الحياة الخضراء

المحيطات والجزر والمناطق القطبية

نقله إلى العربية

محمد عبد الكريم قعدان

العبيكان
Obeikan

Original Title
LIVING GREEN
Oceans, Islands, and Polar Regions

Author:
By World Book Inc.
Copyright © 2010, 2009 World Book, Inc.
ISBN-13: 9780716614029

All rights reserved. Authorized translation from the English language edition
Published by **World Book, Inc**. Michigan (U.S.A.)
حقوق الطبعة العربية محفوظة للعبيكان بالتعاقد مع وورلد بوك المحدودة. الولايات المتحدة الأمريكية.

© العبيكان Obeikan 2012 ـ 1433

ح شركة العبيكان للتعليم، 1437هـ
فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر
مجموعة مؤلفين
سلسلة الحياة الخضراء
المحيطات والجزر والمناطق القطبية./ مجموعة مؤلفين؛ محمد عبد الكريم قعدان
- الرياض، 1437هـ
64 ص؛ 20× 28 سم،
ردمك: 1 - 929 - 503 - 603 - 978
1 - الحياة الخضراء 2 - المياه أ. العنوان ب. السلسلة
ديوي: 813 رقم الإيداع: 4732 / 1437

الطبعة العربية الأولى 1437هـ - 2016م

الناشر العبيكان Obeikan للنشر
المملكة العربية السعودية - الرياض - المحمدية - طريق الأمير تركي بن عبدالعزيز الأول
هاتف: 4808654 فاكس: 4808095 ص.ب: 67622 الرياض 11517

موقعنا على الإنترنت
www.obeikanpublishing.com
متجر العبيكان Obeikan على أبل
http://itunes.apple.com/sa/app/obeikan-store

امتياز التوزيع شركة مكتبة العبيكان Obeikan
المملكة العربية السعودية - الرياض - المحمدية - طريق الأمير تركي بن عبدالعزيز الأول
هاتف: 4808654 - فاكس: 4889023 ص. ب: 62807 الرياض 11595

جميع الحقوق محفوظة للناشر. ولا يسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب أو نقله في أي شكل أو واسطة، سواء أكانت إلكترونية أو ميكانيكية، بما في ذلك التصوير بالنسخ «فوتوكوبي»، أو التسجيل، أو التخزين والاسترجاع، دون إذن خطي من الناشر.

قائمة المحتويات

المقدمة 4
تغيُّر المناخ 6
ما المحيط؟ 8
سطح المحيطات 10
الشِّعاب المرجانية 12
الغابات تحت الماء 14
صحارى المحيط 16
قاع المحيط 18
الصيد الجائر 20
تلوُّث المحيطات 22
تغيُّر المناخ والمحيطات 24
ما الجزر؟ 26
نباتات الجزر 28
حيوانات الجزر 30
الأنواع الدخيلة 32
تلوُّث الجزر 34
تغيُّر المناخ والجزر 36
ما المناطق القطبية؟ 38
المنطقة القطبية الشمالية 40
نباتات المنطقة القطبية الشمالية 42
حيوانات المنطقة القطبية الشمالية 44
القارة المتجمدة الجنوبية 46
نباتات وحيوانات القارة المتجمدة الجنوبية 48
الحيتان وصيدها 50
التصنيع والتنمية 52
ثقب الأوزون 54
تغيُّر المناخ والمناطق القطبية 56
الأنشطة 58
مسرد المصطلحات 60
مصادر تعلم إضافية 62

يتوافر مسرد المصطلحات في الصفحتين 60، 61؛ عُرِّفت فيه المصطلحات التي تظهر بخط داكن عند ورودها في الدرس أول مرَّة.

المقدمة

ملخص

المحيطات والجزر والمناطق القطبية مرتبطة بعضها ببعض بصورة كبيرة؛ فإذا تعرَّض أي من هذه الأنظمة البيئية لتغيرات بيئية، فستتأثر سائر الأنظمة الأخرى.

لقد أدت أنشطة الإنسان إلى الإخلال بالاتزان البيئي لكل من المحيطات والجزر والمناطق القطبية؛ فالاحترار العالمي مثلًا، نتج بصورة رئيسة بفعل الأنشطة البشرية، ويُعد من أكبر المهدِّدات لهذه الأنظمة، وقد يؤدي أيضًا إلى معاناة الإنسان.

التقط طاقم أبولو 17 هذه الصورة للأرض عام 1972م، حيث أطلق عليها الكرة الزرقاء.

لم يكن الإنسان قبل أقل من مئة عام تقريبًا، يعرف كيف تبدو الأرض من الفضاء، وقد التقطت الصواريخ الأمريكية التي أُطلقت عام 1946م، أول صورة للأرض من الفضاء؛ فالصور التي التقطت على ارتفاع خمسة وستين ميلًا (105 كيلومترات) فوق سطح الأرض، أظهرت أجزاءً من الأرض، كان معظمها للمناطق الصحراوية في الجنوب الغربي للولايات المتحدة.

الكرة الزرقاء

وعندما تطورت التقنية تدريجيًّا التُقطت صور كثيرة للأرض من الفضاء، وفي بداية ستينيات القرن العشرين، أُطلقت أول مركبة فضائية مأهولة إلى الفضاء، حيث تمكَّن الناس من مشاهدة الأرض أول مرة من الفضاء وهم على متن هذه المركبة في أثناء دورانهم حول الأرض، وفي ديسمبر عام 1972م، التقط فريق أبولو 17 صورة مذهلة للأرض، وشاهدوها أيضًا من الفضاء؛ فأظهرت هذه الصور القرص الكامل للأرض الذي أصبح يُعرف باسم الكرة الزرقاء.

والكرة الزرقاء اسم مطابق للواقع تمامًا؛ إذ تبين الصورة أن لون الأرض فعليًّا أزرق؛ حيث تغطي المحيطات مساحات كبيرة من سطح الأرض؛ ولو تسنَّى لمستكشفين من عالم آخر مشاهدة الأرض بهذه الكيفية أول مرة

لأطلقوا عليها (كوكب الماء). وفي الواقع فإن اليابسة لا تغطي أكثر من ربع مساحة سطح الأرض بقليل، وما تبقى من سطح الأرض مغطى بالمياه التي هي في معظمها مياه محيطية ملحة، ولا تزيد نسبة مياه الأرض العذبة على 3%، معظمها محتجز في الجليديات التي توجد بصورة رئيسة في المناطق القطبية.

أول منظر للأرض من الفضاء

أظهرت صورة الكرة الزرقاء أول مشهد للغطاء الجليدي في القطب الجنوبي، حيث تظهر جليديات ضخمة تغطي القارة المتجمدة الجنوبية، ويظهر البحر المتوسط في أعلى الصورة، وتبين الصورة أيضًا شواطئ إفريقيا جميعها وجزيرة مدغشقر التي تقابل ساحل إفريقيا الشرقي، وهي الرابعة بعد أكبر جزيرة في العالم، وتظهر كذلك شبه الجزيرة العربية التي توجد على حافة القارة الآسيوية.

تبين هذه الصورة أيضًا أن المحيطات هي أكثر معالم الأرض أهمية؛ حيث إنها ترتبط معًا شمالًا وجنوبًا وشرقًا وغربًا، وتحيط باليابسة، وتحدد شكلها، وتفصل بين القارات، وتعزل الجزر بعضها عن بعض، وكذلك عن القارات، غير أن المناطق المغطَّاة بالجليد يصعب فيها تحديد نهاية اليابسة وبداية البحر، وفي الحقيقة فإن معظم منطقة القطب الشمالي بحر وليس يابسة.

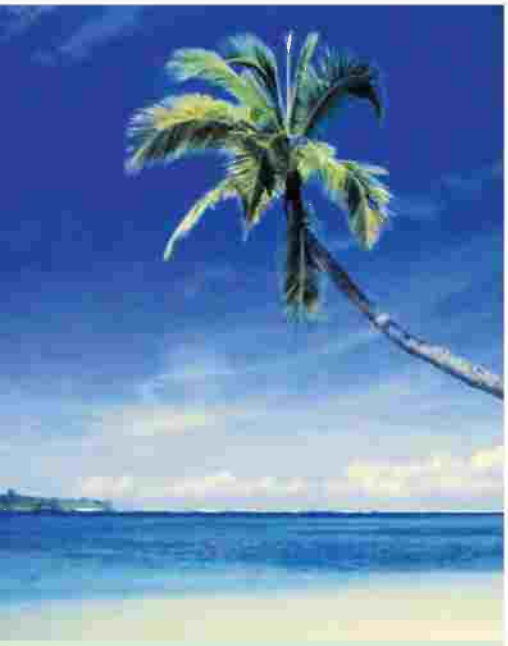
المحيطات والجزر والمناطق القطبية

تنظم المحيطات مناخ الأرض كلها والظروف البيئية فيها، ولكنها تؤثر بصورة كبيرة في الجزر والمناطق القطبية، وتتأثر المحيطات بدورها بالمناطق القطبية؛ كانسياب المياه العذبة من الجليديات القطبية إليها.

وتشكل المحيطات والجزر والمناطق القطبية كلها أنظمة بيئية ـ شبكة مترابطة من المخلوقات الحية والبيئة التي تعتمد عليها؛ فلو تعرَّض أي من هذه الأنظمة البيئية الكبيرة لتغيرات بيئية، سواء أكانت ناجمة عن أسباب طبيعية أو أنشطة بشرية، لتأثرت بقية الأنظمة البيئية فعليًّا، فالتلوث الذي يحدث في البحر يشق طريقه إلى الشواطئ، ويؤدي انصهار الغطاء الجليدي القطبي إلى ارتفاع مستوى سطح البحر، وتؤدي زيادة درجة حرارة مياه المحيطات إلى وقوع أعاصير شديدة، تدمر الجزر المعرضة للخطر، إن حماية هذه الأنظمة البيئية ينطلق من فهم التوازن الدقيق الذي يجمعها معًا.

حقيقة

سبعة وتسعون في المئة من مياه الأرض هي مياه محيطية ملحة، وما تبقى فهي مياه عذبة (غير ملحة)، ولكن معظمها محتجز في جليديات المناطق القطبية.



تنظم المحيطات مناخ كوكبنا، وتؤثر بصورة كبيرة في مناخ الجزر، مثل جزيرة فيجي.

تغيُّر المناخ

يتغيَّر مناخ الأرض باستمرار؛ فقد كانت طبقات الجليد قبل آلاف السنين، تغطي مناطق شاسعة من اليابسة، ثم تلت هذه **العصور الجليدية** بعد آلاف السنين، عصور مدارية دافئة، ثم تلتها أيضًا عصور جليدية أخرى وهكذا؛ فتاريخ الأرض المناخي تعاقبت فيه العصور الباردة مع العصور الدافئة بصورة دورية.

تحتبس غازات البيت الزجاجي (الدفيئة) أشعة الشمس؛ وهذا بدوره يسبب ظاهرة الاحترار العالمي.

يحذر كثير من العلماء حاليًّا من دخول الأرض عصر **الاحترار العالمي**، وخلافًا للعصور الدافئة التي حدثت في الماضي، يعتقد العلماء أن الاحترار العالمي الحالي يتجاوز الدورة الطبيعية، ويتوقع كثير من الخبراء أن متوسط درجة حرارة الأرض سترتفع من 2° ف إلى 11.5° ف (1.1° س إلى 6.4° س) بحلول عام 2100م، علمًا أن درجة حرارة الأرض لم ترتفع بهذه السرعة منذ آلاف السنين وربما ملايين السنين.

أسباب الاحترار العالمي

حدث الاحترار العالمي بسبب زيادة غازات معينة في **الغلاف الجوي** للأرض؛ حيث تحتبس هذه الغازات حرارة الشمس في الغلاف الجوي تمامًا كما يحدث في البيت الزجاجي؛ لذا يطلق العلماء على هذه الظاهرة **تأثير البيت الزجاجي**، وتُسمى الغازات التي تحتبس حرارة أشعة الأرض **غازات الدفيئة**، ويتفق معظم العلماء على أن الأنشطة البشرية هي السبب الرئيس في تراكم غازات الدفيئة في الغلاف الجوي.

يُعدُّ **غاز ثاني أكسيد الكربون** من الغازات الرئيسة من غازات الدفيئة، وهو غاز لا لون له ولا رائحة، وينتج بوساطة مصادر طبيعية، ولكن كثيرًا من الأنشطة البشرية تُطلق هذا الغاز في الغلاف الجوي، كحرق **الوقود الأحفوري** ـ مثلًا ـ الذي يشمل الفحم الحجري والنفط والغاز الطبيعي، حيث تُحرق هذه المواد لتزويد المركبات والمصانع والمحطات بالطاقة، ويؤدي حرق الوقود الأحفوري إلى إطلاق ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، فكلما تراكمت كميات من هذا الغاز في الغلاف الجوي، ازدادت الحرارة التي تُحتبس في الغلاف الجوي.

تحرق السيارات الوقود الأحفوري، وتطلق كميات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون، وهو غاز من غازات الدفيئة.

وتمتص النباتات الخضراء وغيرها من المخلوقات الحية ثاني أكسيد الكربون من الهواء لصنع غذائها، ولكن قطع الأشجار من مساحات شاسعة من الغابات المطرية وغيرها من الأماكن التي تنمو فيها النباتات الخضراء، أدَّى إلى بقاء كميات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي.

أخطار الاحترار العالمي

إذا ارتفعت درجة حرارة الأرض بسرعة، فقد تتعرض الأنظمة البيئية للخطر؛ لأن النباتات والحيوانات قد لا يتوافر لديها الوقت الكافي كي تتكيف مع تغير المناخ، وستزداد درجة حرارة المحيطات، فتختل الدورات الطبيعية للمخلوقات الحية التي تعيش هناك، وستؤدي إلى انصهار كميات أكثر من الجليديات وبسرعة أكبر، وهذا ما يُعد خطرًا على الحيوانات التي تعيش في المناطق القطبية، فضلًا على أن انصهار الأغطية الجليدية سيؤدي إلى ارتفاع مستويات سطح البحر، وهذا ما يؤثر في الجزر والشواطئ المنتشرة في أنحاء العالم جميعها.

وسيُلحق الاحترار العالمي أيضًا الضرر بالمجتمعات البشرية؛ إذ إن زيادة درجات الحرارة تؤدي إلى تغيُّرات في أنماط الطقس التي ستؤثر بدورها في المناطق الزراعية حيث يعمل الناس في تنمية المحاصيل الزراعية؛ فالمجاعة (الجوع الناتج من النقص الشديد للغذاء) قد تصيب المناطق التي ستتحول إلى مناطق صحراوية نتيجة للاحترار العالمي، وسيزداد تكرار حدوث العواصف العنيفة، وسيلحق الضرر بالناس الذين يعيشون في الجزر أو بالقرب من المناطق الساحلية؛ نظرًا إلى ارتفاع مستوى سطح البحر، وسيواجه الناس الذين يعتمدون على الأنظمة البيئية الطبيعية في النهاية تهديدات بفعل الاحترار العالمي.

حقيقة

يوجد في الغلاف الجوي للأرض حاليًّا كميات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون أكبر من أي وقت مضى؛ أيّ قبل 740000 سنة على الأقل.

ما المحيط؟

ملخص

المحيطات مهمة جدًّا للأرض والناس الذين يعيشون عليها؛ فهي تحتوي على معظم مياه الأرض، ولها دور رئيس في طقس الأرض ومناخها، وتعد أيضًا مصدرًا للغذاء.

تتغير المواطن في المحيطات بسبب الأنشطة البشرية، مثل الصيد الجائر، ويؤثر التلوث الناجم عن الصناعات والنفايات العامة في تدمير مواطن المحيطات، ويعتقد العلماء أن المحيطات تُظهر فعلًا آثار الاحترار العالمي التي تسبب ارتفاع درجات حرارة المحيطات.

تنتج أمواج المحيطات بفعل حركة الرياح على سطح المياه.

المحيطات أجسام مائية ملحة ضخمة تغطي 71% تقريبًا من سطح الأرض، وتحيط بالقارات التي تفصل المحيطات إلى خمسة أجزاء كبيرة، هي: المحيط الهادئ، والمحيط الأطلسي، والمحيط الهندي، والمحيط المتجمد الجنوبي، ومحيط القطب الشمالي، وتُعرف هذه المحيطات معًا بِـ **محيطات العالم**.

أما البحار والخلجان فهي أجزاء من المحيطات التي تمتد داخل اليابسة، أو أنها محاطة بمجموعة من الجزر؛ فخليج سان فرانسيسكو هو امتداد للمحيط الهادئ، وخليج بيرزيان هو جزء من المحيط الهندي، ويعد البحر المتوسط لسان المحيط الأطلسي، وأما بحر اليابان فيقع في شمالي المحيط الهادئ بين جزر اليابان واليابسة من قارة آسيا، ويستخدم الناس عادة كلمة (البحر) بمعنى المحيط بصورة عامة.

تضاريس المحيط

تحتوي المحيطات على 97% من مياه الأرض، ومتوسط عمقها 13000 قدم (4000 متر)، ولكن بعض أجزائها تغور إلى أعماق أكثر من ذلك بكثير، أما أعمق منطقة في المحيطات فأخدود ماريانا، وهو وادٍ ضيق في قاع المحيط بالقرب من جزيرة جوام؛ حيث يصل عمق بعض أجزاء هذا الأخدود 35840 قدمًا (10924 مترًا).

تقع معظم المحيطات ضمن **قيعان المحيطات الكبرى**، وهي أودية واسعة كالوعاء تقع بين القارات، وتُسمى أجزاء المحيط الضحلة بالقرب من السواحل **الأرصفة القارية**، وهي مناطق مغمورة بالماء تمتد من حافات القارات بانحدار قليل وعلى عمقٍ لا يتجاوز 660 قدمًا (200 متر).

حركة المحيطات

المحيطات دائمة الحركة؛ إذ تؤدي قوة الجاذبية بفعل القمر والشمس إلى سحب مياه المحيطات مسببة ارتفاع المياه (المد) وهبوطها (الجزر) يوميًّا، وتؤدي أيضًا حركة الرياح على سطح المحيطات إلى تكوين الأمواج.

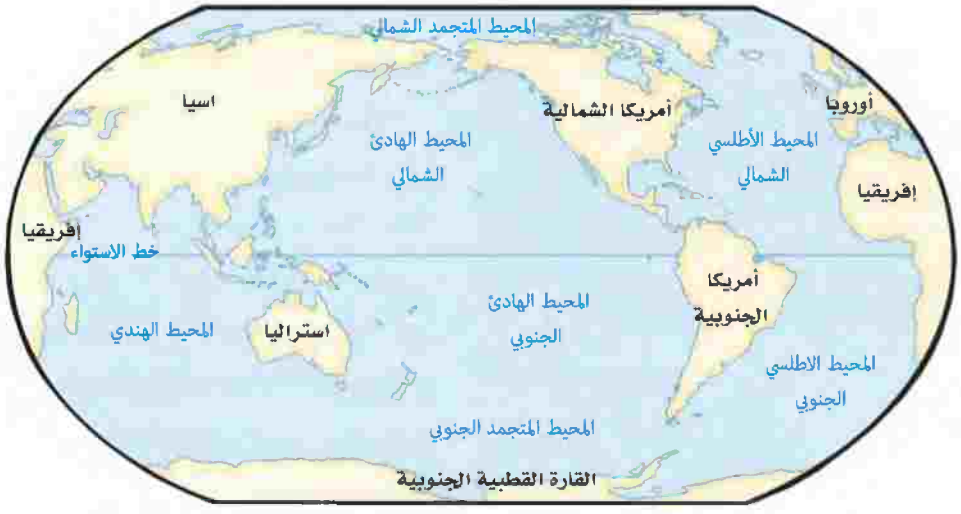
وتساعد الرياح على حركة التيارات البحرية الكبيرة. فضلًا على أن قوىً أخرى تؤثر في التيارات البحرية، وهي: درجة حرارة المياه **وملوحتها**، وشكل قاع المحيط، وحركة الأرض حول نفسها؛ فتيار الخليج -مثلًا- هو أحد التيارات البحرية، وهو تيار محيطي دافئ؛ حيث تدفع الرياح المياه من الكاريبي وتتدفق إلى خليج المكسيك، ويلتف على صورة حلقة مرورًا بسواحل فلوريدا، متدفقًا نحو الشمال على طول السواحل الشرقية للولايات المتحدة، وفي النهاية يصبح جزءًا من حلقة كبرى من التيارات البحرية التي تتدفق باتجاه عقارب الساعة في شمال المحيط الأطلسي.

أهمية المحيطات

للمحيطات دور مهم في طقس الأرض ومناخها؛ حيث إن معظم **الهطل** يأتي من المياه التي **تتبخر** من سطح المحيطات، فضلًا إلى أن المحيطات تخزن الحرارة في فصل الصيف، وتطلقها في فصل الشتاء؛ وهذا ما يساعد على الحفاظ على درجة حرارة الأرض ثابتة؛ فالتيارات الدافئة مثل تيار الخليج تجعل درجات الحرارة في الشتاء على طول السواحل أدفأ من المناطق التي على اليابسة.

ولا يقتصر دور المحيطات على التأثير في المناخ؛ فالناس يستخدمون مياه المحيطات في التنقل منذ آلاف السنين، وتُعد المنتجات البحرية كالأسماك من مصادر الغذاء المهمة، ويمكن تحلية (إزالة الأملاح منها) مياه المحيطات للحصول على مياه الشرب.

إضافة إلى ذلك، تُعد المحيطات موطنًا **لأنظمة بيئية** معقدة وجميلة؛ فهناك الشعاب المرجانية الملونة، و**غابات عشب البحر** تحت الماء التي تُعد مأوىً لعدد هائل من المخلوقات الحية؛ لذا فقد بدأ العلماء باستكشاف عالم غريب في أعماق المحيطات.



حقيقة

يصل معدل تدفق تيار الخليج بالقرب من فلوريدا نحو 1100 مليون قدم مكعب (30 مليون متر مكعب) من المياه في الثانية الواحدة، وتعادل كميات المياه هذه أكثر من مجموع معدل المياه المتدفقة من أنهار الأرض جميعها، بخمسين مرة.

تكون المحيطات والبحار معًا محيطات الأرض التي تغطي 71% تقريبًا من مساحة سطح الأرض.

تُعدُّ العوالق الحيوانية المجهرية التي تُسمى الكريل (نوع من القشريات) غذاءً لأضخم حيوانات الأرض، وهو الحوت الأزرق.

سطح المحيطات

توجد معظم الحياة في المحيطات في المنطقة المشمسة التي تقع ضمن 330 قدمًا (100 متر) من مستوى سطح الماء، وتُسمى هذه المنطقة **بالمنطقة الضوئية**، إذ لا يوجد في أسفلها أشعة شمسية كافية تصل إلى النباتات وغيرها من المخلوقات الحية التي تستخدمها في صنع الغذاء من خلال عملية **البناء الضوئي** .

مراعي المحيطات

المنطقة الضوئية التي تقع فوق الرصيف القاري غنية بالحياة؛ حيث تكون المياه غنية بالمواد المغذية (مواد غذائية للمخلوقات الحية) التي مصدرها اليابسة المجاورة، إذ يعيش كثير من المخلوقات الحية الدقيقة في هذه المنطقة عائمة في المياه السطحية، وتُسمى هذه المخلوقات الحية جميعها **العوالق**.

