القسم الثالث

تلوث البيئة

Environmental Pollution

الفصل الأول

تلوث البيئة

البيئة هى الإطار الذى يعيش فيه الإنسان ويمارس فيه نشاطه الزراعى والصناعى والاقتصادى والاجتماعى، وهى الحيز الذى يبنى فيه قراه ومدنه ومراكزه الصناعية وشبكات مواصلاته من الطرق والموانى والمطارات وغيرها، وهى الحيز الذى يقيم فيه الحقول والبساتين، والذى تمتد فيه المراعى وتكون فيه مصايد الأسماك وساحات الترفية والرياضة وقرى الصيف. والبيئة هى الوعاء الرئيسى لعناصر كثيرة تتحول بفعل الانسان وعمله ومايستخدمه من وسائل وتكنولوجيات إلى ثروات؛ تتحول الأرض والمياه إلى مزارع، وتتحول تكاوين الجيولوجا إلى مناجم للخامات والفحم وحقول البترول.

البيئة إذن هى الإطار الذى يعيش فيه الإنسان وتتأثر بظروفها أحواله الصحية والنفسية. فهى الهواء الذى يتنفسه فيصح به البدن إن كان نقيا ويمرض إن كان فاسداً، وهى الماء الذى يشربه ويغتسل به، والأرض التى يدب عليها.

التلوث هو كل تغير يطرأ على الصفات الفيزيقية أو الكيمائية أو البيولوجية لهذا الإطار مما يؤثر على الإنسان، أو على مايربيه من حيوان أو ما ينميه من موارد الزراعه والرعى، أو مايكون لديه من مقتنيات ثقافيه وحضاريه. إن التغير فى درجات حرارة المياه الساحلية، نتيجة صرف مياه التبريد من مصنع أو محطة قوى أو معمل لتكرير البترول، يؤثر على حياة الأسماك أو المرجان أو غابات الشوره الساحلية مما يعتبر نوعا من أنواع التلوث الفيزيقى. إن صرف المخلفات الصناعية إلى المسطحات المائية يغير فى الصفات الكيميائية للمياه مما قد يفسد صلاحيتها للشرب أو الرى، كما أن صرف المخلفات الآدميه قد يضيف إلى المياه فى الترع والمصارف أحمالا بيولوجيه تجعل من المياه مصدر خطر على صحة الإنسان

والحيوان. وقد يكون التلوث من مصادر طبيعية، مثال ذلك ماتقذفه البراكين من طاقات حراريه ذات أثر على الصفات الفيزيقية لهواء البيئة، ومن مركبات كيميائيه تحويها الأبخرة والغازات والحمم المتصاعدة، ومن دقائق صلبة من أتربه وغبار يتصاعد إلى طبقات عاليه من الهواء الجوى. مثال ذلك ماتحمله الرياح والأعاصير من أتربه ودقائق رمليه، على نحو مايحدث بمصر فى فصل الخماسين.

ولكن الأغلب الأعم أن يكون التلوث من مصادر ترجع إلى النشاط الإنساني. وهنا نلاحظ أن التلوث ضرب من التدهور البيئى، اى التحول فى بعض صفات البيئة وسماتها إلى مايضر الإنسان ومايقبل عليه من مناشط. وقد يكون التلوث تغيراً نسبيا فى مكونات طبيعية للإطار البيئى، كزيادة كمية غاز ثانى أكسيد الكربون فى الهواء الجوى، أو زيادة بخار الماء فى الهواء، أو نقص فى كمية الأكسجين فى الهواء، أو زيادة معدلات الملوحة فى المياه، أو زيادة أعداد البكتريا فى التربة إلى غير ذلك. وقد يكون التلوث إضافة مكونات طارئة على عناصر البيئة، مثال ذلك المركبات الصناعية الكثيرة التى تخرج إلى الهواء الجوى مع دخان المصانع أو إلى المسطحات المائية مع ماينصرف من المصانع من مخلفات أو إلى الأرض نتيجة ماينصرف إليها من المركبات الكيميائية التى يستخدمها الفلاح فى مكافحة الآفات الزراعية أو التسميد أو يعتمد عليها رجال الصحة العامة فى مكافحة ناقلات الأمراض من حشرات وقواقع.

نلاحظ أن الملوثات الأولى (المكونات الطبيعية للبيئة) يمكن أن تجرى مع تفاعلات البيئة وان تستوعبها دورات المواد التى تتسم بها النظم البيئية، فثانى اكسيد الكربون الإضافى يمكن أن يدخل فى عمليات البناء الضوئى، والمخلفات العضوية من الروث والبراز وبقايا الزراعة يمكن أن تتناولها كائنات التربة الدقيقة من فطريات وبكتيريا بالتفكيك والتحليل حتى ترتد إلى مكونات بسيطة هى الماء وثانى أكسيد الكربون. فلهذه الدورات الطبيعية قدرة محددة على الاستيعاب أى

هضم قدر من هذه المخلفات، فإذا زادت الكمية عن طاقة العمليات الطبيعية تراكمت المخلفات كما تتراكم القمامة فى الطرقات إذا زادت كمياتها على طاقة جهاز النظافة وقدرته على الجمع والإزالة.

