نشرة

البيئة البحرية

THE MARINE ENVIRONMENT

تصدر عن المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية – العدد ١٢٥ /يوليو – سبتمبر ٢٠٢٠

دور التوعية في التصدي للمشكلات البيئية

التحديات الرئيسية التي تواجه البيئة البحرية

اقرأ في هذا العدد

٤ دور التوعية في التصدي للمشكلات البيئية

٧ التحديات الرئيسية التي تواجه البيئة البحرية

١٥ من أدب البيئة البحرية: السمكة الأخيرة

١٦ التلوث البحري بالمخلفات البلاستيكية (٦)

٢٢ أشهر حوادث التسرُّب النفطي في تاريخ البيئة البحرية (٣)

٣٠ مكتبة البيئة: المحيطات ٢٠٢٠: العلم والاتجاهات وتحدي الاستدامة

٣٥ من هنا وهناك: قاع البحر يغرق تحت ثقل الماء الناتج من ذوبان الغطاء الجليدي

نشرة
البيئة البحرية

نشرة دورية تصدر عن سكرتارية المنظمة وهي لا تعبر بالضرورة عن رأي المنظمة أو الدول الأعضاء

****

هيئة استشارية
د. حسن محمدي
كابتن. عبدالمنعم الجناحي
د. علي عبدالله
د. وحيد مفضل

****

التحرير والمادة العلمية
د. محمد عبدالقادر الفقي

****

الإشراف الفني
عبدالقادر بشير احمد

****

خدمات إدارية وفنية
هناء العارف
زبيدة آغا
عنان راج

****

منطقة غرناطة - قطعة: ٣ قسيمة ٩٠٠٠٢٠
شارع جمال عبدالناصر
ص.ب: ٢٦٣٨٨ الصفاة ١٣١٢٤
دولة الكويت
تليفون: ٢٢٠٩٣٩٣٩ (٩٦٥)
فاكس: ٢٤٨٦١٦٦٨ - ٢٤٨٦٤٢١٢ (٩٦٥)
www.ropme.org
E-mail: ropme@ropme.org
facebook.com/ropme.org
twitter.com/ropme
www.memac-rsa.org
E-Mail: memac@batelco.com.bh

الافتتاحية

هل يمكن لك أن تتخيل حالة البيئة البحرية بعد خمسين عاما؟

سوف تختلف الإجابة عن هذا السؤال من شخص إلى آخر بحسب خبرة المرء ومعلوماته عن واقع الحال في البيئات البحرية، وما إذا كان هذا الشخص من النوع المتفائل أو المتشائم.

المتفائلون سيقولون إن الإنسان المعاصر سيفعلها. فمع النضج البيئي الناجم من اتساع نطاق التوعية البيئية، ومع توظيف التقنيات الجديدة في حماية البيئة البحرية من الملوثات، ومع تحول المعاهدات والاتفاقيات البيئية الدولية إلى تشريعات ملزمة للجميع، فإن بحار العالم ومحيطاته سوف تتعافى وتتحسن، وستجد الأسماك وسائر الأحياء البحرية الأخرى متسعا من البحر تسبح فيه وتنمو وتتكاثر.

أما المتشائمون فإنهم سيجيبون بأقوال تنم عن حزن كبير لما ستؤول إليه حالة البحار المترامية الأطراف وقتذاك. فسوف تغادر الأحياء البحرية بحار العالم ومحيطاته واحدة تلو أخرى لتنتقل إلى شبكة صيد كتلك التي تستخدم في جرف قاع البحر، أو إلى منطقة بحرية تختنق بحمولتها التي تثقل كاهلها من النفايات البلاستيكية المتعددة الأشكال والأحجام، أو ربما تنتقل هذه الأحياء إلى حفل انتحار جماعي، حيث ستتناول تلك الأحياء فيه وجبة غذائية ساخنة وشديدة الحرارة من الطحالب السامة أو البكتيريا القاتلة أو الفيروسات البحرية التي ستستجد والتي ربما تحل محلنا كأنواع سائدة على الأرض.

ونحن لا نسرف في عالم التفاؤل، ولا نبحر في أمواج التشاؤم، بل سنستمع إلى قول أهل العلم والدراية، ونتأمل في المعلومات المتاحة والواقع الحالي للبيئات البحرية لندرك من خلالها كيف سيكون شكل هذه البيئات بعد خمسين عاما.

من المؤسف أنه إذا استمر تغير المناخ والصيد الجائر وتلوث البيئة البحرية وتحمض البحار دون توقف، فإن إجابات أهل العلم والدراية ستتشابه إلى حد كبير مع أقوال المتشائمين، إذ إننا سوف نفقد الأنواع البحرية المهددة بالانقراض، التي أثبتت بالفعل أنها ضحية لعمليات الإفراط في الصيد والتغيرات المتطرفة في الظروف البيئية. وسوف تتلاشى الأحياء البانية للشعاب المرجانية، تاركة وراءها جثثا هامدة تتمثل في هياكل بيضاء من الحجر الجيرى (كربونات الكالسيوم)، وسوف تغادر صغار السلاحف البحرية موائلها لتتبع أضواء الشوارع في المدن الساحلية حتى ينتهي بها الأمر إلى السقوط في إحدى بالوعات تصريف مياه الأمطار، حيث ستموت هناك وحيدة. أما البشر الموجودون آنذاك فسوف يأكلون في نهاية الأمر كل ما تبقى من سمك في البحر. وفي الوقت الذي سترتفع فيه حرارة مياه البحر إلى درجة لا تطيقها معظم أنواع الأسماك والأحياء البحرية، والتي ستكون بين خيارين لا ثالث لهما: إما أن تموت حيث هي، وإما أن تضرب في فجاج البحر بحثا عن موئل آمن يتسم بأن حرارة المياه فيه برد وسلام عليها. ولكن ليست جميع أنواع الأحياء البحرية قادرة على الرحيل من مناطق الموت الجماعي إلى ما يمكن أن نسميه بالجنات البحرية الوارفة. فالمرجان، على سبيل المثال، حساس جدًا للتغيرات في درجات الحرارة، لكنه غير قادر تمامًا على الانتقال والرحيل من موضع وجوده والسباحة إلى مكان ما أفضل. ولهذا السبب لن تجد أحياؤه ما يعينها على الحصول على طعامها وعلى مقاومة الحمى البحرية، ومن ثم فإنها ستتعرض إلى مشكلة التبييض.

والمضحك المبكي أن كل عالم تقريبًا من علماء البيئة البحرية يؤمن بوجود ناج واحد حقيقي من مشكلات التلوث البحري والصيد الجائر والاحترار العالمي والتغير المناخي وتحمض المحيطات، هو: قنديل البحر. وهم يقولون: «إذا واصلنا الإفراط في عمليات الصيد، وكان هناك تغير مناخي غير محدود، فإن قناديل البحر ستملأ المحيطات، جنبًا إلى جنب مع الأسماك الصغيرة والعوالق والبكتيريا. أما الأحياء البحرية الكبيرة، التي تستغرق وقتًا طويلا لتنمو وتتكاثر، فلن يكون لها وجود في مستقبل ملوث ومتغير المناخ.

وهذا يستدعي منا أن نبدأ من الآن في التعاون معا لإنقاذ البيئة البحرية، ومساعدتها على التعافي.

أسرة التحرير

دور التوعية في التصدي للمشكلات البيئية

د.علي عبدالله خبير التوعية البيئية

الاحتفال بيوم البيئة الإقليمي ٢٠١٤/٤/٢٤

ورشة عمل في المدينة المنورة بتاريخ ١٠-٢٠١٤/٦/١١

ورشة عمل السياحة البيئية في سلطنة عمان بتاريخ ١١-٢٠١٧/١٢/١٣

استقبال طالبات كلية العلوم الصحية بالهيئة العامة للتعليم التطبيقي

ما من مؤتمر أو اجتماع على أي مستوى كان أو حتى لقاء تلفزيوني يناقش إحدى قضايا البيئة إلا ويوصي بضرورة الاهتمام بالتوعية البيئية عبر كل الوسائل المتاحة سواء تلك المتعلقة بالإدارة البيئية الرشيدة أو لفت نظر الجمهور لهذه المشكلات البيئية الطارئة والمزمنة. ولعل من أنجع السبل لتحقيق هذا

الغرض هو نشر التوعية البيئية والثقافة البيئية وسط المجتمعات المستهدفة على مختلف مستوياتها.

إن عدم قدرتنا على منع أسباب المشكلات البيئية أو على الحد منها إلى أقل قدر ممكن سوف يزيد من تداعياتها على البيئة والمجتمع.

لقد أدى التطور الكبير في عالم التكنولوجيا، والزيادة الكبيرة في عدد السكان إلى زيادة المشكلات البيئية وتنوعها بحيث تعدت المستويات المحلية إلى العالمية. ومن أهم هذه المشكلات: النمو الكبير لسكان الأرض، والتحضر السريع، واستخدام البلاستيك، والنفايات الإلكترونية، وانبعاثات المركبات، وتدهور التنوع البيولوجي، وتلوث المسطحات المائية والتربة وتلوث الغلاف الجوي، وتدمير البيئة الطبيعية؛ مما تسبب في آثار صحية سيئة على البشر.

لذا يجب على من يقوم بالإشراف على تنفيذ مثل هذه المؤتمرات والاجتماعات الخاصة بالنهوض بالوعي البيئي أن يكون لديه خلفية عن التوعية البيئية والوسائل التي تقوم عليها كالتربية البيئية والإعلام البيئي وغيرها وكيفية استخدامها الاستخدام الأمثل

بوستر بمناسبة بيوم البيئة الإقليمي

والاستفادة منها في مجال النهوض بالوعي البيئي.

تعريف التوعية البيئية

لذا فإنه من الضرورة بمكان أن نبين هنا ماهية التوعية البيئية التي من خلالها يمكننا الحد من المشكلات البيئية أو منعها للحفاظ على بيئتنا البرية والبحرية. فالتوعية البيئية عبارة عن برامج أو أنشطة توجه للناس بصفة عامة بهدف توضيح وتدعيم وتعريف مفهوم بيئي معين لخلق اهتمام وشعور بالمسؤولية يقدر طبيعة البيئة التي يعيش فيها ومتطلباتها ومقوماتها والعوامل الداخلية والخارجية التي تؤثر فيها، ومن ثم إحداث تغيير في اتجاهات الأفراد وسلوكياتهم ونظرتهم للبيئة ومواردها وإشراكهم في إيجاد الحلول المناسبة لهذه المشكلات البيئية.

أهمية التوعية البيئية

ترجع أهمية التوعية البيئية في أنها تعرف فئات المجتمع وصناع القرار بالقضايا والمشكلات البيئية وإبراز دورها في استكمال الجهود التي تبذلها الحكومات والمنظمات البيئية من خلال تحفيزها للمواطنين على المشاركة بجهودهم من خلال الجمعيات الأهلية العاملة في مجال القضايا البيئية.

وانطلاقا من ذلك، فقد حرصت المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية على تفعيل برامجها الخاصة بالتوعية البيئية، بحيث استندت في ذلك على أسس موضوعية وعلمية وتقنية، وراعت أن تكون تلك البرامج قابلة للتطبيق، وتناسب الفئات المستهدفة، وذات علاقة بالأوضاع البيئية المحلية والإقليمية والدولية. وتقوم برامج المنظمة للتوعية البيئية على تكامل أربعة مكونات أساسية هي:

البيئة في الصحافة الوطنية

١. التعليم البيئي الذي يهدف إلى توفير الكوادر العلمية والفنية والاقتصادية والسياسية القادرة على التعامل مع المشكلات البيئية.

٢. الثقافة البيئية التي تستهدف خلق وعي بيئي عام على مستوى شعوب منطقة عمل المنظمة من خلال وسائل التوعية البيئية.

٣. الإعلام البيئي الذي يخاطب مختلف فئات الجمهور، والذي يستهدف نقل المعارف البيئية إليه، والإسهام في تسيير مهام الهيئات المتخصصة في حماية البيئة البحرية والحفاظ عليها.

٤. إيمان الفرد أو الجهة المنوط بها الأمر بأهمية التوعية البيئية في غرس مبادئ الوعي البيئي والحد من المشكلات البيئية.

أهداف التوعية البيئية

بوجه عام، تهدف التوعية البيئية إلى تحقيق مجموعة من الأهداف، من أهمها ما يلي:

١- تزويد الفرد بالفرص الكافية لإكسابه المعرفة والمهارة والالتزام بالعمل على تحسين البيئة والمحافظة عليها لضمان تحقيق التنمية المستدامة.

٢- تحسين نوعية المعيشة للإنسان من خلال تقليل أثر الملوثات البيئية على صحته.

٣- تطوير الأخلاقيات البيئية بحيث تصبح هي الرقيب على الإنسان عند تعامله مع البيئة.

٤- تفعيل دور الجمهور في المشاركة في اتخاذ القرار بمراعاة البيئة من حوله.

٥- مساعدة الفرد على اكتشاف المشكلات البيئية، وإيجاد الحلول المناسبة لها.

٦- تعزيز الاهتمام العالمي بالتوعية البيئية.

كيفية تحقيق التوعية البيئية

يتم تحقيق التوعية البيئية بشكل واضح ومباشر من خلال التنسيق والتعاون بين جميع الأطراف المعنية بمواجهة المشكلات البيئية في المجتمع وذلك من خلال :

١. سن القوانين والسياسات والتشريعات والأنظمة البيئية التي تساعد على

حماية البيئة والحد من أنشطة الإنسان السلبية عليها.

٢. التنمية المستدامة حيث تتناغم العوامل التالية معا لتشكيل التنمية المستدامة ومنها عوامل اجتماعية وتشمل (مؤثرات اجتماعية - عادات وتقاليد - قيم دينية)، عوامل بيئية (النظام البيئي والحفاظ على المصادر الطبيعية)، وعوامل اقتصادية (حاجات الإنسان الأساسية).

٣. ضرورة إجراء مسح شامل ورسم خريطة لمكونات البيئة تمهيدا لتوثيقه والانتفاع به في وضع خطط للتنمية على أسس مدروسة مع مراعاة البيئة وحمايتها واستثمارها بما يخدم أغراض التنمية الشاملة والمتكاملة والمتوازنة.

٤. دعم الهيئات والجمعيات المتخصصة في حماية البيئة في المدارس والجامعات من خلال النشاط الأهلي والحكومي وتأسيس (جماعات أصدقاء البيئة).

٥. إعداد مرجع خاص للثقافة البيئية ومجمع لمفاهيم البيئة والتربية.