تتألف العوالق من نوعين من المخلوقات الحية، أما النوع الأول، فيُسمى **العوالق النباتية**، وهي مخلوقات حية تشبه النباتات، وتستخدم البناء الضوئي في صنع الغذاء، ومعظمها مخلوقات حية وحيدة الخلية، تُسمى **الدياتومات**. وخلايا الدياتومات محاطة بقشرة صلبة لونها يشبه العشب، وهناك نوع آخر من العوالق النباتية، تُسمى السوطيات الدوَّارة؛ حيث تدفع نفسها من خلال الماء بوساطة تركيبين يشبهان الذيل.

وأما النوع الآخر، فيُسمى **العوالق الحيوانية**، وهي حيوانات مجهرية، ومخلوقات تشبه الحيوانات تتغذى على العوالق النباتية. وبعض العوالق الحيوانية تأكل عوالق حيوانية أخرى، وتُعدُّ الديدان الصغيرة، والأسماك الحديثة الفقس، والمخلوقات الحية الوحيدة الخلية وغيرها من المخلوقات الحية الصغيرة العمر، هي العوالقَ الحيوانية.

توفر العوالق غذاءً للأسماك الصغيرة والكبيرة، مثل سمك القرش الأزرق الذي يعيش قبالة سواحل كاليفورنيا.

حيوانات السطح العملاقة

تعتمد المخلوقات الحية الكبيرة في غذائها على المخلوقات الحية الدقيقة، فهناك عوالق حيوانية تشبه الجمبري تُسمى **الجريل**، تُعد الغذاء الرئيس لأضخم حيوانات الأرض، وهو الحوت الأزرق، والحيتان الزرقاء هي ثدييات (حيوانات الدم الحار التي تتغذى صغارها الحليب من أمهاتها) تعيش على عمق يمتد مئة قدم (30 مترًا) من سطح البحر، وعلى الرغم من أن حوت القرش وهو أضخم سمكة، يصل طولها أربعين قدمًا (12 مترًا) تتغذى على الأسماك الصغيرة، فإنها أيضًا تتغذى على العوالق الحيوانية، حيث تستخدم حيتان القرش مرشحات خاصة في خياشيمها لالتقاط العوالق الحيوانية من الماء (تسمى التغذية الترشيحية).

وتُعد العوالق مصدرًا غذائيًّا لكثير من الأسماك الصغيرة، ومنها مجموعة من الأسماك الصغيرة (السردين) التي تجوب السطح بانتظام كي تتغذى على العوالق، وهذه الأسماك الصغيرة بدورها تأكلها أسماكٌ أكبرُ منها، مثل السمك الأزرق والتونا، ويجوب كثير من أنواع سمك القرش، منها سمك القرش الأبيض العملاق، بالقرب من السطح بحثًا عن فرائسه، مثل الفقمات وأسود البحر.

وعلى الرغم من أن الفقمات وأسود البحر يمكنها الغوص إلى أعماق كبيرة، فإنها تتغذى في المياه السطحية؛ لذا فإن البطريق يكثر وجوده هناك، فهو يعتمد على الأسماك الصغيرة بوصفها مصدرًا للغذاء. وتوجد أعداد ضخمة من طيور البحر تجوب في السماء فوق سطح البحر بحثًا عن الأسماك ومخلوقات حية أخرى كي تتغذى عليها، وتعيش بعض هذه الطيور منعزلة وحدها، مثل طيور القطرس. وتتغذى طيور أخرى في أسراب، مثل النورس وخطاف البحر، حيث يجلب صوت أعداد قليلة من طيور خطاف البحر وهي تغوص في الماء بسرعة، عشرات بل مئات غيرها من الطيور في المنطقة بحثًا عن الطعام.

نظرة عن قرب

التظليل المعاكس

كثير من الأسماك التي تعيش في المياه السطحية طوَّرت شكلًا من أشكال **التمويه** لحماية نفسها من أعدائها في الأعلى وفي الأسفل؛ حيث تكون ظهورها داكنة وبطونها فاتحة، وعند النظر إليها من أعلى فإنها تمتزج بالألوان الداكنة، وعند النظر إليها من أسفل فإنها تمتزج بأشعة الشمس، ويُسمَّى هذا النوع من التلون **التظليل المعاكس**.

ففي البيئة المضاءة من أعلى، فإن التظليل المعاكس يجعل الأسماك تظهر مظلَّلة؛ لذا فإن هذا التظليل يؤدي إلى صعوبة تحديد المفترسات عمق فريستها ومهاجمتها، ويوجد لبعض الأسماك العميقة أعضاء يمكنها أن تصدر الضوء من أجسامها في الأعماق، وهذا النوع الخاص من التظليل المعاكس يحجب خيال السمكة من الأسفل.

تَموَّه هذا القرش الأبيض بالتظليل المعاكس.

الشعاب المرجانية

يمكن العثور على بعض أنواع الحياة النباتية والحيوانية الأكثر تنوُّعًا في المحيطات في التشكيلات الصخرية التي تُسمى الشِّعاب المرجانية التي تتألف من **الحجر الجيري** الذي تكوَّن بوساطة مجموعات من الحيوانات الشبيهة بقناديل البحر، تُسمى **البوليبات**. ويتكون المرجان ذاته من مستعمرات من هذه الحيوانات الدقيقة التي تبني الشعاب المرجانية عن طريق ترسيب كميات قليلة من الحجر الجيري حول أجسامها؛ إذ إنها تكوِّن الحجر الجيري من المواد الكيميائية الموجودة بصورة طبيعية في ماء البحر، ونتيجة لاستمرار نمو بوليبات جديدة فإنها تبني الحجر الجيري.

يتكون المرجان من حيوانات صغيرة تُسمى البوليبات؛ تعيش هذه البوليبات المرجانية الطرية في المحيط الهادئ.

تنحصر الشعاب المرجانية في مياه المحيطات الضحلة في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية؛ لأن البوليبات تحتاج إلى مياه دافئة، ويحتاج المرجان أيضًا إلى كميات كبيرة من الأشعة الشمسية؛ لذا فإن معظم الشعاب لا توجد على عمق أكثر من مئة قدم (30 مترًا)، ولا يوجد مرجان يعيش في أسفل المنطقة الضوئية، وكذلك لا يمكن للبوليبات أن تبني الشعاب في المياه القاتمة بفعل التلوث.

عالم الشِّعاب

تشكِّل الشعاب جزءًا كبيرًا من عالم المحيطات؛ فهي تغطي 116000 ميل مربع (300000 كيلومتر مربع)، وبعض الشعاب المرجانية كبيرة جدًّا؛ فالحاجز المرجاني العظيم في شمال أستراليا يمتد أكثر من (1240) ميلًا (2000 كيلومتر).

ويحتوي السطح الخارجي للشعاب على البوليبات الحية، ويوجد تحت هذه الطبقة طبقات من المرجان بُنيت بوساطة ملايين الملايين من البوليبات في الماضي، وتركت بعد موتها، ويوجد في داخل المرجان الأصداف وبقايا حيوانات بحرية أخرى كانت تعيش مع الشعاب؛ حيث تساعد هذه المواد على بناء أجسامها.

شقق في المحيط

تضم الشعاب المرجانية أكثر أنواع الحياة تنوعًا في أي **موطن** في المحيط؛ حيث تُتخذ منازل وشققًا للنباتات والحيوانات، ويبدو أن الذي يغطي

سطح الشعاب نباتات ملونة، غير أن هذه المخلوقات الحية هي حيوانات فعلاً، مثل الإسفنج أو البوليبات المرجانية التي تنمو على صورة قرون أو شجيرات. وهناك مرجان لا يُنتج الحجر الجيري، ويشبه الريش أو المراوح.

أما شقائق البحر -حيوانات تشبه الأزهار- فتلوِّح لوامسها للإمساك بالعوالق العائمة، وتوجد البرنقيلات في هذا المكان، وهي ثابتة بصورة دائمة على سطح الشعاب.

توجد في الشعاب المرجانية فجوات وشقوق ومغارات توفر مأوىً لكثير من حيوانات البحر؛ فالسمك السنجابي ذو اللون الأحمر الساطع يختبئ في المغارات من خلال نفق في الشعاب المرجانية، وسرطان البحر الشوكي يأوي إلى شقوق ضيقة في المرجان، وهناك كثير من أنواع الطحالب تعيش على المرجان في داخله.

ويوجد في داخل الشعاب المرجانية كثير من المفترسات، مثل ثعبان البحر، وسمك القرش ذي الأسنان الشوكية؛ حيث يصطاد الثعبان الذي في الشعاب الأخطبوط وسرطان البحر، ويوجد في داخلها أيضًا سمكة صغيرة تُسمى راسيس تبحث عن الجمبري وفرائس أخرى، وسمكة الببغاء الملونة التي تطحن المرجان كما تفعل سمكة القرش كي تتغذى على الطحالب والبوليبات نفسها، وكذلك يوجد في داخل الشعاب المرجانية السلاحف والبركودة والهامور التي تسبح من خلالها، إضافة إلى وجود أنواع من سمك القرش تعيش بين الشعاب المرجانية؛ حيث يكوِّن بعضها مجموعات صيد تبحث عن فرائس هناك، ومن أسماك المرجان أيضًا الشعري والشبر والتانجز وسمك الفراشة.

حقيقة

يعتمد معظم أنواع المرجان في الشعاب المرجانية على طحالب وحيدة الخلية تعيش في أجسامها، وتستخدم الطحالب البناء الضوئي، وتحوِّله إلى غذاء توفره للمرجان؛ فألوان المرجان البرَّاقة فعلًا أصلها من الطحالب.

توفر الشعاب المرجانية مأوى لتنوع هائل جدًا من الحياة في المحيط.

توجد أعشاب البحر العملاقة هذه قبالة سواحل كاليفورنيا، وتستطيع النمو بما يزيد على قدم واحدة (0.3 متر) في اليوم.

الغابات تحت الماء

طبقة كبيرة من أعشاب بحرية هائلة بنية اللون تُسمى **كيلب** تنمو في الماء البارد على طول السواحل الصخرية في مناطق كثيرة في المحيطات، وتتمايل هذه الأعشاب بسبب مرور التيارات والأمواج كما تتمايل الأشجار بهبوب الرياح. ويدعى قاع الكليب عمومًا غابات كليب (غابات عشب البحر).

تغطي بعض غابات عشب البحر مئات الأميال البحرية؛ حيث تنمو هذه الغابات الكبيرة عند درجات حرارة تتراوح ما بين 50 إلى 65°ف (10 و 18°س)، في حين توجد غابات عشب البحر الصغيرة بصورة عامة في المياه الدافئة، وقد لوحظ في عام 2007م، لوحظ أن غابة عشب البحر كانت موجودة في استوائية المحيط الهادئ بالقرب من جزر جالاباجوس.

الطحالب العملاقة

على الرغم من أن الكليب يحصل على غذائه باستخدام أشعة الشمس، فإنه ليس من النباتات؛ بل هو نوع من الطحالب، مثل معظم أعشاب البحر، وتوجد أنواع كثيرة من الكليب، منها الكليب العملاق، وهو أضخم أنواع الكليب؛ حيث ينمو بمعدل قدم واحدة (0.3 متر) في اليوم، ويمكن أن يصل طوله مئتي قدم (60 مترًا). وهناك غابات ضخمة من عشب البحر تعيش قبالة سواحل المحيط الهادئ في أمريكا الشمالية خصوصًا سواحل كاليفورنيا.

والكليب مثل الطحالب ليس له جذور وسيقان وأوراق حقيقية كما في النباتات؛ ولكن الكليب العملاق يشبه الأشجار نوعًا ما، ولجذوره تراكيب تشبه الجذور تُسمى تثبُّتات المراسي، حيث تثبِّت الكليب العملاق على السطوح الصخرية، وهناك السعفة التي تشبه الساق والأوراق، وتمتد من المثبتات، ويوجد على السعفة العملاقة تراكيب تشبه البالون المملوء بالهواء تُسمى المثانات؛ حيث تعمل هذه المثانات على عوم السعف نحو السطح؛ وهو المكان الذي تستطيع من خلاله امتصاص أشعة الشمس بصورة أفضل للقيام بعملية البناء الضوئي.

مخلوقات غابات الكليب

غابات الكليب مثلها مثل الغابات التي على اليابسة؛ تُتخذ مأوى لأعداد كبيرة من الحيوانات، ويوجد نحو ثماني مئة نوع من الحيوانات سُجلت على أنها تعيش في غابات الكليب في كاليفورنيا، ومن هذه الحيوانات **اللافقاريات**، مثل

نجم البحر والأخطبوط وشقائق البحر وديدان البحر وسرطان البحر وبزاقات البحر، حيث تأتي الأسماك إلى غابات الكليب بحثًا عن المأوى والغذاء، وتسبح بين هذه الغابات سمكة الفهد، وسمك القرش، وسمك الأوبالاي، وسمك الشبر (سنابر)، وعازف بوق البحر، وتنين البحر، وكذلك تعيش الثدييات حول غابات الكليب؛ فأسد البحر يطارد الأسماك تحت مظلة السعف، وهناك فقمات الميناء تدخل رؤوسها من خلال الكليب بحثًا عن الغذاء، وتطفو ثعالب البحر مستلقية على ظهورها في الكليب طلبًا للاستراحة، أو لاصطياد فرائسها التي تعيش هناك.

لثعالب البحر أهمية خاصة للمحافظة على غابات الكليب؛ لأنها تتغذى على اللافقاريات الشوكية التي تُسمى قنافذ البحر؛ حيث يُعد الكليبُ الغذاءَ المفضَّلَ لقنافذ البحر، فلو كانت أعداد قنافذ البحر في غابة الكليب تنمو بكميات كبيرة، لأكلت غابة الكليب جميعها ودمرتها؛ لذا فإن ثعالب البحر تحد من أعداد قنافذ البحر.

تعيش ثعالب البحر بالقرب من سواحل المحيط الهادئ الشمالي امتدادًا من اليابان إلى كاليفورنيا، وقد تعرضت في الماضي للصيد المفضي إلى الانقراض تقريبًا، بسبب فروها، غير أنها استردت أعدادها ولكنها ما زالت مهدَّدة بالانقراض؛ حيث إنها مهددة بخطر انسكابات النفط وغيرها من أنواع التلوث، ما جعل أعدادها ما تزال متدنية في بعض المناطق.

وعليه، فإن غابات الكليب قد تصبح مهددة بالخطر، من غير ثعالب البحر التي تتغذى على قنافذ البحر.

كثير من اللافقاريات تعيش في غابات الكليب، مثل نجمة تبَّاع الشمس البحرية العملاقة.

نظرة عن قرب

استخدامات الكليب

يستخدم الناس الكليب العملاق استخدامات عدة؛ فهو يحتوي على أملاح كلوريد البوتاسيوم المستخدمة في صناعة الأسمدة والبارود، ويحتوي أيضًا على اليود، الذي يُعدُّ مادة غذائية أساسية. ومن أكثر منتجات الكليب أهميةً مادةٌ كيميائية تُسمى **آلجين**، وهي مادة صمغية توجد في الجدر الخلوية للكليب.

والآلجين مادة مهمة لكثير من الصناعات؛ حيث تُستخدم في بعض الضمادات الطبية، وفي صنع القوالب التي تنتج الأسنان والأطراف الاصطناعية. أما في الصناعات الغذائية، فيستخدم الكليب في صناعة الحساء والمواد الهلامية، وفي إكساب الآيس الكريم قوامه اللزج.

تجمع كثير من الدول الكليب من المناطق التي ينمو فيها بصورة طبيعية، أما في الصين واليابان، فإنه يُنمَّى في مزارع خاصة (من صنع الإنسان) في المحيطات.

تنتقل السلاحف البحرية عبر المحيطات المفتوحة لتصل إلى الشواطئ حيث تتكاثر هناك.

المحيط الصحراوي

تفتقر المحيطات المفتوحة أو الداخلية (البعيدة عن الشاطئ) إلى تنوع كبير في المواطن كالتي توجد في الشعاب المرجانية، وفي غابات الكليب أو بالقرب من الشواطئ، وتكون البيئة في أي اتجاه في المحيطات المفتوحة هي نفسها؛ حيث تتلاطم الأمواج الزرقاء على سطح المحيط الواسع الذي يمتد أميالًا لا تُعد ولا تُحصى، وقاع المحيط عميق جدًّا لا يوفر مأوىً للمخلوقات الحية، إضافة إلى أن الشواطئ التي تزودها بالمغذيات بعيدة جدًّا؛ لذا فإن عمليات البناء الضوئي في المحيطات المفتوحة نادرة الحدوث، ونتيجة لذلك يندر وجود العوالق الحيوانية – التي تتغذى على العوالق النباتية – وينطبق ذلك على المخلوقات جميعها في **السلسلة الغذائية**؛ وبذلك فإن المخلوقات الحية في المحيطات المفتوحة قليلة ومتباعدة، وعلى هذا فهي تشبه الصحاري مقارنة بالمياه الشاطئية.

تعيش بعض الحيوانات في المحيطات المفتوحة كما هي الحال في الصحاري على اليابسة؛ إذ إن كثيرًا من هذه الحيوانات كبيرة وقوية وسريعة حيث تستطيع أن تنتقل إلى مسافات كبيرة، ومن هذه الحيوانات أنواع محددة من الحيتان والسلاحف البحرية والمارلن (نوع من سمك السيف) وسمك القرش.

مسافرو المسافات الطويلة

تهاجر كثير من الحيوانات عبر المحيطات المفتوحة؛ حيث يمكنها أن تقطع آلاف الأميال من المناطق القريبة من الشواطئ وإليها؛ وهي الأماكن التي تتكاثر وتحصل على الغذاء فيها.

تنتقل سلاحف البحر بانتظام عبر المحيطات المفتوحة للوصول إلى الشواطئ حيث تتكاثر هناك سنويًّا، وتوجد مجموعة من السلاحف البحرية الخضراء تعيش في أعشاش في جزيرة أسنسيون في جنوب المحيط الأطلسي، وكذلك توجد السلاحف التي تحصل على غذائها في سواحل البرازيل، وهذه السلاحف تنتقل عبر المحيطات المفتوحة مسافة تزيد على ألف وثلاث مئة ميل (2092 كيلومترًا).

الحيتان الحدباء تهاجر آلاف الأميال عبر المحيطات المفتوحة كل عام.

تهاجر الحيتان الحدباء مسافات تصل إلى خمسة آلاف ميل (8000 كيلومتر) في كل شوط، وتقضي هذه الحيتان معظم حياتها في العوم في المياه الضحلة الشاطئية.

تعيش مجموعة من الحيتان الحدباء في فصول الشتاء قبالة جزر هاواي؛ حيث تتزاوج وتلد، وفي أثناء هذه الفصول، فإن هذه الحيتان لا تتغذى، ولكنها تعيش على الدهون التي خزنتها في فصل الصيف، أما في فصل الربيع، فتترك هذه الحيتان جزر هاواي، وتتجه نحو مياه آلاسكا؛ فتتغذى على أطنان من الكريل والأسماك الصغيرة كل يوم. وتمتاز المياه الباردة الموجودة في المحيط الهادئ الشمالي بكثرة المغذيات ودعمها للعوالق، أكثر من المياه الدافئة الاستوائية الموجودة في هاواي.

تنتقل بعض الأسماك الكبيرة مسافات طويلة أو مدة طويلة؛ ففي عام 2005م أفاد العلماء، في أثناء تعقبهم للقرش الأبيض الكبير (الذي أطلقوا عليه اسم نيكولا) في رحلته الواسعة، بأنه سبح من جنوب إفريقيا إلى أستراليا ثم عاد مرة أخرى؛ حيث إن مجموع المسافة يزيد على 12000 ميل (20000 كيلومتر)، وقد تعقبوا سمك القرش هذا بجهاز إرسال موصول بالأقمار الاصطناعية، فاستغرقت هذه الرحلة ذهابًا إلى أستراليا تسعة وتسعين يومًا، وبعد ستة أشهر شوهد سمك القرش في مياه قريبة من جنوب إفريقيا؛ لذا يعتقد العلماء حاليًّا أن أسماك القرش البيضاء العملاقة بالقرب من أستراليا وإفريقيا، قد يكون بينها اتصال.

نظرة عن قرب

هجرة ثعبان البحر

يعيش ثعبان البحر الأمريكي معظم حياته في الأنهار والبحيرات والخلجان على طول سواحل الولايات المتحدة وكندا المطلة على المحيط الأطلسي، وكذلك فإن ثعبان البحر الأوروبي يعيش في موطن متشابه على طول سواحل أوروبا المطلة على المحيط الأطلسي، وبعد أن يصل ثعبان البحر سن البلوغ، تنتقل ثعابين جانبي المحيط الأطلسي (السواحل الأمريكية والأوروبية) عبر المحيط المفتوح مرورًا ببحر سارجاسو، الواقع بين جزر الهند وجزر الأزور. وعلى الرغم من أن بحر سارجاسو يقع في وسط المحيط الأطلسي، لكنَّ أعشابًا بحرية غريبة تُسمى السارجاسوم **تكيفت** للعيش هناك؛ حيث تعمل كل من الرياح والتيارات البحرية على احتجاز الأعشاب البحرية هذه في هذا الجزء من المحيط، وعندما تصل بحر سارجاسو، فإن ثعبان البحر يتكاثر، ثم يحمل التيار البحري -مثل تيار الخليج- الثعابين الصغيرة الشابة ويعيدها إلى القارة.

أعشاب السارجاسوم البحرية

قاع المحيط

أعماق المحيطات هي عالم من الظلمة الحالكة السواد؛ حيث إن معظم أشعة الشمس يمكنها أن تمر في المياه أسفل سطح البحر حتى 130 قدمًا (40 مترًا)، مع آخر آثار للضوء يختفي على عمق 650 قدمًا (200 متر) تقريبًا، ويكون ضغط الماء في الأعماق كبيرًا جدًّا قد يؤدي إلى تحطيم جسم الإنسان، إضافة إلى أن الماء في الأعماق قد يقترب من درجة التجمد.

الصورة أعلاه هي جزء من سلسلة جبال المحيط الأطلسي، وهي صورة محوسبة تشمل سلاسل جبلية وأودية عميقة وأخرى عادية.