أما الملوثات الثانية (المكونات الطارئة والغريبة على البيئة) فتبقى كما هى، أو تتحول إلى مشتقات نتيجة تفاعلها مع حرارة البيئة أو نتيجة تفاعلات كيميائيه أو كيميائيه فيزيقية تتصل بذاتها ولا تتصل بالدورات الطبيعية لموارد البيئة. مثال هذه الملوثات مركبات ال د.د.ت. وتنوعاتها، ومركبات البلمرات من اللدائن والبلاستيك والألياف الصناعية، وغيرها. فهذه الملوثات، سواء فى صورتها الأولى أو مشتقاتها، تبقى وتتراكم فى الوسط البيئى، ويقال أن جملة ما استخدمه الإنسان من مركبات ال د.د.ت. (مبيد الحشرات) منذ الأربعينات من هذا القرن ماتزال باقية فى المحيط البيئى. هذه الملوثات الباقية يتصل زمان وجودها فى البيئة، ويتاح لها وقت الانتشار والانتقال مع حركات الرياح وتيارات البحار والمحيطات، وقد وجدت مواد ال د.د.ت. ومشتقاتها فى طيور البطريق التى تعيش فى المناطق القطبية الجنوبية وهى مناطق بعيده كل البعد عن مواقع استخدام هذا المبيد الحشرى.

كذلك من الملوثات الطارئة على النظم البيئية الطبيعية الكثير من مركبات العناصر المعدنية الثقيلة مثل الرصاص والزئبق والكادميوم، وهى تدخل فى كثير من الصناعات مثل صناعة البطاريات وصناعات الطباعة والنسيج والصناعات الكيميائية. وهى ملوثات تتراكم وتتجمع فى أجسام الكائنات الحية التى تمتصها، ويزداد بذلك تركيزها ومن ثم ضررها على الكائن الحى أو على كائنات حيه تتغذى عليه. ولقد اكتشف فى اليابان وفى النرويج وغيرها مجموعة من الأمراض تصيب سكان الشواطئ نتيجة تناولهم أنواعا من الأسماك والمحاريات البحرية تعيش فى مياه تنصرف إليها مياه المصانع المحملة ببقايا مركبات الزئبق.

نذكر فى هذا الصدد تعاظم تركيز الملوثات مع تتابع السلسلة الغذائية. فعلى سبيل المثال أظهرت القياسات أن مياه بحيره كلير فى كاليفورنيا تحوى ماده د.د.د. (مشتق من د.د.ت.) بنسبه ٠٢ر٠ جزء فى المليون، وهو تركيز قليل. ولكن هذه المادة تجمعت فى أجسام الكائنات النباتية والحيوانية الهائمة على سطح الماء بتركيز بلغ ٥ أجزاء فى المليون (أى ٢٥٠ ضعف تركيزها فى الماء). وتجمعت فى الأسماك التى تغذت على الكائنات الهائمة وبلغ تركيزها فى جسم السمك ٢٠٠٠ جزء فى المليون، وبلغ التركيز فى أجسام البط الذى تغذى على السمك حدا ماتت به الطيور.

وتتباين الملوثات فى الصفات الفيزيقية (حجم الدقائق – صلبه أو سائله أو غازيه– الكثافة النوعية) وفى صفاتها الكيميائية أى قدرتها على التفاعل مع مكونات الوسط البيئى وعلى الاشتقاق. تحدد هذه الصفات مدة بقاء الملوث فى الوسط البيئى أى فى الهواء الجوى أو فى المياه أو فى التربه، ومدة البقاء يقابلها مدى الانتشار. وتتبين هذه المسألة فى تتبع سلوك الملوثات المختلفة فى الهواء الجوى. تبقى أكاسيد الكبريت وأكاسيد النتروجين الخارجة من مداخن الصناعة ومحطات القوى فى الهواء على ارتفاعات متوسطه لمدة قد تزيد على ٢٤ ساعه وهى تكفى لانتقالها وانتشارها مع تحركات الكتل الهوائية إلى مسافة قد تزيد على الف كيلو متر، ومن ثم تتجاوز الحدود الوطنية لمصادرها وتصبح (ملوثات عبر الحدود)، أى تصبح مشكلة اقليميه تشمل عددا من الدول المتجاورة. ولعلنا نشير إلى أن توجه الصناعات إلى زيادة ارتفاع المداخن توقيا للتجمع الموضعى لها ادى إلى اتساع مدى انتشارها. أما الملوثات التى تزيد مدة بقائها فقد تصبح ملوثات شائعة للمحيط الإنسانى ويشيع فى الهواء الجوى جميعه.