٦. تنمية الاتجاهات البيئية لدى الجهات المستهدفة. ويقصد بالاتجاه البيئي أنه «الموقف الذي يتخذه الفرد إزاء بيئته، من حيث استشعاره لمشكلاتها أو عدم استشعاره، واستعداده للمشاركة في حل هذه المشكلات، كما يعتبر مؤشرا بيئيا على ترسيخ مبادئ الوعي البيئي لدى هذه الجهات.

الوسائل المستخدمة في نشر التوعية البيئية:

ثمة وسائل مهمة يمكن استخدامها في نشر التوعية البيئية التي أصبح الوصول إليها سهلا لدى الجهات ذات العلاقة في الدولة وأصبحت في متناول اليد بحيث يمكن استخدامها بكل يسر ودون تكلفة تذكر. ونذكر من هذه الوسائل على سبيل التعميم وليس الحصر.

١- استغلال مناسبات الاحتفال بأيام البيئة الوطنية والإقليمية والعالمية.

٢- إصدار الملصقات [البوسترات].

٣- إصدار النشرات والكتيبات البيئية.

٤- تنظيم المسابقات في الرسم والنشيد والقصة والمقال البيئي.

٥- إنتاج الأفلام البيئية.

٦- حملات تنظيف الشواطئ وتوضيح الغاية من التنظيف وإعطاء أمثلة عن أهداف الحملة.

٧- إقامة المعارض والندوات البيئية.

٨- استخدام وسائل الإعلام البيئي المرئية والمقروءة والمسموعة للترويج لحماية البيئة وبيان أهمية المحافظة عليها بالنسبة للإنسان والنتائج المترتبة على التعدي على البيئة.

٩- استخدام وسائل مواقع التواصل الاجتماعي التي تشمل الأنستيجرام والواتس اب والتويتر والفيس بوك حيث تلعب هذه الوسائل في الوقت الحاضر دورا مميزا وفاعلا في نقل الأخبار والتعليق على مجريات الأحداث في العالم. ومن أهم مميزاتها الحرية والسرعة والسهولة وإمكانية استخدامها في نقل الخبر في أي وقت وأي مكان، وإبداء الرأي دون الخضوع إلى رقابة غير مراقبة الضمير والأخلاق ذاتيا.

١٠- الاستعانة ببعض الوسائل الأخرى مثل صنع قمصان [تي شيرتات] تحمل علامات وشعارات حماية البيئة، وأكياس وضع القمامة، وإصدار طوابع بريدية، وتنظيم معسكرات علمية للشباب، وتنظيم أعمال تطوعية، وتخصيص جوائز بيئية تمنح للمبدعين والبارزين في مجالات البيئة المختلفة.

ويعتبر النجاح في رفع مستوى التوعية البيئية لدى الجمهور المستهدف ضمانا لإيصال المعلومات التي تحقق أهداف برامج التوعية البيئية بفاعلية وتنمية مهارات العاملين في هذا المجال وسهولة الوصول إلى المعلومات المتعلقة بالقضايا البيئية التي تتضمنها برامج التوعية البيئية التي تسعى للوصول إلى النهوض بالوعي البيئي وهو ما تهدف إليه أساسا التوعية البيئية.

مطبوعات المنظمة

التحديات الرئيسية التي تواجه البيئة البحرية

تعريف التلوث البحري

يعني تلوث البيئة البحرية: "قيام الإنسان، بشكل مباشر أو غير مباشر، بإدخال مواد أو طاقة إلى البيئة البحرية، بما في ذلك مصبات الأنهار، مما يؤدي أو من المحتمل أن يؤدي إلى تأثيرات ضارة تلحق الأذى بالموارد الحية والحياة البحرية، وتشكل أخطارا على صحة الإنسان، وإعاقة للأنشطة البحرية، بما في ذلك الصيد وغيره من الأنشطة المشروعة لاستخدامات البحر، وانخفاض جودة مياه البحر للاستخدام، والحد من الاستفادة من البحر في أغراض الترفيه والاستجمام".

تدهور البيئة البحرية

خلال العقود الأربعة الماضية، أصبحت حماية البيئة البحرية والحفاظ عليها هدفا رئيسيا للمجتمع الدولي، وتم تحقيق نتائج مهمة في مجال التحكم في المصادر التقليدية للتلوث البحري (على سبيل المثال في الشحن والإغراق وإلقاء النفايات في البحر)، وفي الحد من الملوثات الأكثر خطورة (على سبيل المثال: الرصاص والزئبق والنفط). ومع ذلك، فإن معظم المشكلات التي تم تحديدها في الماضي لا تزال دون حل، وثمة تهديدات جديدة تجعل المحيطات تحت ضغط

متزايد (على سبيل المثال: الإفراط overexploitation في استغلال الموارد المتجددة renewable resources، والاحتباس الحراري؛ وتغيير الموائل، وفقدان التنوع الأحيائي، وإدخال الأنواع الغريبة alien species التي تنتقل مع مياه التوازن ballast waters، والتنمية العشوائية للمناطق الساحلية، ومزارع الأسماك fish farming، وتربية الأحياء المائية aquaculture؛ والتغيرات الهيدرولوجية، والسياحة).

وعلاوة على ذلك، ساعد التطور التكنولوجي على استحداث طرق جديدة لاستخدام البحر واستغلال موارده، وشجّع على التوسع تدريجيا في ممارسة الأنشطة البشرية، بحيث لم تعد تقتصر على السواحل، بل امتدت إلى المناطق البحرية البعيدة عن الشواطئ، وفي مياهها العميقة، على نحو ما نرى في منصات إنتاج النفط والغاز الطبيعي.

ومع ذلك، فإن التهديدات الرئيسية للبيئة البحرية لا تزال تأتي من الأنشطة التي يمارسها الإنسان على الأرض (على سبيل المثال: المخلفات السائلة الناجمة عن الأنشطة الزراعية، والصرف الصناعي).

ونتيجة لذلك، فإن حالة البيئة البحرية ومواردها آخذة في التدهور في جميع أنحاء العالم.

لا تزال التهديدات الرئيسية للبيئة البحرية تأتي من الأنشطة التي تمارس على الأرض

ومن الجدير بالذكر أن تأثير الأنشطة البشرية على البيئة البحرية يختلف باختلاف العوامل الإيكولوجية والجغرافية وتعددها. وعادة ما يكون الضغط الناجم عن هذه الأنشطة أكبر في المياه الساحلية مقارنة بالمياه البحرية. ويكون هذا الضغط شديدا بشكل خاص في البحار المغلقة وشبه المغلقة، بسبب ضحالة مياهها ومحدودية دورانها. ولا تكون هذه النوعية من البحار قادرة على التعافي من آثار هذا الضغط، نظرًا للبطء الكبير الذي تتسم به عمليات استعادتها لحالتها الطبيعية والإيكولوجية التي كانت عليها من قبل، مقارنة بما يكون عليه الأمر في البحار المفتوحة open seas.

وتسهم العوامل الاجتماعية والاقتصادية (مثل: الكثافة السكانية، وتركّز الأنشطة الصناعية على طول الخطوط الساحلية، فضلا عن وجود الممرات الملاحية الرئيسية والموانئ المستخدمة لأغراض التجارة الدولية) في زيادة تعرض البيئة البحرية للضغوط الناجمة عن التأثيرات البشرية.

كما تسهم في بيان أن هناك صلة مباشرة بين تدهور المحيطات والتنمية الاجتماعية والاقتصادية.

ما هي التحديات الرئيسية التي تواجه البيئة البحرية؟

تتمثل هذه التحديات فيما يلي:

١- التلوث pollution

٢- الصيد غير المستدام unsustainable fishing

٣- تدمير الموائل habitat destruction

٤- تغير المناخ climate change

٥- غزو الأنواع الدخيلة invasive species

وتأتي التهديدات التي تتعرض لها البيئة البحرية من مصادر مختلفة، لعل أهمها:

١- السفن وصيد الأسماك.

٢- التلوث الناجم عن مصادر في البر land based pollution sources

٣- احترار المناخ warming climate

٤- تحمّض المحيطات ocean acidification.

التهديدات الرئيسية للبيئة البحرية

إن التهديد الرئيسي للبيئة البحرية في الوقت الحالي يتمثل في الضغوط الواقعة على هذه البيئة من جراء الأنشطة البشرية التي تجعل استدامة النظم الإيكولوجية للبحار والمحيطات عرضة للخطر. وتتمثل هذه الضغوط فيما يلي:

١- الصيد الجائر

على الرغم من أن إدارة نظم استغلال هذه الموارد قد تضمنتها السياسات المتفق عليها دوليا للمحافظة

ما يزال الصيد الجائر مشكلة شائعة في معظم بحار العالم

على المصائد البحرية، فإن الصيد الجائر لا يزال مشكلة شائعة في معظم بحار العالم. فثمة عدد من أماكن تجمعات الأسماك التجارية المهمة قد

وصل رصيدها من هذه الأسماك إلى مستويات منخفضة تاريخيا.

ومن المؤسف - بالاضافة إلى ما سبق - فإن أنشطة الصيد المكثف قد أضرت أيضا - بشكل كبير - بأنواع الأسماك غير المستهدفة بالصيد، وأضرت كذلك بالأحياء البحرية الأخرى (الحيتان، والفقمة، والطيور البحرية، والسلاحف البحرية). وقد تتلف هذه الأنشطة أيضا الموائل البحرية المهمة مثل موائل الأعشاب البحرية والشعاب المرجانية.

ويعرّف الصيد الجائر بأنه هو زيادة قدرات الصيد (عدد القوارب، أو معدات الصيد، أو الوقت المخصص للصيد) الموجهة نحو استغلال المخزون السمكي بشكل أكبر من تلك القدرة اللازمة لصيد الكميات الزائدة من المخزون، وهو الأمر الذى سيترتب عليه في المستقبل تناقص أعداد الأسماك في هذا المخزون بشكل يؤثر سلبًا على قدرته على تجديد نفسه طبيعيًا.

والصيد الجائر نوعان:

نوع يهدد الأسماك الكبيرة بشكل يؤثر على قدرة المخزون على التكاثر، ويقلل أعداد البيض التي تطرح سنويًا.

والنوع الآخر يتركز فيه الصيد على أحجام الأسماك الصغيرة التي لم يكتمل نموها بعد، بحيث إن الصيد

المفرط يمارس على أعداد كبيرة من الأسماك صغيرة الحجم التي لها قابلية لمزيد من النمو. وهذا يعدُّ خسارة كبيرة من ناحية إنتاجية مصايد الأسماك. ولنضرب مثلا على ذلك: فلو أن مجمل عمليات الصيد أنتج ١٠٠٠ سمكة بوزن كيلو جرام واحد للسمكة، لكان الإنتاج الكلي ١٠٠٠ كيلو جرام. أما إن أنتجت عمليات الصيد ١٠٠٠٠ سمكة بوزن ٥٠ جرامًا لكل سمكة، فإن كمية الصيد ستنخفض إلى ٥٠٠ كيلوجرام رغم أن عدد الأسماك المصادة تضاعف ١٠ مرات، ومن ثم فإن صيد الأسماك الصغيرة التي لها القابلية لمزيد من النمو يعدُّ خسارة كبيرة للإنتاجية الطبيعية في البيئة. وعليه، يجب على الجهات المعنية بالحفاظ على الثروة السمكية تقييم وضع المخزون السمكي، ووضع الضوابط والتنظيمات الكفيلة بحمايتها من الاستغلال المفرط بغية ترشيد استغلاله واستدامته.

٢- غزو الأنواع الغريبة alien species

إن إدخال أنواع حية غير أصلية، أو معدلة وراثيًا، أو أية متعضيات (كائنات حية) بحرية حاملة للأمراض - سواء أكان ذلك بشكل غير مقصود أم متعمد - إلى البيئة البحرية يمكن أن يكون له آثار كارثية على النظم البيئية

الطبيعية، ومن ثم فإنه يمثل تهديدا للتنوع الأحيائي (البيولوجي) البحري.

إن صيد الأسماك الصغيرة التي لها قابلية النمو يعدُّ خسارة كبيرة للإنتاجية الطبيعية

وعادة ما تنتقل الأنواع الغريبة في البيئة البحرية مع مياه التوازن (الصابورة) التي تحملها ناقلات النفط في خزاناتها لتوفير التوازن والاستقرار لها في أثناء رحلتها التي قد تمتد لآلاف الكيلومترات قبل أن يتم التخلص منها في ميناء الوجهة النهائية، وبالطبع فإنه يدخل إلى السفن مع هذه المياه دون قصد بعض الأنواع البحرية وهناك ما يقدر بنحو ٧٠٠٠ نوع على الأقل من الكائنات يتم حملها في صهاريج مياه التوازن بالسفن حول العالم. وبحسب المنظمة البحرية الدولية (٢٠٠٤)، فإن كمية مياه التوازن التي تحملها السفن عبر الكرة الأرضية كل عام تتراوح بين ٣ إلى ١٠ مليارات طن. وتعمل هذه المياه وسيطًا لنقل أحياء مائية من بعض البيئات البحرية (التي تعبأ منها مياه التوازن) إلى بيئات بحرية أخرى (تفرغ فيها تلك المياه).

وقد تم تصنيف الكائنات البحرية المنقولة عبر مياه التوازن إلى أنواع "دخيلة" وأنواع "غازية".

فالأنواع الدخيلة هي أنواع غريبة تكون غير موجودة في النظام البيئي الذي نقلت إليه.

والأنواع الغازية هي التي يسبب دخولها ضررًا على البيئة المحلية والاقتصاد أو على صحة البشر.

وقد عرّفت اتفاقية إدارة مياه التوازن هذه الكائنات على أنها كائنات مائية مسببة للأمراض، ويشكل إدخالها إلى البحر أو مصبات الأنهار أو المياه العذبة مخاطر على البيئة وصحة الإنسان وممتلكاته.

قنديل بحر من الأنواع الغازية

كما أن إدخالها يفسد التنوع الأحيائي (البيولوجي)، ويؤثر فى الاستخدامات التقليدية للمنطقة البحرية التي تصل إليها.

وهذه الكائنات قد تبقى على قيد الحياة إذا كانت البيئة الجديدة مناسبة لها، وقد تستوطنها وتشكل جماعة قادرة على التكاثر بنسب ضارة فى البيئة الجديدة، حيث إنها تنافس الأنواع الأصلية في هذه البيئة مما يؤدي إلى فقدان التنوع الأحيائي للبيئة المحلية.

