قضايا البيئة المعاصرة

تقـــديم

أرجو أن يؤذن لى بطرح عدد من الأمور العامة تمهيدا وتقديما لتناول قضايا البيئة. الأمر الأول هو أن الجماعة الإنسانية تعيش فى إطار ثلاث منظومات رئيسية: **المحيط الحيوى biosphere** وهو الغلاف السطحى من الأرض اليابسة والطبقات السطحية من المجموع المائى فى المحيطات والبحار والبحيرات والأنهار والطبقات السفلية من الغلاف الجوى. هذا المحيط الحيوى هو الحيز المكانى الذى توجد فيه الحياة بأنماطها المتباينة. ويتضمن بيئة الحياة الفطرية بما تشتمل عليه من كائنات حية، ومن مواد، ومن قوى فاعلة ومؤثرة. هذه **المنظومة الأولى** سبقت ظهور الإنسان. وكانت المسرح الذى هبط اليه فى فجر ظهوره ضمن مجموع الكائنات الحية. ولكن الإنسان ما لبث أن أصبح أحد العوامل المؤثرة فيه. **المنظومة الثانية** هى جملة ما أنشأته الجماعة الإنسانية من حلل للسكن بما فى ذلك القرى الصغيرة والمدن الكبرى، ومراكز الصناعات والطرق والمطارات والموانى وحقول الزراعة وغيرها مما صنعه واستخدم فى صنعه الوسائل التكنولوجية التى توصل إليها الإنسان، هذا هو **المحيط المصنوع Technosphere المنظومة الثالثة** هى المحيط الاجتماعى **Sociosphere** وهى مجموعة النظم الاقتصادية والأعراف الأجتماعية والإدوات الإدارية والتشريعية والمؤسسات السياسية التى ينتظم فى إطارها دولاب حياة الجماعة الإنسانية. وهى فى الواقع المنظومة التى تدير فى إطارها الجماعة الإنسانية شئون حياتها الاجتماعية والاقتصادية. تعيش الجماعة فى إطار هذه المحيطات الثلاثة، وتتأثر بتفاوتها وتؤثر فيه. ونلاحظ أن هذه التفاعلات جملة معقدة، لأنها تتضمن التفاعلات والعلاقات الداخلية فى كل محيط والتفاعلات فيما بين المحيطات الثلاثة.

يزيد من تعقيد هذه التفاعلات، الاختلافات الجوهرية فيما بين المحيطات الثلاث. فالمحيط الحيوى جزء من البناء الطبيعى لكوكب الأرض، سبق فى عناصره الرئيسية وفى القواعد التى تضبط تفاعلاته. والنواميس الكونية التى تؤثر فيه، ظهور الإنسان. أى أن مداه التاريخى بعيد جدا، وتفاعلاته وتغيراته وظواهره تمتد على مقاييس للزمن ومعايير للفعل تتجاوز مقاييس الزمان ومعايير الفعل عند الإنسان. وأصحاب علوم الجيولوجيا أعلم منا بهذه المقاييس والمعايير، فهم يحسبون التاريخ بملايين السنين لا بالقرون وهم يحيطون فى

دراساتهم لواحد من عناصر المحيط الحيوى وهو القشرة اليابسة بالقوى البالغة التى تشهد بها الجبال بالفوالق والأخاديد والزلازل والبراكين. وهم يحيطون فى دراساتهم بتاريخ المناخ فى العصر الجيولوجى الرباعى الذى نعيش حاضرنا فى جزء منه، ويقدرون التحولات المناخية البالغة فى عصور الجليد وما بينها. على أن ظواهر المحيط الحيوى الحالية تؤثر على حياة الإنسان وتتأثر بنشاطه على نحو ما سنفصل. أما المحيط المصنوع فهو من إنشاء الإنسان فى الحاضر التاريخى، وهو واقع تحت سيطرة الإنسان فى الحاضر. إذ هو الذى يدير المصانع أو يوقفها. وهو الذى يبنى الحلل السكنية أو يهدمها، وهو الذى يدير شبكات المواصلات والاتصالات أما المحيط الاجتماعى فهو من إنشاء الإنسان عبر تاريخه الماضى والحاضر، وذلك لأن المؤسسات الاجتماعية والسياسية والإدارية موروثة ومتوارثة على مدى أجيال متوالية، لكل جماعة دين يرجع تاريخه إلى آلاف السنين، ولكل جماعة دستور ينظم علاقات عناصر الجماعة يرجع تاريخه الى مئات السنين، أى أن البعد الزمانى فى المحيط الاجتماعى يجمع بين الماضى والحاضر.

