الأمم المتحدة

A/80/489

الجمعية العامة

Distr.: General
17 October 2025
Arabic
Original: English

الدورة الثمانون

البند 75 من جدول الأعمال

المحيطات وقانون البحار

كتاب الإحالة

رسالة مؤرخة 9 تشرين الأول/أكتوبر 2025 موجهة إلى رئيسة الجمعية العامة من الرئيستين المشاركتين للفريق العامل المخصص الجامع المعني بالعملية المنتظمة للإبلاغ عن حالة البيئة البحرية وتقييمها على الصعيد العالمي، بما في ذلك الجوانب الاجتماعية – الاقتصادية

يشرفنا أن نحيل إليكم، عملا بالفقرة 337 من قرار الجمعية العامة 144/79 المؤرخ 12 كانون الأول/ديسمبر 2024، موجز *التقييم العالمي الثالث للمحيطات* لإصداره كوثيقة من وثائق الجمعية العامة في دورتها الثمانين للموافقة النهائية عليه، ولينظر فيه الفريق العامل المخصص الجامع المعني بالعملية المنتظمة للإبلاغ عن حالة البيئة البحرية وتقييمها على الصعيد العالمي، بما في ذلك الجوانب الاجتماعية – الاقتصادية، في اجتماعه الثالث والعشرين في 6 تشرين الثاني/نوفمبر 2025

ونرجو تعميم هذه الرسالة والموجز باعتبارهما وثيقة من وثائق الجمعية العامة، في إطار البند 75 من جدول الأعمال.

(توقيع) كيمبرلي **لويس**

(توقيع) بهية **تهذيب – لي**

111225 201125 25-16871 (A)

الرجاء إعادة استعمال الورق

موجز *التقييم العالمي الثالث للمحيطات*

المحتويات

الفصل		الصفحة
موجز عام		4
معلومات عامة		4
التغييرات المستجدة منذ صدور التقييم العالمي الثاني للمحيطات		4
1 –	عوامل الإجهاد التي تؤثر في المحيطات العالمية – المسببات والضغوط	5
1-1	مسببات تغير المحيطات	5
1-2	الضغوط التي تتعرض لها المحيطات	6
1-3	الأنواع غير الأصلية	7
1-4	التآكل والترسّب	7
1-5	البنية التحتية البحرية	7
1-6	الآثار التراكمية	8
1-7	مخاطر المحيطات ذات المنشأ الطبيعي	8
2 –	النظم الاجتماعية – الإيكولوجية	8
2-1	نهج الصحة الواحدة	8
2-2	دور النظم الإيكولوجية البحرية في دورة الكربون	9
2-3	المحيطات وصحة الإنسان ورفاه الإنسان	11
2-4	الجوائح، بما في ذلك تأثيرات مرض فيروس كورونا (كوفيد-19)	12
2-5	الاتجاهات في الحالة الفيزيائية والكيميائية للمحيطات	12
2-6	التنوع البيولوجي والموائل	14
2-6-1	التنوع البيولوجي البحري	15
2-6-2	الموائل	17
2-7	المنظومات الغذائية البحرية	21
2-8	الاستخدام المستدام للموارد، والأهداف والمسارات	25

2-9 الموارد المعدنية 27
2-10 الحوكمة المحيطية 27
3 - الأرصاد البحرية ومعارف المحيطات 29
3-1 الأرصاد البحرية والتطورات التكنولوجية التي تعزز الفهم العلمي للمحيطات 29
3-2 معارف الشعوب الأصلية والمجتمعات التقليدية والمحلية 31

موجز عام

المساهمون (وجميعهم أعضاء في فريق الخبراء): كواسي أبينينغ أدو، وإريك أوكوكو، وإيان باتلر، وماريا جواو بيبيانو، وروبرتو دو بينيو، وتشانغ إيك زانغ، وتايمون زيبلينسكي، وفاسيلي سموليانيتسكي، ومهدي قدرتي شجاعي، ويورن شميدت، ورافايل غونزاليز – كيروس، وكاتارينا فيك، ودونوفان كامبل، وريناتو كينيونيس، وسليمان مالكي، وإنريكي مارشوف، وكارمن مفسود، وفيليسيا تشينوي موغو، وجوبينغ وانغ، وميتشيدا يوتاكا، وجوشوا تيوانغيي توهوموبري، وماريامااليا رودريغيز تشافيز، وكارين تون

معلومات عامة

- يشكّل الاستخدام المستدام للموارد وللخدمات البحرية أساسا للسلامة البيئية والمرونة الاقتصادية والاستقرار الاجتماعي، حيث تؤدي المحيطات دورا محوريا في تنظيم المناخ والحفاظ على التنوع البيولوجي وتوفير الأغذية والمعادن والطاقة ذات الأهمية الحيوية لرفاه الإنسان.
- بيد أن المحيطات تتعرض لإجهاد متزايد جراء الاستغلال المفرط والتلوّث والآثار المتسارعة لتغير المناخ، بينما يستمر نمو الطلب العالمي على الموارد البيولوجية والمعدنية وموارد الطاقة.

يغطي المحيط نسبةً من مساحة كوكب الأرض تفوق 70 في المائة وهو أكبر النظم الإيكولوجية وأكثرها ترابطا. وهو النظام الرئيسي لدعم الحياة في الكوكب، وينطوي على الجزء الأكبر من التنوع البيولوجي للأرض. ويؤدي المحيط دورا حاسما في دورات المغذيات في العالم، لا سيما دورة الكربون ودورة النيتروجين، وهو مصدر رئيسي لإنتاج الأكسجين.

ويؤدّي المحيط دورا أساسيا في تطوّر ظاهرة تغير المناخ بوصفه جزءا من النظام المناخي للكوكب. وقد امتص المحيط بالفعل أكثر من 90 في المائة من فائض الحرارة و 30 في المائة من ثاني أكسيد الكربون الذي أُطلق في الغلاف الجوي جراء حرق الوقود الأحفوري على أيدي البشر. وتساهم التيارات المحيطية في إعادة توزيع الحرارة على المستويين المحلي والعالمي. غير أنّ هذه التيارات آخذة في التغير، ولا يزال تأثيرها على تغيّر المناخ في المستقبل غير واضح تماما.

ويعتمد العديد من المجتمعات على المحيط بشكل مباشر أو غير مباشر لكسب سبل العيش. ويوفّر المحيط جزءا لا يستهان به من إمدادات البروتين في العالم ويدعم صناعات مثل الشحن البحري والسياحة والطاقة المتجددة.

وترتبط القيم الثقافية والروحية والترفيهية ارتباطا وثيقا بالمحيط. وللمجتمعات الساحلية في جميع أنحاء العالم تقاليد غنية وهويات ثقافية مرتبطة بالمحيط، سواء من خلال الفن أم التقاليد أم التراث. ويسهم الاستخدام الترفيهي للمحيط في دعم الراحة النفسية وفي تعزيز الاقتصادات المحلية.