وتختلف الآثار الناجمة عن دخول هذه الكائنات بحسب أنواعها، وموقع نقطة تفريغ مياه التوازن. وتُعَدّ الأنواع الغريبة من أشد المخاطر على البيئة البحرية والساحلية. وتتضمن هذه الأنواع: البكتيريا، والعوالق، واللافقاريات الصغيرة، إضافة إلى أنواع نباتية وحيوانية فى مراحل حياتها المختلفة، ويضاف إلى ذلك كله رواسب المناطق الضحلة التي تترسب في الخزانات مشكّلة بيئة مناسبة لازدهار السوطيات النباتية.

وكانت بداية التعرف على مشكلة الأنواع الغازية هي ظهور كتلة كبيرة من العوالق النباتية

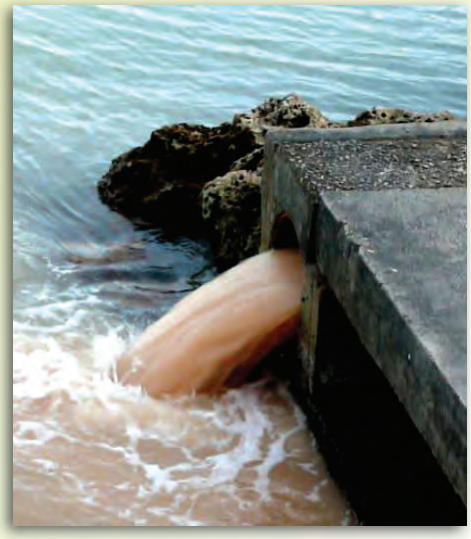
تُعَدُّ الأنواع الغريبة من أشد المخاطر على البيئة البحرية والساحلية

الآسيوية في بحر الشمال في عام ١٩٠٣. وقد عانت كل من كندا وأستراليا من هذه المشكلة. وتعد قناديل البحر المشطية كائنًا غازيًا شهيرًا على سواحل كل من المحيط الأطلنطي الأمريكي والبحر الأسود وبحر قزوين، حيث تنافس هذه الأحياء الأسماك التجارية على غذائها.

٣- التعدي على الموائل البحرية وتغيير بيئتها

ثمة تأثيرات كبيرة ضارة تلحق بالموائل البحرية تنجم من الأنشطة التي يقوم بها الإنسان على طول السواحل وفي داخل المناطق البحرية، مثل قيامه بتنفيذ مشروعات إنشاء الموانئ والمرافئ، وحماية السواحل، وردم الشواطئ، والسياحة، واستخراج الرمال والحصى، وأعمال التنقيب عن النفط والغاز الطبيعي في المناطق المغمورة، وإنشاء المنصات البحرية لإنتاجهما أو للاستفادة من طاقة الرياح، والإفراط في إنشاء المشروعات الترفيهية والترويحية على السواحل. فممارسة مثل هذه الأنشطة تؤدي إلى تدمير مباشر لتلك الموائل.

ويُعَدُّ التعدي على الموائل البحرية عملية تخريب لبيئتها الطبيعية بحيث تصبح غير قادرة على احتواء المخلوقات الحية التي كانت تقطنها في السابق وإعالتها. ومن خلال هذه العملية تنزح أو تموت جميع المخلوقات التي كانت تعيش في الموطن الطبيعيّ بالأصل، مما يُقلل من التنوع الأحيائي للمنطقة. وغالبًا ما يَكون الغرض من التعدي على الموائل البحرية هو الحصول على الموارد الطبيعية أو توفير مناطق جديدة للتوسع العمراني. ويُعدّ هذا



التعدّي اليوم المُسبب الرئيسيّ والأهم لانقراض الأنواع الحية حول العالم. وقد يكون التغير البيئيّ البحري ناجمًا عن ظاهرة جيولوجية (مثل ثوران البراكين البحرية) أو عن تغير مناخي.

وقد تسبب تدمير المَواطن الطبيعيّة خلال القرن الأخير في تدمير ما يَزيد على ٢٠ ٪ من الشعاب المرجانيّة.

وقد شهدت بعض الجزر (مثل جزر الجالاباجوس) دمارًا كبيرًا في بيئاتها الطبيعية بسبب التلوث الضخم الذي يُسببه توافد السياح المُستمر إليها، خاصة مع تزايد أعدادهم الكبير عامًا بعد عام. ولا توجد لدى مثل هذه الجزر أنظمة صرف صحي مناسبة لنقل النفايات والمخلفات، إذ إنها تقوم بإلقاء كل نفاياتها مباشرة في عرض البحر، ولهذا أثره البالغ على البيئة البحرية المُحيطة بها. واليوم تعاني الشعاب المرجانية المتنوعة المُحيطة بهذه الجزر من الكثير من الملوثات التي أصبحت تهدد وُجودها.

٤ - التلوث بالمواد الخطرة

إن تصريف النفايات السائلة من المناطق الحضرية المطلة على السواحل البحرية، وكذلك تصريف المواد الصناعية العادمة، والانبعاثات الغازية والأدخنة التي تترسب في نهاية المطاف في البيئات البحرية قد تحتوي على مواد خطرة مختلفة. وقد تبين أن لبعض هذه المواد القدرة على تعطيل العمليات الحيوية (البيولوجية) في الأحياء البحرية، كما أنها قد تؤثر سلبا في السلسلة الغذائية لهذه الأحياء. ومن بين هذه المواد: ثلاثي بوتيل القصدير (tributyltin TBT)، ومركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور (PCBs)، والمبيدات الحشرية المحتوية على كلور عضوي organochlorine، والهيدروكربونات العطرية عديدة الحلقات (PAHs)، والمعادن الثقيلة.

٥ - الإثراء الغذائي eutrophication

تحدث ظاهرة الإثراء الغذائي بسبب التدفق المفرط للمغذيات (النيتروجين والفوسفور). وعلى الرغم من أن هذه الظاهرة تنجم في الغالب من المصادر الزراعية والحضرية، فإن ترسب مركبات النيتروجين المحمولة جوا (على سبيل المثال من السفن التي تمخر

جزر الجالاباجوس

عباب البحر) قد يكون أيضا عاملا ذا صلة بهذه الظاهرة.

ويمكن لوفرة العناصر الغذائية أن تعزز نموًا مذهلا للازدهار الطحلبي الضار.

٦ - التلوث النفطي

إن غالبية التلوث النفطي في البحار لا تكون نتيجة لبقع الزيت ذوات المناظر المثيرة، ولكن هذا التلوث يأتي في الأغلب من عمليات روتينية، مثل حالات التسريب من المنشآت الساحلية، ومحطات الوقود الخاصة بشحن السفن في الموانئ، وخطوط الأنابيب الساحلية التي تنقل الزيت الخام إلى المصافي النفطية، وعمليات تصريف النفايات السائلة - بما فيها مياه التوازن - التي تجرى على نطاق واسع من الناقلات وغيرها من السفن التي تبحر في مياه المحيط.

إن التلف الذي يصيب السواحل من جراء التلوث النفطي يتسم بكونه مكلفًا جدًّا، ويستغرق وقتا طويلا لمعالجته واسترداد السواحل لعافيتها.

ونتيجة لذلك، فإن النظم الإيكولوجية البحرية ومراكز الأنشطة البشرية (مثل: مواقع تربية الأحياء المائية، والأماكن السياحية) قد تتضرر من هذا التلوث.

٧ - تغير المناخ

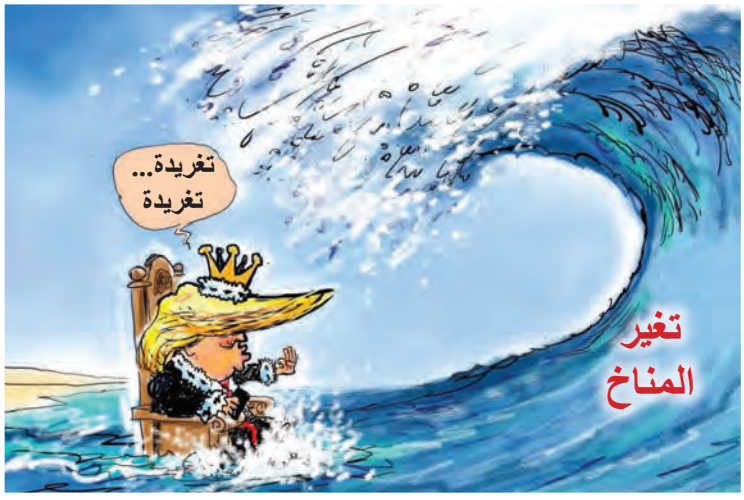
إن العواقب المحتملة لآثار التغير المناخي على البيئة البحرية لم يتم فهمها بشكل كامل حتى الآن، ولكن بعض هذه العواقب أمكن ملاحظتها بالفعل. وتتضمن تلك العواقب: حدوث تغييرات في قوة التيارات البحرية ocean currents وفي قدرتها على النقل، وسرعة تشكيل الكتل المائية، وارتفاع مستوى سطح البحر، وتكرار الظواهر المناخية، وكثافة الأمطار، وازدياد معدل تدفق المجاري المائية باتجاه المصبات، فضلا عن تفاقم الآثار السلبية لكل ذلك على النظم الإيكولوجية البحرية وعلى مصايد الأسماك.

ومن أكثر الآثار المترتبة على ارتفاع مستوى مياه البحر - التي يمكن مشاهدتها بوضوح في الأماكن المتضررة - هو تآكل السواحل coastal erosion. وإن خمس خط الساحل الأوروبي على البحر الأبيض المتوسط قد تضرر بالفعل، وتخسر بعض السواحل ما بين ٠,٥ متر إلى مترين في السنة، وفي بعض الأماكن يتوغل البحر في البر إلى مسافات تصل إلى نحو ١٥ مترا، وهو الأمر الذي يثير قلق الدول التي يحدث فيها ذلك من جراء ارتفاع مستوى البحر بفعل التغير المناخي. ومما يثير القلق أيضا: الزيادة في حموضة مياه البحار والمحيطات، الناجمة عن زيادة معدلات ثاني أكسيد الكربون CO_2 المذاب في الماء.

كاريكاتير بيئي

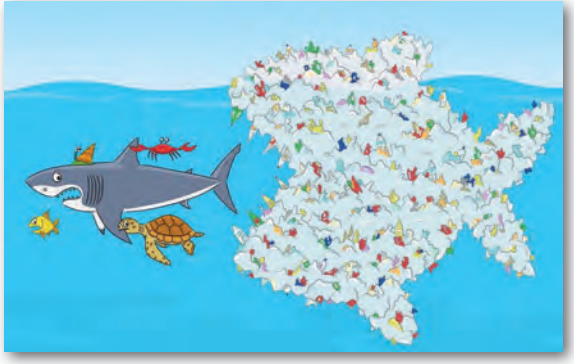
القفاز والكمامة ... في القمامة!

حينما يتقيأ كوكب الأرض



لا تقطعوا الأشجار،
فيحل عليكم الدمار!

أيهم أفيد للجنس البشري: حليب
البقر أم النفط الصخري؟



البلاستيك المفترس

السمكة الأخيرة

ماذا حولي كي أبصرَهُ/ ألمسَهُ/ أتنفسّهُ؟
الماء الأزرق صار رماديًّا وكئيبًا وجحيمًا
ما عاد لنا أمنًا وسلامًا ونعيما
المرجان تبدّلَ، وابيضت منه هياكلهُ حزنًا
حمّى البحر أصابتهُ، قتلتْ فيه إرادتَهُ/ رغبتهُ في أن يصبح مأوًى للأسماكِ المزدان بها الشّعبُ
... الأمطارُ تُصبُّ علينا رِجْزا من سُحُب حبلَى بالأحماض
إلى أين تسيلُ بنا قافلةُ الموتِ؟
ظلامٌ يقبعُ فوقي/ تحتي، ويميني وشمالي!

ذاكرةُ اليمِّ غَدَتْ فارغةً إلا من آلام الأسماكِ الموتى
حتّى أمسي الزاهر ما عدتُ لأذكرهُ
الخَرَفُ البحريُّ أصاب اليافوخَ، ودمّرهُ
الفيروساتُ أصابت كبدِي،
والسمُّ النفطيُّ حسائي صبحَ مساء!

كم بتُّ أعاني من هول البأساءِ وبطشِ الضراءْ!!

في بحرٍ لجّي يزخرُ بالبؤسِ وبالموتِ، تضلّ طَريقَكَ، لا درب ستسلكهُ في أمنٍ فشباك الصيد تحيطُ بعالمِكَ، تراكَ بأعينها الضيقةِ، وعنها تعمى عيناك فلا تبصرها

ورماحُ الصيادينَ يصوّبها (وحشيٌّ) نحوك، تخترقُ فِقاركَ، وتلوكُ الكبدَ الحرَّى

ما أشقاكَ إذا كنتَ وحيدًا مثلي محبوسًا في قبوٍ بحريٍّ لا نورَ يفيضُ إليه
ما أتعسَ من يحيا في جوفِ الموتِ، ولا ماءَ نظيفًا ينسابُ عليه!

نفقتْ أحياءُ البحر جميعًا إلايَ، وما شيّعها أحدٌ حتى مثواها
الوحدة تقتلني والأسئلةُ تؤرّقُ أمني/ عمري:

هل سأموتُ الليلةَ أم بعد ثوانٍ معدوداتٍ؟
كيف سأستشهدُ؟ بالسمِّ الزرنيخيِّ أم النفط الكبريتي أم الإشعاع الذريِّ؟
وهل سيقذفني الموجُ إلى شطآن القارِ الأسود في حمّارةِ قيظٍ مهلكةٍ
أو أن عقاب البحر سيرصدُني حين سأخرجُ رأسي فوق الماءِ هروبًا من رائحةِ مياهِ الصرفِ
الملقاة علينا
هل من أملٍ في أن أبصر شيئًا/ أن تمتد يدٌ حانيةٌ لي وتطهر بحري؟؟

التلوث البحري بالمخلفات البلاستيكية (٦)

ابتلاع الأحياء البحرية للمخلفات البلاستيكية

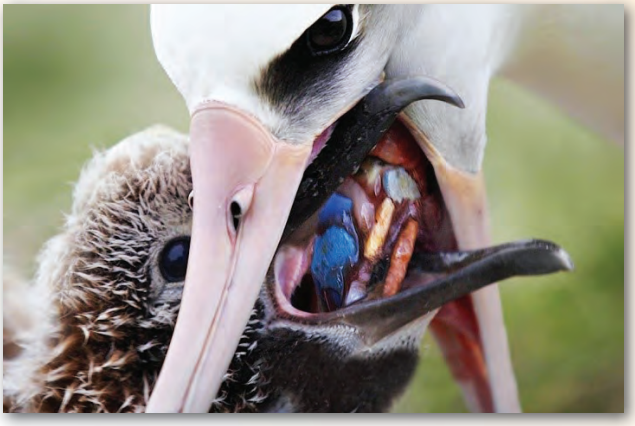
غالبًا ما يتم ابتلاع ingestion المخلفات البلاستيكية التي تلوث البيئة البحرية من قِبَل الأسماك والطيور والثدييات والسلاحف البحرية. وعادة ما يحدث ذلك بدون قصد عندما تخلط هذه الأحياء البحرية بين تلك المخلفات وبين طعامها، ولكن قد يحدث ذلك أيضًا بصورة عرضية في أثناء تناول الطعام. وفي أغلب الأحيان، تكون المواد البلاستيكية المبتلعة عبارة عن شظايا بلاستيكية بأحجام دقيقة أو متوسطة، وفي بعض الأحيان تكون تلك المواد قادرة على المرور في أمعاء تلك الكائنات الحية دون أن تلحق أي ضرر بها. ومع ذلك، فإنه في معظم الحالات، تحتجز هذه الشظايا داخل المعدة أو الحلق أو الجهاز الهضمي، وتسبب شعورًا زائفًا بالامتلاء مما يؤدي إلى الجوع، كما تسبب الأجسام الحادة منها أضرارًا للكائن البحري الحي.