جبال مرتفعة وأودية عميقة

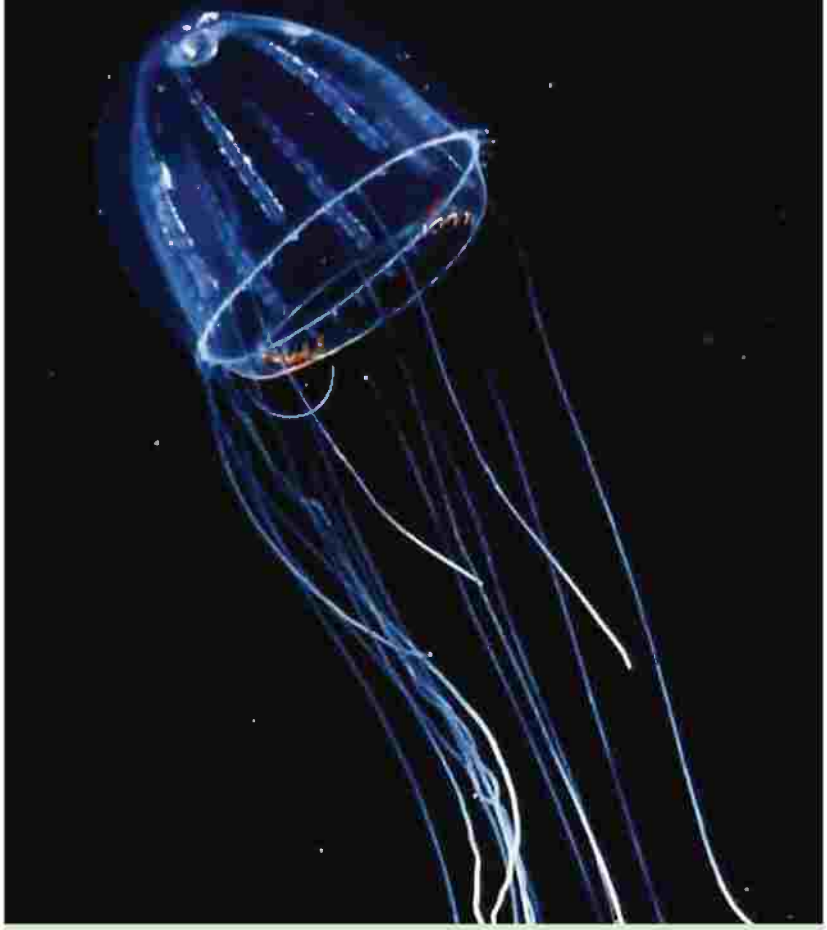
إذا صُرفت المياه من المحيطات، فستظهر قيعان المحيطات مكشوفة للعيان، وستبدو مدهشة ولكنها غير مألوفة، للقاع تضاريس تشبه التضاريس التي على اليابسة - كالجبال والسهول والأودية الضيقة.

توجد سلسلة من الجبال تمتد في المحيط كله، ويقدر العلماء أن طولها يتراوح ما بين (30000) إلى (50000) ميل (50000 إلى 80000 كيلومتر). وتقع هذه السلاسل الجبلية غالبًا في وسط قيعان المحيطات؛ وهذا ما جعل العلماء يطلقون عليها ظهور وسط المحيطات، مثل ظهر المحيط الأطلسي، وارتفاع المحيط الهادئ الشرقي. وترتفع معظم الجبال في ظهور المحيطات نحو 5000 قدم (1500 متر) فوق قاع البحر، وهناك وأودية ضيقة تقطع ظهور المحيطات، وأودية أخرى تقطع **سهول اللج** الواسعة التي تمتد عبر قاع المحيطات من سلسلة جبال إلى أخرى.

المخلوقات الحية التي تعيش في الأعماق

البيئة العميقة في المحيط مأوىً لبعض المخلوقات الغريبة، منها الأخطبوط المنتفخ، والديدان الضخمة، والأعشاب الشبيهة بالإسفنجيات التي تشبه الأزهار الرقيقة.

ولما كانت الأعماق تخلو من الضوء، فإنه لا يمكن للعوالق أن تعيش هناك، تعتمد الحيوانات في السلسلة الغذائية بصورة كبيرة على بقايا المخلوقات الحية الساقطة من الأعلى، وتُسمى **الثلج البحري**، وبعض الحيوانات التي تعيش في الأعماق، مثل الإسفنجيات يرشح خلال أجسامها فتات الطعام الصغير من الثلج البحري للحصول على الغذاء، وهناك حيوانات أخرى



يصدر قنديل البحر كولوبونيما ضوءًا لإرباك المفترسين.

مثل السرطانات وبعض أنواع الديدان تلتهم الحيوانات الميتة الساقطة إلى الأعماق، وتوجد حيوانات مائية عميقة أخرى تأكل هذه الكائنات (الحيوانات التي تأكل الحيوانات الميتة).

أجسام الحيوانات التي تعيش في الأعماق تكون مائية، وتشبه المادة الهلامية؛ لذا يمكنها أن تقاوم الضغط الهائل الواقع عليها، ويمكن تشبيه عملية الضغط عليها بالضغط على بالون مملوء بالماء. ويصدر كثير من الحيوانات المائية التي تعيش في الأعماق، الضوء من ذاتها؛ ففي الظلمة الحالكة يساعدها الضوء الصادر عنها على تعرف أفرادها من النوع نفسه، وتهاجم فرائسها وتربك مفترسيها، ومن هذه الحيوانات السمكة الصيَّادة التي يوجد لها جزء مضيء على قمة أنفها يظهر بصورة مغرية لجذب الأسماك الصغيرة.

وعلى الرغم من أن معظم الأسماك التي تعيش في أعماق المحيطات صغيرة الحجم، لكن ملامحها وحشية، وتوجد أيضًا السمكة البالعة، وهي السمكة ذات الفكين الكبيرين اللذين يمتدان إلى الجزء الخلفي من رأسها؛ حيث يمكنها أن تبلع فريسة في مثل حجمها، ثم تهضمها في بطنها فتنتفخ كالبالون.

نظرة عن قرب

ينابيع المحيط الساخنة

في عام 1977م، اكتشف العلماء ينابيع ساخنة في قاع المحيط الهادئ بالقرب من ساحل إكيودور، ثم اكتشف علماء آخرون مثل هذه الينابيع التي تُسمى **الفوَّهات الحرمائية**، وتقع على طول ظهر المحيطات تحت الماء، وهي جزء من سلسلة الجبال الكبرى تحت الماء. ويحتمل أنها تكوَّنت حيث توجد الماجما (صخور مصهورة توجد في باطن الأرض) التي تتسرَّب خلال القشرة المحيطية في أسفل قاع المحيط. وتكون المياه التي تخرج من هذه الفوهات ساخنة جدًّا، حيث تبلغ درجات حرارتها 840° ف (450° س). يُذكر أن أعدادًا كبيرة من المخلوقات الحية تعيش بالقرب من هذه الفوَّهات، منها الديدان الأنبوبية التي يصل طولها ثماني أقدام (2.4 متر)، وتتغذى هذه الديدان على البكتيريا التي تصنع غذاءها من المواد الكيميائية التي تطلقها فوَّهات المحاليل الحرمائية.

إحدى فوَّهات المحاليل الحرمائية

الصيد الجائر

يحتمل أنك سمعت المقولة الآتية: «يوجد سمك كثير جدًّا في البحر»، وهذه المقولة لم تعد صحيحة؛ حيث إن أعداد الأسماك في المحيط- ولاسيما الأسماك التي يأكلها الناس- انخفضت بصورة كبيرة، ويؤدي التلوث والتنمية وتغير المناخ دورًا كبيرًا في هذا الانخفاض، ومع ذلك فإن السبب الرئيس لتلاشي كثير من الأسماك الشائعة سابقًا هو الصيد الجائر؛ حيث إن صيد السمك يؤدي ببساطة إلى نفوق كميات كبيرة من الأسماك من المحيط.

قد يؤدي صيد الناس لكميات كبيرة من السمك من المحيط، إلى إبادة أنظمتها البيئية.

تلاشي مصايد الأسماك

الأسماك جزء من الوجبات الغذائية المهمة للناس في جميع أنحاء العالم، ولاسيما في أقل البلدان تطورًا؛ فكثير من الناس في آسيا -مثلًا- يحصلون على معظم البروتينات من الأسماك، ومعظم هذه الأسماك تؤخذ من المحيطات، وعلى الرغم من أن مورد السمك هائل جدًّا لا حصر له، فإن كثيرًا من سلالات الأسماك في المحيطات قد تعرضت للخطر.

ومنذ قرون، تدعم مياه السواحل الشرقية لكندا ونيوإنجلند مصايد السمك الرئيسة لصيد سمك المحيط، مثل سمك القد الأطلسي، وسمك الهلبوت، وسمك الفلاوندر (سمك مفلطح)، ويمكن القول حاليًّا إن جماعات السمك نفقت تقريبًا؛ لذا أغلقت الولايات المتحدة وكندا بعض مناطق الصيد، ووضعت قوانين صارمة لأعداد الأسماك المسموح بصيدها في مناطق أخرى، واشتملت هذه القوانين أيضًا على عدد قوارب الصيد في الأيام الفردية التي يسمح بوجودها في مناطق الصيد.

ونتيجة لانخفاض الكميات، فقد تحوَّلت الأساطيل إلى صيد الأنواع التي لم يكن صيدها شائعًا من قبل **تجاريًّا**، ومن هذه الأنواع: سمك الراهب وسمك البتاغوني المسنَّن الذي يُسمى أيضًا باس البحر التشيلي، وهذه الأسماك معرضة للخطر بازدياد.

لا يؤثر الصيد الجائر فقط في الأنواع التي يجري البحث عنها؛ بل يؤدي تضاؤل هذه الأنواع أيضًا إلى تضرر فرائسها، ومن ثم إلى الإخلال بتوازن النظام البيئي.

أسباب الصيد الجائر

إن السبب الرئيس للصيد الجائر هو إهمال حماية الأسماك لدى كثير من الدول والصناعات التي تعتمد على صيدها، وقد بدأت بعض الدول حاليًّا

غالبًا ما تحتوي شباك الصيد على صيد عرضي.

بـإدارة مصايد السمك بصورة علمية فـي مياهها الإقليمية لحماية جماعات الأسماك عند مستويات معينة، وهناك اتفاقيات دولية عدة تشمل الصيد في أعالي البحار.

فـي النصف الأخير مـن القرن الماضـي، أصبحت قـوارب الصيد أكبر حجمًـا وأسرع وأكثـر كفاية؛ حيث تتيح لهم نصب الشبـاك التي تمتد طويلًا عشـرات الأميـال، وللصيادين حمل آلاف الصنارات، غيـر أن هذا النوع من الأدوات لا يصطـاد الأسماك الصالحة للأكل فحسـب، بل يكون معها أشياء كثيـرة أخرى وهي غالبًا ما تكـون أسماكًا ميتة يُتخلص منها على أنها **صيد عرضـي**؛ فالحيتـان والدلافين والسلاحف البحريـة وحتى طيور البحر تموت عرضيًّا بسبب شباك الصيد؛ إذ إن بعض الشباك المهجورة في عرض البحر قـد تستمر فـي صيد الضحايا سنـوات طويلة، علاوة علـى أن بعض الشباك الكبيرة جدًّا المحجوزة وراء القوارب التي تجوب قاع البحار، يمكنها تحطيم الشعـاب المرجانية، والقضاء على مواطن المخلوقـات الحية التي تعيش في قاع البحار.

حماية الأسماك

يطلب بعض العلماء إلى الدول التي فيها صناعات سمكية اعتماد ممارسات الحمايـة؛ فمثلًا يمكن وضع حدود للصيد لبعض أنواع الأسماك ريثما تسترد أعدادها، وعلى الدول إنشاء منطقة محمية للأسماك التي يمكن استردادها، ويمكـن تصميم مصايد معينـة على أن تصطاد أسمـاك محددة للتقليل من الصيد العرضي.

إن حماية الأسماك معمول بها سابقًا؛ ففي الثمانينيات من القرن الماضي تلاشـى السمـك البحري المخطـط على طـول السواحل الشرقيـة للولايات المتحـدة، ثـم وُضِعت قيـود شديدة على صيد هـذا النوع مـن السمك، وقد استُردَّ هذا النوع حاليًّا، وأصبح شائعًا.

نظرة عن قرب

مزارع الأسماك

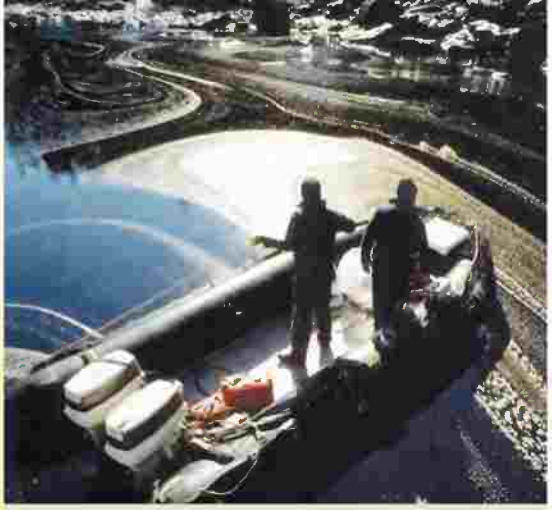
تُعدُّ مـزارع الأسماك بديلًا ممكنًا للصيد الجائر إذا عُمِل فيها بطريقة مـناسـبـة، ومعظـم الـمـزارع التي حقَّقت نجاحًا تشمل أسماك المياه العذبة، مثل سمك السلور والسلمون المرقط؛ إذ تتغذى هذه الأسماك غذاءً رخيصًا، ويمكن حمايتها في برك اصطناعية. حتى لو تلوَّثت مياه هذه البرك، فإنه يمكن التحكم في هذا التلوث، ومنعه من الدخول إلى ممرات المياه الطبيعية.

يوجد نوع آخر من مزارع الأسماك -تشمل الشبـاك التـي توضـع في المحيط - وهـي ذات مشكلات كبيرة؛ فسمك السلمون الذي كُثِّر بهذه الطريقة، قد نجا وأدى إلى تفشي الأمـراض والطفيليات، مثل قمل الأسماك والسمك البري. تجدر الإشـارة إلى أنه يمكن أيضًا إنتاج تراكيز مرتفعة من السوائل العادمة من هذه المزارع.

مزرعة سلمون في النرويج

تلوُّث المحيطات

توجد أشكال مختلفة من تلوث المحيطات، منها: التلوث بأكياس البلاستيك الصغيرة إلى التلوث الناجم عن انسكابات ملايين الجالونات من النفط الذي يتسرَّب من ناقلات النفط، ويمكن أن تهدد انسكابات النفط الحياة جميعها على الشواطئ، حتى إن الأكياس البلاستيكية يمكن أن تكون ضارة؛ فسلاحف البحر -مثلًا- قد تأكل هذه الأكياس على أنها قناديل البحر؛ ما يؤدي إلى اختناقها.



يمكن أن تهدد انسكابات النفط، الناجمة عن إكسون فالديز، كالتي نشاهدها في هذه الصورة، أشكال الحياة التي تعيش على الشاطئ جميعها.

انسكابات النفط

يستهلك العالم نحو (83.6) مليون برميل من النفط يوميًّا، يُنقل بعضه عبر أنابيب على اليابسة وبالشاحنات، غير أن معظمه يُنقل عبر المحيطات بوساطة بارجز (خزانات لنقل النفط من السفن إلى الشاطئ) وسفن عابرة للمحيطات، تُسمى ناقلات النفط.

ويُخزَّن النفط في خزانات ضخمة، ثم يُعالج في **المصافي** الخاصة بذلك للحصول على البنزين وغيره من المشتقات النفطية، ويمكن أن ينسكب النفط أو يتسرب من أي مصدر من هذه المصادر؛ إذ تنجم الانسكابات النفطية عن الأخطاء البشرية، مثل تحطم المعدات، أو بسبب العواصف أو الزلازل، أو عن طريق الأعمال الإجرامية وغير القانونية والتخريب والإرهاب.

يلوث النفط البيئة ولاسيما المحيطات؛ لأنه يطفو على سطح الماء وينتشر بسرعة، وعلى الرغم من انتشار طبقة رقيقة من النفط، فإنه يُعدُّ خطرًا كبيرًا على الحياة في المحيطات؛ إذ يغلِّف النفط أجسام الطيور البحرية فلا تستطيع الطيران، وعندما تحاول تنظيف أجسامها منه فإنها تُصاب بالتسمم، ويؤدي النفط أيضًا إلى اختناق المحار وتسمم الأسماك وغيرها من الحيوانات التي تعيش في قاع المحيط.

التلوث من اليابسة

معظم التلوث الذي يصرف إلى المحيطات قادم من اليابسة، وتتضمن **الملوِّثات** المواد الكيميائية السامة **والأسمدة والمياه العادمة**، إضافة إلى **النواتج الثانوية** الناجمة عن الصناعة الحديثة، وتدخل هذه الملوثات الأنهار أو منافذ مياه الأمطار، وفي النهاية تتدفق إلى المحيطات.

يمكن أن تؤدي الأسمدة إلى نمو كميات من الطحالب على سطح الماء، فيما يُعرف **بالازدهار الطحلبي**، وعند موت الطحالب، فإن البكتيريا تستهلك الأكسجين

يمكن أن يسبب ازدهار الطحالب على نحو ما هو موجود في الفلبين، أنطقة الموت التي تمتد آلاف الأميال المربعة.

الذائب في الماء بتحليل الطحالب، ما يؤدي إلى نفاد الأكسجين، ومن ثم تحوُّل المياه إلى نطاق لا حياة فيه، يُسمى **نطاق الموت**، ومن الأمثلة على ذلك ما يوجد في خليج المكسيك الذي يغطي نحو 11000 ميل مربع (18000 كيلومتر مربع)، حيث تكوَّن بفعل ازدهار الطحالب التي تتغذى على الأسمدة التي تنقلها المياه الجارية القادمة من المزارع، ومن ثم إلى نهر الميسيسبي الذي يصبُّ مياهه في خليج المكسيك.

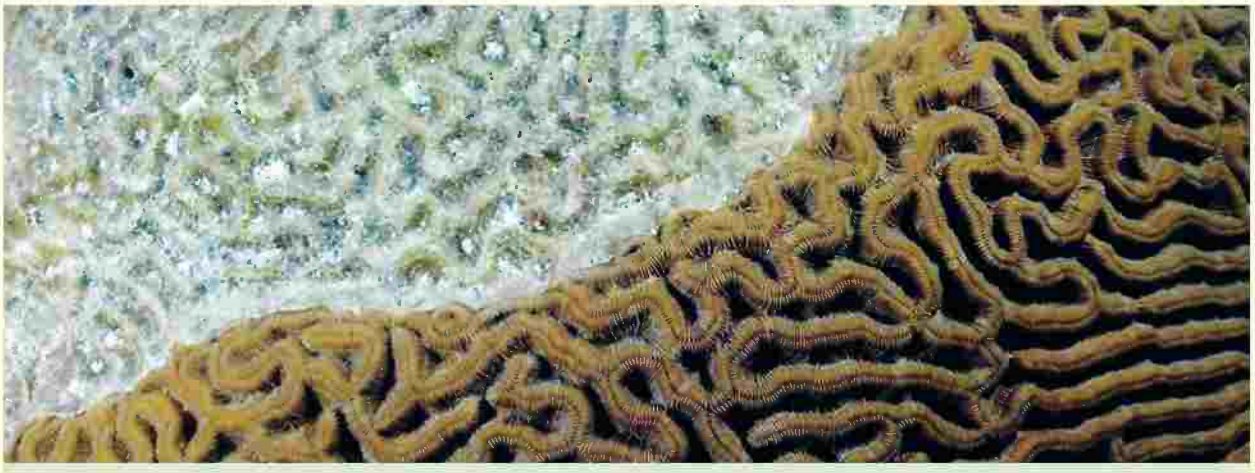
لقد زاد تلوث المحيطات جزئيًّا بسبب التنمية التي أحدثها الإنسان في المناطق الساحلية؛ إذ اكتظت سواحل المحيطات حاليًّا بالإسكانات والصناعة والمنتجعات السياحية. وبناءً على تقرير **الأمم المتحدة**، فإن نصف سكان العالم تقريبًا يعيشون ضمن ثلاثة وتسعين ميلًا (150 كيلومترًا) من السواحل، وإن ثمانين في المئة من السياحة في العالم تتركز في المناطق الساحلية، وهذه السواحل التي تشهد هذه التنمية تطرح الملوِّثات في المحيطات، ويمكن أيضًا أن تدمر الأنظمة البيئية في المناطق الشاطئية.

مكافحة التلوث

يبحث كل من العلماء والحكومات وأصحاب المصانع عن طرق تسمح بتنفيذ مشروعات التنمية على طول المحيطات، وتقليل التلوث في الوقت نفسه، وإحدى الطرق للتقليل من التلوث هي تقليل الاعتماد على النفط؛ فقد بدأ العلماء يطورون **الوقود الحيوي** من مواد نباتية بوصفها مصدرًا للطاقة، وعلى الرغم من أن بعض العلماء يتفقون على استخدام النباتات في صناعة الوقود الحيوي مثل الذرة، فإن تنميتها تحتاج إلى كميات كبيرة من الطاقة؛ لذا فإن مشتقات الوقود الحيوي مسؤولة عن إنتاج كميات كبيرة من **انبعاثات ثاني أكسيد الكربون**، زد على ذلك أن نمو نباتات الوقود الحيوي يحتاج أيضًا إلى الأسمدة التي تلوِّث ممرات المياه، ومن ثم تؤدي إلى ازدهار الطحالب.

حقيقة

حدث أسوأ انسكاب نفطي في تاريخ الولايات المتحدة عام 1989م؛ حيث تسرَّب أحد عشر مليون جالون (42 مليون لتر) من ناقلة إكسون فالديز في المياه قبالة سواحل آلاسكا، وقد كانت كميات النفط كبيرة بدرجة كافية لملء جمنازيوم (قاعة رياضية) في إحدى المدارس، ولا يزال العلماء حتى يومنا هذا يحاولون استعادة توازن الأنظمة البيئية على طول هذه الشواطئ.



يمكن أن تختفي ألوان المرجان عندما تخرج الطحالب من أجسام بوليبات المرجان نتيجة لزيادة درجة حرارة مياه المحيط.

تغيُّر المناخ والمحيطات

يعتقد بعض العلماء أن **الاحترار العالمي** يُعدُّ خطرًا على الحياة في المحيطات؛ لذا فإن العلماء يخشون أنه إذا استمرت زيادة درجة حرارة الأرض، فإن ذلك سيؤدي إلى تغيُّر الأنظمة البيئية بصورة كبيرة، ويترتب على ذلك أن كثيرًا من المخلوقات الحية في المحيط قد لا تستطيع التكيف مع هذه التغيُّرات.

الشعاب المرجانية العديمة اللون

يؤدي ارتفاع درجة حرارة المياه بالقرب من الشعاب المرجانية إلى **اختفاء ألوان المرجان**، وهي عملية يفقد فيها المرجان ألوانه البرَّاقة، ويصبح لونه أبيضَ؛ إذ إن المرجان السليم يحصل على ألوانه من الطحالب الدقيقة التي تعيش في داخل جسمه، ولكن ارتفاع درجة الحرارة يؤدي إلى طرد الطحالب من بوليبات المرجان، وقد تموت الشعاب.

توجد عوامل أخرى قد تسبب إزالة ألوان المرجان؛ لذا فالعلماء غير متأكدين تمامًا أن الاحترار العالمي وراء كل شيء نلاحظه، على الرغم من أنه لو زادت درجة حرارة المحيطات بصورة كبيرة بفعل الاحترار العالمي، لتعرض كثير من الشعاب للخطر.