التغييرات المستجدة منذ صدور *التقييم العالمي الثاني للمحيطات*

يستند *التقييم العالمي الثالث للمحيطات* إلى التقارير السابقة ويستكمل *التقرير العالمي الثاني للمحيطات* الذي نُشر في عام 2021 وغطى الفترة الممتدة من عام 2010 إلى عام 2018. ويقدّم كل فصل منه، باستثناء الفصول الجديدة، معلومات محددة عن التقدم المحرز والتغييرات التي لوحظت بشكل رئيسي بين عامي 2018 و 2023. وتصف معظم الفصول جميع المعلومات ذات الصلة فيما يتعلق بمختلف

المناطق المحيطية. وقد أصبح *التقييم العالمي للمحيطات* يتضمن معلومات عن مسارات الاستدامة ومواضيع شاملة لعدة مجالات تتعلق بالمسائل الجنسانية ومعارف الشعوب الأصلية والمجتمعات التقليدية والمحلية[1].

1 - عوامل الإجهاد التي تؤثر في المحيطات العالمية - المسببات والضغوط

مسببات التغير في المحيطات

- لا تزال النظم الإيكولوجية للمحيطات والخدمات التي توفرها هذه الأخيرة تتأثر بتفاعل عدة مسببات، منها تغير المناخ، والتحولات الاقتصادية، وأوجه التقدم التكنولوجي، وديناميات الحوكمة، والاتجاهات الديمغرافية.
- ومن الأهمية بمكان فهم هذه المسببات وآثارها التراكمية من أجل صوغ سياسات تكيّفية واستشرافية كفيلة بحفظ التنوع البيولوجي وإدامة سبل العيش ودعم اقتصاد أزرق قادر على الصمود.

يتأثر المحيط بكل من المسببات الطبيعية (مثل العوامل التكتونية والشمسية) والمسببات البشرية المنشأ (مثل انبعاثات غازات الدفيئة، والنمو السكاني)، اللتين تفضيان إلى مجموعة متنوعة من عوامل الإجهاد والضغوط (مثل مستويات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، وتدمير الموائل والتلوث البلاستيكي). ويجري إحراز التقدم في إدارة هذه المسببات والتخفيف من الضغوط؛ ومع ذلك، لا يزال العديد منها يؤثر سلبا على المحيطات، وخاصة على تنوّعها البيولوجي العالمي (انظر الفصل 2 أدناه). وعلى الرغم من تناول أخطار المحيطات الطبيعية المنشأ في الجزء 5 باء، الفصل 4، من *التقييم*، فإن هذا الموجز العام يدرجها تحت العنوان الفرعي "الضغوط التي تتعرض لها المحيطات" لأنها عمليات طبيعية كفيلة بإحداث اضطرابات كبيرة في النظم الإيكولوجية والنظم الاجتماعية - الإيكولوجية، ولأن بعضها ينشأ بفعل تغيّر المناخ.

1-1 مسببات تغير المحيطات[2]

هناك اعتراف واسع (من قبيل جهات مثل المنبر الحكومي الدولي للعلوم والسياسات المعني بالتنوع البيولوجي وخدمات النظم الإيكولوجية أو اتفاقيات البحار الإقليمية) بأن المسببات هي عوامل طبيعية أو بشرية المنشأ تؤثر على بنية النظام الإيكولوجي أو وظيفته أو تؤدي إلى تغيّره.

والمسببات البشرية المنشأ التالية لها أكبر تأثير على البيئة البحرية:

(أ) النمو السكاني البشري والتغيرات الديمغرافية. فقد ارتفع عدد سكان العالم من 7,7 بلايين نسمة في عام 2017 إلى 8,2 بلايين نسمة في أواخر عام 2024. ويعيش حاليا ما يقرب من 37 في المائة من سكان العالم على بعد ما لا يزيد عن 100 كيلومتر من الساحل، ويعيش 11 في المائة منهم في أراض يقل ارتفاعها عن 10 أمتار فوق مستوى سطح البحر. ويؤدي الضغط السكاني إلى زيادة الطلب على الغذاء ومساحات العيش والموارد، فيؤثر ذلك على محيطات العالم، بما في ذلك من خلال تدهور الموائل؛

(1) أُقرت تسمية "معارف الشعوب الأصلية والمجتمعات التقليدية والمحلية" في الاجتماع الثامن عشر للفريق العامل الجامع المخصص المعقود في 27 آذار/مارس 2023، ضمن الموجز المشروح *للتقييم العالمي الثالث للمحيطات*.

(2) *التقييم العالمي الثالث للمحيطات*، الجزء 4، الفصل 1.

(ب) النشاط الاقتصادي. زادت نسبة النمو الاقتصادي العالمي، الذي يقاس بوصفه زيادة في نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي، من 2,9 في المائة في عام 2019 إلى نحو 3,3 في المائة في الفترة من عام 2022 إلى عام 2024. وتسارع استهلاك الطاقة في العالم من زيادة بنسبة 1,5 في المائة في السنة حوالي عام 2019 إلى نسبة 2,2 في المائة عام 2023. وأدّى تزايد التحضر والتصنيع إلى تكثيف الطلب على الطاقة وغيرها من الموارد، ففرض ذلك ضغوطا على المحيطات بفعل الاستخراج والإنتاج والاستهلاك وتوليد النفايات؛

(ج) التطورات التكنولوجية. تتيح التطورات المستجدة في مجال التكنولوجيا البحرية عددا من الفرص، لكن يمكن أن تكون لها أيضا آثار سلبية على محيطات العالم؛

(د) هياكل الحوكمة المتغيّرة وعدم الاستقرار الاجتماعي والاقتصادي والجيوسياسي. تشهد الحوكمة تحسنا سريعا بفضل زيادة التعاون على الصعيد العالمي، ولكنها تواجه أيضا تحديات عالمية كبيرة. والتصدي لهذه التحديات يتطلب تكاملا رأسيا وأفقيا بين سياسات الحوكمة والممارسات السياسية والإدارة والتشريعات على الصعيد العالمي وعبر مختلف القطاعات؛

(هـ) تغيّر المناخ وفقدان التنوّع البيولوجي والتلوث.

ثمة تفاوت ملحوظ بين مختلف الضغوط التي يتعرض لها المحيط نتيجة تغيّر المناخ (مثل الاحترار وارتفاع مستوى سطح البحر والتحمّض، وموجات الحر البحرية وعرام العواصف، والعواصف المدارية) بحسب توزيعها الجغرافي. ومع ذلك، تؤثر هذه الضغوط بشكل خاص على المجال الساحلي على الصعيد العالمي، حيث تقترن بعوامل الإجهاد الأخرى البشرية المنشأ، مثل التلوث والتوسع الحضري في المناطق الساحلية. وتؤدي مجموعة الضغوط التي يتعرض لها المحيط بسبب تغير المناخ إلى اختلالات متزايدة في ديناميات النظام الإيكولوجي وتسهم في فقدان التنوع البيولوجي. وتؤثر هذه الضغوط سلبا على اقتصاد المحيطات، والأنشطة الساحلية، ورفاه الإنسان وصحته وسبل عيشه. ونظرا للتباين الجغرافي والنطاقات المكانية والزمانية المختلفة التي تحدث فيها هذه الضغوط، يجب تنفيذ استجابات واستراتيجيات على جميع المستويات، من المستوى العالمي وصولا إلى المستوى المحلي، للتخفيف من آثارها بشكل فعال.