وفيما يلي نبذة مختصرة عن التأثير الذي يمارسه ابتلاع المخلفات البلاستيكية على الأحياء البحرية.

أولا: الطيور الساحلية والبحرية

تقوم نسبة عالية من مختلف أنواع الطيور الساحلية والبحرية (٣٦ ٪ من ٣١٢ نوعًا في جميع أنحاء العالم) بابتلاع قطع وبقايا البلاستيك في الطعام.

وعلى الرغم من أن الطيور تبتلع جسيمات البلاستيك وجزيئاته أساسًا في غذائها عن طريق الخطأ، فإن هذه الجسيمات قد تكون أيضًا موجودة بالفعل في أحشاء الفرائس التي تتغذى عليها تلك الطيور، أو قد تنتقل



تلك الجسيمات من أنثى الطير البالغة إلى صغيرها حينما تقوم بإطعامه في العش، من خلال ما يعرف بالتغذية القلسية regurgitation feeding.

وتتغذى بعض أنواع الطيور البحرية بشكل انتقائي على أجزاء بلاستيكية لها شكل أو لون محدد. لذلك، فإن ابتلاعها للمخلفات البلاستيكية يرتبط ارتباطًا مباشرًا بعاداتها في التغذية وما تتناوله من طعام. وعلى سبيل المثال، فإن الطيور التي تعيش على الأسماك piscivores تكون أقل عرضة لتناول قطع بلاستيكية صغيرة الحجم من الطيور التي تتغذى في المقام الأول على العوالق planktivore؛ وغالبًا ما تخلط الأخيرة بين فرائسها والكريات البلاستيكية.

وقد أظهرت دراسة حول ابتلاع الجسيمات البلاستيكية من قِبَل الطيور البحرية في المناطق شبه القطبية في شمال المحيط الهادي أن هناك تباينًا كبيرًا بين مختلف أنواع الطيور البحرية في ابتلاعها للجسيمات البلاستيكية داخل المنطقة نفسها، مما يؤكد على وجود علاقة بين ابتلاع البلاستيك وأساليب التغذية والبحث عن الطعام. وفي دراسة أجراها روبارتس Robarts وآخرون في عام ١٩٩٥ تبين وجود ٤٤١٧ قطعة بلاستيكيّة في أمعاء ١٧٩٩ طائرًا بحريًّا، وتشكّل الكريات البلاستيكية ٧٦ ٪ من هذه القطع. وبالمقارنة مع دراسة سابقة أجريت في المنطقة نفسها، تبين أن هناك تزايدًا في عدد القطع والجسيمات البلاستيكية التي تبتلعها الطيور البحرية مع مرور الزمن.

ويقوم طائر القطرس اللايساني Laysan albatross بتركيم الجسيمات البلاستيكية عند قيامه بجمع الطعام لتغذية صغاره. وتمرّر هذه الجسيمات إلى الصغار من خلال عملية التغذية القلسية. وقد تم فحص ما مجموعه ٢٥١ طائرًا من طيور القطرس اللايساني التي تعيش في جزيرة الرمال Sand Island، ضمن جزر ميدوي Midway Atoll الأمريكية في المحيط الهادي الشمالي، وتبين أن ستة طيور فقط منها هي التي لا تحتوي على أية جسيمات بلاستيكية. ومن خلال فحص ٢٤٥ فرخًا احتوت أجسامها على مخلفات بلاستيكية تناولتها في طعامها، عثر الباحثون على مجموعة متنوعة من المواد البلاستيكية التي شملت: شظايا وجسيمات بلاستيكية غير محددة الشكل، والإستايروفوم Styrofoam، والخرز البلاستيكي، والخيوط المستخدمة في صيد الأسماك، والأزرار البلاستيكية، واللعب البلاستيكية بما في ذلك لعبة الداما chequers، وولاعات السجائر التي تم التخلص منها بعد استعمالها، والأنابيب البلاستيكية، ودقائق بولي فينيل الكلوريد PVC الأخرى، والمسامير البلاستيكية للعبة الجولف golf tees، وقفازات غسل الصحون، والألوان السحرية magic markers، والعصي الضوئية الإرشادية caylume light sticks. ومعظم هذه المواد كانت محتجزة في أحشاء هذه الطيور، وتعمل على سد المعدة أو قنوات الجهاز الهضمي لها، بدلاً من إتلافها لأحشائها؛ ومثل هذا الانسداد يؤدي في نهاية الأمر إلى معاناة تلك الطيور من الجوع.

ويعَدُّ طائر الفُلمار الشمالي northern fulmar أحد أنواع الطيور التي تغتذي على العوالق البحرية، والتي تحظى باهتمام الدارسين نظرًا لكثرة ابتلاعها للمواد البلاستيكية. وفي دراسة أجريت في عام ٢٠٠٦ على طيور الفلمار التي تم

طائر القطرس اللايساني

الحصول عليها كصيد عرضي by-catch في مضيق ديفيس Davis Strait الواقع بين كندا وجرينلاند، تم فحص الجسيمات البلاستيكية الموجودة في أحشاء هذه الطيور، وتبين أن ٣٦ ٪ من إجمالي (٤٢) طائرًا كانت تحتوي داخل جسمها على قطعة واحدة على الأقل من البلاستيك. وبشكل عام، كان عدد وكتلة وحجم اللدائن التي يبتلعها الفلمار في شمال المحيط الهادي الشمالي وشمال المحيط الأطلسي أقل مما كانت عليه في الفلمار الذي يعيش في الأجزاء الجنوبية من هذين المحيطين.

وكشفت نتائج هذه الدراسة عن ابتلاع الفلمار في منطقة شمال المحيط الأطلسي لمواد بلاستيكية بنسبة ٧٩ - ٩٩ ٪، أما في المحيط الهادي الشمالي فكانت نسبة ابتلاعه لتلك المواد ٨٤ - ٨٨ ٪. وقد تباينت أيضًا مكوّنات المواد البلاستيكية داخل أحشاء ذلك الطائر، ففي مضيق ديفيس كان ١٠٠ ٪ من البلاستيك الذي ابتلعته هذه الطيور عبارة عن شظايا لمنتجات بلاستيكية مهملة (سبق استخدامها وتم التخلص منها)، أما في بحر الشمال، فكانت نسبة ٥٠ ٪ فقط من اللدائن التي ابتلعتها طيور الفلمار هي قطع من البلاستيك التي سبق استخدامها.

ويبدو أن هناك اختلافات إقليمية في عدد وكتلة وحجم المواد البلاستيكية التي تبتلعها طيور الفلمار، والتي يمكن تفسيرها من خلال الاختلاف في وفرة المخلفات البلاستيكية التي تلقى في البيئة البحرية بالقرب من مراكز التصنيع أو المناطق ذات أعمال الشحن البحري الكثيف. وقد عرّفت لجنة حماية البيئة البحرية لشمال شرق المحيط الأطلسي OSPAR commission الجودة الإيكولوجية المقبولة acceptable ecological quality بأنها الحالة التي لا يتجاوز فيها أكثر من ١٠ ٪ من طيور الفلمار المستوى الحرج البالغ ١,٠ جرام من البلاستيك في المعدة. وفي دراسة حديثة حول وفرة المواد البلاستيكية في مِعَد الفلمار الشمالي التي تعيش في شواطئ منطقة بحر الشمال، تم أخذ عينات من ١٢٩٥ طائرًا من عدة دول أوروبية، ولوحظ أن ٥٨ ٪ من هذه الطيور قد تجاوزت المستوى الحرج البالغ ١,٠ جرام من البلاستيك؛ وأن هذه الكميات تجاوزت إلى حد كبير المستوى الحرج للجودة البيئية المقبولة وهو ١٠ ٪.

ثانيًا: الفقمات

تم الإبلاغ عن ابتلاع الطيور للشظايا البلاستيكية بمعدلات أكثر من حيوانات الفقمة. ولعل سبب ذلك يعود إلى صغر حجم العينة السائد في الدراسات التي تعنى بالفقمات. ومن خلال فحص براز فقمة الفراء fur seals في جزيرة ماكواري Macquarie، بأستراليا، بحثًا عن شظايا بلاستيكية في عام ٢٠٠٣، تم العثور على ما مجموعه ١٦٤ شظية بلاستيكية، معظمها من البولي إيثيلين (٩٣ ٪)، في ١٤٥ فقمة، وهي أكثر من قطعة واحدة لكل حيوان منها. وتتكون جميع الشظايا من البلاستيك السابق استخدامه. وبالمقارنة مع دراسات أخرى حول ابتلاع الأسماك للبلاستيك، من المحتمل أن هذه الشظايا لم تبتلعها الفقمات مباشرة، بل تراكمت في الأسماك التي تغذت عليها تلك الفقمات.

طائر الفُلمار الشمالي

نفايات بلاستيكية في معدة الفلمار الشمالي

طيور الفلمار تتنافس على التقاط حبيبات بلاستيكية ملقاة في البحر

ثالثًا: الحيتان

تم الإبلاغ عن أن ثمانية وعشرين نوعًا من أصل ٧٥ نوعًا من الحيتان، من بينها: الحيتان المسننة toothed whales وحيتان البلين baleen whales، قد تناولت مخلفات بلاستيكية في طعامها. وتعيش معظم الحيتان التي تتناول المخلفات البلاستيكية في مناطق نائية، وقد تغرق بعد وفاتها. وبالإضافة إلى ذلك، ونظرًا لكون معظم الحيتان مشمولة بتشريعات بيئية لحمايتها، فإنه من الصعوبة بمكان أن تتم دراسة حالات ابتلاع الحيتان بالبلاستيك. وغالبًا ما يكون عدد عينة الحيتان التي تخضع للدراسة صغيرًا جدًا، ويكاد يقتصر على العينات التي جنحت إلى الشواطئ. ومع ذلك، إذا تبين أن إحدى عينات الحيتان قد تأثرت بابتلاع مخلفات بلاستيكية، فمن المحتمل أن يواجه أفراد آخرون من نفس النوع مخاطر مماثلة. وبدراسة بعض الحيتان من نوع خنزير الميناء harbor porpoise، التي عثر عليها ميتة على شاطئ قريب من بيكتو Pictou بكندا، تبين أن سبب

فقمة عانت من النفوق لابتلاعها مخلفات بلاستيكية

فقمة الفراء

نفوقها يعود إلى تناولها قطعة بلاستيكية بقياس ٥ × ٧ سنتيمترات. وعند الفحص، وجد أن هذه القطعة البلاستيكية قد تمددت ومن ثم فإنها أغلقت الجهاز الهضمي للحوت، مما أدى إلى تراكم السمك نصف المهضوم والعظام والأسماك السليمة في المسار الذي يتبعه الغذاء المهضوم بجسم الحوت، مما أدى إلى موته من الجوع. وأظهرت دراسة أخرى أجريت على حوت المني Sperm whale، الذي مات بعد أن جنح إلى الشاطئ في تكساس بالولايات المتحدة الأمريكية، أنه نفق من جراء تناوله كيسًا من رقائق الذرة وأغطية بلاستيكية plastic sheeting وبعض المخلفات البلاستيكية الأخرى التي تم التخلص منها بإلقائها في القمامة. وفي حادثة أخرى، تبين أن نفوق الحوت ذي المنقار beaked whale الذي جنح إلى الشاطئ في البرازيل قد نتج عن ابتلاعه لمجموعة من الخيوط البلاستيكية.

وفي دراسة لووكر وكو Walker and Coe أجريت عام ١٩٨٩، وشملت ٤٣ حادثة من حوادث نفوق ١٦

العثور على مخلفات بلاستيكية في أحشاء حوت نافق

حبال بلاستيكية مستخرجة من أحشاء حوت نافق

نوعًا من الحيتان المسننة toothed whales، تبين أن سبب نفوق ٨٠ ٪ من هذه الحيتان يعود إلى ابتلاعها لمخلفات بلاستيكية، معظمها من الأكياس والأغطية البلاستيكية. وذكر الباحثان أن تناول الحيتان لهذه المخلفات قد حدث بصورة عرضية حيث كان ذلك عند استهلاكها لفرائس القاع. وقد وقعت معظم حوادث النفوق التي تم الإبلاغ عنها على السواحل الشرقية والغربية لأمريكا الشمالية.

وأوضحت البيانات التي حُصِل عليها من دراسة أجريت في الأرجنتين على تناول الدلافين الفرنسيسكانية Franciscana dolphins للبلاستيك أن ١,٢٨ ٪ من الدلافين التي تم فحصها والبالغ عددها ١٠٦ قد كانت بمعدِها مخلفات بلاستيكية. ويتألف معظم هذه المخلفات (٣,٦٤ ٪) من عبوات بلاستيكية (السيلوفان والحقائب والأشرطة والأطواق البلاستيكية) ونسبة أقل

نموذج لحوت مصنوع من قوارير بلاستيكية للتوعية بخطورة التلوث البحري بالبلاستيك على الحيتان

(٧,٣٥ ٪) تتألف من بقايا معدات الصيد. كما تم العثور على زيادة كبيرة في كمية المخلفات البلاستيكية في معَد الدلافين الأصغر سنًّا خلال مرحلة الفطام weaning phase. وقد يكون سبب ذلك هو أن مثل هذه الدلافين قد تناولت تلك المخلفات البلاستيكية نتيجة الخطأ في تحديد مكونات الطعام؛ لأنها لم تتعلم بعد ما يصلح للأكل وما لا يصلح.