ثاني أكسيد الكربون والمحيطات

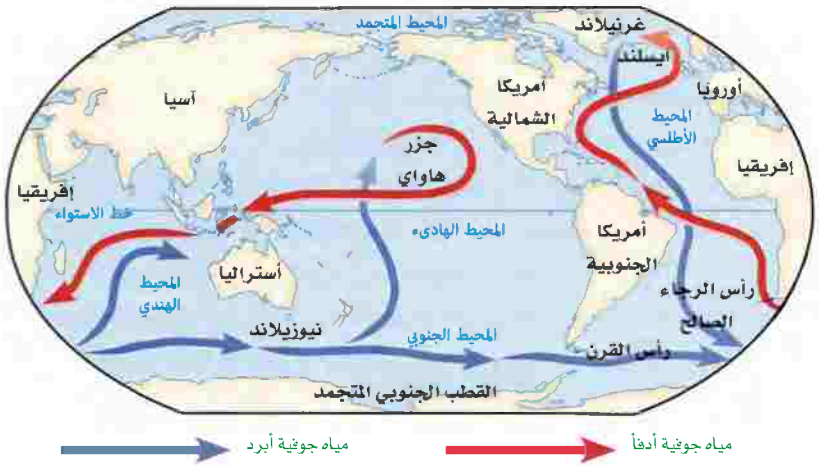
ينجم الاحترار العالمي جزئيًّا عن فائض **غاز ثاني أكسيد الكربون**، غير أنه لا يذهب كله إلى **الغلاف الجوي**؛ ففي الوقت الذي تمتص فيه الغابات

كميـات كبيرة منه، فإن المحيطات تمتص ثلث هذه الكميات؛ وعندما تمتص المحيطـات كميات كبيرة من ثاني أكسيـد الكربون، فقد تتغير كيميائية مياه المحيطات فتزداد حموضتها، ويمكن للمياه الحمضية أن تذيب أصداف كثير من المخلوقات الحية التي تعيش في المحيطات، مثل قنديل البحر، وأصداف الديوتومات الدقيقـة، ولو أن هذه الملخوقات الحية تعرضت للخطر، لتأثرت سلسلة الغذاء جميعها.

الاحترار والتيارات البحرية

يحـذر بعض العلماء من أن الاحتـرار العالمي سيؤدي إلـى تغييرات كبيرة في تدفـق التيارات البحرية التي تحرك المياه من أقصـى العالم إلى أقصاه، وتسهـم أيضًا في المـزج الرأسي لمياه المحيطات؛ فالميـاه الباردة وهي مياه ثقيلة تغوص في القطبين المتجمدين، وتتدفق نحو دائرة الاستواء، ثم تعود إلى السطح فتسخن بالقرب من المناطق المدارية. فعملية مزج مياه المحيط هذه تتكرر باستمرار، وتساعد على تنظيم مناخ الأرض.

يخشـى العلمـاء أن يُخلَّ الاحتـرار العالمي بتدفق التيـارات البحرية، التي تسبـب تغيُّرات مناخية كبيرة فـي جميع أنحاء الأرض؛ فمثـلًا عندما تنصهر كميـات كبيرة من جليديـات المياه العذبة في القطـب الشمالي بفعل الاحترار العالمـي، فإن ذلك يـؤدي إلى نقصـان ملوحة الميـاه؛ إذ ينخفض معدل غور الميـاه ذات الملوحـة المنخفضة مقارنة بالمياه ذات الملوحـة المرتفعة، لكن العلماء لم يتأكد لديهم مدى تأثير ذلك مستقبلًا في التيارات البحرية.



تحول التيارات البحرية دون برودة مياه المناطق الشمالية بصورة كبيرة، وكذلك تحول دون سخونة المياه في المناطق الاستوائية بصورة كبيرة.

نظرة عن قرب

السلسلة الغذائية

تعتمد المخلوقات الحية التي تعيش في المحيطات على سلسلة غذائية معقدة، حيث تبدأ بالعوالق النباتية التي تصنع الغذاء من أشعة الشمس؛ فتُؤكل العـوالـق النباتية مـن قبل العوالق الحيوانية التي تُؤكل بدورها من قبل أسماك صغيرة تُعدُّ غذاءً لأسماك أكبر منها، وهكذا.

فالاحتـرار العالمي يمكن أن يخلَّ بالسلسلة الغذائية في المحيط؛ فالـديـوتومـات (نـوع مـن العـوالـق النباتية) قد تتعرض لخطر المياه ذات الحمضية الكبيـرة؛ بسبب زيادة تركيز ثاني أكسيد الكربون في المياه، وإذا قلَّت أعداد الديوتومات، فهذا يعني نقصان العوالق الحيوانية مثل الكريل، وعلى هذا فإن نقصان أعـداد الكريل سيؤدي إلـى نقصان الأسماك الصغيرة والحيتان؛ لذا فـإن انخفاض أعـداد الدياتومات سيخل بالسلسلة الغذائية كلها في المحيط.

أصداف الدياتومات تحت المجهر

ما الجزر؟

ملخص

الجزر مأوى لكثير من أنواع النباتات والحيوانات التي لا توجد في القارات، وقد تعرضت هذه الأنظمة البيئية الفريدة إلى تدمير بفعل الأنشطة البشرية؛ مثل التلوث الناجم عن الصناعات، وإدخال نباتات وحيوانات ليست الجزر موطنها الأصلي.

يُعد تغيُّر المناخ خطرًا كبيرًا على الجزر؛ فالاحترار العالمي يؤدي إلى ارتفاع مستويات سطح البحر الذي يؤدي بدوره إلى حدوث الفيضانات في الجزر، وقد يؤدي أيضًا إلى حدوث عواصف شديدة مثل الأعاصير البحرية التي قد تدمر المواطن البيئية في الجزر.

يمكن أن توجد الجزر في المحيطات والأنهار والبحيرات في جميع أنحاء العالم.

الجزيرة كتلة من اليابسة أصغر من القارة ومحاطة بالمياه من جوانبها كلِّها؛ فالجزر تتكون وتختفي في الأوقات جميعها، وتُعد جزيرة جرينلند أكبر جزيرة؛ لأن حجمها مثل حجم القارة تقريبًا.

صنَّف العلماء الجزر إلى خمسة أصناف تبعًا للطريقة التي تتكوَّن فيها؛ وهي: (1) الجزر القارية. (2) الجزر التكتونية. (3) الجزر البركانية. (4) جزر الشعاب المرجانية. (5) جزر الحواجز.

الجزر القارية

الجزر القارية جزر ملتصقة بالقارة؛ فمثلًا كانت الجزر الصغيرة المنتشرة في الخلجان والمداخل قبالة سواحل شمال شرق الولايات المتحدة، تلالًا ومرتفعات تطل على الأودية الساحلية، وعندما انصهرت الجليديات في **العصر الجليدي** الأخير قبل أحد عشر ألف سنة تقريبًا، حصل فيضان للبحر على الأودية وأحاط بالمرتفعات، فأصبحت هذه المرتفعات جزرًا، وقد أدى انفصال جزر بريطانيا العظمى عن قارة أوروبا -على نطاق واسع- إلى انصهار الجليديات الهائلة التي تمتد من القطب الشمالي إلى نهر التايمز، مخلِّفة نهر الشمال في مكانه، وهناك جزر قارية أخرى تكوَّنت عندما أزالت التيارات والأمواج البحرية اليابسة الواقعة ما بين المناطق الساحلية، فكونت ما يُسمى شبه الجزيرة، مع بقاء أجزاء متصلة بالقارة.

الجزر التكتونية

تكوَّنت الجزر التكتونية بوساطة حركة بطيئة لقطع هائلة من القشرة الأرضية، والجزء العلوي من الستار يُسمى **الصفائح التكتونية**؛ حيث توجد

القارات فوق هذه الصفائح، وقبل مئتي مليون سنة انقسمت القارة الأم نتيجة لحركات داخلية - حيث كانت القارات الحالية جميعها تكوِّن هذه القارة الضخمة - إلى كتل قارية أصغر، وأصبحت فيما بعد جزرًا كبيرة، مثل جزيرة جرينلند وجزيرة مدغشقر.

تتحرك الصفائح ببطء شديد، وتدفع بعضها؛ فعندما تندفع مقدمة صفيحة فوق صفيحة أخرى، فإن الصفيحة السفلية قد يُكشط سطحها العلوي، فتتكون كومة تتراكم حتى تتحوَّل إلى جزيرة، ومن أمثلة الجزر التي تتكوَّن بهذه الكيفية جزيرة باربادوز في جزر الهند الغربية، وجزيرة كودياك قبالة آلاسكا.

الجزر البركانية

تساعد حركة الصفائح على حدوث الثورانات البركانية التي تسبب خروج اللابة والرماد البركاني تحت سطح البحر، وتتراكم في قاع المحيط، وعندما يتجاوز ارتفاع البراكين المتراكمة مستوى سطح البحر تتكوَّن الجزيرة، مثل جزر هاواي. وهناك سلسلة من الجزر البركانية تمتد على طولها حافات الأخاديد البحرية في قاع المحيط، تُسمى أقواس الجزر البركانية، ومن الأمثلة عليها، جزر الألوتيان وجزر اليابان.

الجزر المرجانية

تتراكم الشعب المرجانية نحو الأعلى حتى تصبح جزرًا، وتتكوَّن أحيانًا الجزر المرجانية حول الجزر البركانية المغمورة بالماء، وتُسمى الشعاب الحلقية المتبقية الأتول (الجزر المرجانية الاستوائية)، ومن الممكن أن تتكوَّن الشعاب المرجانية من المواد التي تتراكم حول جذور أشجار المانجروف، وهي أشجار استوائية يمكنها أن تنمو في مياه المحيط الضحلة؛ حيث يمكن أن تتراكم كتل من أشجار المانجروف إلى أن تصبح يابسة فوق سطح البحر، ويمكن أن تعيش عليها حيوانات ونباتات أخرى.

جزر الحواجز

تتكوَّن جزر الحواجز من الرمل والغرين والحصى، وتنتشر على هيئة خطوط من الكثبان التي كوَّنتها الأمواج البحرية بحيث تكون موازية للشواطئ، وتكون هذه (الحواجز) مفصولة بعضها عن بعض باليابسة بوساطة خلجان ومستنقعات محمية؛ إذ إنها تحمي اليابسة من العواصف والأمواج، ومع ذلك فإن العواصف في بعض الأحيان تغسل الحواجز، ويذكر أن الامتدادات الطويلة لجزر الحواجز تحيط بالسواحل الشرقية للولايات المتحدة في جنوب ولاية نيوإنجلند.

حقيقة

أضخم جزيرة على الأرض هي جزيرة جرينلند، ومساحتها 836331 ميلًا مربعًا (2166036 كيلومترًا مربعًا).

في عام 1963م، ظهرت جزيرة بركانية جديدة بالقرب من سواحل آيسلند.

نباتات الجزر

كانت الجزيرة جزءًا من قارة، ثم انفصلت عنها وأصبحت بعيدة عنها، ومعظم النباتات والحيوانات في هذه الجزيرة تختلف عنها في أي مكان آخر. ومع الزمن سوف تتغير الحياة على هذه الجزيرة إلى أنواع فريدة لا يوجد مثلها في سائر القارات، وكثير من هذه الأنواع يعيش في مجموعات محددة من الجزر، أو قد يعيش فقط في جزيرة واحدة.

تعيش نباتات السيلفر ووردس في جزر هاواي فقط.

السيلفر ووردس

تعيش في جزر هاواي وماوي ثلاثة أنواع من النباتات تُسمى السيلفر ووردس (وتعني الكلمات الفضية)، وقد أُخذ اسمها من أوراقها ذات النصل السيفي الشكل؛ حيث إنها مغطاة بشعر فضي ناعم، ويظهر الجزء المزهر لهذا النبات أطول من الإنسان، ولا يعيش السيلفر ووردس إلا في هاواي وماوي، وينمو كل نوع في مناطق محددة؛ فالنوع الأول: يعيش فقط في المناطق المرتفعة في ماونا كي ومانا لوا البركانية في هاواي، وأما النوع الثاني فيعيش في منحدرات بركان هالي كالا في جزيرة ماوي، في حين يعيش النوع الثالث على قمة مانت إكي وبوو وكيوكيوي في جزيرة ماوي أيضًا.

تعدُّ نباتات السيلفر ووردس أمثلة على نباتات جزر نادرة لا تعيش إلا في **مواطن بيئية** محددة، وأحيانًا لا تعيش إلا في مكان واحد، وهذه الأنواع -عادةً- لا يمكنها العيش في مناطق أخرى غير التي نشأت وترعرعت فيها؛ حيث إنها لم **تتكيف** للعيش إلا في البيئة التي توجد فيها فقط.

كيف وصلت النباتات إلى الجزر؟

غالبًا ما تعيش في الجزر البعيدة عن القارات نباتات أقل من التي تعيش في الجزر القريبة من اليابسة؛ فقد تصل بعض النباتات إلى الجزر مباشرة من القارات، في حين تنتقل النباتات الأخرى من جزيرة إلى جزيرة أخرى عبر المحيط.

وتنتقل النباتات عبر المحيط بطرق كثيرة؛ فبعض بذور النباتات تطفو في الماء وتصل إلى الجزر بوساطة التيارات والأمواج البحرية؛ فمثلًا يعود أصل جوز الهند والنخيل إلى أمريكا الجنوبية وجنوب آسيا؛ حيث إن هذه الشجرة قد انتشرت في الأصل في الجزر عندما سقط جوز الهند -الذي يحتوي على بذور النبات- في البحر.

أشجار الوايت بيم في المملكة المتحدة تختلف عنها في سائر دول أوروبا.

وتنقل الرياح أيضًا البذور إلى الجزر؛ فالهواء في وسط المحيط قد يحتوي على البذور والأبواغ وحتى الحشرات، وقد تصل البذور إلى الجزر بوساطة الطيور التي تتغذى عليها؛ إذ تنقلها إلى الجزر من خلال روثها.

ويمكن أن تنتقل النباتات إلى الجزر بسرعة تثير الدهشة؛ فبراكين جزيرة سيرتسي ظهرت أول مرة منبثقة من المحيط بالقرب من الجزيرة عام 1963م، وبحلول عام 1965م، بدأت نباتات معقدة بالنمو على الشاطئ، وعندما تكوَّنت تربة جديدة على الجزر الجديدة، أدَّى ذلك إلى نمو نباتات أكثر فأكثر هناك.

النباتات المحلية في الجزر

الجزر التي كانت سابقًا جزءًا من القارة، غالبًا ما تكون الحياة النباتية عليها متشابهة مع النباتات التي تعيش على اليابسة التي انفصلت عنها، وفي النهاية فالأنواع الجديدة من النباتات تختلف عن تلك التي يمكن أن تعيش على اليابسة؛ فمثلًا يوجد في المملكة المتحدة أنواع جديدة من شجر الوايت بيم يرتبط قليلًا بشجر الوايت بيم في قارة أوروبا، ولكنها ذات شكل مختلف.

وبعض الجزر تشتهر بوفرة أعداد كثيرة من الأنواع التي تنمو هناك؛ فمثلًا يوجد أكثر من ست مئة نوع من السرخسيات التي تعيش في ماونت كيناباليو في بورنيو، منها خمسون نوعًا لا توجد في أي مكان آخر في العالم، وكذلك تعيش هناك عشرة أنواع من نبات الجرة، أربعة أنواع منها لا توجد في أي مكان آخر في العالم.

حقيقة

يوجد في جزيرة بيرنيو ستة آلاف نوع من النباتات، منها ست مئة نوع نباتات محلية لا تعيش إلا في هذه الجزيرة.

جزيرة بيرنيو هي مسكن لأنواع عدة من النباتات، مثل نبات الجرة الظاهر في هذه الصورة.

حيوانات الجزر

تصل كثير من الحيوانات إلى الجزر بالطرق نفسها التي تصل فيها النباتات؛ فالمخلوقات الصغيرة مثل الحشرات والعناكب الصغيرة تنقلها الرياح، وهناك حيوانات تنتقل عن طريق العوم في الماء إلى الجزر، سواء انتقلت وحدها أم بوساطة الأخشاب المنجرفة وغيرها من مواد النباتات.

ويمكن أن تصل حيوانات أخرى إلى جزر بعيدة عن طريق السباحة، مثل تماسيح المياه الملحة التي تستوطن كثيرًا من الجزر الواقعة في الجنوب الشرقي لقارة آسيا أو في جنوب المحيط الهادئ؛ حيث تقطع مئات الأميال عبر المحيط، وأما الطيور والخفافيش فيمكنها الانتقال إلى الجزر بالطيران، وتستوطن الخفافيش في بعض الجزر، حيث توجد أعداد أخرى قليلة من الثدييات.

توجد مجموعة متنوعة من الطيور في هاواي؛ مثل (آي وي)، تطورت من نوع واحد من الطيور التي وصلت إلى الجزيرة منذ ملايين السنين.

كيف تغيِّر الجزر الحيوانات التي تعيش فيها؟

حيوانات الجزر كالنباتات؛ فغالبًا ما تنشأ أشكال جديدة منها لا توجد في أي مكان آخر، وكثير من الحيوانات لا يمكنها العيش بعيدة عن مساكنها في الجزر؛ فالجزر البعيدة عن اليابسة لا توجد فيها حياة في البداية، ولكنها قد تصبح في النهاية ذات تنوع فريد من الحيوانات، فقبل ثلاثة ملايين إلى خمسة ملايين سنة، كانت هناك أنواع من الطيور التي ربما تنتمي إلى عائلة فينش، قد هبطت واستوطنت في جزر هاواي، ومن الممكن أن هذه الطيور جاءت من أميركا الشمالية، أما الحيوانات المفترسة فلا تكاد تتوافر في الجزيرة، ولم يصل إليها سوى عدد قليل من الطيور؛ فالطيور التي وصلت حديثًا انتشرت بسرعة عبر الغابات التي تأوي عددًا قليلاً من طيور أخرى، ويعتقد العلماء أن هذه الطيور تأكل البذور عن طريق سحقها بمناقيرها القصيرة المخروطية الشكل، كما تفعل كثير من العصافير اليوم، ومع مرور الزمن فإن بعض هذه الطيور قد تكيفت مناقيرها المنحنية، فأصبحت تتغذى على رحيق الأزهار الأنبوبية الشكل، وتُسمى هذه الطيور طيور هاواي المتسلقة العسل، ثم تحوَّرت مناقيرها في وقت لاحق بأشكال مختلفة؛ كي تتكيف مع الأطعمة المختلفة عند تناولها؛ فعلى سبيل المثال بعض الطيور لها مناقير قصيرة ومستقيمة لالتقاط الحشرات التي تخرج من لحاء الشجر، زد على ذلك أن مظهر هذه الطيور تغير إيضًا؛ فأصبحت ألوانها متعددة وتراوحت من اللون الزيتوني الأخضر الباهت إلى القرمزي المشرق، ومما تجدر الإشارة إليه أن هذه الطيور نشأت من نوع واحد، وسرعان ما أصبحت بعد مدة من الزمن عشرات الأنواع.

يعيش الليمور في جزيرة مدغشقر، ولكنه اختفى في سائر المناطق من إفريقيا.

جزيرة الملاجئ

يمكن أن توفر الجزر ملاجئ لأنواع كانت واسعة الانتشار ولكنها اختفت في مكان آخر؛ فمدغشقر تُعدُّ مسكنًا لأنواع أولية من الرئيسات تُسمى الليمور؛ ويتوقع أنها هي أو أسلافها أتت من إفريقيا من خلال نباتات عائمة؛ فقد اختفى الليمور من إفريقيا قبل ملايين السنين، وهو لا ينافس الرئيسات التي تكيفت بصورة أفضل منها، مثل المانجيز والأبيز (أنواع مختلفة من القرود)، ومع ذلك فإن المانجيز والأبيز لم يصلا إلى مدغشقر على الإطلاق؛ لذا تمكَّن الليمور من العيش هناك.

التغيُّر بطيء

بدأت جزيرة مدغشقر بالانفصال عن إفريقيا قبل خمسين مليون إلى ثمانين مليونسنة؛ لذا فهناك وقت طويل كافٍ لجزيرة مدغشقر كي تنشأ عليها حياة فريدة من نوعها، ومن ناحية أخرى كانت جزيرة بريطانيا العظمى متصلة بقارة أوروبا قبل ثمانية آلاف وخمس مئة سنة تقريبًا، ثم انصهرت الجليديات بعد ذلك، وأغرقت المياه القناة البريطانية آنذاك، ولم يمضِ وقت كافٍ كي تتغير الحياة البرية في بريطانيا العظمى تغيرات كبيرة كما حدث في المناطق القريبة في أوروبا.

بعض الحيوانات مشتركة بين بريطانيا العظمى وقارة أوروبا، منها الأيائل الحمر (نوع من الغزلان) وغزلان الرو، والثعالب الحمراء، والبادجر، وثعالب الماء والأرنب الأوروبي، وعلى الرغم من وجود عشرات الأنواع من الثعابين التي تستوطن أوروبا، فلا يوجد سوى أعداد قليلة منها في بريطانيا العظمى.

حقيقة

لم يكن في إيرلندا التي انفصلت عن بريطانيا العظمى قبل آلاف عدة من السنين وقبل أن يفصل بحر الشمال جزيرة بريطانيا العظمى عن أوروبا، أي نوع من الثعابين؛ فمن المتوقع أن ثعابين القارة أصبحت غير قادرة على المجيء إلى إيرلندا بعد ارتفاع مستوى سطح البحر.

بإمكان الأنواع الدخيلة أن تعيث فسادًا؛ فتضر بالأنواع المحلية. هذا الضفدع الحر الذي يُسمى كاكوي، أدخل إلى جزر هاواي.

الأنواع الدخيلة

يمكن أن تصبح الأنواع المرغوبة في جزيرة ما من الآفات في جزيرة أخرى، حتى إن هذه الأنواع قد يهدِّد بعضها مثل الكاكوي، وهو ضفدع الشجرة المحلي في بورتو ريكو الذي نُقل إلى هاواي. وفي الوقت الذي يعد فيه البورتوريكيون الكاكوي الشعار الوطني لهم، فإن حكومتهم تحاول القضاء عليه، والكاكوي -اسم لصوت نداء الذكر- من الأنواع الدخيلة في هاواي. والأنواع الدخيلة هي نباتات أو حيوانات أدخلت إلى مكان ليس موطنها الأصلي، وتهدِّد الاتزان البيئي فيه، إضافة إلى أن بعضها يهدِّد الناس وسبل عيشهم.

طرق إدخال الأنواع الدخيلة

الجزر عرضة للأنواع الدخيلة؛ لأنها معزولة، ويعيش فيها كثير من النباتات والحيوانات الفريدة من نوعها، فعند إدخال أنواع جديدة إلى الجزيرة يمكن أن تهدِّد توازن الأنظمة البيئية الهشة فيها؛ حيث إن الأنواع الجديدة غالبًا لا يوجد لها مفترسون طبيعيون في الجزيرة للإبقاء على أعدادها تحت السيطرة، فضلًا عن أن بعض الأنواع الدخيلة تنافس بصورة أقوى من الأنواع المحلية في الحصول على الغذاء والموارد الأخرى، وهناك أنواع أخرى تتغذى على الحيوانات المحلية.

يمكن جلب الأنواع الدخيلة لتحقيق أغراض معينة؛ مثل الخنازير والقرود والكلاب وغيرها من الحيوانات التي نقلها البحَّارة الأوروبيون إلى جزيرة موريشيوس في المحيط الهندي في بداية القرن السابع عشر، وقد ساعدت هذه الحيوانات على قتل آخر الطيور، وهو طائر الدودو الذي انقرض حديثًا. وغالبًا ما تصل الأنواع الغازية مصادفة من خلال نقلها مع البضائع المنقولة بالطائرات أو السفن؛ فالكاكوي يحتمل أنه دخل هاواي من خلال عمليات شحن النباتات من بورتو ريكو.