– الأمر الثانى هو أن البيئة الطبيعية– وهى مسرح الحياة الإنسانية من وجهة نظر الإنسان– هى المحيط الحيوى، ولعلاقة الإنسان بهذا الأمر وجهان، أولهما أنها إطار حياته أى مجموعة العوامل التى تؤثر على العمليات الحيوية والنفسية فى حياة الفرد وحياة الجماعة، هى الهواء الذى يستنشقه نقيا تصلح به صحة الإنسان وغير نقى فتعتل به. هى الماء الذى يغتسل به ويشربه. وهى الأرض التى يدب عليها ويبنى فى ربوعها حلل سكنه. هذا الوجه الذى يدخل فى اعتبار نوعية البيئة وصحتها، أما الوجه الثانى فهو أنها المحيط الحيوى، الخزان الأعظم للثروة والإنتاج. يجد فيه الإنسان حاجاته، وقضايا البيئة تتصل بهذين الوجهين.

لعلنا نتوقف هنا لحظة لنتعرف على ما نقصده بالثروة والإنتاج. ونتذكر مقولة عالم الاقتصاد الأمريكى زمرمان «الثروة لا تكون، الثروة تتكون» يقصد بذلك أن البيئة الطبيعية الفطرية وهى المحيط الحيوى تشتمل على مكونات نبات وحيوان وأرض ومياه وصخور وغيرها. تتحول هذه المكونات إلى ثروة اى إلى مواد وسلع يحتاج لها الإنسان وينتفع بها. فى خطوات ثلاث متتابعة: يتعرف الإنسان على فائدة المكون، ويتوصل إلى وسائل الحصول عليه ومعالجته ليصبح نافعا، ثم ينهض الإنسان بالعمل الذى يستخدم فيه الوسائل إلى التكنولوجيات للحصول على المكون ومعالجته. هذه الخطوات الثلاث نجدها فى مجال

الثروات النباتية: ورقة النبات أو ساقه أو جذره أو ثمرته ظواهر نباتية من مكونات المحيط الحيوى، تتحول الى ثروة فى تتابع الخطوات الثلاث، التعرف على فائدة هذا المكون غذاء أو خامة نسيج، والتوصل إلى التكنولوجيات التى يجمع بها حصاد هذا ويعالجه، ثم يكون فعل الإنسان وعمله بالجمع والحصاد والمعالجة. حقل البترول –مثالا– تكوين جيولوجى يتحول إلى ثروة بالخطوات الثلاث: يتعرف الإنسان على فائدة البترول كمصدر للوقود. ويتوصل إلى وسائل استخراج خامة وإلى وسائل تكريره. ثم يبقى ان ينهض الإنسان بالعمل فيدق البئر ويستكمل أدوات الإنتاج والنقل ويقيم مراكز التكرير ويستكمل عمليات الإنتاج. وهكذا فى كل عنصر من عناصر الثروات الطبيعية: عناصر ومكونات هامدة تتحول إلى ثروة بفعل الإنسان فى الخطوات الثلاث.

– الأمر الثالث يتصل بتنمية الموارد الطبيعية أى موارد المحيط الحيوى. حيث تنتظم اجتهادات الجماعة البشرية فى إدارة شئونها جميعا عملية إدارة العلاقات بين المنظومات الرئيسية الثلاث. الدول المتقدمة هى الجماعات البشرية ذات القدرة الوطنية على إدارة التفاعلات المتداخلة والمعقدة فى كل من المنظومات الثلاث إدارة رشيدة وناجحة. أما الدول المتخلفة فهى الجماعات البشرية التى لم تستكمل بعد عناصر القدرة الوطنية على إدارة التفاعلات فى المنظومات، وفيما بين المنظومات الثلاث، يعنى هذا أن التنمية هى تطوير القدرة الوطنية على إدارة هذه التفاعلات التى ينتج عنها أحداث الثروة والإنتاج.

الأمر الرابع يتصل بقضايا البيئة– التى هى الموضوع الرئيسى فى حديثنا حيث تنشأ كل من القضايا البيئية عن خلل فى أحد التفاعلات فيما بين المنظومات الثلاث: **منظومة المحيط الحيوى، منظومة المحيط المصنوع، منظومة المحيط الاجتماعى**. ونطرح نماذج لمجموعات القضايا البيئية ذات الصلة بالمحيط الحيوى فى إطارها الشامل والعام، ولعل فرصة مقبلة تتيح لنا أن نتناول نماذج لقضايا البيئة ذات الصلة بالمحيط المصنوع وذات الصلة بالمحيط الاجتماعى، ونماذج لقضايا البيئة فى مصر.

الغـــلاف الهوائـــى

مكونات الهواء معروفة، وأهميته للحياة عامة لا تحتاج إلى بيان، وظواهره المناخية وتغيراتها الفصلية وتباياتها الجغرافية وأثرها على حياة الإنسان واوجه نشاطه فى غير حاجة

إلى شرح. ولكننا نود أن نشير إلى عدد من التغيرات التى طرأت على هذا الغلاف الهوائى نتيجة لفعل الإنسان أى أثر المنظومات الإنسانية.