رابعًا: الأسماك

لم يحظَ موضوع تناول الأسماك للبلاستيك باهتمام كبير، حيث لم تسجل معظم التقارير المتعلقة بذلك غير بعض حوادث الابتلاع العرضي. ومن المعروف أن أسماك قرش النمر Tiger sharks تبتلع مواد مختلفة من

مخلفات بلاستيكية في أحشاء سمكة نافقة

المخلفات البلاستيكية، بما في ذلك القوارير البلاستيكية وأغطيتها والحقائب والرقائق المصنعة من اللدائن. وقد لاحظ القائمون بإعداد دراسة أجريت في قناة بريستول Bristol Channel عن وجود شظايا البلاستيك (البوليسترين polystyrene) في أمعاء ٢١ ٪ من الأسماك المفلطحة flounders التي تم فحصها. كما تم العثور على شظايا مماثلة في ٨ من ١٣ نوعا من الأسماك التي تم صيدها على طول ساحل نيو إنجلاندNew England بالولايات المتحدة الأمريكية. وأثبتت التجارب المعملية أن بعض أنواع يرقات وصغار أسماك البوري تتغذى على أجزاء من البوليسترين. وعلاوة على ذلك، وُجد أن بعض أنواع اليرقات والصغار تحتوي على كريات بلاستيكية أو قطع دقيقة منها في أحشائها. وبالإضافة إلى ذلك، كان لدى بعض الأنواع البالغة مجموعة واسعة من

المواد البلاستيكية في أحشائها، بدءًا من قطع بلاستيكية صغيرة وانتهاء بأكواب كاملة من البلاستيك. وفي عام ٢٠١١ قدرت كمية الجسيمات البلاستيكية التي ابتلعتها الأسماك التي تعيش في المياه شبه المدارية المتوسطة العمق في شمال المحيط الهادي بنحو ١٢٠٠٠ و ٢٤٠٠٠ طن/ سنة. ومع ذلك، لا يُعرَف الكثير عن تأثير تناول المخلفات البلاستيكية من قبل مختلف أنواع الأسماك. ويعزى سبب ذلك إلى حد كبير إلى أن أخذ العينات من هذه الأنواع لم يكن متكررًا بشكل كافٍ، ولا يوجد أي دليل تقريبًا لتحديد ما إذا كان الابتلاع هو السبب الرئيسي لحالات نفوق الأسماك.

خامسًا: السلاحف البحرية

تُعَدُّ السلاحف البحرية من بين الأنواع البحرية الأكثر تعرضًا لأخطار المخلفات البلاستيكية. وقد أظهرت دراسات مختلفة أن السلاحف البحرية تتناول هذه المخلفات كغذاء. وغالبًا ما تكون تلك المخلفات، مثل الأكياس والرقائق البلاستيكية شفافة، ولهذا تظنها السلاحف البحرية خطأً قناديل البحر، التي تعدُّ مكوِّنًا رئيسيًا في غذائها. وعلاوة على ذلك، تعدّ السلاحف البحرية من الأنواع المهددة بالانقراض. وإذا ازدادت حالات النفوق من جراء تناول البلاستيك، فقد تكون عواقب ذلك على تجمعات السلاحف البحرية في جميع أنحاء العالم خطيرة جدًّا.

وقد عُثِر على سلحفاة بحرية في نيويورك قد ابتلعت ١٨٠ مترًا من خيط بلاستيكي من الأنواع المستخدمة في صيد الأسماك. وفي دراسة أجريت في جنوب البرازيل، تم فحص محتويات معدة ومريء ٣٨ سلحفاة خضراء جرفتها الأمواج إلى الشاطئ. وأوضحت عمليات فحصها أن ٥,٦٠ ٪ منها قد ابتلعت مخلفات بلاستيكية، وهذا تسبب في وفاة ٢,١٣ ٪ منها. كانت المواد التي ابتلعتها تلك السلاحف تتكون في معظمها من أكياس بلاستيكية وقطع بلاستيكية بيضاء أو عديمة اللون. وقد قام مؤلفو دراسة أخرى أجريت في البحر الأبيض المتوسط بتحليل المخلفات البلاستيكية التي تناولتها ٥٤ سلحفاة يافعة من النوع كبير الرأس loggerhead turtles. وتبين أن ثلاثة وأربعين سلحفاة منها قد تناولت نفايات بحرية، ٧٦ ٪ منها مصنوع من البلاستيك. والسلاحف ذات الرأس الكبير هي حيوانات مفترسة بشكل عام، وهي لا تميز بين فرائسها في أثناء بحثها عن الطعام. وقد عُثِر على مجموعة كبيرة من مواد بلاستيكية ذات ألوان وأشكال مختلفة داخل أجهزتها الهضمية. أما السلاحف الخضراء فهي على النقيض منها، تتسم بأن لها نمط تغذية انتقائيًا، حيث تم اكتشاف ذلك من خلال ملاحظة وجود اتساق في أنواع المواد التي ابتلعتها هذه الحيوانات.

كل هذه الحبال والمخلفات البلاستيكية أُستخرجت من بطن سلحفاة بحرية

أشهر حوادث التسرُّب النفطي في تاريخ البيئة البحرية (٣)

جوادالوب: أكبر حادث تلوث نفطي في كاليفورنيا

صورة جوية لموقع حقل جوادالوب

يُعَدُّ حادث التسرب النفطي الذي وقع في منطقة حقل (جوادالوب) النفطي Guadalupe Oil Field بولاية كاليفورنيا الأمريكية واحدًا من أكبر حوادث التلوث النفطي في تاريخ الولايات المتحدة الأمريكية، بل في العالم أيضا. ويرجع سبب عدم حصوله على شهرة عظيمة مثل حوادث: (إكسون فالديز) Exxon Valdez و (أموكو كاديز) Amoco Cadiz وحقل (نوروز) والبقعة النفطية التي تكونت عام ١٩٩١ م في منطقة عمل المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية نتيجة الغزو العراقي للكويت؛ لأن حادث حقل (جوادالوب) وقع ببطء واستمر على مدى عدة عقود، وكان خفيًا إلا في أيامه الأخيرة، ولم يشكل التسرب المسبب له تهديدًا واسع النطاق وفوريًا لصحة الإنسان أو العالم الطبيعي.

موقع مصدر الحادث

يتبع حقل (جوادالوب) النفطي حوض سانتا ماريا Santa Maria Basin، وهو يقع في المنطقة الساحلية المركزية لولاية كاليفورنيا في مقاطعة (سان لويس

شاطئ جوادالوب

كثبان الرمال في جوادالوب

أوبيسبو) San Luis Obispo County. وهو يوجد على بعد ١٧٠ ميلًا (٦,٢٧٣ كيلومترا) شمال مدينة (لوس أنجلوس)، و ٢٥٠ ميلا (٣٤,٤٠٢ كيلومترا) جنوب (سان فرانسيسكو). ويوجد هذا الحقل في منعطف مقاطعتي سانتا باربرا Santa Barbara County وسان لويس أوبيسبو، وهي منطقة غنية جدًا بالنفط حيث استثمرت شركتا موبيل Mobil وتوسكو Tosco حقلين قريبين با لمنطقة.

ويمثل هذا الحقل جزءًا من ١٨٠٠٠ فدان من الكثبان الرملية، التي تعدُّ أكبر مجمع للكثبان الساحلية المتواصلة في غرب الولايات المتحدة الأمريكية. وهو يمتد لمسافة ١٨ ميلًا (٢٩ كيلومترا) على طول الساحل، من شاطئ (بيسمو) Pismo إلى بوينت سال Point Sal. وقد شهد الموقع الذي يقع فيه الحقل أكبر تسرب نفطي تم اكتشافه في ولاية كاليفورنيا الأمريكية في القرن العشرين الميلادي، على النحو الذي سنوضحه في هذا البحث. ويستحسن بنا قبل الحديث عن هذا التسرب أن نوضح لمحة تاريخية عن ذلك الحقل، والذين قاموا باستثماره، والظروف التي أدت إلى وقوع حادث التسرب.

لمحة تاريخية

يعود تاريخ اكتشاف النفط في ذلك الحقل إلى عام ١٨٦٤. وعلى الرغم من أهمية هذا الاكتشاف فإن تقنيات استخراج النفط بكميات تجارية لم تكن قد تطورت في ذلك الوقت، وكان النفط يستخرج بطرق بدائية، ولم يكن له مردود اقتصادي محلي جيد. ومع ذلك فإن قرب مقاطعة (سان لويس أوبيسبو) من مقاطعات أمريكية غنية بالنفط، ووقوعها على ساحل المحيط الهادي، ووجود موانئ طبيعية عميقة بتلك المقاطعة شجّع المقاطعات

صورة أرشيفية لإحدى محطات إنتاج النفط في جوادالوب

والدول الأخرى على الاستفادة من هذا الموقع الإستراتيجي المتميز، واستثماره كنقطة مهمة لنقل إنتاجهم النفطي من خلالها. ولهذا السبب، لجأ منتجو النفط في مقاطعتي كيرن Kern وسانتا بربارا الشمالية Northern Santa Barbara إلى استخدام أنظمة خطوط الأنابيب والوسائل الأخرى لنقل النفط إلى مرافق التخزين وإرساء السفن docking في مدينتي (مورو بيي) Morro Bay و(أفيلا بيتش) Avila Beach. وقد بدأ هذا التطور نحو عام ١٩٠٠ مع ارتفاع معدل إنتاج النفط إقليميا هناك.

وفي ذلك الوقت، كانت مدينة (جوادالوب) Guadalupe قد تأسست على خط سكة حديد لتوريد الخضراوات والمنتجات الزراعية الأخرى إلى مدينتي (لوس أنجلوس) و(سان فرانسيسكو).

ومع بداية القرن العشرين الميلادي، بدأ نجم مدينة (جوادالوب) وما حولها من المواقع السكنية في الصعود. فقد دفعت زيادة الطلب على النفط داخل الولايات المتحدة الأمريكية وخارجها المنتجين إلى الاهتمام بالموقع

مضخة لإنتاج النفط في حقل جوادالوب

البحري لقاطعة سان لويس أوبيسبو، وبخاصة مدينة (جوادالوب)، وبلدة (أفيلا بيتش) الشاطئية.

إنتاج النفط من حقل (جوادالوب)

مع زيادة الطلب على النفط خلال فترة العقد الأول من القرن العشرين، حدث انتقال في نوعية الوقود الذي يستخدم في تشغيل السفن، حيث تم التحوّل من استعمال السفن التي تعمل بالمحركات البخارية إلى السفن التي تعمل بمحركات الاحتراق الداخلي التي تستعمل المنتجات النفطية كوقود. وكان من شأن هذا التحول أن يجعل الاستثمار في مرافق التخزين والرسو والتحميل مربحا من الناحيتين العملية والاقتصادية. وكانت شركة النفط العملاقة (يونيون أويل) - التي تأسست في أواخر القرن التاسع عشر الميلادي - هي أول شركة تتفهم ذلك وتقوم به، حيث سعت إلى الاستثمار في إنتاج النفط من حقل (جوادالوب).

ومنذ بداية القرن العشرين بدأ إنتاج النفط من هذا الحقل بشكل متقطع، وذلك من قبل بعض رجال الأعمال المهتمين بالبحث عن النفط. ومع أن كمية الإنتاج التي كان يتم الحصول عليها آنذاك من الآبار المحفورة في حقل (جوادالوب) النفطي لم تكن بالقدر الذي يحقق للمستثمرين ربحًا وفيرا، فقد كانت الآثار البيئية السلبية للنفط واضحة على شواطئ بلدتي (أفيلا بيتش) و(بسمو) Pismo الساحليتين. فمنذ عام ١٩١٠، اشتكى سكان البلدتين من وجود بقع نفطية على الشاطئ، مما حدا بحكومة مقاطعة (سان لويس أوبيسبو) إلى تعيين أحد الخبراء المتخصصين للتحقيق في تلك الشكاوى.

وقد تبين لذلك الخبير أن شركة (يونيون أويل أوف كاليفورنيا) وبعض المسؤولين في ميناء (سان لويس) San Louis لم يكونوا يتورعون عن إلقاء القطران والقار والأسفلت والمخلفات النفطية في الخليج البحري المتصل بالمحيط في تلك المنطقة. ولكن وجود مثل تلك البقع في ذلك الزمان لم يكن يمثل مشكلة بيئية كبرى آنذاك.

فلم يكن الوعي البيئي قد نضج بعد إلى المستوى الذي يؤدي إلى إحداث تغيير. وكان الاهتمام بالتصنيع يفوق الاهتمام بحماية البيئة؛ لأن التصنيع يعني توفير فرص عمل، وتحقيق أرباح. ولهذا، أصبحت شركة (يونيون أويل) جزءًا كبيرًا من النسيج الاقتصادي لساحل وسط كاليفورنيا. وقبل نشوب الحرب العالمية الثانية، جعلت عمليات إنتاج النفط ومعالجته وتكريره وتصديره شاطئ البلدة الصغيرة (أفيلا) في ولاية كاليفورنيا أكبر ميناء للنفط في العالم.

وعقب انتهاء الحرب، وفي أكتوبر ١٩٤٧ بالتحديد، بدأت شركة (ساند دون أويل) Sand Dune Oil التنقيب عن النفط وإنتاجه بكميات تجارية في مقاطعة (سان لويس أوبيسبو). واقتصرت جهودها على الجزء الجنوبي الغربي من حقل (جوادالوب) النفطي. وتم شراء هذه الشركة في عام ١٩٤٨ من قبل شركة كونتيننتال أويل Continental Oil Company، التي أكملت أول بئر تجارية. ثم أكملت خمس آبار إضافية. وقد أغلق الحقل في أكتوبر ١٩٤٩، ثم أعيد الإنتاج منه بعد ذلك. وبحلول شهر يوليو ١٩٥٠، بدأ تشغيل ٢٨ بئرا جديدة لتنمية الإنتاج. وفي بداية عقد الخمسينيات، قامت شركة (يونوكال) بشراء الحقل.

وفي عام ١٩٥١، قامت شركة النفط العملاقة (يونوكال) بالاستحواذ على ٤٩ في المائة من ذلك الحقل. وفي الأول من مارس ١٩٥٣، وصل الإنتاج الميداني إلى ٢٠٠٠ برميل يوميًا من ٣٤ بئرًا. وفي يونيو ١٩٥٣، قامت (يونوكال) بشراء الـ ٥١ ٪ المتبقية من ملكية الحقل، وذلك لتلبية حاجة الولايات المتحدة المتزايدة وقتذاك إلى البنزين (وقود السيارات) والأسفلت ووقود الديزل لمشروعات التطوير والتنمية.