مشكلة ضفدع الكاكوي في هاواي

ظهر الكاكوي في هاواي أول مرة في تسعينيات القرن العشرين، وتكاثر بسرعة خارجة عن السيطرة، أما أعداؤه المفترسون في بورتو ريكو فهم الثعابين؛ لذا فإن أعداده تحت السيطرة، وتوجد أيضًا أنواع أخرى من الضفادع تنافسها في الحصول على الغذاء، ونظرًا إلى عدم وجود ثعابين محلية أو برمائيات في هاواي، فقد أُطلق العنان للكاكوي ذي الصوت المزعج،

فتكاثر بصورة كبيرة ومقلقة، لدرجة أن القلق أصبح يساور أصحاب الفنادق من تراجع السياحة؛ بسبب الضوضاء التي يسببها.

وبالإضافة إلى ذلك يهدد الكاكوي جماعات الطيور المحلية في هاواي؛ حيث إنها تتغذى على الحشرات وغيرها من **اللافقاريات** التي تُعدُّ غذاءً للأنواع القليلة من طيور هاوي التي تعيش في الغابات؛ لذا فإن زيادة أعداده تقلِّل من موارد الغذاء للطيور المحلية في هاواي.

زوال الطيور في هاواي

قصة طيور هاواي هي أحد أكثر الأمثلة المثيرة التي توضح كيف تعاني الجزر وجود هذه الأنواع الدخيلة؛ فقد كان في هاواي سبعون نوعًا من الطيور المحلية، وعندما وصل الإنسان إليها، اختفت ثمانية وعشرين نوعًا منها، أما الأنواع التي نجت، فمعظمها مهدَّد بالانقراض، وقد أدَّى إدخال القطط والكلاب والماعز والخنازير والأرانب والفئران إلى قتل الطيور المحلية في هاواي، وأدى إدخال المواشي أيضًا إلى القضاء على النباتات التي تُعد مأوًى وغذاءً للطيور المحلية، إذ إن أكثر من ثلاثة أرباع الغابات المحلية في هاواي قُطعت أشجارها من أجل الزراعة.

في المدة ما بين 1826م و 1830م، انتقل البعوض المنزلي إلى جنوبي هاواي عن طريق السفن القادمة من الأمريكيتين الشمالية والجنوبية، ما نجم عنه انتشار ملاريا الطيور، وهو مرض أدى إلى قتل كثيرٍ من الطيور، ومما زاد الطين بلة، هروب الخنازير من المزارع، وقضمها جذوع أشجار السراخس في هاواي، فأحدثت فيها ثقوبًا تجمعت فيها مياه الأمطار، فأصبحت أماكن خصبة لتكاثر البعوض.

طرق السيطرة

تجنبًا للأنواع الدخيلة حظرت بعض الدول استيراد أنواع معينة أو مواد يمكن أن تنتقل معها هذه الأنواع، مثل مواد التغليف الخشبية غير المعالجة.

من الممكن أن تكون السيطرة على الأنواع الدخيلة لدى وصولها أمرًا صعبًا. ومن الطرق الحالية المستعملة هي محاصرة الأنواع الدخيلة، أو اقتلاع النباتات من جذورها في المكان الذي تعيش فيه، أو رشُّ موادَّ كيميائية سامة، أو إدخال أعداء طبيعيين إلى بيئتها، وقد قامت الحكومة في هاواي برش حمض الستريك محاوِلةً الحدَّ من جماعات الكاكوي.

نظرة عن قرب

ملخَّص

ثعبان الشجرة البني نوع من الأنواع الدخيلة التي تسبب تدميرًا كبيرًا في جزيرة جوام غربي المحيط الهادئ، وهو من الأنواع المحلية في شرق أستراليا وجزر غينيا الجديدة وجزر سليمان، وقد نُقل إلى جوام مع البضائع في أثناء الحرب العالمية الثانية. ونتيجة لعدم وجود أعداء له في جوام للسيطرة على أعداده، فقد قضى هذا الثعبان على تسعة أنواع من أصل اثنين وعشرين نوعًا من الطيور المحلية، وأربعة أنواع من أصل عشرة من السحالي المحلية.

أما لدغته فهي سامة، وأحيانًا يهاجم الأطفال الرضَّع أو الصغار، ويتسلق أيضًا خطوط نقل الطاقة الكهربائية، ويسبب دائرة قصر (توصيل الأسلاك الكهربائية)، ما يؤدي إلى انقطاع التيار الكهربائي، وقد ينجم عن هذه الأضرار خسائر بملايين الدولارات.

ثعبان الشجرة البني

تلوُّث الجزر

الجـزر مهـدَّدة بالتلـوُّث سـواء أكان مصـدره مـن البر أم البحـر، ولما كانـت الجزر صغيرة ومعزولة، فـإن التلوث يتركز فيها؛ فمثـلاً بعض الجزر لا تتوافر فيها سـوى كميات قليلة من موارد المياه العذبة؛ ومن الممكن أن تتلوَّث هذه المياه بسهولة؛ فعندمـا يُنشئ سـكان الجزر صناعـات، مثل التعديـن أو قطع الأشجـار، فإن المياه الجارية والتلوث الناجم عن هذه الأنشطة يهدد الجزيرة كلها.

يجلب طائـر (لاي سـان القطرس) القمامـة البلاستيكة العائمة وغيرها إلى جزيرة الميدوي البعيدة.

تلوُّث الجزر من البحر

قـد يصـل كل شكل من أشـكال تلوث المحيطـات إلى الجزر؛ فالنفـط المنقول بالسفن غالبًا ما يلـوِّث شواطئ الجزيرة، وليس بالضرورة أن يكـون هذا النفط ناجمًا عن تسـرب عرضي أو حادث؛ حيـث إن السفن أحيانًا تفرِّغ النفط وغيره من النفايات في البحر بطريقة غير مشروعة.

توجـد أنـواع كثيـرة مـن الملوِّثات تصـل إلى الجـزر من المحيـط، مثل **المبيدات الحشرية** والمخلفات (النفايات) الصناعية، وبعض هذه الملوِّثات يأتي مـن مصادر بعيدة؛ ففي عام 1990م، وجد العلمـاء أن بعض **الملوِّثات** في جزيرة صغيرة نائية هي جزيرة ميدوي (إحدى جزر هاواي) في المحيط الهادئ، جاءت من مسافات بعيدة تبلغ نحو ألفي ميل (3219 كيلومترًا).

ووجـدوا أيضًا نفايات بلاستيكية وغيرها فـي جزيرة الميدوي جاءت من مصادر خـارج شواطئها، وبعض هذه النفايات جُلبـت إلى الجزيرة بوساطة طائـر (لاي سان القطرس)، وهو من طيـور البحر الكبيرة التي تعيش هناك، والتـي تأكل القمامة على أنها طعام، وتجلبهـا إلى الجزيرة لإطعام صغارها، وقـد كانت القداحات البلاستيكية مـن أكثر المواد شيوعًا التي وجدت عائمة في المياه هناك.

تلوث الجزر من اليابسة

يرغب سكان الجزر فـي التجمع بالقرب من الشواطئ، وقد تؤدي الكثافة السكانيـة الكبيرة إلى التلوث الناجم عن **المياه العادمة**، والنفايات الصلبة، وإنتـاج المبيـدات الحشرية **والأسـمدة**، وعلى الرغم مـن أن السياحة تحقق فوائـد اقتصادية للجـزر، ولاسيما في أقل الدول تطـورًا (الدول النامية) في العالـم، فإن المرافق السياحية تؤدي إلـى تجمُّع الناس بالقرب من الساحل، ما يزيد من تركيز الملوِّثات في الجزر.

ويمكـن لعمليات التنمية؛ مثل التعديـن وزراعة الغابات داخل الجزيرة أن تساعـد على تحسين اقتصاد الجزيـرة، ومع ذلك فلا بد من **تنظيم** (تُخضع للرقابـة) عمليـات التنميـة هـذه بعناية؛ حتـى لا تـؤدي إلى إحـداث أضرار بيئيـة؛ فمثلًا قطع الأشجار الذي لا يخضـع للرقابة، يمكن أن يؤدي إلى ترك منحدرات التـلال جرداء وعرضة **للانجراف**، وهذا مـا ينجم عنه انجراف التربة وإزالتها من المنطقة.

وقـد ينجم عـن عملية الانجراف تلوُّث مـوارد المياه عند نقـل الحبيبات الدقيقة للتربـة والصخور أو غيرها إلى هذه الموارد، ويحول انجراف التربة أيضًا دون تجديد خزانات **المياه الجوفية** تحت سطح الأرض بمياه الأمطار؛ إذ إنـه بـدلًا مـن امتصاص التربة ميـاه الأمطار، فـإن معظم الميـاه تغسل الأراضي المنجرفة، وتنقل نواتج الانجراف إلى المحيط.

فـي عام 1992م، وقَّعت مئة وسبـع وخمسون دولة اتفاقية **الأمم المتحدة** المتعلقـة بالتنوع البيولوجي، التي تحذر من أن التلـوث الناجم عن النفايات السائلـة والصلبة يضر بالحياة البرية في البر والبحـر، ومن أمثلة النفايات الصلبـة البلاستيك، والورق المقوى، والفلـزات، ومكاب النفايات المتراكمة التي غالبًا ما تكون على مقربة من المواطن الطبيعية.

تعـدُّ المنطقة الاستوائية-حيث يقع كثير من الجزر هناك- أكثر المناطق عرضة لفقدان المواطن الطبيعية، ويعتقد العلماء أن أنواع المخلوقات الحية التـي تعيش فيها تزيد أكثر من عشر مرات على الأنواع التي تعيش في القطب الشمالـي. ويُعد تلوث الهواء مشكلـة في جزر معينة، كما هو الحال في المدن الكبرى علـى اليابسة، فحرائق الغابات في أندونيسيـا تلوث الهواء فوق جزر سنغافـورة، وقـد ازداد تلوث الهـواء الناجم عن الصناعـة والسيارات، حتى إن هـذه الزيادة انتقلت إلى الجزر الموجـودة على مسافة بعيدة في المحيط الهندي، وعلى الجزر المشمسة في جزر البهاما.

يمكن أن يؤدي قطع الأشجار غير الخاضع للرقابة في الجزر إلى زيادة معدل انجراف التربة وإزالتها، وانتشار الملوِّثات.

حقيقة

يـحـدث الانـجـراف عـنـد تجريد الأراضي بفعل الأنشطة الصناعية، مثل التعدين وقطع الأشجار؛ حيث تجرف المياه الأراضـي بسرعة، ويمكنها أن تنشر الملوِّثات، وتهدِّد موارد المياه للإنسان في مناطق الجزر.

تغيُّر المناخ والجزر

يعتقد العلماء أن **الاحترار العالمي** سيؤدي إلى انصهار الأغطية الجليدية في المناطق القطبية، وهذا ما يؤدي بدوره إلى ارتفاع مستوى سطح البحر، وبناءً على بعض النماذج الحاسوبية، فإن مستوى سطح البحر سيزداد أقدامًا عدة أو أمتارًا إذا انصهرت طبقات الجليد في القارة المتجمدة الجنوبية وجرينلند.

يُعد ارتفاع مستوى سطح البحر مصدر قلق خاصًا بسكان الجزيرة. تبين هذه الخريطة كيف أن مستوى سطح البحر من المتوقع أن يرتفع ست أقدام ونصف (مترين)، وقد يؤثر ذلك في المدن الساحلية في جافا، وهي جزيرة أندونيسية.

إن ارتفاع المياه سيدفع الشواطئ نحو اليابسة، ولكن مساحات كبيرة من مناطق اليابسة لن تتأثر مباشرة على الأقل، ومن ناحية أخرى سوف تُدمَّر الجزر؛ إذ إنها محاطة بالمحيط من الجهات جميعها، فكثير من الجزر سوف ينكمش بصورة كبيرة، وبعضها سوف يختفي كليًّا تحت الماء.

اختفاء الجزر

تتألف دولة أندونيسيا ممَّا يزيد على أكثر من سبعة عشر ألفًا وخمس مئة جزيرة، معظمها غير مأهول، أما أكبرها فهي جافا وسومطرة وأجزاء من بورنيو وغينيا الجديدة، وقد حذَّر رئيس الدولة في عام 2007م من أن مستويات سطح البحر ستغطي نحو ألفي جزيرة من جزر أندونيسيا بحلول عام 2030م.

ليست جزر أندونيسيا وحدها هي المهدَّدة بالخطر بسبب ارتفاع مستوى سطح البحر؛ فقد ذكر رئيس جزر المالديف (دولة صغيرة منخفضة تقع في جنوب غرب الهند) أن ارتفاع مستوى البحر يهدد الحياة في الدولة كلها، وإذا أثبتت صحة تقديرات فريق الأمم المتحدة لارتفاع منسوب مياه البحر، فإن كثيرًا من جزر المالديف ستصبح في النهاية تحت الماء؛ فمعظم الجزر المرجانية الصغيرة وعددها ألف ومئتا جزيرة وهي التي تكوِّن جزر المالديف، لا ترتفع عن مستوى سطح البحر سوى ست أقدام (1.8 متر) تقريبًا.

تناقص المياه العذبة

هناك جزر كثيرة ولا سيما الصغيرة منها يتوافر فيها كميات محدودة من موارد المياه العذبة، وعلى الرغم من أن بعض الجزر تخزن مياه الأمطار

في **خزانات** كبيرة، لكن معظم الجزر الصغيرة تعتمد على المياه الجوفية؛ وعليه، فإن ارتفاع منسوب مياه البحر يزيد من خطر اختلاط موارد المياه الجوفية العذبة بالمياه الملحة، ومن ثم القضاء على موارد مياه الشرب لسكان الجزر.

أما الصخور الموجودة في أسفل كثيرٍ من الجزر، فتتكوَّن تحديدًا من المرجان، وهي مادة مسامية (مليئة بالثقوب)، يمكن تمرير المياه من خلالها؛ ولذلك سيؤدي ارتفاع منسوب مياه البحر، إلى تلوث المياه الصالحة للشرب في الجزيرة. أما الحلول لمشكلة المياه، فمنها **التحلية** وهي عملية **إزالة الملح** من مياه البحر، ولكنها تتطلب نفقات باهظة جدًّا.

التحذيرات من العاصفة

تُعد الجزر في أماكن مختلفة في العالم عرضة بوجه خاص **للأعاصير المدارية**، وهي عواصف ورياح قوية تتكوَّن فوق مياه المحيط الدافئة جدًّا. ويتوقع بعض العلماء أن ارتفاع درجة حرارة المحيط سيؤدي إلى حدوث هذه العواصف، بل ستصبح أكثر تكرارًا وشدة ومصحوبة برياح أشد، وهطل كميات أكثر من الأمطار. إضافة إلى ذلك، فإن ارتفاع مستوى سطح البحر يجعل العواصف (موجات كبيرة بسبب الرياح القوية) من أسوأ الأعاصير الاستوائية؛ إذ إن أقوى العواصف تُعدُّ خطرًا كبيرًا في الجزر المنخفضة (التي يكون ارتفاعها عن مستوى سطح البحر منخفضًا).

حقيقة

الأعاصير البحرية أعاصير استوائية تحدث في المحيط الأطلسي الشمالي، والبحر الكاريبي، وخليج المكسيك، والشمال الشرقي للمحيط الهادئ. ويستخدم مصطلح الإعصار (Typhoon تايفون) في وصف الأعاصير التي تحدث في شمال غرب المحيط الهادئ.

قتلت الأعاصير المدارية آلاف الأشخاص في جزيرة ميانمار المنخفضة عام 2008م.

ما المناطق القطبية؟

ملخص

المناطق القطبية مناطق باردة جدًّا من اليابسة والمحيط، ومنطقة القطب الشمالي هي منطقة شاسعة تحيط بالقطب الشمالي.أما القارة **المتجمِّدة** الجنوبية فهي قارة من الجليد المدفون الذي يغطي القطب الجنوبي ويحيط به. إن تدخل الإنسان وأنشطته في هذه البيئات، مثل صيد الحيتان والتنقيب عن الموارد الطبيعية يعرِّض هذه البيئات للخطر.

وقد أدَّى الاحترار العالمي إلى حدوث تغيرات جذرية في المناطق القطبية؛ إذ إن انصهار الجليديات القطبية يهدِّد الحيوانات في هذه المناطق، ويسرِّع أيضًا من معدل الاحترار العالمي.

تزن الجبال الجليدية أكثر من مليون طن (910000 طن متري)، وتمتد أميالًا عدة.

المناطق القطبية هي مناطق ذات برد قارس تشمل اليابسة والمحيط، تقع في أقصى شمال الكرة الأرضية وجنوبها، وتحيط بالقطبين الشمالي والجنوبي، وتُسمى المنطقة المحيطة بالقطب الشمالي، منطقة القطب الشمالي (Arctic)، في حين تُسمى المنطقة المحيطة بالقطب الجنوبي، القارة المتجمدة الجنوبية (Antarctic).

المنطقتان القطبيتان المتباينتان

المنطقتان القطبيتان متشابهتان في بعض الشيء، ولكنهما تختلفان فيما بينهما بصورة كبيرة جدًّا؛ فكلتاهما تعاني مرور أسابيع كلها نهار في فصل الصيف، وأسابيع كلها ليل في فصل الشتاء، ولكن القارة المتجمدة الجنوبية أكثر برودة من المنطقة المتجمدة الشمالية؛ إذ إن معظم اليابسة في منطقة القطب الشمالي باستثناء جزيرة جرينلند، تكون خالية من الجليد في فصل الصيف، في حين لا تتجاوز المناطق الخالية من الجليد في القارة المتجمدة الجنوبية 2%.

يوجد فرق واحد بين المنطقتين القطبيتين، هو أن المنطقة الشمالية القطبية محيط محاط بمجموعة من القارات، أما القارة المتجمدة الجنوبية، فهي قارة محاطة بالمحيط من الجهات جميعها، ومعظم المنطقة القطبية الشمالية مغطاة بغطاء جليدي محيطي محاط بسواحل كلٍّ من أوروبا وأمريكا الشمالية في أقصى الشمال وآلاف من الجزر، وتندمج في شمال المحيط الأطلسي ما بين أمريكا الشمالية وأوروبا الغربية، وتلتقي مع المحيط الهادئ من خلال مضيق بيرنغ وسيبيريا وآلاسكا.

ومن ناحية أخرى، فإن القارة المتجمدة الجنوبية هي قارة محاطة بالمحيط الجنوبي، وهذه القارة كلها تقريبًا مغطاة بالجليد الذي يغطي

مساحة قدرها (4700000) ميل مربع (12100000 كيلومتر مربع). وأما أوروبا وأستراليا فكلتاهما أصغر من القارة المتجمدة الجنوبية، وتُعدُّ المناطق الداخلية في القارة القطبية الجنوبية أبرد منطقة على كوكب الأرض.

حدود المناطق القطبية

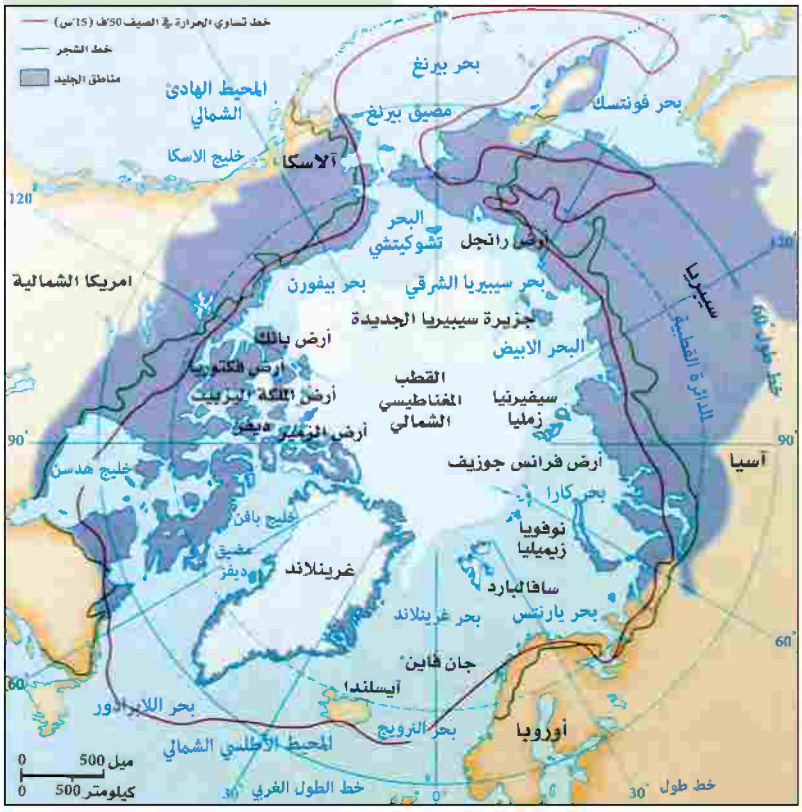
يوجد لدى العلماء طرق لتحديد حدود المناطق القطبية، وإحدى هذه الطرق هي الدوائر القطبية-الدائرة القطبية الشمالية والدائرة القطبية الجنوبية؛ فالدائرة القطبية الشمالية خط وهمي يُرسم حول المنطقة التي توجد في نصف الكرة الشمالي؛ إذ يوجد يوم واحد على الأقل في كل عام لا تغيب فيه الشمس، وكذلك الدائرة القطبية الجنوبية خط وهمي يوجد في نصف الكرة الجنوبي.

غالبًا ما يستخدم العلماء خطًّا وهميًّا لحدود المنطقة الشمالية اعتمادًا على درجة الحرارة، ويُرسم هذا الخط عبر المناطق الشمالية، حيث يكون متوسط درجة الحرارة 50° ف (10° س)، ويلي هذا الخط مباشرة خط الشجر؛ أي المناطق في أقصى الشمال التي يمكن للغابات أن تنمو فيها. ويمكن القول بصورة عامة، إن المنطقة الشمالية تشمل المناطق الشمالية من آلاسكا وكندا والنرويج والسويد وفنلندا وروسيا، إضافة إلى جزيرة جرينلند ومعظم آيسلندا.

لا توجد أشجار تنمو في القارة المتجمدة الجنوبية؛ لذا ستكون حدودها مختلفة، ومع ذلك فقد رُسِّمت حدود منطقة القارة المتجمدة الجنوبية بالاتفاقية السياسية بين الدول التي لها مصلحة في هذه المنطقة؛ حيث تنص معاهدة القارة المتجمدة الجنوبية على أن هذه المنطقة تشمل كل شيء جنوب **دائرة العرض** 60 جنوبًا، ومنها المحيط الجنوبي.

يستخدم كثير من العلماء تعريفًا آخر للقارة المتجمدة الجنوبية؛ إذ يقع حزام من المياه إلى الجنوب من دائرة العرض 60 درجة جنوبًا حيث المياه الباردة الجنوبية تغوص تحت المياه الشمالية الدافئة، ويُسمى هذا الحزام من المياه تقارب القطب الجنوبي، وهو يُعدُّ الحدود الطبيعية بين المناخات ومجموعات الحياة البحرية المختلفة، ويمكن عدُّها أيضًا منطقة حدودية.

دائرة المنطقة القطبية الشمالية هي حافات المنطقة التي تبقى الشمس فيها طوال النهار فوق الأفق في يوم واحد أو أكثر كل عام.