أول هذه التغيرات هى الزيادة المطردة فى ثانى أكسيد الكربون. نشأت هذه الزيادة الملموسة نتيجة التوسع فى استخدام المصادر الحفرية للوقود – الفحم والبترول– وخاصة منذ نهضت الثورة الصناعية فى القرن التاسع عشر. ويضاف إلى ذلك أثر تقطيع الغابات مما أنقص قدرة الإطار الحيوى على استيعاب ثانى اكسيد الكربون. وقد أشارت القياسات الدقيقة إن تركيز ثانى أكسيد الكربون فى الهواء الجوى عام ١٩٥٧ وصل إلى ٣١٣– ٣١٨ جزء من المليون. (قدرت فى عام ١٩٥٠ بحوالى ٢٦٥ – ٢٩٠ جزء من المليون) وجاءت قياسات عام ١٩٨٠ تدل على ٣٣٥– ٣٤١ جزء من المليون، مما يشير إلى زيادة مطردة وتدل القرائن على أنها ستستمر وتتزايد طالما أن معدلات استهلاك الإنسان للوقود تتزايد، ومعدلات تقطيع الغابات –خاصة فى المناطق الحارة الرطبة – تتزايد.

لزيادة نسبة ثانى أكسيد الكربون فى الهواء أثر على درجات الحرارة الجوية لأن لجزيئات ثانى أكسيد الكربون أثر أشبه بأثر الصوبة الزجاجية، أى **زيادة درجات الحرارة**. وهناك قرائن تنبىء بأن أثر هذا قد يصبح ملموسا فى المستقبل القريب. **وكل زيادة فى معدلات الحرارة تقابلها زيادة فى معدلات البخر ومن ثم تغيرات فى معدلات المطر**. ولكن تعقد النظام الجوى العام يجعل أثر الزيادة الشاملة فى نسبة ثانى أكسيد الكربون على توزيع الأمطار متباينا. ومسألة الأثر المناخى لزيادة ثانى أكسيد الكربون تلقى حاليا أعظم الاهتمام من المراكز العلمية الوطنية ومن منظمات الأمم المتحدة للأرصاد الجوية والبيئة ويستخدم العلماء فى دراساتهم وسائل العلوم الرياضية المتقدمة بغية الإلمام بالتفاعلات الفيزيقية المتعددة والمتداخلة، وذلك لأن زيادة درجات الحرارة تكون ملموسة قرب سطح الأرض ويتناقص قدرها بالارتفاع حتى لا يكون لها أثر على ارتفاع ٣٠٠٠ متر من سطح الأرض. وتكون ملموسة كذلك فى العروض العليا، ولا تكاد تحس قرب خط الاستواء. ويزيد من تعقد هذه المسألة تزايد الغبار والدقائق الترابية فى الهواء الجوى، ويرجع هذا إلى: تضخم المدن وتزايد ما يتصاعد منها فى دخان وغبار، وإلى عمليات التوسع الزراعى الافقى التى تزيد الكساء النباتى الطبيعى. وإلى عمليات تقطيع الغابات، والتدهور البيئى فى مناطق المراعى، والزراعة المطرية (التصحر)، وهى جميعا

أمور تعرض التربة لعوامل التعرية، كذلك فإن تزايد الغبار فى الهواء الجوى له تأثيرات على درجات الحرارة انخفاضاً إذا كان الغبار فى طبقات الجو العليا وارتفاعاً اذا كان فى الطبقات القريبة من الارض.

كما سبق ذكره فإن زيادة نسبة ثانى اكسيد الكربون فى الهواء الجوى قد تكون لها أثر نافع على زيادة معدلات التمثيل الضوئى فى بعض النباتات الخضراء، وخاصة النباتات التى يكون التمثيل الضوئى فيها على نحو يرمز له بالكربون ٣ مثل الارز والقمح والبطاطس والبنجر. اما نباتات الكربون ٤ كالذرة والذرة الرفيعة وقصب السكر فلا يزيد البناء الضوئى فيها بزيادة نسبة ثانى اكسيد الكربون. هكذا اظهرت التجارب المعملية ولم يثبت ذلك بعد فى التجارب الحقلية. ويعنى هذا ان زيادة ثانى اكسيد الكربون فى الهواء الجوى قد تكون لها صفة السماد الاضافى على النمو النباتى.