سبب المأساة

نظرًا لارتفاع لزوجة النفط الثقيل الذي كان ينتج من الحقل، وكثافته العالية (٨-١٠ درجات) التي تجعل الزيت الخام يتصرف مثل الأسفلت في الظروف المحيطة، فقد أدخلت (يونوكال) في عام ١٩٥٥ بعض الإضافات الكيميائية في خطوط الأنابيب لجعل النفط يتدفق بسهولة خلالها عند ضخه فيها. وتتمثل هذه الإضافات في إحدى المواد الخطرة التي تستعمل كعامل ترقيق thinning agent (أي مادة مخففة diluent) للنفط للمساعدة على إنتاج الزيت الثقيل ونقله، حيث كان يتم ضخ هذه المادة خلال ١٧٠ ميلاً (٢٧٤ كيلومترا) من الأنابيب إلى ٢٢٠ بئراً في حقل (جوادالوب) لتسهيل عمليات إنتاج ذلك النفط. وتنتمي هذه المادة الكيميائية إلى فئة من المذيبات العضوية organic solvents. وتتشابه هذه المادة المخففة مع مزيج الكيروسين والديزل، وهي تحتوي على مستويات منخفضة من المركبات المتطايرة (مثل: البنزين، والطولوين toluene، وإيثيل البنزين ethyl benzene، والزيلين الكلي total xylenes). وكان يتم جلب هذه المادة المخففة من مصفاة قريبة في سانتا ماريا، بكاليفورنيا.

مذيب عضوي

كما قامت (يونوكال) أيضا بحقن البخار الساخن في خطوط الأنابيب لتسهيل تدفق النفط فيها.

وبالإضافة إلى آبار النفط وخطوط الأنابيب المرتبطة بها، قامت (يونوكال) بإنشاء البنية التحتية النموذجية لحقل (جوادالوب). وتضمنت البنية التحتية: مستودعات التخزين،

غلاية قديمة لتوليد البخار

ومولدات البخار steam generators، ومحطات قياس الوزن weigh meter stations، والطرق، ومعدات توزيع الطاقة الكهربائية.

وبدءا من عقد الخمسينيات، حدث توسع تدريجي في حقل (جوادالوب)، حتى وصل عدد الآبار المنتجة منه ٢١٥ بئراً في عام ١٩٨٨، في حين بلغ معدل إنتاج النفط من الحقل نحو ٤٥٠٠ برميل في اليوم. واستمرت عمليات إنتاج النفط غير المحدود من معظم آبار ذلك الحقل حتى مارس ١٩٩٠، حيث استمرت ٢٣ بئرا في إنتاج النفط عن طريق الحقن بالبخار حتى أبريل ١٩٩٤. وتشير السجلات إلى أن مزج المادة المخففة بالنفط في خطوط الأنابيب قد استمر من عام ١٩٥٥ إلى عام ١٩٩٠.

اكتشاف التسربات النفطية في جوادالوب

تم اكتشاف التسربات النفطية في (جوادالوب) لأول مرة في عام ١٩٨٨، حيث تسبب سوء الأحوال الجوية والتعرية، وانتقال المادة المخففة عبر مسام التربة، في إرسال تلك المادة إلى مياه المحيط الهادي.

ومن خلال عمليات البحث والتحري، تبين أنه توجد طبقة ضخمة من المادة المخففة للنفط تحت منشآت

مدينتي (جوادالوب) و(أفيلا)، وأن هذه الطبقة تتحرك بثبات نحو مياه المحيط الهادي. كما تبين أن المياه الجوفية ملوثة بهذه المادة.

التلوث في منطقة كثبان جوادالوب

تقع منطقة كثبان جوادالوب Guadalupe Dunes، التي تبلغ مساحتها ٢٧٠٠ فدان، جنوب مدينة سان لويس أوبيسبو، ضمن مجموعة كثبان نيبومو Nipomo Dunes، ويحدها المحيط الهادي ونهر سانتا ماريا، وينخفض ارتفاع هذه الكثبان قليلاً في مقاطعة سانتا باربرا.

وقد تسربت المادة المخففة من خطوط الأنابيب التي يتدفق خلالها النفط المضاف إليه هذه المادة المرققة، وانتشرت في كل مكان تقريبًا في منطقة الكثبان، وتراكمت فيها مع مرور الأعوام، حتى أصبح بعضها مرئيا على سطح الأرض.

أما سبب هذا التسرب فهو التآكل الكيميائي لخطوط الأنابيب، وهو الأمر الذي أدى إلى إحداث ثقوب وتشققات فيها، مما جعل محتوياتها تندفع من خلالها إلى الخارج.

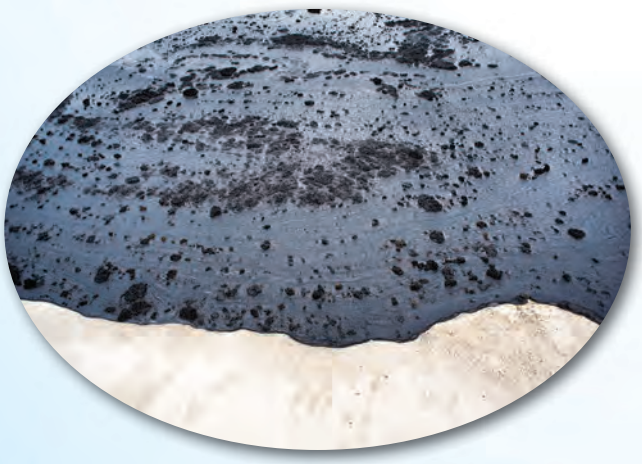
وكان من الطبيعي جدًا أن يحدث مثل ذلك التسرب لأنابيب دُفِنَت تحت الأرض منذ ٤٠ أو ٥٠ عامًا، حيث تتعرض للتآكل الكيميائي بعد فترة من مدّها تحت سطح الأرض. ولم تكن تكنولوجيا ذلك العصر تسمح بمراقبة أكثر من ٨٠٠٠ ميل من خطوط الأنابيب هذه، وبخاصة إذا علمنا أنه لا يتم الكشف عن بعض التسرّبات أو الإبلاغ عنها لسنوات. وفضلا عن ذلك، لا يمكن لمسؤولي حماية البيئة الحكومية أن يتابعوا حالات التسرب من خطوط أنابيب النفط أو الحالات التي يحدث فيها تآكل أو تشقق أو كسور في تلك الخطوط، لاسيما وأن هناك مئات التسربات، الكبيرة والصغيرة، التي تحدث في خطوط الأنابيب كل عام على مستوى الحقل النفطي الواحد، سواء أكان برّيًا أم بحريًا.

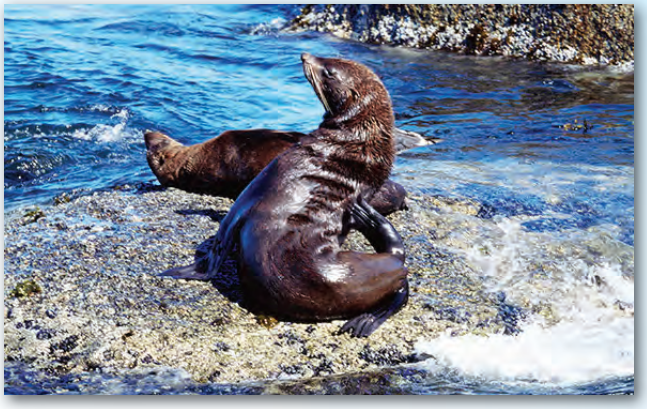
مخاطر التسرب على البشر والأحياء البحرية

تسبب تسرب المادة المخففة في انبعاث رائحة تلك المادة العضوية في الهواء. وحتى في أفضل الأيام، كانت هذه الرائحة تنبعث من الرمال. أما في أسوأ الأيام - لاسيما خلال فترتي المد والجزر في فصل الشتاء - فإن مياه المحيط الهادي كانت تغسل رمال الشاطئ الملوثة بهذه المادة، وكذلك رمال الكثبان المتاخمة لساحل المحيط، فتنقل ما بها من تلك المادة إلى مياه المحيط، حيث تشكل خطرًا على راكبي الأمواج وعلى الحياة المائية. وفي وقت هذه الكارثة، قال بعض راكبي الأمواج إنهم عانوا من طفح جلدي بسبب تعرضهم للمادة المخففة. وقامت بعض الشركات بتحذير الجمهور من خطر التعرض لهذه المادة لأنها مسرطنة.

وقد تضررت الثدييات البحرية والبطلينوس من هذه التسربات. فعلى سبيل المثال، حدث في شتاء عام ١٩٨٨ أن جنحت عشرات من حيوانات الفقمة وأسود البحر إلى شواطئ وسط كاليفورنيا وهي تحتضر، ثم نفق أكثرها بعد أن كافحت وعانت من نوبات قاتلة. وكانت الحيوانات كلها ذات لمعان زيتي، وتحت فروها كان جلدها يبدو ملتهبا. أما بالنسبة لقواقع البطلينوس، فإنه خلال عقد الثمانينيات، كانت هناك سنوات لم تنتج فيها تلك الأحياء البحرية أية ذرية تقريبًا.

أما في منطقة الكثبان الرملية في (جوادالوب)، فعند القيام بمسح لهذه المنطقة في النصف الأول من التسعينيات، تبين احتواؤها على ١٤ موطنًا لبعض الحيوانات النادرة والمهددة بالانقراض و ٢٥٠ مجتمعًا نباتيًا. ومن المؤسف أنه لم تجر دراسات بيئية عليها لمعرفة حجم تضررها، وذلك لعدم وجود معلومات مرجعية عن أحوالها قبل ذلك للمقارنة والتقييم.





أصداف ملوثة بالنفط

وفي المناطق الداخلية البعيدة عن الساحل، وجدت آبار الاختبار تراكيز أكبر من المادة المخففة التي كانت تطفو على سطح المياه الجوفية. وبوجه عام، وُجد أكبر تركيز لهذه المادة بالقرب من المستودعات التي تستخدمها (يونوكال) لتخزين تلك المادة وتوزيعها.

وكان من لطف الله بسكان المنطقة أنهم لا يعتمدون على المياه الجوفية الموجودة في منطقة حقل (حوادالوب) النفطي في الشرب.

وقد أسهم تسرب المادة المخففة إلى المحيط، وتسللها بسرعة عبر مسام التربة الرملية دون ترك علامات مرئية في عدم اكتشاف التسرب لأكثر من ٣٥ سنة. ولكن في شتاء عام ١٩٩٠، تم اكتشاف تسرب كبير لهذه المادة في المحيط، وهو الأمر الذي أجبر شركة (يونوكال) على الاعتراف بأنها مصدر هذا التلوث.

كشف التسرب

وفقًا للأدلة التي جمعتها الوكالة الوطنية للانسكابات النفطية، تبين أن شركة (يونوكال) قد قامت خلال الفترة من عام ١٩٧٨ إلى ١٩٩٣، بتعيين موظفين فيها للتغطية على حوادث الانسكابات. وعلى النقيض من ذلك، أسكتت الشركة كافة الأصوات التي أبلغت عن المشكلة أو حاولت أن تتصدى لها. ففي عام ١٩٨٦، شكلت إحدى المواد المخففة بقعة زيت بحرية بطول ٤ أميال ونصف الميل (٢٤,٧ كيلومترات) في المحيط قبالة (حوادالوب)، ووقتها ظلت (يونوكال صامتة). وفي ذلك العام أيضا، اقترح موظف بالشركة اسمه (جون سميث) John Smith تركيب مضخة لجمع المادة المخففة - التي كانت تطفو فوق المياه الجوفية - في حفرة ضحلة بالقرب من الشاطئ. ورفض رئيس العمال اقتراحه وقال له: «لا نريد أن يعرف أحد أننا نعلم أن هذا موجود هنا». وفي وقت لاحق، أصبح (سميث) هذا شخصية رئيسية في القضية، بعد أن اتصل بالوكالة الوطنية للانسكابات النفطية سرًا في عام ١٩٩٢ للإبلاغ عن أن (يونوكال) تحاول التستر على تسرب رئيسي آخر. وأدت مكالمته إلى إصدار الوكالة أمر تفتيش، ومداهمة مكاتب الشركة، حيث استولت على العديد من سجلات الشركة وبدأت في كشف التستر.

وتبين أن ثمة حادثة أخرى وقعت في شتاء عام ١٩٨٨، وقامت (يونوكال) بالكذب بشأنها. فقد حدث وقتذاك أن دخلت المادة المخففة إلى شاطئ (حوادالوب) جنوب حقل النفط بكميات ملحوظة، واشتكى سكان المنطقة من التلوث النفطي لمياه المحيط. ووقتها، أخذت (يونوكال) عينات من الزيت المنسكب، ثم ذكرت أنه لا يتطابق مع مواصفات المادة المخففة المستخدمة في الحقل، وذكرت أن هذا النفط إنما جاء من سفينة عابرة قامت بتفريغ الوقود. وقد تبين بعد ذلك أن الشركة قامت بجمع عينات وهمية، وأنها كذبت على السلطات المحلية أو ضللتها عمدًا فيما يتعلق بتلوث شاطئ (حوادالوب) بالنفط، وبشكوى ممارسي رياضة ركوب الأمواج.

وخلال الأشهر الثلاثة التي أعقبت هذا الانسكاب، قامت إحدى عاملات إنقاذ الثدييات البحرية - التي جنحت إلى الشاطئ - بتسجيل نفوق ٧٢ حيوانا من أسد البحر والفقمة، وذكرت أنها عثرت أيضًا على ثدييات بحرية نافقة بعد انسكابات وقعت في أعوام ١٩٨٩ و ١٩٩٠ و ١٩٩٢. وقالت إنه على الرغم من مناشداتها المتكررة للسلطات المحلية لاتخاذ إجراء رسمي ضد (يونوكال)، فإن هذه السلطات لم تكن مستعدة لمواجهة الشركة بعد نفيها المتكرر لعدم مسؤوليتها عن حالات النفوق. ومع شعور هذه العاملة بالإحباط الشديد، اضطرت إلى تسليم تصريحها الفيدرالي لأعمال الإنقاذ، وعللت ذلك بأنها لم تعد تريد أن تكون شريكًا في التلوث الذي تحدثه شركة (يونوكال)، والذي تسترت عليه الشركة لعدة سنوات.