حقيقة

القطبان الجغرافيان هما أقصى نقطتين على الأرض شمالًا وجنوبًا، ويقعان على طرفي محور الأرض؛ فالقطب الشمالي يقع بالقرب من مركز المحيط الشمالي القطبي، أما القطب الجنوبي فيقع بالقرب من وسط القارة المتجمدة الجنوبية على هضبة جليدية مرتفعة.

المنطقة القطبية الشمالية

تنتشر التندرا الواقعة ضمن المنطقة القطبية الشمالية في المناطق الواقعة في أقصى شمال كلٍّ من أوروبا وآسيا وأمريكا الشمالية.

تتألف المنطقة القطبية الشمالية من بيئات مختلفة؛ منها محيط القطب الشمالي، وهو منطقة تقع في أقصى شمال المنطقة القطبية الشمالية، وهذه المنطقة خطيرة؛ إذ ينجرف فيها الجليد البحري، وهو مياه محيط متجمدة، ويغطي الجليد معظم مياه المحيطات شتاءً، ولكن في فصل الصيف تنصهر إلى نصف ما كانت عليه المنطقة في فصل الشتاء.

لو ذهبنا إلى الجنوب أكثر من ذلك، حيث توجد اليابسة الواقعة في أقصى الشمال من أوروبا وآسيا وأمريكا الشمالية، لوجدنا أن بعض مناطق اليابسة التي تشمل معظم جرينلند، هي مناطق مغطاة بجليديات سميكة. **والتندرا** – مناطق من اليابسة لا أشجار فيها، وتربتها متجمدة بصورة دائمة – تمتد عبر كثير من أراضي المنطقة القطبية الشمالية إلى حدودها الجنوبية. وهناك حلقة واسعة من الغابات الدائمة الخضرة، تُسمى التايجة (غابات الصنوبر) تحيط بالأرض، وتحدد خط الشجر. وبعض المناطق في المنطقة الشمالية القطبية تتحول إلى مستنقعات في فصل الصيف عندما ينصهر الجليد.

الصحراء المتجمِّدة

يعتقد كثير من الناس أن المنطقة القطبية الشمالية منطقة ذات عواصف ثلجية شديدة لا تتوقف، وعلى الرغم من أن أرضيتها مغطاة بالجليد في معظم أيام السنة، لكن كميات هطل الثلوج فيها قليلة فعليًّا. ولما كان الهواء عادة باردًا جدًّا، فإنه لا يستوعب كميات كبيرة من الرطوبة؛ لذا لا يحدث **الهطل** من هذا الهواء، وهناك مناطق كثيرة من المنطقة القطبية الشمالية تستقبل هطلًا سنويًّا بكميات قليلة تتراوح ما بين إنشين إلى عشرة إنشات (5 سنتمترات إلى 25 سنتمترًا)، وهي أقل من بعض الصحاري الحارة في العالم.

ليس بالضرورة أن يزداد المناخ في المنطقة القطبية الشمالية برودة كلما انتقلنا نحو الشمال؛ فمتوسط درجة الحرارة في الجليد البحري حول القطب الشمالي تصل -30° ف (-34° س)؛ لأن للمحيط تأثيرًا معتدلًا يحافظ

على بقاء درجات الحرارة من دون أن تنخفض أكثر من ذلك، وقد تصل درجة الحرارة في فصل الصيف في المناطق المحيطة بالقطب الشمالي إلى 32° ف (0° س) تقريبًا.

تزداد البرودة في المنطقة القطبية الشمالية كلما اتجهنا نحو الداخل، وينطبق ذلك حتى لو توجهنا نحو الجنوب من المنطقة المعروفة بالمنطقة القطبية الشمالية، وهناك مناطق درجات الحرارة فيها أقل من متوسط درجة حرارة المحيط في فصل الصيف، وقد تنخفض درجات الحرارة في سيبيريا عن -90° ف (-68° س)، ولاسيما في المرتفعات، وتقل درجات الحرارة أيضًا كلما اتجهنا نحو الداخل في جرينلند المغطاة بطبقات ضخمة من الجليد تشبه طبقات الجليد التي تغطي القارة المتجمدة الجنوبية.

الجليد البحري

ينصهر الجليد الذي يغطي المحيط المتجمد الشمالي في فصل الصيف ويتمدد في فصل الشتاء، وتكوِّن المنطقة الجليدية المتبقية في الصيف حزامًا جليديًّا دائمًا.

على الرغم من أن البحر الجليدي قد يبدو منطقة جرداء، لكنه يأوي كثيرًا من أنواع الحياة؛ **فالعوالق** تنمو في أسفل الماء وحوله، وتربي الفقمات صغارها على الجليد، حيث تصبح غذاءً للدببة القطبية، وهناك الثعالب القطبية الشمالية التي تعبر الجليد باستمرار، وكذلك الطيور التي تصطاد الأسماك في المياه المفتوحة على أطراف الحزام الجليدي الدائم، إضافة إلى وجود أحياء في تلك المناطق داخل الجليد، وهي ديدان صغيرة تُسمى الديدان الخيطية التي تعيش في قنوات مياه ملحة لا يمكن أن تتجمد، وفي الواقع لا يوجد جزء من المنطقة الشمالية القطبية بلا حياة.

حقيقة

ليس القطب الشمالي في الواقع، هو أبرد المناطق القطبية الشمالية؛ بل وجد أن منطقة سيبيريا، الواقعة جنوب القطب الشمالي، هي أبرد منطقة على الإطلاق.

يبدو البحر الجليدي قاحلًا، لكنه يدعم الحياة سواء أفوق السطح كانت أم تحته. هذه الفقمة ترفع صغيرها على الجليد.

كثيرًا ما تنتشر الحياة النباتية في المنطقة القطبية الشمالية في فصل الصيف، إضافة إلى وجود نحو تسع مئة نوع من الزهور.

نباتات المنطقة القطبية الشمالية

تبدو المنطقة القطبية الشمالية في فصل الشتاء الطويل، وكأن لا حياة نباتية مثل سطح القمر، ومع ذلك يوجد كثير من النباتات والمخلوقات الحية الشبيهة بالنباتات تنمو في المنطقة القطبية الشمالية، حتى داخل الجليد البحري، وقد يبدو الجليد كأنه لا حياة فيه، ولكن يوجد كثير من العوالق تعيش تحته وحول حافاته، وعلى الرغم من أن المنطقة القطبية الشمالية تبدو في معظم السنة بلا حياة، لكن المئات من النباتات المزهرة تنمو في غابات التندرا؛ حيث تبقى هذه النباتات في فصل الشتاء في **حالة السكون** (في حالة غير نشطة)، وبذورها مهيَّأة للتبرعم عند انصهار الجليد.

السهول غير المشجَّرة

كثير من أشكال اليابسة الطبيعية في المنطقة القطبية الشمالية تتبع منطقة التندرا؛ حيث تتألف في معظمها من أراضٍ مستوية واسعة لا أشجار فيها، وتنمو الأشجار على الحدود الجنوبية للمنطقة القطبية الشمالية على حافة خط الشجر، لكن لا يبلغ ارتفاعها سوى بضع أقدام.

مدة موسم النمو في التندرا قصيرة جدًّا؛ إذ لا تستغرق سوى شهرين أو أقل في معظم الأماكن؛ حيث تغطي الثلوج جزءًا كبيرًا من التندرا تستمر حتى يونيو، وتربتها متجمدة بصورة دائمة، ولكن الطبقة العليا وحدها هي التي تنصهر سنويًّا في فصل الصيف. وعلى الرغم من هذه الظروف القاسية في التندرا، فإن الحياة النباتية كثيرًا ما تنتشر في فصل الصيف القصير؛ حيث يظهر فيها نحو تسع مئة نوع من الزهور المتألقة بألوان زاهية في هذا الوقت، وتتحول أيضًا ألوان الشجيرات المنخفضة والأعشاب ونباتات السعادى والطحالب إلى اللون الأخضر.

التكيفات في التندرا

تتكيف نباتات المنطقة القطبية الشمالية، حتى إنها تستطيع تحمُّل البرد القارس، والرياح العاتية والتربة الفقيرة؛ إذ إنها تقوم بعملية **البناء الضوئي** تحت ظروف الضوء الخافت والبرد القارس، وينمو كثير من النباتات القطبية ببطء شديد، وغالبًا ما يكون معدل نموِّها أقل من شبر واحد سنويًّا، ولكن هذه النباتات تُزهر بسرعة مستفيدة من الدفء والضوء اللذين يستمران أوقاتًا قصيرة.

ولما كانت تربة التندرا متجمدة باستثناء الطبقة العليا الضحلة، فإن كثيرًا من نباتات المنطقة القطبية الشمالية تنتشر جذورها أفقيًّا بدلًا من الامتداد الرأسي (الجذور العميقة)، وتساعد هذه الجذور الضحلة أيضًا النباتات على امتصاص الكميات القليلة من المواد الغذائية في تربة التندرا. وغالبًا ما تكون أوراق النباتات صغيرة كي تساعد على تخزين المياه ومقاومة البرد، وتكون أيضًا قريبة من الأرض، كي تحمي نفسها من الرياح الشديدة والثلوج، وبذلك يعيش كثير من النباتات في المنطقة القطبية الشمالية مدة طويلة، وهي قادرة على العيش في مواسم النمو القصيرة ذات الظروف القاسية.

حقيقة

تُسمى تربة التندرا **بالتربة الدائمة التجمد**؛ لأنها تبقى متجمدة معظم أوقات السنة، ولا ينصهر من التربة سوى الطبقة العليا في الصيف، كي يتمكَّن النبات من النمو.

الأشنات

توجد مخلوقات حية إضافة إلى النباتات تُسمى **الأشنات**، وتغطي جزءًا كبيرًا من التندرا؛ وهي مزيج من الطحالب والفطريات التي تنمو معًا كما لو أنها مخلوق حي واحد؛ فالطحلب يستخدم البناء الضوئي في صنع الغذاء من ضوء الشمس، في حين يساعد الفطر الطحلب على امتصاص الماء الذي يحتاج إليه الطحلب في عملية البناء الضوئي. وكثير من الأشنات تنمو على الأرض أو على الصخور العارية على هيئة قشور، ومنه أنواع أخرى تكون إسفنجية، مثل طحلب الرنة، وعلى الرغم من أن اسمها طحلب، لكنها في الواقع هي أشنات تُعَدُّ غذاءً مهمًّا لغزلان الرنة والوعل.

الأشنات مزيج من الطحالب والفطريات يمكنها أن تنمو على أرض قاحلة، أو حتى على صخرة عارية.

حيوانات المنطقة القطبية الشمالية

يمكن تشبيه هذه المنطقة بمنتجع صيفي في الوقت الذي نشعر فيه بالقلق إزاء بعض الحيوانات، ولما كانت ظروف الطقس في فصل الشتاء فيها قاسية جدًّا، فإنه لا يبقى في هذه المنطقة سوى عدد قليل من الحيوانات على مدار السنة، ولكن الحياة القطبية تزدهر بكثرة في فصل الصيف؛ وذلك مع وصول العدد الكبير من الطيور والحيوانات الزائرة.

تهاجر ملايين الطيور إلى القطب الشمالي في كل ربيع.

ملايين من الطيور

تُعدُّ الطيور أكثر زوَّار الصيف في المنطقة القطبية الشمالية، فهناك ملايين الطيور - معظمها الطيور المائية وطيور الشاطئ وطيور البحر- كطيور العش والطيور الصغيرة تعيش على شواطئ المحيط المتجمد الشمالي، ويقضي كثير منها فصل الشتاء جنوبًا في المناطق المدارية؛ حيث تبدأ رحلتها نحو الشمال، في حين لا يزال فصل الشتاء في المنطقة القطبية الشمالية مستمرًا، ولكنها تنتهي من رحلتها في الوقت المناسب؛ حيث تصل في فصل الربيع.

لا يبقى من هذه الطيور في المنطقة القطبية الشمالية في فصل الشتاء سوى عدد قليل؛ لأن أجسام هذه الطيور تتكيف مع الثلج والبرد الشديد؛ فمثلاً تنمو للبومة الثلجية وطائر الترمجان طبقات سميكة من الريش في أقدامهما في فصل الشتاء لتدفئتهما.

الحياة في المحيط

لما كانت المياه الباردة تحتوي على كميات من المواد المغذية أكثر من المياه الدافئة، فإن الحياة في المحيط المتجمد الشمالي تكون **خصبة** جدًّا، وعند حلول الصيف تزداد شدة أشعة الشمس؛ لذا فكثيرًا ما تزدهر **العوالق النباتية** في المحيط المتجمد الشمالي، وتصبح هذه العوالق النباتية غذاءً للحيوانات مثل **الكريل** الذي يوفر غذاءً للحيوانات الكبيرة؛ كالأسماك والحيتان التي تتغذى عليه وعلى غيره من العوالق الحيوانية التي تنمو بكثرة في المحيط المتجمد الشمالي.

فالأسماك إضافة إلى الحبار تدعم جماعات ضخمة من الفقمة التي تعيش في المنطقة القطبية الشمالية، والفقمة مثل الحيتان توجد في جسمها طبقة سميكة من الدهن تُسمى دهن الحوت؛ لعزلها عن الماء البارد.

تعتمد الدببة القطبية أيضًا في عيشها على المحيط المتجمد الشمالي، ويعيش معظمها في الجزء العلوي من طبقة الجليد السميكة؛ حيث تصطاد

تكيَّف كلٌّ من الثعلب والدبِّ القطبي للعيش في درجات حرارة منطقة القطب الشمالي.

حيوانات الفقمة التي تعيش في المياه أسفل منها، وتحمي الدببة القطبية نفسها من البرد بطبقة من الدهن تحت الجلد، قد يصل سمكها إلى أربعة إنشات (10 سم)، وتقضي الدببة القطبية معظم السنة في الحزام الجليدي الدائم؛ حيث إن أقدامها مُكفَّفة (يوجد أغشية بين أصابعها كأقدام الإوز) جزئيًّا؛ لمساعدتها على السباحة مسافات طويلة في المياه المفتوحة.

حيوانات اليابسة في منطقة القطب الشمالي

يمكن لبعض حيوانات اليابسة أن تعيش على طول مياه منطقة القطب الشمالي؛ حيث إن هذه الحيوانات متغيرة درجة الحرارة، مثل الزواحف والبرمائيات والحشرات، وهي نادرة في هذه المنطقة. ولما كانت درجة حرارة أجسام هذه الحيوانات مثل درجات حرارة المناطق المحيطة بها، فإن برودة الشتاء يمكن أن تجمِّدها فتجعلها صلبة.

إن ضفدع الخشب في أمريكا الشمالية نوع من البرمائيات التي يمكنها العيش في درجات الحرارة المتجمدة في المنطقة القطبية الشمالية؛ حيث يُطلق كبدها سكريات في جسمها لتخفيض درجة تجمُّدها، وعلى الرغم من أن المياه المحيطة بالضفدع قد تتجمد، لكن الضفدع يمكنه أن يبقى على قيد الحياة، في حين تلجأ سائر الحيوانات المتغيرة درجة الحرارة إلى البيات الشتوي.

والثدييات مثل الطيور حيوانات ثابتة درجة الحرارة، يمكنها أن تتكيف مع برودة فصل الشتاء في منطقة القطب الشمالي؛ فالثعالب القطبية لها آذان وأنوف وسيقان أقصر من معظم الثعالب العادية. وإضافة إلى هذه الخصائص، فإن سيقانها مكسوَّة بالفرو بصورة كثيفة، وهذا ما يساعدها على **الاحتفاظ** بالحرارة. وبعض الحيوانات القطبية مثل الوعل ينمو له فرو كثيف في فصل الشتاء، وهناك حيوانات -مثل السنجاب القطبي- تلجأ إلى البيات الشتوي في فصل الشتاء.

نظرة عن قرب

شعوب منطقة القطب الشمالي

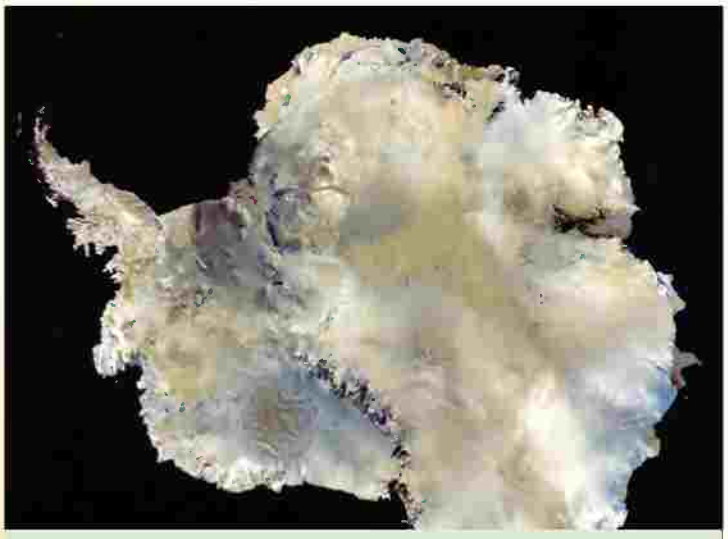
تعيش شعوب منطقة القطب الشمالي منذ آلاف السنين بأعداد قليلة، وأفرادها موزعون في مناطق متباعدة، وكانوا يتنقلون من مكان إلى آخر في السنة وهم يطاردون قطعان الوعول (حيوانات الرنة وهي أنواع من الغزلان) وغيرها من الحيوانات التي يصطادونها للحصول على الغذاء، وكانوا يتحدثون لغات مختلفة.

أما في الوقت الحاضر، فمعظم السكان المحليين في منطقة القطب الشمالي يستوطنون في بلدات حديثة؛ حيث يقودون عربات الثلوج، أو المركبات التي تسير على أنواع التضاريس الطبيعية الثلجية، ومعظم السكان المحليين يتكلمون اللغة الإنجليزية أو غيرها من اللغات الأوروبية بدلًا من اللغات التي أصبحت مهددة بالزوال، ولقد أدت التطورات الحضارية السريعة إلى إيجاد مشكلات اجتماعية في بعض المجتمعات المحلية.

لقد كان صيد الأسماك جزءًا من ثقافة شعوب منطقة القطب الشمالي منذ أكثر من ألف عام.

القارة المتجمدة الجنوبية

تغطي القارة المتجمـدة الجنوبية مساحة (4701000) ميل مربـع تقريبًا (12100000 كيلومتر)، ويغطي ما نسبته 98% من مساحة سطحها صفائح من الجليد يصل سمكها إلى 7100 قدم (2200 متـر) تقريبًا، وعلى الرغـم من قلة الهطل الذي يسقط على هـذه القارة، فـإن الجليد والثلج ما همـا إلا تراكمات عبر آلاف السنيـن حتى تكوَّنت هذه الأبـراج من الصفائح الجليدية التـي تمتد من وسط القارة إلـى أطرافها الخارجية؛ حيث يمتد الجليـد مـن أطرافها داخل المحيط على شـكل رفوف جليدية، وتتكسر هذه الرفوف الجليدية بصورة متواصلة، ولكن الرفوف المتكسِّـرة تعيـد بنـاء نفسها عندمـا تندمج في قطـع جليدية تزحف من وسط القارة.



مساحة القارة المتجمدة الجنوبية تساوي مساحة أوروبـا، وتُعد أبـرد مكان وأكثره خلوًا من النبات على سطح الأرض.

عالم الجليد

تحتوي الصفائح الجليدية للقارة المتجمدة الجنوبية على نحو 90% من جليد العالـم، وتحتوي أيضًا على 70% من المياه العذبة، ولو انصهرت هذه الكمية من الجليـد لارتفع مستوى سطح مياه **محيطات الأرض** بمقدار مئتين وثلاثين قدمًا (70 مترًا)، وهذا الارتفاع يكفي لغمر المدن الساحلية جميعها في العالم. ويؤدي وزن الجليـد فـي وسط القارة إلى دفعـه نحو السواحل الخارجيـة؛ حيث يتحرك الجليـد بالقرب من الشاطـئ بمعدل ست مئة قدم (200 متـر) كل عام، وتطفو الجبـال الجليدية أيضًا عبر أودية القارة الضيقة بسرعة أكبر، ويؤثر وزن الجليد بضغطـه في اليابسة أسفـل منه؛ وهذا ما يؤدي إلى هبوطها إلى مستوًى أدنى من مستوى سطح البحر.

تشمـل القارة مساحـة قليلة جدًّا خالية مـن الجليد نسبتهـا 2% من مساحة القـارة، ويوجد في داخل القـارة أودية جافة تقع بين الجبـال؛ حيث يؤدي هبوب الريـاح إلى نـزع الثلج والجليد عنهـا. وتصل مساحة أكبر هـذه الأودية إلى ألف وثمـان مئة وثلاثة وخمسين ميلًا مربعًـا (4800 كيلومتر مربع)، وتمتد على طول الساحـل الغربي من ماكموردك ساوند، وحافـات المناطق الساحلية ولاسيما في شبه القارة الخالية من الجليد.

درجة الحرارة والطقس

تُعـدُّ القـارة أبـرد مـكان علـى سطـح الأرض، وصيفهـا قصيـر يـدوم مـن منتصـف ديسمبـر إلـى منتصف يناير عند وسـط القارة، ولكن هـذه المدة تكون أطـول علـى السواحل، وتصـل درجة الحـرارة فـي الداخـل -58° ف (-50° س)،

ولكنها قد تنخفض إلى أقل من ذلك بكثير، فقد تصل في فصل الشتاء إلى -94° ف (-70° س)، وتُعدُّ هذه الدرجة معقولة.

نادرًا ما تزيد درجة الحرارة الداخلية في فصل الصيف على 5° ف (15° - س). وعلى الرغم من أن درجات الحرارة في الصيف في شبه الجزيرة للقارة القطبية الجنوبية غالبًا ما تفوق درجة التجمد، فإنها قد تصل أحيانًا إلى 59 فهرنهايت (15 سيليسيوس).

ويمكن أن تكون الرياح في القارة القطبية الجنوبية شديدة جدًّا، سواء أفي وسط القارة المتجمدة كانت أم في شبه جزيرة القارة. ويمكن أن تهب الرياح من هضبة عالية في القارة بسرعة متوسطها أربعة وأربعون ميلًا (70 كيلومترًا) في الساعة.

غالبًا ما تتولد هذه الرياح بفعل هبوط كثيف سريع لهواء بارد نحو الأرض الذي ينتشر نحو الخارج، وعندما تصل هذه الرياح إلى الساحل، تؤدي إلى تكوين الجليد البحري وانتشاره؛ وغالبًا ما تهب هذه الرياح في المناطق الساحلية بسرعة مئة وعشرين ميلًا (190 كيلومترًا) في الساعة، وهناك بقعة تقع على طول الساحل تُسمى كيب دينيسون، وهي أكثر بقعة تشهد رياحًا عاصفة على وجه الأرض؛ حيث تصل أقصى سرعة للرياح مئة وخمسة وثمانين ميلًا (300 كيلومتر) في الساعة.

وعلى الرغم من أن القارة المتجمدة الجنوبية مغطاة بالثلوج- كما في منطقة القطب الشمالي- لكنها في الحقيقة منطقة أكثر جفافًا مقارنة بكثير من الصحاري؛ فالثلوج التي تسقط لا تنصهر على الإطلاق، بل تبقى على الأرض، أو تُضغط على هيئة طبقة من الجليد، ويبلغ المتوسط السنوي لتساقط الثلوج على الهضبة الداخلية كميات ضئيلة لا تتجاوز إنشين (5 سنتيمترات) تقريبًا، في حين يصل في المناطق الساحلية أربعة وعشرين إنشًا (61 سنتيمترًا).