التغير الثانى فى مكونات الهواء الجوى والذى ينشأ ايضا عن تزايد المحروقات الحفرية والى الابخرة الصناعية هو زيادة أكاسيد الكبريت وأكاسيد النتروجين. وعلى سبيل المثال نذكر أن كميات ثانى اكسيد الكبريت المتصاعدة الى الهواء تقدر فى عام ١٩٨٠ على النحو التالى:

الولايات المتحدة الامريكية ٥١,٧ مليون طن مترى

الاتحاد السوفيتى ٢٣,٥ مليون طن مترى

اليابان ١٤,٠ مليون طن مترى

دول اوربا ٢١,٢ مليون طن مترى

وهكذا تتفاعل الاكاسيد فى الهواء الجوى وتتساقط مع المطر فيكون المطر حمضيا Aci-drain، والهواء الجوى يحملها عبر مسافات بعيدة. وقد أصبح المطر الحمضى من القضايا التى تشكو منها بلاد اسكاندنافيا اذ أن الاكاسيد الناشئة من المانيا وغربى اوربا وبريطانيا تترسب فى النرويج والسويد وتفسد المياه فى آلاف البحيرات العذبة وتفسد الحياة والثروة السمكية فيها. كذلك تشكو كندا والتخوم الشمالية من الولايات المتحدة الأمريكية من الآثار البيئية للمطر الحمضى.

المسألة الثالثة التى لقيت الاهتمام العالمى وكانت موضع الجدل بين المشتغلين بعلوم البيئة تتصل بأثر بعض الملوثات المتصاعدة الى طبقات الجو العليا والتى قد تحدث نتيجة لتفاعلاتها الكيميائية الضوئية مع الطبقة المشتملة على الاوزون فى الاستراتوسفير. بما يكسر جزئياته (أم) الى جزئيات الاوكسجين (أم). وطبقة الاوزون هذه بالغة الاهمية لبقاء الحياة على سطح الارض؛ اذ هى الدرع الذى يقى الحياة من الإشعاعات فوق البنفسجية. وقد كان العلماء يخشون أن لو ضعفت طبقة الاوزون لتسبب ذلك فى زيادة سرطان الجلد. تناول الجدل فى هذا الموضوع قضية عادم الطائرات الاسرع من الصوت. ويحوى العادم اكاسيد نتروجينية قد تحدث تفكك جزيئات الاوزون. واتصل هذا الجدل الى الخشية من ان يسبب تزايد استخدام الاسمدة النتروجينية تصاعد اكاسيد نتروجينية الى الطبقات العليا. ولكن الدليل لم يقم بعد على أن هذا خطر ماثل. ثم تناول الجدل مركبات الكلورفلوروكربون التى تستخدم فى الرذاذات على نحو ما نستقدمه فى رذاذات المبيدات الحشرية والمواد العطرية وغيرها. هذه المركبات التى قد تتصاعد رذاذاتها الى طبقات الجو العليا قد تحدث نتيجة تفاعل مركبات الكلور مع الاوزون تفكك جزئيات الاوزون. ولقد اتجهت بعض الدول ومنها الولايات المتحدة الامريكية الى سن التشريعات التى تحد من استعمال هذه المواد.

نضيف الى ذلك مجموعة من ملوثات الهواء بالمكونات البترولية غير كاملة الاحتراق. التى تخرج من عوادم السيارات. والمركبات الكيميائية المتصاعدة من الصناعات المتعددة. لبعض هذه الملوثات مخاطر صحية جسيمة لان الكثير منها مسبب للسرطان. ويصل تركيزها الى نسب عالية فى المدن والمراكز الصناعية خاصة.

المحيطات والبحار

تغطى المحيطات والبحار – كما نعلم – ثلاثة ارباع سطح الكرة الارضية وهى عامل مهم فى تنظيم العوامل المناخية كالمطر والحرارة، وهى مورد مهم للثروات السمكية، ووسط للنقل البحرى والسياحة والترويح، وهى مورد مهم لثروات معدنية يستخدمها الانسان حاليا مثل البترول وثروات اخرى يعمل الانسان حاليا على تطوير التكنولوجيات المناسبة

لاستغلالها. والبحار والمحيطات هى المستودع الذى تصب فيه إفرازات المدن الساحلية وما تحمله الأنهار والمصارف من مخلفات الزراعة والحلل السكنية.

أى إن المحيطات والبحار مصدر لثروات مهمة. وهنا تبرز قضية بيئية مهمة تتصل باستنزاف هذه الموارد؛ أى الأخذ منها بمعدلات تفوق الطاقة الانتاجية للنظام البيئى. مثال ذلك ما سبق ذكره عن مصايد الأسماك (الأنشوجة) فى سواحل بيرو؛ إذ بلغ الإنتاج فى سنة ١٩٦٠ ، ٣,٥ مليون طن مترى وكان فى الخمسينيات اقل من ذلك بكثير، زاد الى ٩ ملايين طن مترى، عام ١٩٦٥ واطردت الزيادة بالتوسع فى بناء أساطيل الصيد واستخدام تكنولوجيات حديثة فى الصيد وفى تصنيع هذه الكميات الهائلة من السمك وحفظها وتسويقها. ولكن الانتاج تدهور فيما بعد فانخفض الى ٣ ملايين طن مترى عام ١٩٧٥ ، والى ١,٥ مليون طن مترى عام ١٩٧٨ . نتج هذا عن الصيد الجائر؛ أى زيادة معدلات الصيد على قدرة المجموعات السمكية على التكاثر وعلى قدرة النظام البيئى على الإنماء.. مثل هذا يقال عن مصايد الجمبرى فى الخليج العربى، ويقال عن مصايد الاسماك فى شمال الاطلسى، ومصايد الحيتان فى الاطلسى والهادى.