2-1 الضغوط التي تتعرض لها المحيطات[3]

يتعرض المحيط لضغوط كثيرة بشرية المنشأ. وبما أن النشاط البشري يتركّز على امتداد السواحل، فإن الموائل الساحلية هي الأشد تأثرا بهذه الضغوط، بالإضافة إلى تأثيرات تغير المناخ. وتولد هذه الضغوط مجتمعةً آثارا تراكمية تقوّض صحة المحيط والتنوع البيولوجي البحري، وتشكل مخاطر تهدد رفاه الإنسان.

ولا تزال مصادر التلوث في اليابسة كما في البحر تؤثر على المحيطات (انظر الجزء 4، الفصل 6، الفصل الفرعي 5). وقد أُفرغت في المحيطات أنواع كثيرة من الملوثات القديمة (من قبيل المعادن والملوثات العضوية الثابتة والنظائر المشعة) والملوثات الناشئة (من قبيل البلاستيك بأنواعه والمستحضرات الصيدلانية ومنتجات العناية الشخصية والمواد البيرفلور ألكيلية والمتعددة الفلور ألكيلية). وهناك أدلة على حدوث انخفاض في الانبعاثات وفي ترسّب الملوثات القديمة مثل الزئبق وبعض المركبات العضوية في مناطق مختارة. ومع ذلك، لا تزال الملوثات العضوية الثابتة تؤثر على العديد من المناطق.

(3) الجزء 4، الفصل 6.

وتستمر مستويات المركبات الصيدلانية (ومنها المضادات الحيوية) في الازدياد، لا سيما في المناطق الساحلية. وتُظهر دراسات السمية تأثيرات ضارة وملحوظة للمستحضرات الصيدلانية ومنتجات العناية الشخصية على سلوك الكائنات البحرية. ولذلك، ثمة حاجة إلى اتخاذ إجراءات إدارية لتقليل وجود التلوث وآثاره المحتملة في المحيط.

ويستمر ارتفاع نسبة تسرب كميات النفايات البلاستيكية إلى المحيطات في العالم، خاصةً بسبب سوء إدارة النفايات، وتآكل البلاستيك الدقيق وفقدانه، وإلقاء النفايات، والأنشطة البحرية. وثمة فهم محدود بشأن الجسيمات البلاستيكية النانوية. وأما الجسيمات البلاستيكية الدقيقة فتؤثر على جميع النظم الإيكولوجية البحرية وهناك أدلة تبيّن تأثيرها على أكثر من 000 4 نوع من الكائنات الحية. وهناك حاجة إلى الحد من إنتاج المواد البلاستيكية، وتطوير الابتكارات في علوم المواد، وزيادة إعادة التدوير، وإيجاد بدائل للبلاستيك الأحادي الاستخدام.

ومن المتوقع أن يزداد الطلب العالمي على الكهرباء المولّدة بالطاقة النووية خلال العقود المقبلة، استجابة للحاجة إلى تقليل الاعتماد على الكهرباء المولّدة من الوقود الأحفوري. وبالتالي، قد يؤدي ذلك إلى زيادة في عمليات التفريغ الإشعاعي في المحيط.

3-1 الأنواع غير الأصلية

تستمر الأنواع غير الأصلية في الانتشار من خلال وسائط إيصال مختلفة، مثل النقل البحري. ولهذا الانتشار تأثيرات سلبية ملحوظة على الأنواع والموائل الأصلية، مع ما يترتب على ذلك من آثار اقتصادية واجتماعية وثقافية وعواقب على الصحة البشرية. ويتسبب تغيّر المناخ في تفاقم انتشار وتأثير الأنواع غير الأصلية إذ يسهّل استيطانها ونموها في مواقع جديدة بسبب التغيرات في الظروف البيئية المحلية.

4-1 التآكل والترسّب

منذ منتصف العقد الثاني من هذا القرن، تتيح زيادة توافر بيانات السواتل كشف الأنماط والاتجاهات المتغيرة فيما يتعلق بالتآكل والترسب في السواحل. وقد ازداد تآكل السواحل بشكل كبير في منطقة القطب الشمالي، على سبيل المثال، بسبب ذوبان التربة الصقيعية وزيادة حركة الأمواج نتيجة فقدان الجليد البحري وزيادة في طول المواسم الخالية من الجليد. ونتيجة لذلك، أطلقت كميات كبيرة من المغذيات في المحيط المتجمد الشمالي، فكانت لذلك تداعيات بالنسبة إلى احتجاز الكربون والنظم الإيكولوجية البحرية.

5-1 البنية التحتية البحرية

تكثفت عمليات تطوير البنية التحتية البحرية، لا سيما خارج المناطق الساحلية التقليدية، وباتت تفرض ضغوطا وتأثيرات جديدة وملحوظة على النظم الإيكولوجية للمحيطات. وقد أدى هذا التطوير إلى فقدان الموائل الطبيعية أو اختلالها، الأمر الذي يؤثر على التنوع البيولوجي. وتستمر محطات توليد الطاقة الريحية في التوسع في عرض البحر، وهو ما يفرض ضغطا بشريا إضافيا على البيئات البحرية غير المدروسة بما فيه الكفاية. ومعدل تشييد البنى التحتية للنفط والغاز آخذ في الازدياد هو أيضا، لا سيما في المياه العميقة. ونصب البنى التحتية في قاع البحر، مثل خطوط الأنابيب والكابلات، له تأثير كبير على

المنحدرات القارية والأخاديد المغمورة. بيد أن التركيز ينصبّ بشكل متزايد على تطوير استراتيجيات استباقية بشأن البنى التحتية من أجل تيسير التكيف مع المخاطر، بما فيها الحلول القائمة على الطبيعة والمناطق العازلة والحواجز المادية ونظم الإنذار المبكر وعمليات الإخلاء.

6-1 الآثار التراكمية

منذ صدور *التقييم العالمي الثاني للمحيطات*، كان هناك اعتراف مستمر وبحث متواصل بشأن الآثار التراكمية والحاجة إلى إدارة منسقة للمحيطات. ومع ذلك، هناك نقص في المنصات العالمية وقواعد المعارف لتحديد الضغوط البشرية المنشأ وفهم آثارها التراكمية. ولتقييم الآثار التراكمية أهمية بالغة لمنع تدهور النظام الإيكولوجي.