ورغم أن قانون ولاية كاليفورنيا يلزم شركات النفط بالإبلاغ عن أي تسرب نفطي على الفور، فإن (يونوكال) لم تفعل ذلك. ولم تعترف بالحجم الكامل للتسربات التي حدثت في حقل (حوادالوب). وقد استمر

الأمر كذلك حتى عام ١٩٩٣، حيث حدث عامذاك أن صادرت الوكالة الوطنية للانسكابات النفطية بعض سجلات شركة (يونوكال)، ثم أمرت الشركة بحفر عشرات الآبار التجريبية، وبعدها اعترفت الشركة بوجود تلوث في جميع أنحاء حقل النفط. ثم أقرت بعد ذلك أنها سمحت بانسكاب ما يصل إلى ٥,٨ ملايين جالون من مادة مخففة، هي عبارة عن سوائل صافية شبيهة بالديزل، إلى البيئتين البرية والبحرية، في سلسلة من التسربات من خطوط الأنابيب على مدار ٤٠ عامًا.

ولم تدافع الشركة عن ثلاث تهم جنائية وُجِّهَت إليها في عام ١٩٩٤ بشأن التسبب في التلوث وعدم الإبلاغ عن انسكابات المحيطات، وأمرتها المحكمة بدفع غرامات قدرها ٨,٤٣ مليون دولار. وإلى جانب هذه الغرامات، تعهدت الشركة بأن تدفع كل ما يتطلبه الأمر لتنظيف الانسكاب.

وبناء على ذلك، توقفت الشركة عن استخدام المخفف، وأوقفت معظم إنتاج النفط في الحقل، وبذلت عدة محاولات لوقف المزيد من الانسكابات في المحيط. وعقب انتهاء القضية الجنائية التي رُفِعت ضد الشركة، تم تحويل حقل نفط (حوادالوب) إلى موقع تنظيف.

أسد البحر

وفي أحد أجزاء الحقل، قام عمال الشركة بحفر آبار تجريبية لمعرفة مدى فاعلية استرجاع المواد المخففة العائمة على المياه الجوفية. وفي أماكن أخرى، قام الخبراء بأخذ قياسات ثاني أكسيد الكربون واختبار الغمر لتحديد مواقع التلوث.

وإدراكًا من (يونوكال) لإخفاق الجهود السابقة لتنظيف الشواطئ الملوثة بالهيدروكربونات النفطية، اقترحت إيقاف وصول الانسكابات إلى المحيط عن طريق الحفر إلى عمق عدة أقدام في الشاطئ، حتى الوصول إلى منسوب المياه الجوفية، ومن ثم تركيب جدار عازل من بولي الإيثيلين العالي الكثافة، وذلك لمنع انسياب المادة المخففة باتجاه المحيط، وإزالة الرمال الشاطئ الملوثة ووضع رمال نظيفة مكانها. وفي مكان آخر في هذا الحقل

النفطي، اقترحت الشركة حفر آبار لسحب نحو ٣٠ ٪ من المادة المخففة منها، ثم الاعتماد على استزراع نوع خاص من البكتيريا لاستهلاك بقية المادة المخففة، وضخ الأكسيجين والماء في التربة لتسريع إزالة الملوثات بصورة طبيعية.

وبعد تدقيق الوكالة الوطنية للانسكابات النفطية على هذه المقترحات، وتقييمها، وتعديل خطة التنظيف الخاصة بشركة (يونوكال)، تمت الموافقة أخيرًا على مجموعة متنوعة من الأساليب لاستخدامها، تتضمن:

١- حفر آبار رأسية vertical extraction wells لاستخراج المادة المخففة المتسربة إلى المياه الجوفية.

٢- تركيب أنابيب مفرغة vacuum drop tubes، تعمل على سحب البخار والسوائل لأعلى، وضخ الأكسيجين لأسفل لتعزيز عمليات التحلل البيولوجي للمادة الملوثة.

٣- حفر نحو ٧٩٠ الف قدم مكعب (٤٢٦ ألف متر مكعب) من التربة الملوثة في ١٧ موقعًا ووضع ٣٦٤ ألف متر مكعب من التربة النظيفة مكانها.

٤- وضع جدران من ألواح الصلب على عمق ٤٠ قدمًا لمنع الانزلاق، وتقليل اضطراب المساحة السطحية surface area في أثناء الحفريات، لا سيما في منطقة الشاطئ وبالقرب من نهر سانتا ماريا.

٥- التكاثر الحيوي Biosparging (بإدخال الهواء إلى باطن الأرض لتعزيز نمو الكائنات الحية الدقيقة الهوائية).

٦- تطبيق تقنية الضخ والمعالجة pump-and-treat technology (باستخراج المياه الجوفية وتنظيفها).

٧- استخدام طريقة الغمر بالماء الساخن hot-water flooding للتخلص من أي نفط خام كثيف (بتطبيق ذلك على أساس تجريبي في بعض المواقع).

٨- السماح بالتوهين الطبيعي natural attenuation (ترك الطبيعة تأخذ مجراها، على أن يقتصر ذلك على المواقع التي تقل فيها كثافة المادة المخففة عن ١٠٠٠ جزء في المليون).

وقد استغرق العمل في تنظيف الأماكن المتضررة زهاء خمس سنوات. وقامت شركة (يونوكال) بالفعل بحفر ٢٢٠ ألف طن من الرمال في منطقة الشاطئ في عام ١٩٩٤. واستخدمت طريقة الفصل بالانتزاز الحراري للزيت thermal desorption الموجود في الرمال الملوثة به عن طريق تحميص baking تلك الرمال في أفران كبيرة دوارة revolving kilns تبلغ درجة الحرارة داخلها ٧٠٠ مئوية. وكانت وحدات الفصل بالانتزاز الحراري المستخدمة في ذلك هي أكبر وحدات من هذا النوع متاحة في الولايات المتحدة في ذلك الوقت. ومع ذلك، استمرت المشكلات في الظهور، فعلى سبيل المثال، غيّر نهر سانتا ماريا مساره بسبب الطقس العاصف؛ مما أدى إلى اتخاذ المزيد من إجراءات الطوارئ.

وقد تراوحت تقديرات الحجم المفقود من المادة المخففة في حقل جوادالوب النفطي بين ٢٠٢ ألف برميل (نحو ٥,٨ مليون جالون) و ٤٧٦ ألف برميل (نحو ٢٠ مليون جالون)، مما جعل التسرب الذي حدث لها مشابهًا للانسكابات النفطية التي وقعت من ناقلة النفط إكسون فالديز Exxon Valdez (١٩٨٩)، والناقلة بورما أجات Burma Agate (١٩٧٩)، والناقلة كورنثوس Corinthos (١٩٧٥)،

وحدة الانتزاز الحراري للزيت

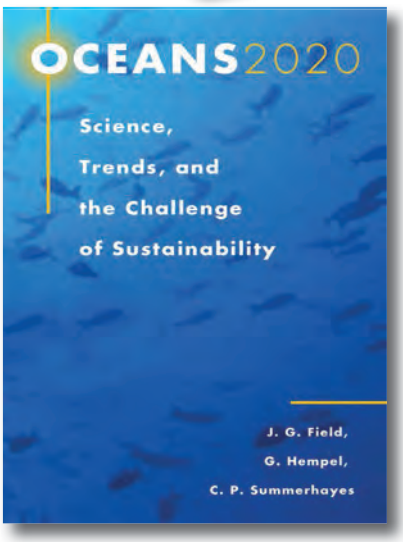
والناقلة أرجو ميرشانت MV Argo Merchant (١٩٧٦). وهذا التسرب كان على أقل تقدير ضعف حجم الانفجار الذي حدث للمنصة (أ) التابعة لشركة يونيون أويل (يونوكال لاحقا) في قناة سانتا باربرا بكاليفورنيا في عام ١٩٦٩، والذي تسرب منه ١٠٠٠٠٠ برميل، وغالبًا ما يوصف بأنه حدث رئيسي أدى إلى تعزيز الحركة البيئية.

أهم المراجع

1) Unocal Goes to Extremes to Remediate two California Petroleum Spills, Oil & Gas Journal, May 24th, 1999.

2) Chris Clarke, 10 California Oil Spills Bigger Than The Refugio Oil Spill, May 21, 2015: https://www.kcet.org/redefine/10-california-oil-spills-bigger-than-the-refugio-oil-spill-we-think

المحيطات ٢٠٢٠: العلم والاتجاهات وتحدي الاستدامة



صدر هذا الكتاب المهم باللغة الإنجليزية في عام ٢٠٠٢ عن معهد وودز هول لعلوم المحيطات Woods Hole Oceanographic Institution بالولايات المتحدة الأمريكية، وقد كتبه نخبة من علماء المحيطات العاملين في كل من الهيئة الحكومية الدولية لعلوم المحيطات التابعة لليونسكو The Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC-UNESCO)، واللجنة العلمية لبحوث المحيطات The Scientific Committee on Oceanic Research (SCOR)، واللجنة العلمية المعنية بمشكلات البيئة The Scientific Committee on Problems of the Environment(SCOPE) ، حيث ضمنوه خلاصة خبراتهم العلمية والعملية في مجال القضايا البيئية الخاصة بالمحيطات، وصاغوه بأسلوب شيق وسلس، مما يجعله مفيدا وذا قيمة علمية للباحثين والعاملين في مجال علوم البحار، ومتخذي القرار والمسؤولين الحكوميين المعنيين بحماية البيئة البحرية في الدول الساحلية، بالإضافة إلى مديري الموارد في المؤسسات المعنية باستغلال الثروات البحرية، والعاملين في وسائل الإعلام، فضلا عن الجمهور.

وقد قام بتحرير الكتاب كل من: جون جي فيلد John G. Field، وجوتثيلف همبل Gotthilf Hempel، وكولين ب. سمرهييس Colin P.

Summerhayes، الذين بذلوا جهودا كبيرة لربط علوم البحار والمحيطات باهتمامات الإنسان. ويقع الكتاب في اثني عشر فصلا، استغرقت ٣٦٥ صفحة، ويوحي عنوان الكتاب بأنه يتضمن رؤية مؤلفي الكتاب لمستقبل علوم البحار، انطلاقا من معطيات هذه العلوم في عام ٢٠٠٠.

وتعالج فصول الكتاب قصة علوم المحيطات بين الماضي والحاضر، ومجالات تطبيق هذه العلوم، والآفاق المستقبلية لها، وأبرز فروع تلك العلوم، وارتباطها بالفيزياء والكيمياء والبيولوجيا والجيولوجيا. كما يحتوي الكتاب على مجموعة من المقالات التي ترصد وتحلل حالة محيطات العالم، وتحدد القضايا الرئيسية للتنمية المستدامة في كل من البيئات البحرية والساحلية.

وفي المقدمة يذكر المحررون أن «أفضل ما أمكنهم القيام به لإعداد هذا الكتاب هو «إلقاء نظرة على التطورات والإنجازات التي شكلت علوم البحار خلال العقود الأخيرة، منذ أن قامت اللجنة الحكومية الدولية لعلوم البحار في عام ١٩٨٢ بإعداد رؤيتها لمستقبل هذه العلوم في عام ٢٠٠٠». ولهذا، يعدُّ الكتاب تحديثا جديدا لهذه الرؤية، بإضافة أهم المستجدات، وجعل البيانات الواردة في ثنايا الكتاب متماشية مع الواقع السائد في البحار والمحيطات وقت تأليف الكتاب.

ويمثل الفصل الأول مدخلا إلى علم المحيطات، وفيه يؤكد المؤلفون على أن المحيطات هي العامل الرئيسي الذي يؤثر في العمليات الكيميائية التي تجرى في بيئات كوكبنا الأرضي، وتتحكم في المناخ والطقس ومعدلات درجات الحرارة وهطول الأمطار، وتسهم في المحافظة على التنوع الأحيائي، كما توفر سبل الحياة لكل المخلوقات الموجودة على الأرض، بدءا من نجم البحر الذي يستوطن قيعان المحيطات العميقة، وانتهاء بأشجار الصبار التي تنمو في المناطق الصحراوية القاحلة.

ويركز الفصل الثاني المعنون: «دراسات المحيط» على علوم المحيطات، ويوضح كيف أنها تغطي طيفا واسعا من المواضيع بما فيها علم الأحياء البحرية، والجيولوجيا البحرية، والجيوفيزياء البحرية، وعلوم المحيطات القديمة، وديناميكية الأنظمة البيئية البحرية، والتيارات البحرية، والأمواج، وتكتونيات الصفائح المحيطية، وجيولوجيا قيعان البحار، بالإضافة إلى دراسة تدفق المواد المختلفة في المحيطات.