تتعرض المحيطات والبحار، وخاصة المناطق الساحلية، لمعدلات بالغة من التلوث نتيجة ما يصب اليها ويقذف اليها من المخلفات والمصارف، ولعل اكثرها خطرا هى المركبات الكيميائية المعدنية مثل الرصاص والزئبق والكادميوم والحديد والنحاس وغيرها من مخلفات الصناعة والتى تتراكم فى اجسام الحيوانات البحرية حتى تصبح خطرا على من يأكلها. ومرض الميناماتا الذى قتل الكثيرين فى اليابان هو تسمم بمركبات الزئبق، التى تتراكم فى اجسام انواع من القشريات والاسماك البحرية.

وتتعرض البحار كذلك الى ما تقذفه السفن من عوادم الاحتراق. وما تلقيه ناقلات البترول مع مياه الصرف. وتقدر جملة المواد البترولية التى تتسرب الى المياه البحرية فى العام بحوالى ٥ ملايين طن مترى. أضف الى ذلك حوادث انفجار ناقلات البترول، وخاصة الناقلات العملاقة التى شاع استخدامها فى السبعينيات.

المياه العذبة

نلاحظ فى مجال المياه العذبة كمورد مهم من موارد المحيط الحيوى الضآلة النسبية للمتاح منها، أنه اذا نظرنا الى مياه الكرة الارضية جميعا نجد أن ٩٧,٣ ٪ مياه ملحة فى المحيطات والبحار و ٢,٧ ٪ مياه عذبة. وأن أكثر من ٧٧ ٪ من هذا الماء العذب متجمد فى المناطق القطبية وتخومها، وان ٢٢ ٪ منه فى باطن الارض واغلبه على أعماق تتجاوز الخمسمائة متر. وما تبقى هو مياه البحيرات العذبة والرطوبة الجوية ومياه الانهار. ان جملة ما يستخدمه الانسان من المياه فى الزراعة والصناعة والاغراض المدنية الاخرى لا يجاور الخمسين مليون كيلو متر مكعب. للمقارنة جملة موارد مصر من المياه العذبة حوالى ٥٥ كيلو متر مكعب.

أولى القضايا البيئية فى مجال المياه العذبة تتضمن وصول المياه النقية الى الناس لاستخدامهم الشخصى. وهى مسألة ترتبط ايضا بوجود وسائل الصرف الصحى. وتقدر الاحصاءات الدولية ان نسبة عدد سكان الريف الذين تصلهم مياه الشرب النقية فى عام ١٩٧٠ كان ١٤ ٪ ارتفع الى ٢٩ ٪ فى عام ١٩٨٠ . وان نسبة من تتاح لهم وسائل الصرف الصحى فى عام ١٩٨٠ حوالى ١٣ ٪. وسكان الحضر والمدن فى وضع افضل اذ تبلغ نسبة من تصلهم مياه الشرب النقية فى عام ١٩٨٠ حوالى ٧٥ ٪ ومن تتاح لهم وسائل الصرف الصحى ٥٣ ٪ وقد أوصت مؤتمرات الأمم المتحدة للاسكان (١٩٧٦) والمياه (١٩٧٧) ان يكون هذا الامر على رأس الاهتمامات العالمية. وإعلان الامم المتحدة عن العقد الدولى لمياه الشرب والصرف الصحى ١٩٨٠- ١٩٩٠ يقصد به إن يستهدف العالم التوصل الى توصيل مياه الشرب النقية وإتاحة الصرف الصحى للناس جميعا.

القضية الثانية هى التوابع البيئية والآثار الجانبية لمشروعات ضبط الأنهار وإنشاء بحيرات التخزين بقصد التوسع الزراعى وانتاج الطاقة الى غير ذلك من الأغراض المتعددة. وتوجز هذه الاثار الجانبية فى التغيرات النوعية فى المياه كالتغيرات الكيميائية والتغيرات الفيزيائية وخاصة تلك المتصلة بحمولة الرواسب الغرينية. ومخاطر غزو الأعشاب المائية لبحيرة التخزين وللنهر ومزروعه. والامور المتصلة بالاوبئة ذات العلاقة بالبيئة المائية. والقضايا الاجتماعية المتصلة بتهجير السكان واعادة توطينهم. والتغيرات الطبيعية فى النظام

البيئى الطبيعى للنهر وما يتبع ذلك من نحر شواطىء الدلتا وتدهور مصايد الأسماك الساحلية، الى غير ذلك.