7-1 مخاطر المحيطات ذات المنشأ الطبيعي[4]

تتسبب مخاطر المحيطات الطبيعية المنشأ الجيوفيزيائية والجيولوجية، مثل الزلازل وأمواج التسونامي والثورات البركانية، في حدوث وفيات وخسائر اقتصادية. ومع أن الهبوط التكتوني يحدث على فترات زمنية طويلة، فهو يتفاعل مع مخاطر المحيطات الطبيعية المنشأ مثل الفيضانات وعرام العواصف وارتفاع مستوى سطح البحر. وتزداد هذه المخاطر أو من المتوقع أن تزداد بسبب تغير المناخ. ويسبّب تغير المناخ تآكل السواحل في جميع القارات. وبحلول عام 2050، من المتوقع أن يشهد ثلث المنطقة الساحلية القليلة الارتفاع انحسارا للخط الساحلي لمسافة تفوق 100 متر.

وتشمل المخاطر المتعلقة بطقس المحيطات والعوامل الهيدرولوجية والمناخية العواصف المدارية وأمواج تسونامي المرتبطة بالظواهر الجوية، والأمواج، وارتفاع مستوى سطح البحر، والفيضانات الساحلية، وموجات الحر البحرية، وذوبان الجليد، والأمطار الغزيرة وفيضانات الأنهار وموجات الجفاف وتسرب المياه المالحة والتحمض وتناقص الأكسجين. ولئن كانت التوقعات تشير إلى زيادة في تواتر أو حدة مخاطر المحيطات الطبيعية المنشأ جرّاء تغير المناخ، فإنها تحدث على فترات زمنية متفاوتة للغاية. وتؤدي هذه المخاطر إلى خسائر في الأرواح والأراضي؛ وتلحق الضرر بالبنية التحتية والممتلكات؛ وتقوض السياحة والمنظومات الغذائية وسبل كسب العيش، وتتسبب في حدوث الفيضانات والتآكل الساحليين، وتؤدي إلى فقدان الموائل والتنوع البيولوجي وفقدان التراث الثقافي والطبيعي؛ وتطرح تحديات في الملاحة والشحن البحري، ومشاكل في جودة المياه، بما فيها تسرّب المياه المالحة.

(4) الجزء 5-باء، الفصل 4.

2 - النظم الاجتماعية - الإيكولوجية[5]

2-1 نهج الصحة الواحدة[6]

إن نهج الصحة الواحدة، وفق التعريف الذي وضعه فريق الخبراء الرفيع المستوى المعني بنهج الصحة الواحدة[7]، نهج متكامل وموحّد يهدف إلى تحقيق توازن مستدام بين صحة البشر والحيوانات والنظم الإيكولوجية والارتقاء بهذه الصحة إلى المستوى الأمثل، وهو إطار مفيد لتحديد الصلات وأوجه الترابط في النظم الاجتماعية-البيئية يتجاوز الأنشطة الاقتصادية البشرية التي يتناولها الجزء 5 ألف. ويستند هذا المفهوم إلى عدة مبادئ أساسية، منها الإنصاف والشمولية والمساواة في الوصول والتكافؤ والتوازن الاجتماعي الإيكولوجي والإشراف وتقاطع التخصصات. وتعترف منظمة الصحة العالمية بأهميته الخاصة بالنسبة إلى سلامة الأغذية وسلامة المياه، والتغذية، ومراقبة الأمراض الحيوانية المنشأ، وإدارة التلوث، ومكافحة مقاومة مضادات الميكروبات.

ويتناول الجزء 5-باء، نهج الصحة الواحدة، من التقييم العالمي الثالث للمحيطات، دراسة المسائل التي تنطوي على بعد اجتماعي بارز، مثل صحة الإنسان والرفاه والإنصاف والمنظور الجنساني ومعارف الشعوب الأصلية والمجتمعات التقليدية والمحلية، وذلك بالتوازي مع المسائل ذات الآثار الاجتماعية الملحوظة، مثل دور النظم الإيكولوجية في دورة الكربون ومخاطر المحيطات والآثار المترتبة على جائحة مرض فيروس كورونا (كوفيد-19).

2-2 دور النظم الإيكولوجية البحرية في دورة الكربون[8]

الكربون الأزرق

- أشجار المانغروف والأعشاب البحرية والمستنقعات المالحة - مجتمعة، وهي أولى النظم الإيكولوجية التي اعتبرت نظما إيكولوجية ساحلية للكربون الأزرق، تحتوي على كثافة كربونية أعلى مما تحتويه الغابات في اليابسة وتستضيف قدرا كبيرا من التنوع البيولوجي وما يرتبط به من خدمات.
- ومع أن قيمتها من حيث الكربون الأزرق قد تكون موردا ماليا مهما وفقا لاتفاق باريس المعتمد بموجب اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، فإن فهم قيمتها يبقى محدودا في الوقت الراهن بسبب عدم كفاية القدرات التقنية في مجال محاسبة الكربون والآليات المالية.
- وحتى في حال استصلاحها بشكل كامل، لن تساهم هذه النظم الإيكولوجية الساحلية للكربون الأزرق في تحقيق غايات التخفيف من آثار تغير المناخ في العالم إلا بنسبة 2 في المائة.

---

(5) الجزء 5.

(6) الجزء 5-باء.

(7) One Health High-Level Expert Panel, "One Health: A new definition for a sustainable and healthy future" *PLOS Pathogens*, vol. 18, No. 6 (23 June 2022).

(8) الجزء 5-باء، الفصل 1.

ويساهم المحيط بحوالي نصف الإنتاج الأولي السنوي لكوكب الأرض ويدعم 80 في المائة من الكتلة الأحيائية الحيوانية في العالم. وتؤدي النظم الإيكولوجية البحرية دورا حاسما في تحريك دورة الكربون، التي ترتبط بصحة ورفاه بلايين من البشر بسبب تأثير هذا الدور على تنظيم تغير المناخ والتخفيف من آثاره، فضلا عن خدمات النظم الإيكولوجية الأخرى ذات الصلة، مثل توفير الغذاء.

والمضخة البيولوجية (الشكل 5-باء) هي العملية التي تقوم من خلالها العوالق والسوابح بدفع الكربون من سطح المحيط إلى أعماق البحار حيث يتزوّد من جديد بالمعادن بواسطة الكائنات الحية. وعندما يصل الكربون إلى أعماق تتراوح من 500 إلى 000 1 متر، يُحتجز هناك لفترة تمتد من مئات إلى آلاف السنين. ومع أن زهاء 2 في المائة فقط من الكربون المثبت على سطح المحيط يصل إلى أعماق البحار، فإن الحيّز الكبير الذي يشغله عرض المحيط يضمن استمرار دوره الهام في تعديل تغير المناخ على مدى فترات زمنية تتراوح بين عقود وقرون.

بيد أنّ المضخة البيولوجية تتكون من مجموعة معقدة من العمليات، مثل المواد الغارقة مقابل الكائنات الحية المهاجرة، وديناميات الكربون داخل الرواسب وتصدير الكربون من مناطق الجرف القاري نحو عرض المحيط. وليست هناك معلومات أكيدة فيما يتعلق بالمساهمات النسبية لتلك العمليات وكيف تختلف من منطقة جغرافية إلى أخرى. ومن الأهمية بمكان استجلاء هذا الغموض لفهم دور المحيطات بوصفها عاملا من العوامل الرئيسية المساهمة في احتجاز الكربون.