يغطي الجليد 98% من القارة المتجمدة الجنوبية، ولا يوجد سوى مناطق ضئيلة جدًّا خالية من الجليد.

حقيقة

تتجمد المياه السطحية للمحيط الجنوبي بالقرب من القارة القطبية الجنوبية في فصل الشتاء؛ حيث يمكن أن تمتد هذه المياه المتجمدة من الساحل إلى ألف ميل (1600 كيلومتر).

نباتات وحيوانات القارة المتجمدة الجنوبية

على الرغم من أن القارة المتجمدة الجنوبية توصف أحيانًا بأنها قارة بلا حياة، لكنها موطن لبعض أكبر المخلوقات الحية على الأرض، إضافة إلى وجود بعض أصغر المخلوقات الحية حجمًا، ونتيجة للجهد الدؤوب للعلماء في استكشاف المنطقة، فقد عثروا على المزيد من تنوعات المخلوقات الحية التي تعيش هناك.

الحياة في المحيطات وفيرة حول القارة المتجمدة الجنوبية، وقادرة على دعم الحيوانات الكبيرة مثل هذه الفقمة.

المخلوقات الحية الصغيرة

ونظرًا إلى وقوع البحيرات في أودية جافة تعصف بها الرياح في الداخل وهذا ما جعلها مغطاة بالجليد؛ فقد وجد العلماء تحت هذا الجليد مخلوقات حية دقيقة (لا يمكن رؤيتها إلا بالمجهر) وهي العوالق النباتية الدقيقة وأنواع عدة من البكتيريا. أما أكبر المخلوقات الحية التي تعيش في هذه الأودية، فهي أنواع من الديدان تُسمى الديدان الخيطية.

ووجد العلماء أيضًا بكتيريا وطحالب تعيش في المستويات العليا من الطبقة الجليدية في القارة المتجمدة الجنوبية، وعلى الرغم من أن هذه المخلوقات الحية تبقى في حالة خاملة (غير نشطة) في معظم أوقات السنة، لكنها تنشط وتتكاثر بسرعة في فصل الصيف عندما تصهر أشعة الشمس كميات قليلة من السطح الجليدي.

المخلوقات الحية العملاقة

تعد القارة المتجمدة الجنوبية أيضًا موطنًا للمخلوقات الحية العملاقة التي تعيش في المحيط الجنوبي، ومن هذه المخلوقات الحوت الأزرق، وهو أضخم الحيوانات التي تعيش هناك على الإطلاق. وتهاجر حيتان أخرى أيضًا إلى المحيط الجنوبي لتتغذى على الكريل.

ليست الحيتان وحدها المخلوقات الحية العملاقة التي تعيش في المحيط الجنوبي؛ ففي عام 2008م، أفاد العلماء في تقريرهم بأنهم قد عثروا على قناديل البحر التي يبلغ طولها اثنتي عشرة قدمًا (3.7 أمتار) ولها لوامس طويلة، وعثروا أيضًا على نجوم البحر البالغ طولها قدمان (0.6 متر) في بحر روس في القارة القطبية الجنوبية من خلال عمليات استكشاف البحر دامت خمسين يومًا؛ حيث وجدوا أعدادًا كبيرة من **لافقاريات** أخرى.

الافتقار إلى الحياة البرية

لا ينمو في القارة المتجمدة الجنوبية وفي شبه الجزيرة لهذه القارة سوى نباتين من النباتات الزهرية، هما العشب القصير، والعشب الشبيه بالوسادة.

ولا توجد حيوانات تعيش على اليابسة تقضي حياتها كلها على القارة المتجمدة؛ فالبطاريق تعيش على اليابسة، ولكنها تُصطاد في البحر. وأكبر الحيوانات التي لا تعيش إلا على القارة هي الذبابة غير المجنَّحة؛ نوع من الذباب يصل طولها نصف إنش (12 مليمترًا)، وتوجد حيوانات بكميات ضئيلة، مثل القراد والعث والقمل تعلق بفراء الفقمات وريش الطيور والطحالب.

الحياة البحرية الوفيرة

تتكاثر طيور البطاريق على أرض القارة لكنها تعتمد على البحر في الحصول على غذائها، وتستطيع أن تحمي أجسامها من خلال طبقات كثيفة من الدهون المغطاة بالريش المقاوم للماء، ويمكنها الغوص في الماء بسرعة كبيرة لاصطياد السمك. ويتكاثر على سطح القارة أربعة أنواع من البطاريق؛ الإمبراطور وأديلير وتشيني سراب وجنتو. أما البطريق الملك، فيتكاثر على اليابسة على أطراف القارة، ويتكاثر في الداخل حيث يتجمع معًا للحصول على الدفء.

يمتلئ المحيط حول القارة بالحياة البحرية؛ حيث يعيش في هذه المناطق فقمات الويديل وروس آكلة السلطعونات وأنواع أخرى منها الفقمات، ويصطاد الحوت القاتل الفقمات وأنواعًا أخرى من الحيتان، إضافة إلى طيور البطريق. وتضم المحيطات على طول القارة إضافة إلى الحوت القاتل، أشرس مفترسات طيور البطريق على الإطلاق ألا وهي فقمة الفهد، حيث تختبئ هذه المفترسات على حافة الجليد أو الصخور؛ وتبدأ عندئذٍ طيور البطريق بالغوص في مياه المحيط. وتأخذ الفقمات بالانسياب فوق الجليد لاصطياد الطيور الغافلة، وتهاجم فقمات الفهد أيضًا الناس، على الرغم من أن هذه الهجمات نادرة جدًّا.

وفي الصيف، يعيش أكثر من أربعين نوعًا من الطيور على شواطئ القارة وفي بعض المناطق الداخلية، وبعض هذه الطيور مثل طيور النوء وطيور الواق تقضي معظم حياتها فوق المحيط، وهناك أنواع الطيور التي تبقى في المياه الساحلية، ومنها طيور الكواس وطيور النورس الخرنشة المائية، وبصورة عامة يتكاثر مئة مليون نوع من الطيور تقريبًا على ساحل القارة المتجمدة الجنوبية.

حقيقة

فقمات الفهد هي الفقمات الوحيدة التي تأكل أحيانًا فقمات أخرى.

على الرغم من أن طيور البطاريق فإنها تتكاثر على أرض القارة المتجمدة الجنوبية، فإنها تعتمد على الغذاء الموجود في المحيط،

الحيتان وصيدها

الكريل- مخلوقات حية تشبه الروبيان الصغير- توجد بوفرة في المحيط الجنوبي؛ حيث تغطي كميات هائلة من الكريل مساحة قدرها مئة وأربعة وسبعون ميلًا مربعًا (450 كيلومترًا مربعًا) في مياه القارة المتجمدة الجنوبية، ويتغذى الكريل على العوالق النباتية التي تنمو بوفرة في مياه المحيط الجنوبي.

يعد الكريل بدوره غذاءً لأضخم المخلوقات الحية على الأرض وهي الحيتان، حيث تتخذ الحيتان الزرقاء والحيتان الأخرى المحيط الجنوبي مكانًا للحصول على غذائها في فصل الصيف، ولا يوجد لدى هذه الحيتان أسنان؛ بل يوجد لأفواهها بدلًا من ذلك صفائح كبيرة مهدَّبة تُسمى **البالين**، وتسبح الحيتان وسط كتل هائلة من الكريل فتبتلع كميات كبيرة منها، ومن ثم تتخلص من الماء من خلال البالين.

الحيتان الزرقاء هي أكبر الحيوانات التي عاشت على الإطلاق، وتتغذى على مخلوقات حية صغيرة تُسمى الكريل.

الحيتان في خطر

على الرغم من وفرة المواد الغذائية في المحيط الجنوبي، فإن الحيتان على وشك الانقراض؛ حيث كانت تُصطاد بكثرة وبلا هوادة طوال القرنين السابقين، ونتيجة لتعرض كثير من الأنواع تقريبًا للانقراض، فقد تكوَّنت اللجنة الدولية للحيتان (IWC) لحماية جماعات الحيتان المعرضة للانقراض، وفي عام 1982م نجحت IWC في وقف صيد الحيتان **تجاريًا**،ويوجد حاليًّا ثمانون دولة تقريبًا أعضاء في IWC.

ومع ذلك، لم توافق الدول جميعها على حظر صيد الحيتان؛ فهناك عدد قليل من هذه الدول، ومن أبرزها النرويج وآيسلندا -استمرت في صيد الحيتان تجاريًّا ضمن طرق محدودة، وهناك دول أخرى وخاصة اليابان، تدَّعي حكوماتها أن قتل الحيتان يكون بدافع أغراض البحث العلمي- على الرغم من أن لحوم الحيتان لا تزال تُستخدم في الأسواق والمطاعم، وصرَّح جميع أعضاء اللجنة الدولية للحيتان (IWC)، بأنه قد قُتل ثلاثون ألفًا من الحيتان تقريبًا، منذ عام 1985م عندما دخل حظر الصيد التجاري للحيتان حيز التنفيذ.

ليست الحيتان كلها في خطر؛ فجماعات الحيتان الرمادية في المحيط الهادئ استعادت أعدادها، فأصبحت أكثر، وهذا ما كانت عليه منذ أن بدأ صيدها على نطاق واسع، ومع ذلك فقد حُميت ستة أنواع من حيتان البالين وفقًا لقانون الولايات المتحدة للأنواع المهددة بالانقراض، وهي حيتان زرقاء محدَّبة ومقوَّسة الرأس ذات زعانف وذكية، وحُميت أيضًا الثدييات البحرية مثل الحيتان في الولايات المتحدة وفقًا للقانون الاتحادي لحماية الثدييات البحرية.

منظمة السلام الأخضر منظمة بيئية تواجه أحيانًا السفن اليابانية لصيد الحيتان.

لماذا تُصطاد الحيتان؟

كان زيت الحوت من أكثر أنواع الزيوت التجارية أهمية في العالم؛ إذا استُخدم في **طلاء** الورنيش وصنع الصابون والجلود والإضاءة، أما المصابيح التي يُحرق فيها زيت الحوت، فقد استُخدمت منذ قرون في الإضاءة في كثير من دول العالم. ولم تعد منتجات زيت الحوت وغيرها تستورد إلا في عدد قليل من الدول التي يُعدُّ زيت الحوت فيها جزءًا من ثقافتها كاليابان؛ حيث يُستخدم كل جزء من الحوت تقريبًا في إنتاج أنواع متعددة من المنتجات؛ كالمواد الغذائية و**المبيدات الحشرية** وغيرها؛ لذا فإن كثيرًا من أفراد الشعب الياباني لديهم وجهة نظر في صيد الحيتان مختلفة عن شعوب دول أخرى لا تستخدم منتجات الحيتان.

وقف صيد الحيتان

يعتقد **أنصار البيئة** أن الحيتان لا يمكنها البقاء على قيد الحياة إذا تعرضت للمزيد من الصيد التجاري، وعلى الرغم من استعادة بعض جماعات الحوت، لكنها كلها مهددة بالخطر بسبب الأنشطة البشرية، وبناءً على لجنة السياسة للمحيط في الولايات المتحدة، فإن ثلاث مئة ألف من الحيتان والدلافين وصغارها تموت **بالصيد الثانوي** في شباك الصيد كل عام، ويعرِّض ارتفاع درجة حرارة المحيطات كثيرًا من الحيتان للخطر.

يواصل أنصار البيئة نضالهم لوقف صيد الحيتان جميعها، حتى الصيد الذي تمارسه بعض الحكومات لأغراض البحث العلمي، ويسعون أيضًا إلى إيجاد اتفاقات دولية لتأسيس ملاذ آمن للحيتان في المحيط لحمايتها كليًّا من الناس؛ ففي عام 1994م، أسست اللجنة الدولية للحيتان أكبر محمية للحيتان في العالم حول القارة المتجمِّدة الجنوبية، على الرغم من صيد الحيتان للأغراض العلمية الذي لا يزال يفتك بمئات من الحيتان التي تعيش هناك كل عام.

حقيقة

في عام 1994م، أنشأت اللجنة الدولية للحيتان ملاذًا للحيتان في المحيط الجنوبي، ويشمل هذا الملاذ معظم محيطات العالم التي تقع إلى الجنوب من دائرة عرض 40 جنوبًا.

تُعدُّ السهول الساحلية لمنطقة القطب الشمالي موطن (ملجأ) الحياة البرية الوطني وحقول نفط برودو باي.

التصنيع والتنمية

يوجد جدل دائر بين أنصارالبيئة (البيئيين) الذين يرغبون في استخدام موارد البيئة حول منطقة القطب الشمالي التي تحتوي على كثير من الموارد الطبيعية، مثل المعادن والغاز الطبيعي والنفط. أما القارة المتجمدة الجنوبية، فالجدل الدائر فيها حول ذلك أقل؛ بسبب الاتفاقيات الدولية المبرمة التي تحظر حاليًّا التعدين وأشكال التنمية الأخرى في تلك القارة.

القضايا البيئية

تصف وزارة الخارجية الأمريكية سياسة البلاد تجاه القطب الشمالي بأنها محاولة لتحقيق التوازن بين حماية البيئة والتنمية، وغالبًا ما يكون النهج الذي تتبعه الحكومة في التعامل مع بيئة القطب الشمالي لا يرضي أحدًا، ويشكو أنصار البيئة أن البيئة والحياة البرية وما يدعمهما يمكن أن تكونا ضحية التنمية الجديدة للنفط والغاز؛ ويقول أنصار الحفر: إن محميات الحياة البرية تحول دون إزالة الموارد الطبيعية التي تُعد حيوية للبقاء الاقتصادي.

ويستخدم أنصار البيئة أيضًا حلاًّ وسطًا؛ حيث إنهم يبحثون عن طرق يمكنها تنمية موارد منطقة القطب الشمالي بصورة معقولة مع حماية البيئة؛ فمثلاً درست جمعية الحفاظ على الحياة البرية (WCS) منذ عام 2002م، كيف يؤثر تطوير النفط في أعشاش الطيور التي تتكاثر في ساحل آلاسكا؛ حيث تناولت هذه الدراسة الآثار المترتبة على تطوير النفط في الحياة البرية؛ أملاً في أن يحددوا المناطق التي تحتاج إلى حماية كاملة.

السهل الساحلي لمنطقة القطب الشمالي

يدور كثير من الجدل حول السهل الساحلي لمنطقة القطب الشمالي، حيث تركز (WCS) دراساتها فيها، وتوجد هذه المنطقة في الأقاليم الشمالية الغربية في كندا وآلاسكا، وتُسمى المنطقة الرئيسة منحدر آلاسكا الشمالي، وتقع في نهاية ولاية آلاسكا الشمالية من سلسلة جبال بروكس، وهي سلسلة جبلية تمتد من غرب آلاسكا الشمالية إلى شرقها.

يُعد ملجأ الحياة البرية الوطني للقطب الشمالي ملاذًا للحياة البرية المحلية في آلاسكا، وهي السواحل الوحيدة المحمية من سواحل منطقة القطب الشمالي في الولايات المتحدة، وهي أيضًا موقع لحقول نفط برودو باي ومحمية البترول الوطنية في ولاية آلاسكا، وقد تأسست المحمية عام 1923م بوصفها مصدرًا مستقبليًّا للنفط في الولايات المتحدة، وهي -كسائر المنحدر الشمالي- تعج بالحياة البرية، مثل الوعل وطيور الشاطئ والذئاب والطيور المائية، والدببة الرمادية، وتبدو كأنها معركة لا نهاية لها؛ فأنصار البيئة والمصالح النفطية والتنمية في جدال مستمر حول مستقبل المحمية.

تهديدات كثيرة

إضافة إلى الأضرار الناجمة عن تنمية البيئة في منطقة القطب الشمالي، فإن هذه التنمية تهدِّد أيضًا سبل العيش للبشر الذين عاشوا هناك قرونًا عدة؛ حيث إن استخلاص المعادن والغاز الطبيعي والنفط من أراضي القطب الشمالي قد أضر بالصيد وصيد الأسماك في كثير من المناطق، وعلى الرغم من أن التطورات السريعة في منطقة القطب الشمالي قد حققت مكاسب كثيرة للناس الذين يعيشون هناك، لكنها أدَّت أيضًا إلى حدوث مشكلات اجتماعية كثيرة في المجتمعات التقليدية في المنطقة.

وتُعدُّ التنمية من التهديدات المحتملة الوحيدة التي تؤثر في البيئة القطبية. ولكن لا بد للعلماء حاليًّا أن يأخذوا في الحسبان عوامل أخرى تؤثر في البيئة، مثل ظاهرة **الاحترار العالمي** وليس فقط تأثير التنمية؛ فمثلًا يمكن للدببة القطبية أن تتعرض للخطر من تسرُّب النفط والمشكلات الناجمة عن الحفر لاستخراج النفط ونقله، وفي الوقت نفسه فإن تقلص الجليد البحري الناجم عن الاحترار العالمي يهدِّد هذه الدببة.

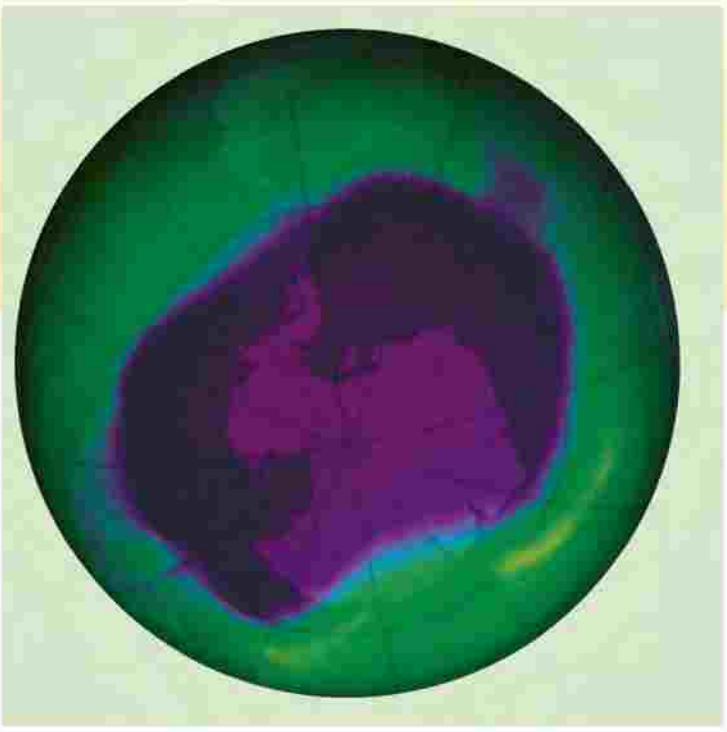
يمتد خط أنابيب النفط في آلاسكا عبر مئات الأميال من البرية.

حقيقة

مأوى الحياة البرية الوطني في منطقة القطب الشمالي من أكبر محميات الحياة البرية في الولايات المتحدة، التي تحتل مساحة قدرها تسعة عشر مليون فدان (7.7 ملايين هكتار) من الأراضي.

ثقب الأوزون

الأوزون غاز يوجد بصورة طبيعية بوصفه جزءًا من **الغلاف الجوي** للأرض، وقد كاد يختفي من الغلاف الجوي فوق القارة المتجمدة الجنوبية، وهي أخبار سيئة جدًّا بالنسبة إلى المخلوقات الحية على الأرض.



يسمح وجود ثقب في طبقة الأوزون لأشعة الشمس فوق البنفسجية بالوصول إلى سطح الأرض، وهذا ما يهدد الحياة.

ما الأوزون؟

يتكون **جزيء** الأوزون من ثلاث ذرات أكسجين مرتبطة بعضها ببعض، وعندما يكون الأوزون قريبًا من سطح الأرض، فإنه يكون **ملوِّثًا** (لمزيد من المعلومات عن تلوث الأوزون، انظر الشريط الجانبي بعنوان **نظرة عن قرب** من صفحة 55). وعلى الرغم من أن معظم الأوزون يوجد بصورة طبيعية بعيدًا عن سطح الأرض، لكن طبقة الأوزون على هذا الارتفاع تحمي فعليًّا المخلوقات الحية على الأرض؛ فالأوزون يكوِّن طبقة تمنع **أشعة الشمس فوق البنفسجية** الضارة من الوصول إلى سطح الأرض.

إن بعض الإشعاع الشمسي مفيد؛ فهو يساعد الجسم البشري على بناء فيتامين D، ومع ذلك فهو يسبب أيضًا ضربة الشمس وسرطان الجلد، ولا يمكن أن تكون هناك حياة إذا كانت كمية كبيرة من أشعة الشمس تصل إلى الأرض؛ لذا فإن طبقة الأوزون في الغلاف الجوي ضرورية لاستمرار الحياة على الأرض.

ثقب الأوزون

لا يوجد غاز الأوزون بكميات وفيرة، حتى في طبقة الأوزون التي توجد على ارتفاع كبير فوق الأرض؛ حيث يوجد نحو ألف ومئتين من جزيئات الأوزون فقط لكل مليار من جزيئات الهواء فإذا نُقلت طبقة الأوزون كلها في الغلاف الجوي إلى سطح الأرض، فإنها ستنتشر، وتكوِّن طبقة سمكها 0.25 إنش (0.6 سم).

وإضافة إلى ندرة الأوزون، فإنه يتلاشى؛ إذ اكتشف العلماء في أواخر عام 1970م، أن كمية الأوزون في الغلاف الجوي فوق القارة القطبية الجنوبية قد انخفضت من شهر أغسطس وحتى شهر نوفمبر؛ أي من نهاية فصل الشتاء إلى أوائل الربيع هناك، وكانت هذه أول علامة على ما يعرف باسم ثقب الأوزون فوق القطب الجنوبي، وقد بلغ ثقب الأوزون في بعض الأحيان، مساحة تفوق أحد عشر مليون ميل مربع (28.5 مليون كيلومتر مربع).

أطلقت الولايات المتحدة القمر الصناعي أورا عام 2004م لرصد التغيُّرات في طبقة الأوزون.

وقد وجد العلماء أن فقدان الأوزون نجم إلى حد كبير عن المواد الكيميائية التي ينتجها الإنسان، وتُسمى هذه المواد التي لها تأثير كبير في تدمير طبقة الأوزون مركبات **الكلوروفلوروكربونات (CFC's)**؛ حيث تحتوي هذه المركبات على الكلور والفلور والكربون، التي تحطم طبقة الأوزون في الغلاف الجوي العلوي.

وكانت مركبات CFC's تُتخذ على نطاق واسع مادة دافعة للبخاخات داخل العلب، ومادة مبردة وعازلة.

وعلى الرغم من أن مركبات الكلوروفلوروكربونات لم يتركز وجودها بصورة خاصة في القارة المتجمدة الجنوبية، لكن سمك طبقة الأوزون فيها أقل من مناطق أخرى؛ بسبب انخفاض درجة الحرارة في القطب الجنوبي، وهذا ما يُسرِّع تحلُّل الأوزون.