القضية الثالثة هى ما تتعرض له المياه العذبة الجارية فى شبكات الرى والصرف من تلوث نتيجة ما ينصرف اليها من إفرازات المناطق السكنية فى المدن والقرى والمجموعات الصناعية. وما تصل اليها من مياه الصرف الزراعى المحملة ببقايا المبيدات والاسمدة والاملاح. وما يتساقط عليها من الهواء أو يهطل اليها مع المطر من مكونات كيميائية. كل هذا الحشد المتباين من المركبات الكيميائية العضوية وغير العضوية يغير من بيئة الماء العذب. نلاحظ هنا وجهين لقضية تلوث المياه العذبة. الأول ان كثيرا من هذه المواد تتألف من مكونات نتروجينية وفوسفاتية وعضوية تزيد من خصوبة البيئة المائية وطاقتها على انماء الكائنات المائية. فما تلبث المياه ان تثرى بالطحالب والاعشاب المائية على نحو طافح يستنزف موارد الاوكسجين الذائب فى الماء وهى محدودة، فيصبح الماء بيئة لا تصلح لحياة الاسماك وتتدهور نوعية الماء بالنسبة لصلاحيته للشرب. الثانى ان بعض هذه المواد سام أو ضار بالكائنات الحية ومنها الانسان. وهنا مسألة تتصل بالمواد السامة والضارة (المسببة للسرطان) أو (التغيرات الوراثية). وهى تزايدها فى مراتب السلسلة الغذائية مثال ذلك: كان فى مياه بحيرة كلير بكاليفورنيا نسبة من مادة ملوثة هى د. د. د. (من مكونات مخلفات المبيد د.د. ت) ٠,٠٢ جزء فى المليون، وهى نسبة لا تكاد تفسد نوعية الماء. ولكن هذه المادة تصبح نسبتها فى أجسام الكائنات النباتية والحيوانية الدقيقة الهائمة على سطح الماء ٥ أجزاء فى المليون، أى أن تركيزها زاد فى هذه المرتبة الاولى من السلسلة الغذائية ٢٥٠ مثل تركيزها فى الماء، وبتحليل الاسماك التى تتغذى على هذه الكائنات الدقيقة وجد ان المادة تجمعت بنسبة ٢٠٠٠ جزء فى المليون وتصبح هذه الاسماك غير صالحة للغذاء الانسانى واتصل التحليل الى الطيور التى تتغذى على الاسماك وخاصة البط الغواص الذى مات عدد كبير منها نتيجة التسمم.

القضية الرابعة تتصل ببيئة الماء العذب كمورد للاسماك؛ خاصة بعد التقدم المعاصر فى تكنولوجيا المزارع السمكية. زادت موارد الاسماك من المياه العذبة والداخلية فى العالم من ٥,٢ مليون طن مترى فى العام فى الخمسينيات الى ١٠ ملايين طن مترى فى العام فى السبعينات، ومجال التوسع فى هذا المورد مفتوح.

المحيط اليابس

الارض اليابسة هى الحيز المكانى الذى يعيش عليه الإنسان ويبنى حلل سكنه فى المدن والقرى. منها المصادر الرئيسية للإنتاج والثروة فى الارض الزراعية والغابات والمراعى والمناجم وحقول البترول. ومنها مصدر الهلع الاعظم الذى تحدثه هزات الزلازل وثورات البراكين. الرحمة والعذاب معاً. ومن هنا كان اهتمام الانسان بدراسات هذه القشرة الأرضية. وعلوم الارض من أقدم فروع العلم. ولقد عاونت نظرية الأطباق التكتونية Plate toctonics وتطورها فى السنوات القليلة الماضية على تقدم فهمنا لعمليات تكوين الثروات المعدنية ومن ثم عاونت فى أعمال الاستكشاف وتقييم الموارد المعدنية. وعاونت كذلك على تحديد التحركات السيزمية والتكتونية التى تسبب التحركات الزلزالية.

الواضح ان الموارد الارضية، وخاصة موارد الثروات المعدنية والبترولية محدودة وينبغى أن نتناولها بالتنمية الرشيدة. ولقد شهدت السنوات الاخيرة تقدما فى تكنولوجيا اعادة الاستخدام Recycling زيادة كفاءة الإفادة من خامات المعادن اى تقليل الفاقد، واستخدام خامات كانت تعتبر فى الماضى غير اقتصادية لقلة محتواها المعدنى.

زاد الاهتمام بمعالجة الآثار البيئية لأعمال التعدين، مثل ايجاد وسائل لتشجير او استزراع أكوام الركام الترابى التى تغطى مساحات واسعة فى مناطق التعدين والاستخلاص، وايجاد وسائل لمعالجة مياه الصرف الخارجة من بعض عمليات التعدين بحيث تقلل الملوثات المعدنية التى تحويها. وإيجاد وسائل لمعالجة رواسب الفحم الرديئة بتحويلها الى غازات قابلة للاحتراق تفادياً لآثارها البيئية، الى غير ذلك من الوسائل التكنولوجية التى برزت فى السنوات الاخيرة.