النظم الإيكولوجية للكربون الأزرق

استُخدم مصطلح "الكربون الأزرق" أول مرة للإشارة إلى ثلاثة نظم إيكولوجية ساحلية مغطاة بالنباتات، ألا وهي المستنقعات المالحة ومروج الأعشاب البحرية وأشجار المانغروف التي تتفوق على غابات اليابسة من حيث التقاط وتخزين الكربون لكل وحدة مساحة. وقد اتسع نطاق المصطلح ليتجاوز هذه النظم الإيكولوجية الساحلية للكربون الأزرق وأصبح يشمل موائل أخرى.

وتشكّل رواسب قاع البحار غير المغطاة بالنباتات والموجودة على الجرف القاري حوالي 9 في المائة من إجمالي المساحة البحرية ولكنها تخزن أكبر كمية من الكربون في منظومات الجرف. ويُدفن أكثر من 80 في المائة من الكربون العضوي في هذه الرواسب دون المدية.

وهناك اعتراف بأن حماية واستصلاح النظم الإيكولوجية الساحلية للكربون الأزرق تمثل حلولا قائمة على الطبيعة ونهجا قائما على النظام الإيكولوجي للتخفيف من وطأة تغير المناخ في البيئات البحرية. وبإمكانها الإسهام في بلوغ المساهمات المحددة وطنيا بموجب اتفاق باريس. وشرعت عدة بلدان في وضع استراتيجيات لتعزيز قدرة النظم الإيكولوجية الساحلية على امتصاص الكربون من خلال جهود محددة الأهداف في مجالات الحفظ والاستصلاح والإدارة. وتشير التقديرات الأخيرة إلى أن الاستصلاح الكامل للنظم الإيكولوجية الساحلية للكربون الأزرق يمكن أن يجعلها قادرة على التخفيف من آثار تغير المناخ في العالم بنسبة 2 في المائة تقريبا.

وأما في المناطق المعتدلة المناخ، فإن صغر المساحة الجغرافية التي تشغلها هذه النظم الإيكولوجية يقلل من احتمال قيامها بدور يذكر في تحقيق غايات التخفيف من آثار تغير المناخ. ولكن بالنسبة إلى الدول الجزرية الصغيرة، التي تشغل فيها موائل الكربون الأزرق الساحلية حيزا جغرافيا أوسع، قد تكون

المساهمة أكبر بكثير. ومن الأهمية بمكان تيسير الوصول إلى التمويل الدولي وبناء القدرات، بما في ذلك التعاون العلمي والتدريب ونقل التكنولوجيا البحرية، لتقييم وإدارة الكربون الأزرق بما يضمن تطبيق المنهجيات ذات الكفاءة. وهذه الإجراءات مدرجة أصلا في مختلف المساهمات المحددة وطنيا وهي ضرورية لتحقيق الغايات العالمية.

واقتُرح مؤخرا إدراج الطحالب الكبيرة في عداد النظم الإيكولوجية الساحلية للكربون الأزرق. ومع أن معظم الطحالب المنتجة تتزوّد بالمعادن من جديد كل سنة، فمن المحتمل أن يصدّر جزء منها إلى عرض المحيط أو يُدفن في الرواسب.

ومع أن الأمر قد يبدو غير منطقي، فإن التكلس بواسطة الكائنات البحرية، مثل المرجان والمحارات ذات الصدفتين، يؤدي إلى انبعاث صافٍ لثاني أكسيد الكربون، ناهيك عن أن العديد من الكائنات المكوّنة للتكلس تنتج ثاني أكسيد الكربون أيضا من خلال عملية التنفس. وفي الآونة الأخيرة، اقتُرح إدراج طبقات الطحالب المرجانية الموجودة في الرواسب ضمن فئة موائل الكربون الأزرق، لأن كمية الكربون التي تُلتقط وتخزّن عبر عملية التمثيل الضوئي قد تفوق كمية ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن عملية التكلس.

3-2 المحيطات وصحة الإنسان[9] ورفاه الإنسان[10]

رفاه وصحة الإنسان

- تساهم المحيطات في رفاه الإنسان إذ توفر طائفة واسعة من الفوائد غير السوقية، منها مكاسب على صعيد الصحة العقلية والبدنية، والهوية الثقافية، والرضا الروحي، والترفيه، والتماسك المجتمعي. ومع ذلك، تتعرض المساهمات لضغوط متزايدة بسبب تغير المناخ والتلوث وفقدان الموائل والاستغلال غير المستدام، وهو ما يقلل من قدرة المحيطات على دعم الناس والطبيعة.
- يستفيد رفاه الإنسان وصحته على حد سواء من السياسات التي تربط بين الحفظ والإنصاف في الاستفادة، وتدمج القيم السوقية وغير السوقية، وتمكّن الإشراف بقيادة المجتمع وتوفّر مسارات مستدامة لتحقيق التوازن بين الاحتياجات البشرية وصحة النظام الإيكولوجي.

ترتبط صحة المحيطات ارتباطا عميقا بصحة البشر. والمحيطات تؤثر إيجابا على صحة الإنسان بأكثر من طريقة. فعلى سبيل المثال، هناك فوائد تتعلق بالأنشطة الرياضية التي تمارَس في المحيطات، واستهلاك المأكولات البحرية، وتطوير المركّبات الصيدلانية المستمدة من البيئة البحرية. ويرتبط الرفاه أيضا بالخصائص العلاجية والتأهيلية للبيئات البحرية، فيعزز ذلك من أهمية المساحات الزرقاء التي يسهل الوصول إليها، لتعزيز الصحة النفسية والبدنية.

وتساهم النظم الإيكولوجية للمحيطات إسهاما كبيرا في رفاه الإنسان بطرق تتجاوز مجال الصحة. وتنطوي هذه المساهمات على قيمة اقتصادية ومنافع غير سوقية، مثل الخدمات الروحية والثقافية والترفيهية.

(9) الجزء 5 باء، الفصل 2.

(10) الجزء 5 باء، الفصل 3.

والتقييم غير السوقي للنظم الإيكولوجية البحرية، بالرغم من تحدياته، بالغ الأهمية لفهم وتحديد القيمة غير النقدية للمحيطات، وهذا كفيل بتمكين اتخاذ قرارات سياساتية تدعم رفاه الإنسان والصحة البيئية على حد سواء.

وتؤدي النظم الإيكولوجية للمحيطات دورا لا بديل عنه في دعم الممارسات الثقافية والمعارف التقليدية والتراث المتناقل بين الأجيال والتماسك الاجتماعي. ولهذا الدور أهميته الحاسمة بالنسبة إلى الشعوب الأصلية. وتتفاعل المجتمعات المحلية مع موارد المحيطات وتعتمد عليها، وتستخدم في ذلك غالبا استراتيجيات مبتكرة لتحقيق التوازن بين الحفظ والاحتياجات الاجتماعية والاقتصادية.

