدة :

عن عبد الله بن مغفل رضي الله عنه قال : « نهى النبي ﷺ عن البول في المغتسل وقال : عامة الوسواس منه »[2] .

وإذا كانت المياه تستعمل في الطعام والشراب فإن تلويثها أشد حرمة . ومن باب أولى يحرم إلقاء مياه الصرف الصحي فيها سواء أكانت راكدة أم جارية .

وقد حرم النبي ﷺ تلويث المياه والطرقات والظلال التي يقصدها الناس عند الحر ، والأماكن التي يجتمعون فيها ، وبين أن ذلك سبب للعن والطرد من رحمة الله تعالى :

عن أبي هريرة ـ رضي الله عنه ـ عن النَّبي ﷺ قال : « اتقوا اللاعنين .

---

(١) رواه البخاري ومسلم وأبو داود والترمذي والنسائي.

(٢) رواه أصحاب السنن بإسناد صحيح .

قالوا : وما اللاعنان يا رسول الله؟ قال : الذي يتخلى في طريق الناس أو ظلهم »[1].

وعن ابن عباس ـ رضي الله عنهما ـ قال : سمعت رسول الله ﷺ يقول : « اتقوا الملاعن الثلاثة . قيل : ما الملاعن يا رسول الله؟ قال : أن يقعد[2] أحدكم في ظل يستظل به ، أو في طريق أو في نَقْع ماء »[3].

وعن معاذ بن جبل ـ رضي الله عنه ـ عن النبي ﷺ قال : « اتقوا الملاعن الثلاثة : البراز في الموارد[4] وقارعة الطريق والظل »[5].

وكذلك نهى عن كل ما يؤدي إلى تلويث الأشجار المثمرة والمزروعات . قال الغزالي في آداب قضاء الحاجة : « أن يتقي الجلوس في متحدث الناس ، وأن لا يبول في الماء الراكد ، ولا تحت الشجرة المثمرة »[6] .

ولهذا ينبغي الامتناع عن إلقاء مياه الصرف الصحي في الأنهار والبحار ، وجرها إلى الصحاري والأماكن البعيدة عن العمران ، ويفضل أن تغرس في تلك البقاع الأشجار الحراجية ، ولا يجوز أن تلوث بها مصادر المياه ، ولا أن تستعمل في سقي الحيوانات والأشجار المثمرة والخضراوات التي يتغذى بها الناس .

ولو أن المسلمين عملوا بهذه الأحكام ، ولم يقلدوا الغرب فيما أحدثه

---

(١) رواه مسلم وأبو داود .
(٢) يتبرز .
(٣) رواه أحمد .
(٤) طرق الماء .
(٥) رواه أبو داود وابن ماجه .
(٦) إحياء علوم الدين جـ١ ص١٣١ .

من أبنية ومرافق وأنماط للحياة لبقيت مياههم صافية عذبة ، ولبقي هواء بلادهم عليلاً منعشاً ، ولما حدث هذا التلوث في ربوعها .

وفوق هذا فإن الإسلام يعد العناية بنظافة الطريق وإزالة ما فيه من أقذار شعبة من شعب الإيمان ، وصدقة من الصدقات :

عن أبي هريرة ـ رضي الله عنه ـ عن النبي ﷺ قال : « الإيمان بضع وسبعون شعبة : فأفضلها قول : لا إله إلا الله ، وأدناها إماطة الأذى عن الطريق » (١) .

وعن أبي ذَرّ ـ رضي الله عنه ـ عن النبي ﷺ قال : « تبسمك في وجه أخيك لك صدقة ، وبصرك للرجل الرديء البصر لك صدقة ، وإماطتك الحجر والشوكة والعظم عن الطريق لك صدقة ، وإفراغك من دلوك في دلو أخيك لك صدقة » (٢) .

ولا يختلف الطريق عن الحدائق والمتنزهات والشواطىء وسائر الأنحاء في وجوب المحافظة على نظافتها ، ولا سيما إذا كان تلويثها ينشر الأمراض ، ويعرض الناس للأذى والضرر الشديد .

ولما كانت الأشجار كثيرة النفع للإنسان والحيوان ، بالإضافة إلى أنها تزين البيئة وتنقي الهواء وتخفف من شدة الرياح ، وتجلب الأمطار وتمنع انجراف التربة ، فقد أمر النبي ﷺ بالعناية بها ، وحث على الغرس والزرع طوال الحياة فقال : « إن قامت الساعة وبيد أحدكم فسيلة ، فإن استطاع أن لا يقوم حتى يغرسها فليفعل » (٣) .

---

(١) رواه البخاري ومسلم وأبو داود والترمذي والنسائي .

(٢) رواه الترمذي بسند حسن .

(٣) رواه أحمد عن أنس .

وحذر من قطعها فقال : « من قطع سدرة صوَّب الله رأسه في النار»[1] .

وهذا وإن كان في سدر الحرم فإنه يشمل كل شجرة يستظل بها الناس ويأنس بها المسافر . ويمكن أن يجعل أساساً في المحافظة على الغابات ومنع قطع أشجارها دون غرس بديل عنها ؛ مما يحول دون زيادة غاز الفحم في الهواء وإثارة الغبار وزيادة التصحر وانجراف التربة ووقوع الكوارث .