كذلك زاد الاهتمام بالبحوث والدراسات المتصلة بالتنظيم الاجتماعى المناسب للحد من الاثار المدمرة لتحركات القشرة الارضية. والدراسات التى تعنى بتحسين القدرة على التنبؤ بالزلازل قبل حدوثها. وما تزال كوارث الزلازل تمثل تهديداً للإنسان فى كثير من بقاع الارض. ولقد وقع زلزال بالصين يوم ٢٧ يوليو ١٩٧٦ فقتل قرابة ربع مليون شخص وأصاب عدداً قريباً من ذلك وأحدث دماراً واسعاً.

وتحركات القشرة الأرضية من الظواهر الطبيعية، ولكن بعض منشآت الانسان مثل البحيرات الصناعية التى تتكون فى خزانات الانهار الكبرى قد تحدث ثقلا على سطح الأرض يكفى لزيادة هذه التحركات. وتكون هذه الزيادة ملموسة فى المناطق ذات التكاوين الجيولوجية القلقة Non stable وفى المناطق الحافية للاطباق التكتونية.

وصيانة الموارد الطبيعية

مايزال الإنسان منذ هبط الى الارض يغير ويبدل فى المكونات الحية من النباتات والحيوانات والنظم البيئية. وقد نتج عن هذا كله ان اندثرت أعداد كبيرة من الانواع النباتية والحيوانية، وأن هدد الاندثار أعداداً كبيرة من هذه الانواع. كذلك ذهبت مساحات شاسعة من الغابات الطبيعية فى سائر القارات وتحولت نطاقات عريضة من أراضى الحشائش فى اقاليم الاستبس والسفانا الى صحارى قفر. من هنا كان الاهتمام العالمى بقضايا صيانة الطبيعة.

أصدر الاتحاد الدولى لصون الطبيعة والموارد الطبيعية وثيقة علمية مهمة بعنوان «**استراتيجية عالمية للصيانة world consenvations strategy**» ولهذه الاستراتيجية ثلاثة اهداف رئيسية:

الهدف الاول هو المحافظة على العمليات البيئية الرئيسية، التى تعتمد عليها صحة النظم البيئية وسلامتها وقدرتها على العطاء. وعلى تهيئة الإطار السليم للحياة. من ذلك صيانة الارض والمحافظة على خصوبتها وقدرتها على الاستجابة لفلاحة الانسان. ولصيانة الارض **جانب فيزيقى** يتصل بمنع الانجراف وصد عوامل التعرية. **وجانب كيميائى** يتصل بتوازن المكونات الكيميائية للارض وحماية الارض من التلوث بالمركبات الكيميائية الطارئة عليها. **وجانب حيوى** يتصل بصيانة الكائنات النباتية والحيوانية التى تعيش فى الارض، وتؤدى دوراً جوهرياً فى تدوير المواد والمحافظة على خصوبة الارض، بل إن لبعضها دوراً مهماً فى تزويد التربة والنباتات التى تعيش عليها بالمركبات النتروجينية.. من ذلك صيانة المياه من ملوثات تدمر قدرة النظام البيئى المائى على الإنتاج والعطاء، أن تغير البيئة المائية الى ما يعطل نمو الهائمات النباتية والحيوانية وهى كائنات دقيقة، تؤثر على انتاج الاسماك، وتؤثر على خصوبة الارض التى تروى بهذا الماء.

الهدف الثانى هو المحافظة على الثروات الوراثية. ولهذه المسألة عدة أوجه: الاول هو ان الانسان اصبح يعتمد على عدد قليل من الانواع النباتية فى الزراعة وعدد محدود من الانواع الحيوانية فيما يحفظ ويرعى من قطعان الماشية وحيوانات الحقل وغيرها. بل ان تقدم الزراعة اتجه الى تربية اصناف وسلالات متخصصة من هذه الانواع. ان مساحات شاسعة من زراعات القمح فى كندا وفى امريكا تعتمد على عدد قليل من سلالات القمح، وكل اشجار البن فى البرازيل سلالة واحدة. وكل ما يزرع من فول الصويا فى الولايات مأخوذ من سلالة واحدة مجلوبة من آسيا. ان هذا المدى الوراثى الضيق لنباتات المحاصيل يجعلها عرضة للدمار إذا اصابها وباء مرض أو آفة. وسلاح الانسان فى الدفاع عن مثل هذا هو الاحتفاظ بحصيلة وراثية يعتمد عليها فى استنباط سلالات جديدة ذات مناعة أو مقاومة للوباء. هذه الحصيلة الوراثية تتمثل فى الانواع النباتية البرية القريبة من نبات المحصول. وفى السلالات والاصناف المتعددة من نوع المحصول. نذكر فى هذا الصدد ان العالم يتوجه الى **إنشاء بنوك الثروات الوراثية** وهى مجموعات كاملة من الاصناف والسلالات من نبات المحصول ومن الاقارب البرية له. والمحافظة على هذه المجموعات تقتضى عملاً متصلاً فى الحقول والمختبرات وحجرات التبريد وغيرها. وما يقال عن الانواع النباتية يقال كذلك عن أنواع الحيوانات المستأنسة من ماشية ودواجن وغيرها.