والفوائد المستمدّة من النظم الإيكولوجية للمحيطات على مستوى الصحة والرفاه معرضة للخطر بسبب التحديات البيئية المتصاعدة مثل تغير المناخ والتلوث واستنزاف الموارد. وتواجه صحة الإنسان تحديات متزايدة بسبب تكاثر الطحالب الضارة، والبكتيريا والفيروسات المسببة للأمراض، ومقاومة مضادات الميكروبات، والمواد الكيميائية السامة. وبالإضافة إلى ذلك، يمكن للإشعاع البيئي أن يزيد من تهديد النظم الإيكولوجية البحرية. وتشكّل المأكولات البحرية الملوثة مخاطر جسيمة على سلامة الأغذية وقد تسبّب اضطرابات في عمل الغدد الصماء، والسمية في الجهاز العصبي، واختلال وظائف الكلى، وترقق العظام، وأنواعا متعددة من السرطان.

ومن شأن إدماج المنظورات الثقافية والاقتصادية والبيئية في سياسة إدارة المحيطات أن يضمن استمرار المحيطات في دعم المنافع المتعلقة بصحة الإنسان والرفاه والتراث الثقافي والطبيعي والتنمية المستدامة للأجيال القادمة.

4-2 الجوائح، بما في ذلك تأثيرات مرض فيروس كورونا (كوفيد-19)[11]

أسفرت جائحة كوفيد-19 عن بعض الفوائد البيئية القصيرة الأجل الناجمة عن انخفاض معدلات النشاط البشري، إلى جانب عواقب سلبية شديدة فيما يتعلق بالمجتمعات والاقتصادات التي تعتمد على المحيطات كما أسفرت عن ارتفاع في مستويات التلوث. وكان لجائحة كوفيد-19 آثار شديدة على صحة وسلامة العاملين في مجال المأكولات البحرية والمجتمعات الساحلية. وأدّى ارتفاع مخاطر العدوى وانخفاض الطلب على المأكولات البحرية وتراجع السياحة العالمية، إلى تعطيل الأنشطة التجارية المتعلقة بمصايد الأسماك وعمليات الموانئ وسلاسل الإمداد. ومني العديد من القطاعات والمجتمعات التي تعتمد على صيد الأسماك والسياحة بخسائر مالية كبيرة، فأدّى ذلك إلى زيادة معدلات البطالة وانعدام الأمن المالي.

وتسببت جائحة كوفيد-19 في الحد من استخدام المحيطات وهو ما قلل من الضوضاء وحسّن معدلات تكاثر بعض الأنواع (مثل الحيتان). ومع ذلك، أثرت الجائحة سلبا على النظم الإيكولوجية البحرية أيضا. فقد شكلت زيادة كمية النفايات البلاستيكية، لا سيما جرّاء النفايات من الكمامات المستعملة، تهديدا للأنواع البحرية. وزادت الجائحة أيضا من استخدام أدوية وعلاجات معينة، وهو ما أدى إلى زيادة في تركيز المخلفات الصيدلانية في البيئات البحرية.

وأفضى تعطيل البحث العلمي وتوقف رصد مصايد الأسماك إلى حفز الصيد غير القانوني في بعض المناطق. وبسبب الجائحة، وُضع العديد من السياسات الجديدة لمعالجة مسائل الصحة والسلامة

(11) الجزء 5-باء، الفصل 7.

(من قبيل السلامة في أماكن العمل) في مجال العمالة المرتبطة بالمحيطات. ولا يزال العديد من التأثيرات المباشرة وغير المباشرة لجائحة كوفيد-19 غير معروف، وهو ما يؤكد الحاجة إلى إجراء المزيد من الأبحاث استعدادا للأزمات الصحية العالمية في المستقبل.

5-2 الاتجاهات في الحالة الفيزيائية والكيميائية للمحيطات[12]

التغيرات الفيزيائية والكيميائية

- تبدّل الظروف الفيزيائية والكيميائية للمحيطات بسبب تغير المناخ آخذ في التسارع.
- من إجمالي الزيادة المسجلة في المحتوى الحراري للمحيطات منذ عام 1955، سُجلت نسبة 16 في المائة اعتبارا من عام 2018. وسجّل أعلى احترار نسبي في المحيط الأطلسي والأجزاء الجنوبية من المحيطين الهندي والهادئ.
- يواصل مستوى سطح البحر ارتفاعه بمعدلات متزايدة من أقل من 2,0 ملم في السنة قبل عام 2015 إلى 4,3 ملم في السنة في عام 2023. ويرتفع مستوى البحار المدارية بوتيرة أسرع بسبب التمدد الحراري.
- يستمر تقلص الجليد البحري في القطب الشمالي، وقد سجّل المحيط الجنوبي في الآونة الأخيرة تراجعا في حجم الجليد البحري. وقد يصبح المحيط المتجمد الشمالي خاليا تماما من الجليد في شهر أيلول/سبتمبر بحلول منتصف القرن الحادي والعشرين.
- يستمر ازدياد معدل امتصاص ثاني أكسيد الكربون في المحيطات وتحمّض المحيطات، بالرغم من الاختلاف الكبير الذي تسجله هذه الاتجاهات بحسب المكان ومن سنة إلى أخرى، بفعل الظروف الجوية والمناخية.
- يستمر تناقص الأكسجين في محيطات العالم بسبب ارتفاع درجة حرارة المياه (مما يقلل من قابلية الأكسجين للذوبان ويزيد من ظاهرة التطبق) والنشاط الميكروبي المكثّف الناجم عن تسرّب المغذيات من اليابسة. ولا تزال المناطق المنقوصة الأكسجين في المحيطات تتسع (حيث باتت تغطي مساحة إضافية تبلغ 4,5 ملايين كيلومتر مربع خلال السنوات الخمسين الماضية).

ويستمر المحيط في امتصاص الطاقة وتخزينها، كما تزيد حرارته بمعدلات متسارعة. ومن إجمالي الزيادة المسجلة في المحتوى الحراري للمحيطات منذ عام 1955، سُجّلت نسبة 16 في المائة اعتبارا من عام 2018.

وتتفاوت درجة الملوحة بشكل كبير حول العالم بحسب كمية تدفقات المياه العذبة ومستويات التبخر؛ وليس هناك اتجاه عالمي يذكر في هذا الصدد. ومنذ عام 2018، انخفضت درجة الملوحة في المحيط الهادئ وشمال المحيط الأطلسي والمحيط الجنوبي، لكنها زادت بشكل ملحوظ في منتصف جنوب المحيط الأطلسي وشمال المحيط الهندي.

(12) الجزء 4، الفصل 3.