وكذلك حث النبي ﷺ على الرأفة بالحيوان ، وحذر من تعذيبه وإبادته والاعتداء عليه وعلى صغاره :

عن أبي هريرة ـ رضي الله عنه ـ عن النبي ﷺ قال : « بينما رجل يمشي بطريق اشتد عليه العطش ، فوجد بئراً فنزل فيها فشرب ، ثم خرج فإذا كلب يلهث يأكل الثرى من العطش ، فقال الرجل : لقد بلغ هذا الكلب من العطش مثل الذي بلغ بي ، فنزل البئر فملأ خفه ثم أمسكه بفيه فسقى الكلب ، فشكر اللهُ له ، فغفر له . قالوا : يا رسول الله! وإن لنا في البهائم لأجراً؟ قال : نعم في كل ذات كبد رطبة أجر »[2] .

وعن عبد الله قال : « كنا مع رسول الله ﷺ في سفر فانطلقت لحاجتي ، فرأيت حُمَّرَة معها فرخان ، فأخذت فرخيها ، فجاءت الحمرة فجعلت تعرش[3] . فجاء النبي ﷺ فقال : من فجع هذه بولدها؟ ردوا ولدها إليها . ورأى قرية نمل قد حرقناها فقال : من حرَّق هذه؟ قلت : نحن . قال : إنه لا ينبغي أن يعذب بالنار إلا رب النار »[4] .

---

(١) رواه أبو داود والنسائي في السنن الكبرى بسند صحيح عن عبد الله بن حُبْشيّ .
(٢) رواه البخاري ومسلم .
(٣) الحمرة : طير كالحمام . تعرِّش : ترفرف فوق فرخيها .
(٤) رواه أبو داود .

وعن أبي هريرة عن النبي ﷺ قال : « دخلت امرأة النار من جراء هرة لها ربطتها ، فلا هي أطعمتها ، ولا هي أرسلتها ترمرم من خشاش[1] الأرض ، حتى ماتت هزالاً »[2] .

ويمكن أن نجعل من هذا أساساً للمحافظة على الثروة الحيوانية ومنع العدوان على الحيوانات النادرة والمهددة بالانقراض . كما يمكن أن نجعل في البيئة محميات مثل الحرم يحظر الصيد فيها وقطع أشجارها ، ونجعل صيد الحيوانات وقطع الأشجار محظوراً على الناس في بعض الشهور أو لعدد من السنوات ، كما هو محظور على المحرمين بالحج أو العمرة إذا كان ذلك ضرورياً لإعادة التوازن إلى البيئة ودرء ما حدث فيها من فساد .

ثم إن مبادىء الإسلام تقضي بإتقان العمل ورفع كفاية الآلات المستعملة وزيادة مردودها وتقليل الطاقة اللازمة لتشغيلها ، ونقص الهدر في المواد الأولية ، وكل ذلك يحد من تلوث البيئة .

ويمكن منع الضوضاء بالاستناد إلى قوله تعالى : ﴿ وَٱقْصِدْ فِى مَشْيِكَ وَٱغْضُضْ مِن صَوْتِكَ ۚ إِنَّ أَنكَرَ ٱلْأَصْوَٰتِ لَصَوْتُ ٱلْحَمِيرِ ﴾ [لقمان : ١٩] .

وأمر الناس بتخفيض صوت المذياع والمسجلة والتلفاز ، ومنع نشر صوت الآلات والمحركات بإضافة أجزاء تمتص بعض الضجيج الصادر عنها ، أو بوضع مواد عازلة للصوت على الجدران ، أو إقامة مبان بطريقة تجعلها معزولة عن الضوضاء .

ويمكن كذلك الحد من التلوث بالموجات الكهرومغنطيسية ، ومنع

---

(١) حشرات .

(٢) رواه البخاري ومسلم .

كثير من الإذاعات ومحطات البث والاتصالات التي لا ضرورة لها ، أو التي تستعمل في الدعاية ، وتهدف إلى حصول أصحابها على الأرباح المادية وإغراء الناس بشراء منتجاتهم دون مبالاة بتلوث البيئة وإلحاق الضرر بهم .

ويجب العمل للوقاية من التلوث بالأشعة النووية بمنع استخدام هذه الطاقة في الصناعات الحربية ، ومنع إطلاق الرؤوس النووية إلى الفضاء ، واتخاذ التدابير الفعالة التي تمنع وقوع الحوادث في المفاعلات النووية أو تسرب الإشعاع من وقودها ونفاياتها .

ويمكن الاستناد في هذه الأحكام إلى قول النبي ﷺ :

« لا ضرر ولا ضرار »[1] .

وهو قاعدة فقهية وأساس في الدين . وحين تصدر الأحكام التي تمنع تلوث البيئة عن العلماء المسلمين والفقهاء المجتهدين ، ويأمر بها حكامهم يصبح من واجب الناس أن يخضعوا لها كما يخضعون للأحكام الشرعية ، لما فيها من مصلحة عامة للأمة والبشرية جمعاء .

وبذلك تحل مشكلة التلوث ، ويعود إلى البيئة صفاؤها ، ويعود التوازن بين عناصرها المختلفة ، ويزول التلوث الذي حدث في ظل الحضارة المادية المعاصرة ، ويتم القضاء على ما سببته من كوارث ومفاسد .

فهل يفيء الناس إلى حضارة الإسلام ، ويتمتعون بالعيش في بيئة نظيفة خالية من الملوثات؟ .

* * *

---

(١) رواه مالك وابن ماجه والدارقطني عن أبي سعيد الخدري .