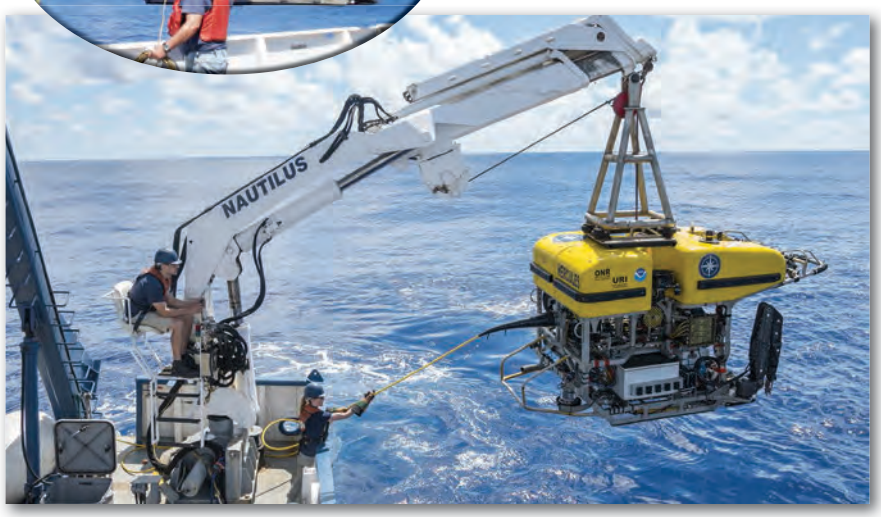
وتتناول الفصول من الثالث إلى السابع القضايا المتعلقة بعلم المحيطات، حيث استعرض الفصل الثالث الضغوط التي تتعرض لها الأنظمة الإيكولوجية في المناطق الساحلية، وعلاقتها بتغير المناخ، وتأثيرها على مصائد الأسماك، والصناعات البحرية، والنقل البحري، وغيرها. أما الفصل الرابع فيتناول تأثير التغير المناخي على

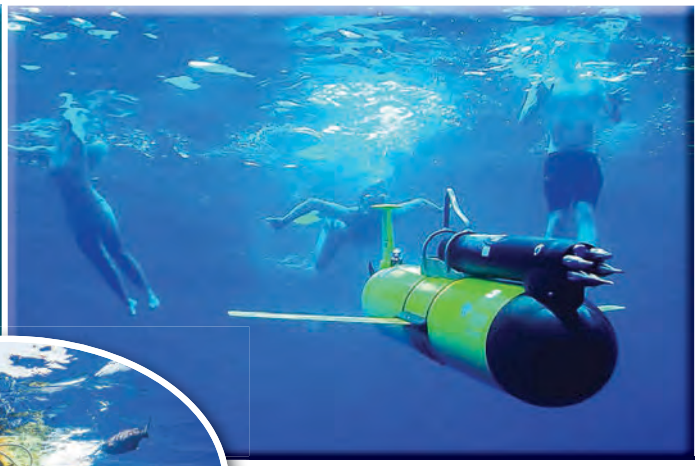
المحيطات. ويختص الفصل الخامس بمصائد الأسماك والأحياء البحرية الأخرى وعلومها وعلاقة هذه المصائد بالاستدامة. ويوضح الفصل السادس مدى الارتباط بين دراسة المحيطات والصناعات البحرية (مثل إنتاج النفط البحري، والتعدين البحري، وإنتاج هيدرات الغاز) التي تتعامل بشكل أساسي مع قاع البحر، وكذلك استغلال الظروف الأوقيانوغرافية في إنتاج مصادر الطاقة البديلة الأخرى (كعنفات الرياح وطاقة أمواج البحر، والمد والجزر). كما يبين الفصل نفسه أن هناك إمكانية كبيرة للاستفادة من المنتجات الطبيعية التي يتم الحصول عليها من تلك العمليات التعدينية. وثمة اهتمام تجاري كبير الآن بالاستخدام الصناعي للبكتيريا المحبة للحرارة thermophilic bacteria في إنتاج النفط والتعدين من قاع البحر. وإلى جانب ذلك، هناك تجارب علمية وتطبيقات رائدة ومثيرة لاقتناص الكربون من الغلاف الجوي وتخزينه وعزله في أعماق المحيطات.

ويتطرق الفصل السابع إلى أهمية المعلومات البحرية في أعمال النقل والشحن البحري وفي الدفاع عن السواحل.

ويغطي الفصلان الثامن والتاسع الأدوات والنهج المتبع لتوظيف علم المحيطات في خدمة البيئة البحرية، حيث يتناول الفصل الثامن: علم المحيطات العملياتي Operational Oceanography، ويقدم الفصل التاسع رؤية للأدوات الأوقيانوغرافية وتقنياتها في أوائل القرن الحادي والعشرين الميلادي.

وتختص الفصول الثلاثة الأخيرة من الكتاب بدراسة التحديات الاجتماعية والمؤسساتية التي تواجه المحيطات في عام ٢٠٢٠ وما بعده، حيث يوضح الفصل العاشر إطار التعاون الدولي في مجال علم المحيطات، ويؤكد على أهمية العمل على حل المشكلات المتعلقة بترسيم الحدود البحرية للمناطق الاقتصادية للدول الساحلية. أما الفصل الحادي عشر فيتناول بناء القدرات في البلدان النامية. فالنمو المستقبلي في عدد السكان وفي المشروعات الصناعية سيكون على طول سواحل هذه البلدان وليس في الدول المتقدمة. ولهذا، فإن





تحقيق أهداف كل من الاستدامة البيئية والاجتماعية سوف تؤثر علينا جميعًا نحن البشر، كما ستؤثر على الأنظمة الإيكولوجية البحرية. وبالإضافة إلى ما سبق، فإن بناء القدرات يشمل أيضا تطوير أداء المنظمات والهيئات والمؤسسات البيئية في الدول الساحلية، بحيث تكون قادرة على تلبية الاحتياجات الإقليمية، وتحقيق طموحات الدول النامية في الاستخدام المستدام للموارد البيئية البحرية.

ويستعرض الفصل الثاني عشر رؤية مؤلفي الكتاب لعلم المحيطات حتى عام ٢٠٣٠. ويدعو هذا الفصل إلى وضع تعريف واضح للاستخدام المستدام لموارد البيئة البحرية.

وبوجه عام، يلخص الكتاب التغييرات التي حدثت في علم المحيطات على مدى العقدين الأخيرين من القرن العشرين. وبالنسبة للعلم نفسه، فقد تم خلال هذين العقدين تطوير وإنتاج برامج حاسوبية متعددة التخصصات ذات صلة بعلم المحيطات مثل JGOFS و GLOBEC، وكذلك تطوير المحاكاة الحاسوبية العالمية global computer simulations التي تقارن بين العمليات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية في مختلف مناطق المحيطات بالعالم. كما تم خلال هذين العقدين أيضا توظيف المعلومات المستقاة من علم المحيطات في التنبؤ بالتغير المناخي، والتعرف على دور المحيطات في المناخ، والتنبؤ بظاهرة النينو El Niño.

وبالنسبة لمصائد الأسماك، ما تزال هناك حاجة ماسة إلى توظيف علوم المحيطات لخدمة هذه المصائد وتطويرها، وضمان استدامتها عند وبعد استغلالها تجاريا، حيث تعمل الأنواع التي تحيا فيها ضمن النظام الإيكولوجي العام، ولا يمكن تحديد وفهم آليات استدامة هذه الأنواع بمعزل عن تلك العلوم. فأنواع الأسماك المختلفة التي تستهدفها تلك المصائد هي أجزاء من مكوّنات النظم البيئية. ولم يكن هذا المفهوم - الذي أصبح سائدا ومطبّقا على نطاق واسع هذه الأيام - معترفا به حتى وقت قريب.

وفي الختام، يؤكد الكتاب على أن علم المحيطات قد أصبح اليوم علمًا أكثر نضجًا مما كان عليه في نهاية الألفية الماضية، ومن المتوقع أن يتطور بشكل جيد في العقود المقبلة.

مصادر الطاقة البديلة
alternative energy sources

هي الطاقة التي لا تأتي من الوقود الأحفوري (الفحم والنفط والغاز).
ومن الأمثلة على الطاقة البديلة: الرياح، وطاقة المياه المتدفقة، والطاقة الشمسية، والكتلة الحيوية، والمد والجزر، وحرارة باطن الأرض.
وعمومًا يدل مصطلح الطاقة البديلة على مصادر طاقة غير تقليدية ذات ضرر قليل على البيئة. وتستعمل بعض المصادر هذا المصطلح كمرادف لمصطلح الطاقة المتجددة.

الغلاف الجوي atmosphere : هو كتلة الهواء المحيط بالأرض.

التشجير afforestation

تحويل مباشر ومن صنع الإنسان للأراضي التي لم يتم تشجيرها لفترة ٥٠ سنة على الأقل إلى غابات من خلال الغرس أو نشر البذور أو التعزيز البشري المنشأ لموارد البذور الطبيعية.

الهباء الجوي
aerosols

مجموعة من الجسيمات الصلبة أو السائلة المحمولة في الهواء، بحجم يتراوح عادة بين ٠,٠١ و١٠ ميكرومترات. وتبقى هذه الجسيمات في الغلاف الجوي لعدة ساعات على الأقل، وهي إما طبيعية أو بشرية المنشأ، وتؤثر على المناخ بطريقتين اثنتين: إما مباشرة من خلال بعثرة الإشعاع وامتصاصه، أو غير مباشرة من خلال العمل في شكل نويات تكثيف لتكوينات السحب أو تعديل الخصائص البصرية للسحب وفترة بقائها.

الحرق في الفناء الخلفي
backyard burning

طريقة غير قانونية للتخلص من النفايات المنزلية، ربما في محاولة للتوفير في تكاليف التخلص بالطرق الرسمية، وهي تتسبب في انبعاث تراكيز مختلفة من الملوثات في الهواء، مما يضر بجودة الهواء ويشكل خطرًا على صحة أولئك الذين يحرقون النفايات وصحة حيرانهم.

قاع البحر يغرق تحت ثقل الماء الناتج من ذوبان الغطاء الجليدي

يغوص قاع البحر بنحو ١,. ملليمتر في السنة بسبب وزن الماء الناتج من ذوبان الغطاء الجليدي Ice Sheet. ويقول براما دوت فيشواكارما Bramha Dutt Vishwakarma من جامعة بريستول University of Bristol في المملكة المتحدة: "إن ذوبان جرينلاند والقارة القطبية الجنوبية أسرع بكثير مما كان يحدث في السابق، ومن ثم يمكننا أن نتوقع حدوث تشوهات أعلى بكثير في المحيطات في المستقبل".

حسَبَ فيشواكارما وزملاؤه المقدارَ الذي تتسبب به الكتلة الإضافية في المحيط بتشويه قاع البحر وما يعنيه ذلك بالنسبة إلى مستويات سطح البحر. ووجدوا أنه لن يكون له سوى تأثير ضئيل في ارتفاع مستوى سطح البحر في المستقبل؛ لأن البحار ترتفع نحو ٣ ملليمترات في السنة، وهذا أسرع بكثير من مقدار انخفاض قاع البحر.

إن ارتفاع مستوى سطح البحر هو نتيجة لتغير المناخ الذي يحدث بدوره من جراء انبعاثات غازات الدفيئة الناتجة من النشاط البشري. وعلى امتداد القرون المقبلة، من المتوقع أن ترتفع مستويات سطح البحر عدة أمتار. ومع ارتفاع درجة حرارة المناخ سترتفع بالمثل درجة حرارة مياه البحر، وعندما تسخن المياه فإنها تتمدد، وهذ بدوره يتسبب في ارتفاع مستوى البحار.

وفي القرن العشرين كان هذا التمدد الحراري المحرك الرئيسي لارتفاع مستوى سطح البحر، وفق جوناثان بامبر Jonathan Bamber من جامعة بريستول، الذي تعاون في هذا العمل البحثي. وهذا يعني أن كتلة المحيطات بقيت تقريبا على حالها، على الرغم من تزايد حجمها.

وحاليا، يتسبب المناخ الذي صار أكثر دفئًا في ذوبان جليد الثلاجات الجليدية والغطاء الجليدي؛ مما يتسبب في تدفق مزيد من المياه إلى البحر. ويقول بامبر: "منذ منتصف تسعينات القرن العشرين، كانت كل من منطقة غرب القارة الجنوبية المتجمدة وجرينلاند تسهمان في ذلك".

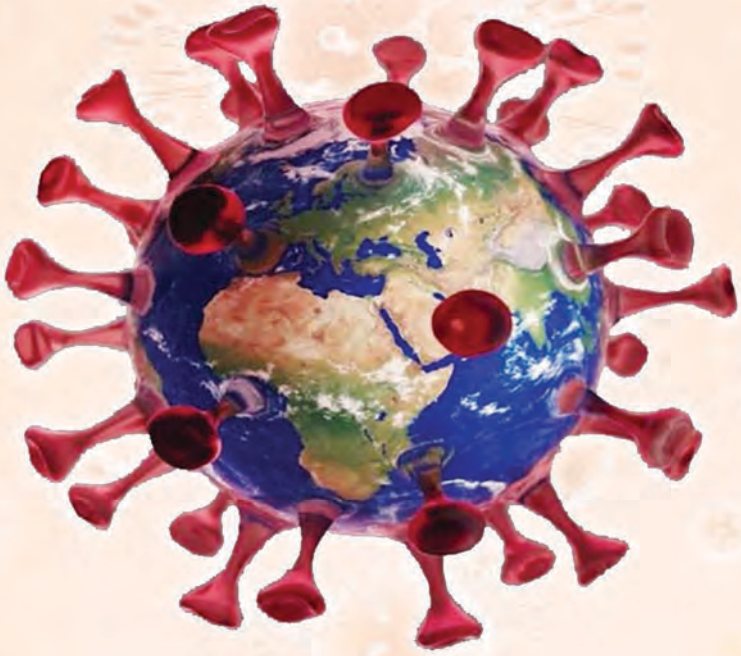
وهذا يعني أن كتلة المحيطات تتزايد منذ ذلك الحين وتضغط على قاع البحر، الذي يضطر حاليا إلى الانخساف مثل رقاقة من المعجون المرن إذا وضعنا فوقها أوزانا من الرصاص الثقيل.

ويؤكد كل من فيشواكارما وبامبر أن نتيجة بحثهما لن تُحدث فرقًا ملموسًا بالنسبة إلى ارتفاع مستوى سطح البحر في المستقبل. وفي حين أن انخفاض قاع البحر سيبطئ من ارتفاع مستوى سطح البحر، إلا أنّ التأثير ضئيل جدا بحيث لا يمكن أن يكون ذا معنى.

ويقول بامبر: "إن مستوى سطح البحر آخذ بالارتفاع، وقاع المحيط آخذ بالانخفاض، لكن الفرق في الأرقام كبير". فانخساف قاع البحر يحدث أبطأ بنحو ٣٠ مرة من ارتفاع مستويات سطح البحر.

وفي الوقت نفسه، هناك شكوك كبيرة حيال ارتفاع مستوى سطح البحر في المستقبل، ويعود ذلك جزئيا إلى أننا لا نعرف بالضبط مدى سرعة ذوبان الجليد. وهذا يعني أن توقعات ارتفاع مستوى سطح البحر في القرن الحادي والعشرين تتراوح بين متر ومترين.

مرض كورونا (كوفيد-١٩)



أسبابه : فيروس كورونا

أعراض المرض

الأعراض الأكثر شيوعًا :
حمّى - سعال جاف - إرهاق

الأعراض الأقل شيوعًا :
آلام وأوجاع - التهاب الحلق - ضيق بالتنفس - إسهال - التهاب الملتحمة - صداع - فقدان حاسة التذوق أو الشم - طفح جلدي، أو تغير في لون أصابع اليدين أو أصابع القدمين

انتشار المرض : ينتقل الفيروس عن طريق الرذاذ الذي يفرزه الشخص المصاب عندما يسعل أو يعطس أو يتنفس.

الوقاية من فيروس كورونا

عدم الخروج إلا للضرورة

التباعد الاجتماعي

النظافة الشخصية

ارتداء الكمامات والقفازات

استخدام مطهرات

استخدام مواد التنظيف

العلاج: لا يوجد حتى الآن

المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية
REGIONAL ORGANIZATION FOR THE PROTECTION OF THE MARINE ENVIRONMENT (ROPME)
سازمان منطقه اى حمايت محيط زيست دريائى