ونلاحظ أن للملوث– مصدر هو نشاط انسانى فى مجال الصناعة أو النقل أو الزراعة وغيرها، ويكون لهذا النشاط– مخرجات غازية كاكاسيد الكربون والكبريت والنتروجين، أو سائله وشبه سائله كمياه الصابورة التى تفرغها ناقلات

البترول إلى البحر او مياه التبريد أو مخلفات صناعات السكر والورق والزيوت أو مخرجات الصرف الصحى، أو صلبه على هيئة دقائق تتصاعد مع الدخان على نحو مانشاهد فى صناعات الأسمنت، أو ركام صلب على نحو ما تخرجه صناعات المعادن أو القمامة والمخلفات التى تتجمع فى التجمعات وهى تخرج إلى الهواء أو إلى المياه أو إلى الأرض.

ويتباين مدى انتشار الملوثات حسب ظروفه. فالملوثات التى لا تتعدى مواقع مصادرها على نحو ماتكون الضوضاء والحرارة والرطوبة والأبخرة الغازية ومايصاحبها من دقائق وغبار قد لاتتجاوز عنبر المصنع، تصبح مصدرا للتلوث فى بيئة العمل ويتركز أثرها الضار على العاملين فى الحيز المحدود.وهذا هو مجال اهتمام رجال الصحة المهنية وبيئة العمل، ولهذا المجال مجموعات من الأمراض الخاصة تختلف باختلاف الملوث وآثاره الصحية.

وقد تكون الملوثات غير محصوره على نحو ماتكون الضوضاء وعوادم السيارات وغيرها من وسائل النقل فى شوارع المدن، وماتفرزه الورش والمصانع الصغيرة والافران المنتشرة فى أحياء المدن، أضف إلى ذلك تجمعات القمامه وطفح المجارى وغير ذلك. يتجاوز هذا التلوث البيئى مواقع الخروج إلى الوحدة البيئية الأوسع وهى المدينة أو القرية.

وقد تتصل الملوثات بوسط مائى ناقل كشبكة الرى والصرف، فتنتقل إلى مدى أوسع. مثال ذلك مصرف بحر البقر الذى يصب فى بحيرة المنزلة بعد أن ترفد اليه مصارف متعدده تجمعت فيها مخلفات صناعيه وزراعيه ومدنيه من مواقع تمتد من جنوبى مدينة القاهرة. بل إن مياه نهر النيل تحمل المخلفات التى تلقيها المصانع والمدائن من أسوان جنوبا إلى المصبات فى الشمال. وقد أشرنا من قبل إلى أن مدى الملوثات قد يصير إلى الحيز الاقليمى الدولى على نحو الحال فى أكاسيد الكبريت والنتروجين فى غرب أوروبا أو تلوث نهر الراين أو الدانوب

فى أوروبا الوسطى. وأشرنا كذلك إلى المدى العالمى الذى تمتد إليه بعض الملوثات.

ولعلنا لانجاوز الواقع إذ قلنا أن لكل ملوث مدى موضعى، ومدى أوسع وأوسع. فسائق السيارة الذى يسرف فى استخدام آلة التنبية يحدث ضوضاء تؤثر عليه وعلى من يشاركونه فى السيارة، وهذا هو الأثر الموضعى، وتضيف هذه الضوضاء إلى جملة الضوضاء فى الشارع الواحد وفى الحى وفى المدينة جميعا. وللدخان وللعوادم التى تخرج من السيارة والورشة والمصنع ومحطة القوى آثار موضعيه، تتجمع مع غيرها حتى لتصبح المدينة وحدة واحده يتصاعد منها تجمع الأدخنة والغبار حتى ليقال أن المدينة تشبه البركان، إذ تتصاعد من منتصفها أعمدة من الملوثات الفيزيقية والكيميائية، وهذه يدورها تمتد إلى الحيز الوطنى أو الإقليمى أو تصبح إسهاما فى التلوث العالمى.

الملاحظة الأخيرة التى نطرحها فى هذا التمهيد تتصل بأوجه المسئولية الأخلاقية المتصلة بالتلوث البيئى، لأن التلوث فى أغلبه ناتج عن فعل إنسانى. وأول هذه الاوجه مسئوليه الفرد عن الضرر الحادث له كالضرر على المدخن من التدخين والضرر من الضوضاء على محدثها. ومسئولية الفرد تجاه الأقربين والمشاركين له فى المسكن أو المصنع أو المجاورة السكنية. ومسئولية الجماعة تجاه الجماعات المجاورة فى الإقليم أو فى حوض النهر أو التى تشاركها فى المياه المشتركة فى البحيرة. والمسئولية تجاه البشر عامة فيما يتصل بالإسهام فى التلوث والتدهور البيئى العالمى. كذلك المسئولية الأخلاقية تجاه الأجيال المقبلة، أىّ بيئة تورثها لأولادنا واحفادنا من بعدنا؟

بعد هذه الملاحظات التمهيدية نتناول فى شئ من التفصيل عددا من قضايا التلوث البيئي التى تشغل بال العالم فى جملته، لنتبين منها تشعب قضايا البيئة.