ويواصل مستوى سطح البحر ارتفاعه بوتيرة متزايدة (2,0 ملم في السنة قبل عام 2015؛ و 4,3 ملم في السنة في عام 2023) بسبب التمدد الحراري (خاصة في المناطق المدارية) وذوبان الجليد في منطقتي القطبين. ويُعزى التباين الإضافي إلى عرام العواصف وحركات الصفائح التكتونية والقشرة الأرضية.

ويستمر تقلص حجم الجليد البحري في القطب الشمالي، ومن الممكن أن يصبح المحيط المتجمد الشمالي خاليا تماما من الجليد في شهر أيلول/سبتمبر، بحلول منتصف القرن الحادي والعشرين. وفي الوقت الراهن، يبرز التقلص بدرجة أكبر في المناطق المتأثرة بمياه المحيط الأطلسي والمحيط الهادئ. ويؤدي تقلص مساحة الجليد البحري إلى تغيرات في التطبق الرأسي والخلط، وهو ما يؤثر بدوره على أنماط الدوران المائي. وأما الجليد البحري في المحيط الجنوبي، الذي كان قد أبدى قدرة على الصمود بوجه تغير المناخ، فقد بدأ حجمه يتقلص مؤخرا، لا سيما في المناطق الواقعة جنوب وغرب شبه الجزيرة القطبية الجنوبية، وهو ما أدى إلى تغيّرات في مياه الجرف القاري الكثيفة وتكوّن مياه القاع المرتبطة بها في القطبي الجنوبي.

وضعف التيار التقلبي الجنوبي في المحيط الأطلسي يثير القلق بوجه خاص بسبب تأثيره المحتمل على مناخ نصف الكرة الشمالي، وخاصة أوروبا. ولا يتنبأ أي من النماذج الحديثة التي نفّذها البرنامج العالمي للبحوث المناخية بانهيار التيار التقلبي الجنوبي في المحيط الأطلسي خلال هذا القرن، أما مستوى الثقة في تراجعه فيتراوح بين المتوسط والمنخفض. ويتناقض هذا مع النتائج السابقة التي خلص إليها البرنامج العالمي للبحوث المناخية والتي توقعت تباطؤ التيار التقلبي الجنوبي في المحيط الأطلسي مع تنبؤ بعض النماذج بانهياره المفاجئ خلال القرن الحادي والعشرين. بيد أنّ دراسات أخرى خلصت إلى أن التيار التقلبي الجنوبي في المحيط الأطلسي يزداد ضعفا وقد يصل إلى منعطف حاسم حيث سينهار بشكل مفاجئ بحلول منتصف القرن الحادي والعشرين. ولا يزال التيار التقلبي الجنوبي في المحيط الأطلسي أولوية في مجال البحوث.

وفي الفترة الممتدة بين عامي 1985 و 2022، انخفضت درجة الحموضة في المحيط من 0,06 إلى 0,10 وحدة، مع تسجيل انخفاض ملحوظ في أعماق تصل إلى 000 2 متر. وامتصاص المحيطات لثاني أكسيد الكربون مسؤول عن الانخفاض في درجة الحموضة وهو شديد التفاوت مكانيا وزمانيا، ولكنه زاد بمقدار ثلاثة أمثال في السنوات الستين الماضية (1960-2019)، حيث بلغ 2,7 ± 0,3 بيتاغرام من الكربون سنويا، اعتبارا من عام 2019. ومن المتوقع لهذه القيمة أن تزيد بمقدار 0,4 ± 0,1 بيتاغرام من الكربون في كل عقد. غير أن هذه الزيادة ستتباطأ مع انخفاض امتصاص ثاني أكسيد الكربون نتيجة ارتفاع درجات الحرارة. وأما القلوية الكلية، التي تقيس قدرة المحيط على التخفيف من معدل الحموضة، فقد ارتفعت في المناطق شبه المدارية ولكن معدلاتها متفاوتة بشكل كبير في جميع أنحاء العالم.

ولا يزال تناقص الأكسجين في المحيطات على مستوى العالم مستمرا بسبب تظافر عدة عوامل وهي زيادة التلوث بالمغذيات وارتفاع درجات حرارة المياه والنشاط الميكروبي المكثف. ومن شأن ارتفاع درجات حرارة المياه أن يخفف من قابلية الأكسجين للذوبان ويزيد من تطبق المحيطات. وهذا يعرقل التبادل الرأسي للغازات والحرارة والملح والمغذيات بين المياه السطحية والمتوسطة والعميقة، فيبطئ بالتالي من التهوية في أعماق المحيطات. ويتواصل اتساع المناطق المنقوصة الأكسجين في المحيطات (حيث باتت تغطي مساحة إضافية تبلغ 4,5 ملايين كيلومتر مربع في السنوات الخمسين الماضية)، ويستمر المحيط في فقدان ما يقرب من جيغا طن واحد من الأكسجين سنويا.

وتكشف البيانات التاريخية المتعلقة بالنيتروجين عن تفاوت اتجاهاته من منطقة إلى أخرى، ويعزى ذلك على الأرجح إلى التفاعلات بين تغير المناخ والمصادر والضغوط الأخرى البشرية المنشأ. وتنحرف الاتجاهات الحديثة المتعلقة بالفوسفور عن خطوط الأساس التاريخية، ومن المتوقع أن يؤدي تغير المناخ إلى زيادة توافر السيليكا في الأجل القريب وتراجع توافرها في المدى البعيد (بعد حوالي 150 سنة)، ولكن لم تُرصد أي اتجاهات عالمية حتى الآن. وتثبت هذه النتائج ضرورة تحديث الرصد وفهم هذه التعقيدات من أجل التنبؤ على نحو دقيق بالدورات الكيميائية الأرضية الأحيائية في المستقبل.

6-2 التنوع البيولوجي والموائل

- تتسبب الضغوط البشرية المنشأ والضغوط المناخية وغيرها من الضغوط في زيادة الآثار الضارة التي تتعرض لها جميع المجموعات التصنيفية البحرية والموائل البحرية، من الميكروبات إلى الثدييات البحرية ومن السهول السحيقة إلى السواحل.

- لا يزال تغيّر المناخ يُولّد آثارا في مختلف أنحاء المحيطات، ولا سيما في المناطق الواقعة عند خطوط العرض العليا، حيث يسفر ارتفاع درجات الحرارة وانحسار الجليد البحري عن تحوّل في توزيع جميع أصناف الكائنات الحية باتجاه القطب، ويؤثر في ديناميات الموائل مثل صفائح الجليد ومضائق الفيورد الواقعة عند خطوط العرض العليا.

- تحدث الظواهر القصوى المرتبطة بتغير المناخ (مثل الأعاصير أو موجات الحر البحرية أو عرام العواصف) عند جميع خطوط العرض، وتؤثر على العديد من الموائل، مثل الشعاب المرجانية التي تشهد تراجعا سريعا.

- تتأثر الموائل الساحلية عموما تأثرا شديدا بالآثار المتراكمة لتغير المناخ، والتلوث (بما في ذلك البلاستيك)، وتطوير السواحل والأنواع الغازية، وصعود المغذيات.