الوجه الثانى لهذه المسألة هو الحفاظ على تلك الآلاف الكثيرة من الانواع النباتية والحيوانية البرية التى تتألف منها المجموعات الحية فى الغابات التى يتهددها التقطيع ومناطق الحشائش التى يتهددها الرعى الجائر والحرائق، ومناطق الجبال التى تتعرض تربتها للانحراف السطحى والتعرية الزائدة. وماتزال هذه الانواع تنقرض أو يتهددها الانقراض. تقدر الاستراتيجية العالمية للصيانة ان ٢٥٠٠٠ نوع نباتى مهددة بالانقراض. وان اكثر من الف نوع من الحيوانات الفقارية مهددة بالانقراض، اضف الى ذلك انواع الحشرات والرخويات وغيرها.

إن كل نوع يندثر يساوى فرصة نفع ضائعة كان يمكن أن تتاح لأبنائنا وأحفادنا.. ففى كل يوم يكتشف البحث منافع لأنواع نباتية وحيوانية لم نكن نعرف لها نفعاً. ولعل الدور الذى تلعبه الفطريات فى انتاج أدوية المضادات الحيوية– وهى كائنات لم نكن نعرف لها من قبل نفعا، والدور المتزايد للنباتات والعقاقير النباتية فى صناعة الدواء والانواع النباتية التى تنتج

الاعلاف الحيوانية والورق والحرير الصناعى والزيوت والخ. يبرز أهمية الأنواع النباتية البرية، ونذكر كذلك أن البحوث المعاصرة تتوقع اكتشاف مواد نافعة لعلاج السرطان تستخلص من حيوانات بحرية لم نكن نعرف لها نفعاً. فى هذا الشأن تبرز أهمية انشاء مناطق المحميات الطبيعية بقصد صيانة النظم البيئية المتكاملة بما فيها من انواع نباتية وحيوانية برية. وتصدر الامم المتحدة فى كل عام بالتعاون مع الاتحاد الدولى لصون الطبيعة والموارد الطبيعية ثبتا دوليا بمناطق المحميات الطبيعية، كذلك انشأت منظمة اليونسكو فى اطار برنامجها الدولى **الانسان والمحيط الحيوى** شبكة من مناطق المحيط الحيوى المحمية لتكون محطات حقلية للصيانة والبحوث والدراسات العلمية والثقافة والسياحة العلمية.

الهدف الثالث هو ادارة الموارد الطبيعية وخاصة النظم البيئية المنتجة كمصايد الاسماك والمراعى والغابات الطبيعية. بما يحفظ عليها معدلات انتاج سخية ومتصلة، اى ان تكون خطط استغلال هذه الموارد فى اطار زمنى طويل المدى. لقد شهد العالم نماذج لتدهور مصايد الاسماك فى بحار عديدة نتيجة الصيد الجائر، ولفقد مساحات شاسعة من المراعى الطبيعية وخاصة فى النطاقات شبه الجافة وشبه الرطبة. ومساحات كبيرة من الغابات والاحراج كل ذلك نتيجة الاستنزاف؛ أى الأخذ بأكثر من طاقة النظام البيئى على التعويض.

هذا عرض موجز لقضايا البيئة المعاصرة المتصلة بالمحيط الحيوى وهو الاطار الرئيسى لحياة البشر، وهى جميعا نابعة من خلل فى علاقة الانسان بالعناصر الطبيعية المحيطة به. ونخشى ان اذا اطرد حجم هذه القضايا قدرا وشدة ان يتهدد بقاء الانسان ذاته. والعناية بالقضايا البيئية هى ترشيد لسلوك الانسان فى تناوله لموارد الطبيعة. وتوسيع لمدى نظرته من المدى الزمنى القصير الى المدى الأرحب، وفى هذا الامر التزام بحسن ادارة الموارد والتزام اخلاقى يتصل بمسئولية الانسان نحو أبنائه واجيال تأتى من بعده: هل يورثهم إطارا للحياة استنزفت موارده وتدهورت طاقاته على الإنتاج وفسد فيه الهواء والماء؟ أم يورثهم الارض خصبة والمراعى منتجة والهواء نقى والماء غير آسن؟ هذه هى المسألة.