حل المشكلة

إحدى قصص النجاح البيئية القليلة في العصر الحديث، أن طبقة الأوزون يتوقع أن تستعيد سمكها بحلول منتصف هذا القرن؛ وعليه، فقد وُقِّع في عام 1987م على اتفاقية دولية مهمة تُسمى اتفاقية مونتريال، أدت إلى التخلص التدريجي من استخدام المواد الكيميائية التي تحلِّل طبقة الأوزون، ولكن العلماء يحذرون من بطء استعادة طبقة الأوزون إذا حدثت ثورات بركانية غير عادية؛ لأنها تطلق غازات قد تؤدي أيضًا إلى اضمحلال غاز الأوزون، وهناك عامل آخر قد يضر بطبقة الأوزون هو الاحترار العالمي.

نظرة عن قرب

التلوث بالأوزون

يوجد غاز الأوزون بصورة طبيعية على ارتفاع كبير في الغلاف الجوي، حيث إنه يحمي الأرض من الأشعة فوق البنفسجية. أما الأوزون الموجود على ارتفاعات أقل في الغلاف الجوي، فهو من الملوِّثات التي من صنع الإنسان، ويُعد المكوِّن الرئيس للضباب الدخاني في المدن؛ إذ يتكوَّن الأوزون عند مستوى سطح الأرض بفعل الغازات التي تُسمى أكاسيد النيتروجين والمركبات العضوية المتطايرة (المركبات العضوية المتطايرة)، التي تطلقها السيارات ومحطات الطاقة والمصانع. وعندما تصطدم أشعة الشمس بأكاسيد النيتروجين والمركبات العضوية المتطايرة، يؤدي ذلك إلى تكوين طبقة الأوزون؛ وعليه، فإن تلوُّث الأوزون أسوأ ما يمكن عادة خلال فصل الصيف، وقد ينجم عن تلوُّث الأوزون مشكلات في الجهاز التنفسي، وقد يُلحِق أيضًا ضررًا بالنباتات، مثل الأشجار والمحاصيل الغذائية.

الضبخن في مكسيكو سيتي

غرقت بعض الدببة القطبية في أثناء السباحة عبر مسافات طويلة في المحيطات المفتوحة التي كانت ذات يوم مغطاة بالجليد البحري.

تغيُّر المناخ والمناطق القطبية

لقد استخدم العلماء المناطق القطبية في متابعة ظاهرة الاحترار العالمي خلال العقود الماضية، ويعود السبب في ذلك إلى أن هذه المناطق تعد حاليًّا من أكثر المناطق تضررًا بالتغيرات المناخية؛ إذ يمكن مشاهدة آثارها بصورة واضحة.

تقلُّص الجليد

لقد تقلَّص جليد منطقة القطب الشمالي في صيف 2007م إلى مساحة بلغت 1.65 مليون ميل مربع (4.28 ملايين كيلومتر)، وهذه المساحة أقل بمقدار 23% من المساحة التي سجلت لتقلص جليد البحر عام 2005م، وكذلك يتقلص سمك الجليد لمنطقة القطب الشمالي بصورة مستمرة.

إن استمرار تقلص الجليد يلحق الأذى بالدببة القطبية على طول المحيط القطبي؛ إذ إن الدببة القطبية تتخذ جليد البحر مَناصَّ تنطلق منها لاصطياد فقمات في المياه أسفل طبقة الجليد؛ لذا ستموت الدببة القطبية عند زوال هذا الجليد.

ويُعدُّ الوضع في القارة المتجمدة الجنوبية أقل وضوحًا؛ فقد أثبتت الدراسات تناقص سمك طبقة الجليد هناك، وتوجد دراسات أخرى تبين أن سمك الجليد يزداد، ودراسات أخرى تشير إلى أن سمك الجليد قد يكون مستقرًّا.

الجليديات والطبقات الجليدية

لا يؤدي انصهار جليد البحر إلى ارتفاع مياه المحيط؛ لأنه في الأصل جزء من المحيطات، ولكن انصهار الجليديات العذبة، والصفائح الجليدية التي تغطي معظم الأراضي القطبية، هي التي تؤدي إلى ارتفاع مستوى سطح مياه البحر، ويبدو أن هذه الصفائح تتقلص باستمرار بسبب الاحترار العالمي؛ حيث تضاعف معدل انصهار جليديات جزيرة جرينلند منذ عام 2000م، وأصبحت الجزر الصغيرة التي كانت مخفية تحت جليديات جرينلند ظاهرة للعيان عند الشواطئ.

وتتساقط أيضًا هذه الصفائح الجليدية الضخمة عند حافة القارة المتجمدة الجنوبية باستمرار؛ ففي عام 2008م دُهش العلماء عندما كشفت صور الأقمار الصناعية انفلات قطع كبيرة من الجليد من حافة القارة تُدعى رصيف ويلكنز

الجليـدي، وتقدر مساحة هذا الجليد بخمسـة آلاف ميل مربع (12966 كيلومترًا مربعًـا) من الصفائح الجليدية الطافية عند حافة القارة، وتقدر مساحة القطعة التي انفصلت بمقدار مئة وستين ميلًا مربعًا (414 كيلومترًا مربعًا).

ويخشـى العلمـاء من حدوث انهيـارات أخرى ستـؤدي إلى تحطُّـم الرصيف الجليدي كله في البحر.

الحلقة المفرغة

إذا ارتفـع سطح مياه البحر فستغمر الأراضـي المنخفضة في جنوبي آسيا، إضافة إلى مساحات كبيرة في أوروبا وشمال أمريكا.

وسيـؤدي أيضًـا اختفاء أغطية الجليد من الأرض القطبيـة إلى كارثة أخرى؛ فالثلج والجليد يعكسان حرارة الشمس تمامًا مثل الملابس البيضاء في الصيف؛ لـذا فالطبقـة الجليديـة الساطعة البيضاء التـي تغطي محيط القطـب الشمالي تساعـد على المحافظة علـى بقاء درجة الحرارة منخفضـة؛ حيث تمتص المياه الداكنـة أشعة الشمس، وترفع درجـة حرارة المحيط واليابسـة من حوله، وهذا يعنـي أنـه كلمـا زادت كمية جليـد القطب المنصهـرة تسارعت وتيـرة الاحترار الحراري العالمي، ومن ثمَّ ينصهر ما تبقى من الثلج.

اتخاذ الإجراءات

لقد تنادى الناس حول العالم، وأهابوا بحكوماتهم لاتخاذ إجراءات من شأنها الحد من الاحترار العالمي، وللقيام بذلك لا بد من تخفيف كمية غاز **ثاني أكسيد الكربـون** المنبعث مـن السيارات والمصانـع ومحطات توليد الكهربـاء، إضافة إلـى البحث عن أشـكال بديلة من الطاقـة، مثل طاقة الريـاح والطاقة الشمسية وطاقـة **الوقود الحيوي**؛ للمساعدة على وقف الاحترار العالمي قبل أن يخرج عن السيطرة، وشدَّد بعض العلماء على ضرورة اتخاذ مثل هذه الإجراءات فورًا لدفع الضرر عن أنظمة الأرض البيئية الذي لا يمكن إصلاحه.

حقيقة

في عام 2008م، حذَّرت مجموعة من العلماء الأمريكيين والبريطانيين أن النقطة التـي يبـدأ عنـدهـا ذوبـان الجليد في القطب الشمالي يمكن أن تبدأ عندها أيضًا دورة من التسخين والذوبان في غضون بضع سنين.

تبين هاتان الصورتان الجليديات في أمريكا الشمالية عامي 1940م (الصورة اليمنى)، و2006م (الصورة اليسرى). حيث أدى انصهار الجليد إلى نقصان حجم الجليديات بصورة كبيرة.

الأنشطة

أنشطة بيئية في المنزل

تبدأ حماية **الأنظمة البيئية** للأرض بتطبيق الممارسات الصديقة للبيئة في المنـزل وفـي المجتمع المحلي، وفيما يأتي بعض الأمور التـي تستطيع القيام بها للحفاظ على بيئة الأرض:

- قلِّل مـن كميات الفضلات، وذلـك باستعمال الأشيـاء الطويلة الأمد بـدلًا من المنتجات التـي تستخدم مرة واحدة (مثـل المنتجات التي تُطرح بعد استعمالها مباشرة مرة واحدة).
- دوِّر الفلـزات والزجاج والـورق والمواد البلاستيكيـة للمساعدة على توفير الطاقـة، وتقليل **انبعاثات الوقود الأحفـوري**، مبتدئًا ببرنامج إعادة التدوير في المدرسة إذا لم تكن مثل هذه البرامج موجودة.
- نظِّم يومًا للنظافة في المجتمع المحلي والمتنزهات أو في منطقتك.
- اقتصـد فـي استهلاك الميـاه، وذلك بإغـلاق الصنبـور عند غسل الأطبـاق والصحـون أو عنـد تنظيف أسنانـك، واستخـدام المِرشة (الدش) في الاستحمام مدة قصيرة.
- تجنَّـب استعمـال **المبيـدات الحشـرية والأسـمدة الكيميائيـة** في حديقة منزلك.
- استخـدم المصابيـح الفلورية المدمجـة (CFL's) التي توفر الطاقة بدلًا من المصابيح.
- سِـرْ على قدميك، أو اركب دراجتـك، أو استعمل وسائل النقل العامة بدلًا من سيارتك الخاصة قدر ما تستطيع.

مشروعات بحوث تتعلق بالأنواع الدخيلة

المقدمة

تدمِّر **الأنواع الدخيلة** الأنظمة البيئية، وتلحق الضرر بالمحيطات وبيئات الجزر؛ لذا تعلَّم المزيد عن الأنواع الدخيلة حول العالم أو في محيطك.

المجموعة المتخصصة بالأنواع الدخيلة هي منظمة ترفع مستوى الوعي بالأنواع الدخيلة، والأخطار التي تُلحقها بالأنظمة البيئية حول العالم. وباستطاعتك زيارة موقعهم على شبكة الاتصالات (الإنترنت)؛ لتتعرَّف الأنواع الدخيلة في منطقتك، ويمكنك الاطلاع على قائمة تحتوي على مئة نوع من أسوأ الأنواع الغازية في العالم تتكون من نباتات وحشرات وحيوانات أخرى.

http://www.issg.org/database/welcome/

المحار المخطط، محار موطنه الأصلي في آسيا، وقد أدَّى إلى كثير من المشكلات في الولايات المتحدة الأمريكية، ولاسيما في البحيرات الكبرى.

الإرشادات:

1. ابحث في أحد المواقع الآتية عن الأنواع الدخيلة، أو اختر موضوعك الخاص:
   - أفعى الشجرة البنية.
   - قنديل بحر المشط.
   - بلح البحر المخطط.
   - وردة ماكارتني.
2. اطلب إلى مسؤول المكتبة في مدرستك مساعدتك على الحصول على معلومات عن الأنواع الدخيلة، وأعدَّ قائمة بالأشياء التي تودُّ معرفة المزيد عنها، مثل الأسئلة الآتية:
   - من أين جاءت هذه الأنواع؟
   - كيف أُدخلت إلى البيئات الأخرى؟
   - أين تعيش حول العالم في هذه الأيام؟
   - ما الضرر الذي تلحقه بالأنظمة البيئية الجديدة؟
   - كيف يتحكَّم الناس في الآثار الضارة بهذه الأنواع؟
3. اكتب تقريرًا يوفر معلومات مهمة عن الأنواع الدخيلة، كأن يكون هذا التقرير على صورة كتيب أو ملصق أو مجموعات صور أو غيرها من الوسائط.

مسرد المصطلحات

الاحترار العالمي: الاحترار (الارتفاع في درجة الحرارة) التدريجي لسطح الأرض، ويُعتقد أنه نجم عن تراكم غازات الدفيئة في الغلاف الجوي.

الازدهار الطحلبي: الانفجار العددي المفاجئ غير العادي للطحالب الذي يحدث في المسطحات المائية، بسبب وجود كميات كبيرة من المغذيات في النفايات.

الانبعاث: نفاية المنتج المحمولة جوًّا.

التجوية (التعرية): الإزالة التدريجية لنواتج التجوية، ونقلها بوساطة الرياح أو الماء أو الجليد، أو أي عوامل نقل أخرى.

الأسمدة أو المخصبات: مادة تساعد النبات على النمو.

الأشعة فوق البنفسجية: أشعة غير مرئية وهي جزء من الطيف الشمسي، وتقع بعد الأشعة البنفسجية.

الأشنات: مخلوقات حية تتألف من طحالب وفطريات تعيش معًا على الصخور أو الأشجار وغيرها من سطوح الأجسام.

الأعاصير البحرية: أعاصير قوية مصحوبة برياح شديدة وأمطار غزيرة، تتكوَّن في هواء دافئ ورطب فوق مياه المحيطات.

أكسيد النيتروجين: مركب يتكوَّن من الأكسجين والنيتروجين.

الأمم المتحدة: منظمة دولية تعمل من أجل السلام العالمي ورخاء البشرية.

الأنواع الدخيلة: المخلوقات الحية التي تُدخل إلى بيئة جديدة، حيث تنتشر بسرعة، وتهدِّد الحياة البرية المحلية في هذه البيئة.

الأوزون: هو شكل من أشكال الأكسجين.

البالين: صفائح تنمو من الفك العلوي للحيتان نحو الأسفل، أو من حلق أنواع معينة من الحيتان.

البناء الضوئي: عملية صنع النباتات للغذاء بوساطة أشعة الشمس.

البوليبات: حيوانات من اللاسعات الصغيرة طرية شبيهة بقنديل البحر وشقائق البحر، وجسمها أنبوبي أجوف محاط باللوامس.

البيات الشتوي: في النبات، هو المدة الزمنية التي يتوقف فيها النبات عن النمو (غير نشط)؛ كي يتمكن من العيش في ظروف الطقس الباردة والجافة.

أنصار البيئة: أشخاص يعملون على حماية الطبيعة، وتقليل التلوث.

التبخر تحول المادة السائلة أو الصلبة إلى غاز أو بخار.

تبييض المرجان: تبييض الشعب المرجانية بسبب فقدان الطحالب التي تعيش في أنسجة البوليبات.

التجاري: كل ما له علاقة بالأعمال التجارية.

التحلية: عملية إزالة الأملاح من الماء، مثل ماء البحر.

التربة الدائمة التجمد: تربة تبقى طوال السنة متجمدة باستمرار.

التظليل المعاكس: وسيلة للحماية بالتلون بألوان قاتمة وأخرى باهتة نسبيًّا تميز أجزاء الحيوان الظاهرة، فتظهر أجزاؤه مظللة.

التكيف: جعل الشيء مطابقًا أو ملائمًا أو قابلًا للتعديل.

التمويه: الحماية بالتلون، تساعد الحيوانات على الاختباء من الحيوانات المفترسة.

التندرا: مناطق من القطب الشمالي باردة وجافة ولا أشجار فيها.

ثاني أكسيد الكربون غاز لا لون له ولا رائحة، ويطلق بوساطة الاحتراق أو تنفس الحيوانات.

الثلج البحري: قطع من مخلوقات حية ميتة تسقط من سطح البحر نحو أعماق المحيطات، وتوفر غذاءً للحيوانات التي تعيش هناك.

الجزيرة المرجانية: جزيرة من المرجان حلقية الشكل، أو مجموعة من الجزر تضم بحيرة بداخلها؛ كليًّا أو جزئيًّا.

الحجر الجيري: نوع من الصخور يتكون من مركب كيميائي، هو كربونات الكالسيوم.

الحماية الحيلولة دون حدوث الضرر أو التلوث أو الاستنزاف (الفقدان).

الخزان المائي السطحي: بركة أو بحيرة تتكون خلف السد.

الخصب القدرة على دعم النمو.

دائرة العرض: المسافة التي تقع شمال دائرة الاستواء وجنوبها مقيسة بالدرجات.

الديوتومات: مخلوقات حية مجهرية وحيدة الخلية، وهي نوع من الطحالب المائية.

الذرَّة: أصغر جزء في العنصر الكيميائي الذي يدخل في التفاعل الكيميائي من دون أن يتغير بصفة دائمة.

الرصيف القاري: منطقة ضحلة منحدرة بصورة بسيطة جدًّا من قاع المحيط يتصل بالقارات.

السلسلة الغذائية: مجموعة من المخلوقات الحية التي ترتبط معًا، حيث يتغذى كل واحد من المجموعة على مخلوق حي آخر أدنى منه، ويُؤكل من مخلوق حي آخر أعلى منه في السلسلة.

سهول اللج: سهول مسطَّحة واسعة جدًّا في قيعان المحيطات.

الصفيحة الأرضية (التكتونية): قطع صلبة من الطبقة الخارجية للأرض، تتحرك فوق طبقة مائعة تُسمى الغلاف المائع.

الصيد الثانوي أو الصيد العرضي: هو الصيد غير المقصود للأسماك وغيرها من الحيوانات البحرية من خلال قوارب الصيد؛ حيث لا يمكن بيعها.

الضبخن (الضباب الدخاني): غيمة بنية تتكون من مزيج من الغازات والمواد العالقة الناجمة عن الغازات العادمة، تُطلقها السيارات وغيرها، وهذا ما يستهلك الوقود الأحفوري.

الطلاء: سائل يستخدم في حماية الخشب والفلزات ومواد أخرى، ويحسِّن من مظهرها.

ظاهرة الدفيئة أو الاحتباس الحراري: العملية التي تؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الغلاف الجوي للأرض بوساطة غازات معينة.

عشب البحر: مجموعة متنوعة من الأعشاب البحرية الكبيرة التي تنمو تحت الماء على الصخور الشاطئية.

العصر الجليدي: أحد حقب تاريخ الأرض عندما كانت الصفائح الجليدية تغطي قدرًا كبيرًا من الأراضي.

العوالق الحيوانية: حيوانات صغيرة جدًّا أو مخلوقات حية تشبه الحيوانات تعوم في مياه المحيط السطحية المشمسة.

العوالق النباتية: مخلوقات حية صغيرة جدًّا، تشبه النباتات تعوم على سطح البحر، وتستخدم أشعة الشمس في صنع الغذاء.

العوالق: مخلوقات حية صغيرة جدًّا تعيش في مياه المحيط السطحية المشمسة.

غاز الدفيئة: أي غاز يسهم في ظاهرة الدفيئة (الاحتباس الحراري).

الغرين: حبيبات صغيرة من التربة أو الصخر تشبه المواد التي تنقل إلى البحر.

الغلاف الجوي: مخلوط من غازات معينة تمتد من سطح الأرض إلى الأعلى.

فوهة المحاليل الحرمائية: مكان تخرج منه المياه الساخنة الغنية بالمواد الغذائية، وغالبًا ما تتدفق من قاع المحيط.

قاع المحيط: منطقة في المحيط تقع أسفل الرصيف القاري، وتكوِّن معظم المحيطات.

الكريل: مخلوق حي صغير جدًّا يشبه الجمبري، يعيش بالقرب من سطح البحر.

الكلوروفلوروكربون (CFC's): مادة كيميائية من صنع الإنسان تؤدي إلى تدمير الأوزون في الغلاف الجوي.

اللافقاري: حيوان ليس له هيكل عظمي.

المبيدات الحشرية: مواد سامة لقتل الآفات والحشرات.

محيطات الأرض: محيطات الأرض الخمس، وهي المحيط الهادئ والمحيط الأطلسي والمحيط الهندي والمحيط الجنوبي ومحيط القطب الشمالي مجتمعة معًا.

المركَّبات العضوية المتطايرة (VOC's): مواد غير مستقرة تتحلل مع الزمن، فتطلق كميات قليلة من الغازات السامة.

المصفاة: مصنع ينتج مشتقات مفيدة، مثل البنزين الذي يستخلص من النفط الخام.

الملوِّث: مصدر تلوث.

الملوحة: تركيز الأملاح في المياه.

المنتجات الثانوية: نواتج إضافية تنتج في أثناء تصنيع جسم أو مادة ما.

المنطقة الضوئية: مياه المحيط السطحية المشمسة، وتمتد نحو 330 قدمًا (100 متر).

الموطن: المكان الذي تعيش فيه الحيوانات والنباتات بصورة طبيعية (من دون تدخل الإنسان).

المياه الجوفية: المياه المخزنة في الصخور المسامية في جوف الأرض.

المياه العادمة: مياه تحتوي على نفايات بشرية.

نطاق الموت: منطقة في المحيط تكون كمية الأكسجين فيها منخفضة جدًّا، حيث لا تستطيع الحيوانات والنباتات العيش فيها.

النظام البيئي: مجموعة من المخلوقات الحية المترابطة والبيئة التي تتفاعل معها.

الوقود الأحفوري: ترسبات جوفية تكوَّنت قبل ملايين السنين من بقايا نباتات وحيوانات، ومن أشكاله: الفحم الحجري والنفط والغاز الطبيعي.

الوقود الحيوي: وقود سائل يتكون من نفايات بقايا النباتات والحيوانات، أو أي مصادر بيولوجية.

ينظِّم يتحكَّم عن طريق التعليمات أو المبادئ أو الأنظمة.

مواقع إلكترونية

Canadian Environmental Assessment Agency

http://www.ceaa_acee.gc.ca

يوفر تقييمات بيئية تسهم في اتخاذ القرارات المبنية على اطلاع واسع.

Earth 911

http://www.earth911.org

منظمة بيئية تحث الناس على جعل كل يوم في حياتهم يومًا للأرض، وتوجد صفحة خاصة بالطالب.

Environment Agency

http://www.environment –agency.gov.uk

يوفِّر أدوات لجعل البيئة أفضل مكان لك وللأجيال القادمة، ويتضمن أيضًا موارد للدراسة.

Friends of the Earth

http://www.foe.co.uk

يعرض حلولًا إلهامية لحل المشكلات البيئية العالمية.

National Geographic

http://www.nationalgeographic.com

يعرض مقالات وفيديو وصورًا عن القضايا البيئية حول العالم، ويتضمن قسمًا للطالب يحتوي على ألعاب وأنشطة.

National oceanic and atmospheric Administration

http://www.noaa.gov

يشتمل على معلومات تتعلق بموضوعات في العلوم.

Natural Resources Defense Council

http://www.nrdc.org

يحتوي على أحدث المعلومات عن طرق الناس وممارساتهم الصديقة للبيئة.

Sierra Club

http://www.sierraclub.org

يعرض معلومات واسعة عن القضايا البيئية.

United States Environmental Protection Agency

http://www.epa.gov

يعرض معلومات كثيرة عن التلوث والبيئة، وتوجد صفحة للطالب.

الكتب

An Extreme Dive Under the Antarctic Ice

by Brad Metson (Enslow, 2003).

Endangered Oceans: Opposing View – Points

by William Dudley (Editor) (Greenhaven Press, 1999).

Endangered Planet

by David Burnie and Tony Juniper (Kingfisher, 2007).

Oceans

by Trevor Day (Facts on File, Inc. 2007).

Polar Regions: Human Impacts

by Dana Desonie (Facts on File, 2008).

سلاسل أخرى من منشورات العبيكان

موسوعة الإعجاز العلمي في القرآن الكريم

السماء

الأرض

الإنسان

الحيوان

النبات

الاختراعات و الاكتشافات

الفلك - الطب

وسائط التواصل

الاقتصاد

الأدوات الشخصية و المنزلية

الصناعة و التصنيع

الرياضيات

الزراعة

الفنون - الحرب

وسائل النقل

الهندسة و فن العمارة

سلالم التعلم

وسائط النقل

مساكن الحيوانات

في أعماق البحار

عالم الديناصورات.

عالم الحشرات

حيوانات الغابة المطيرة

جسمي

الشاحنات القوية العملاقة

الحيوانات البرية

الطقس