- أدت التغيرات في استخدام الأراضي وبناء السدود إلى إحداث تغير جذري في تدفقات الرواسب، وهو ما أفضى إلى انحسار السواحل في مناطق الدلتا ومصبات الأنهار.

- تتناقص أعداد أشجار المانغروف والأعشاب البحرية والمستنقعات المالحة في جميع أنحاء العالم بسبب الضغوط مثل تطوير السواحل أو تربية الأحياء المائية، والتلوث، والأترفة، وعرام العواصف، والأعاصير، والأنواع الغازية.

- من الصعب الوصول إلى الأجزاء الأعمق في المحيط (مثل الخنادق والمناطق السحيقة)، وهي غير مفهومة بالقدر الكافي، ولا توجد بشأنها خرائط مفصلة، وتتعرض لضغوط متزايدة بوصفها موقعا محتملا لاستخراج الموارد (مثل المعادن).

- يجري تطوير مجموعة متنوعة من المناطق البحرية المحمية وتصدر الموافقة على اعتبارها جزءا من تخطيط الحيز البحري في جميع أنحاء العالم. وتعمل الجهات الدولية صاحبة المصلحة على إنشاء أولى "الممرات الزرقاء" أو مناطق بحرية محمية واسعة النطاق لحماية التنوع البيولوجي وضمان سلامته على المدى الطويل.

2-6-1 التنوع البيولوجي البحري[13]

يشـــمل التنوع البيولوجي البحري المجموعة المتنوعة من أشـــكال الحياة داخل النظم الإيكولوجية للمحيطات، بدءا من الميكروبات ووصـــولا إلى الثدييات البحرية الكبيرة. والتنوع البيولوجي بالغ الأهمية للإنتاجية البيولوجية وتدوير الكربون وتنظيم المناخ.

وتتفاعل جميع أشـــكال الحياة البحرية بطرق معقدة، فتمد النظم الإيكولوجية بالقدرة على الصـــمود والاستقرار. ومنذ صدور *التقييم العالمي الثاني للمحيطات*، شهد التنوع البيولوجي البحري تغيرات كبيرة متأثرا بالضغوط المتزايدة التي تساهم في تفاقم أزمة التنوع البيولوجي العالمي. وقد أثرت هذه التغيرات على الموارد والخدمات التي تتيحها النظم الإيكولوجية البحرية للمجتمعات في مختلف أنحاء العالم.

والعوالق (انظر الجزء 4، الفصل 4 (أ)) هي أساس الشبكة الغذائية اليمّية وأساس الموائل القاعية في الجرف القاري وأعماق البحار. ولها دور أســـاســـي في الدورات الكيميائية الأرضـــية الأحيائية كما تدعم المستويات الأعلى للتغذية، بما فيها تلك التي تدعم مصايد الأسماك.

وقد رُصـــدت في المحيط المتجمد الشـــمالي أبرز التغييرات منذ صـــدور *التقييم العالمي الثاني للمحيطات*. ويرتبط تزايد الكتلة الأحيائية للعوالق النباتية باحترار المناخ وتراجع الغطاء الجليدي البحري، وتطرأ التغيرات المســـجلة في العوالق النباتية على مســـتوى وفرتها وتكوينها وأنماطها الموســـمية وتوزيعها الجغرافي. وعلى الصعيد العالمي، لا يمكن التنبؤ بتكاثر العوالق النباتية، وقد تتسبب في تعطيل عملية تدوير الكربون إتاحة الغذاء لمستويات التغذية الأعلى. وقد انخفضت أعداد العوالق الحيوانية، وخاصة الكريل، على المســـتوى الإقليمي. ولا تزال تأثيرات تغير المناخ على العوالق في العديد من المناطق غير واضـــحة، وهو ما يعزى بدرجة كبيرة إلى محدودية توافر السلاسل الزمنية للرصد الطويل الأجل.

وتتميز رأسيات الأرجل بقدرتها على الصمود في مواجهة تغير المناخ بسبب دورات حياتها القصيرة ومعدلات تكاثرها العالية، حيث تتكاثر بعض مجموعاتها نتيجة لارتفاع درجات الحرارة. ومع ذلك، فقد تغيرت أنماط التوزيع، وتواجه بعض الأنواع المستغلة ضغوطا مطرّدة من مصايد الأسماك.

أما اللافقاريات القاعية البحرية (الجزء 4، الفصل4 (ج))، وخاصة الشعاب المرجانية، فهي تعاني من إجهاد متزايد بســـبب زيادة في أحداث الابيضـــاض الواســـعة النطاق الناجمة عن ارتفاع درجات حرارة البحر. وعلى الرغم من الآثار الإيجابية التي لوحظت نتيجة لجهود الحفظ والمناطق البحرية المحمية منذ صـــدور *التقييم العالمي الثاني للمحيطات*، لا تزال المعارف بشـــأن الأنواع الموجودة في أعماق البحار قليلة وتظل معرضة للخطر بسبب الأنشطة المدمرة مثل الصيد بشباك الجر.

وتواجه مجموعات الأسماك (الجزء 4، الفصل4 (د)) تحديات دائمة بسبب الصيد المفرط وتدهور الموائل بالرغم من تحسن إدارة مصايد الأسماك والحد من الصيد العرضي. وفيما تشهد أنواع عديدة من أسماك الشعاب المرجانية تراجعا من حيث أعدادها، ظهر لدى بعض الأنواع مثل التونة علامات الانتعاش بسبب تحّسن تدابير إدارة مصايد الأسماك.

وتواجه الثدييات البحرية (الجزء 4، الفصل4 (هـ)) مخاطر مستمرة تشمل العلوق في معدات الصيد والتصادم مع السفن وابتلاع الملوثات البلاستيكية. ومع أن بعض الأنواع (مثل فقمات ودلافين البحر الأبيض

(13) الجزء 4، الفصل 4.

المتوسط) تُظهر انتعاشا طفيفا، فإن بعض الأنواع الأخرى مثل حوت شمال الأطلسي الحقيقي لا تزال جد مهددة بالانقراض. وعلاوة على ذلك، يؤدي التلوث الضوضائي المتزايد تحت الماء (الناجم مثلا عن النزاعات المسلحة أو الشحن البحري أو البنية التحتية البحرية) إلى عرقلة هجرة الثدييات البحرية وتواصلها.

وتعاني الزواحف البحرية (الجزء 4، الفصل4 (و))، لا سيما السلاحف البحرية، من فقدان الموائل والتلوث بالبلاستيك وتغير المناخ. ولئن أدت جهود الحفظ إلى تحسين معدلات التعشيش الناجح، إلا أن الاتجاهات العامة مثيرة للقلق، خاصة وأن ارتفاع درجات حرارة الرمال يعني انحراف نسبة الذكور إلى الإناث عند التفريخ لصالح الإناث.

وبالمثل، يؤثر تغيّر المناخ على الطيور البحرية (الجزء 4، الفصل4 (ز))، حيث تؤثر التغيرات في توافر الفرائس على تكاثرها بنجاح. وزادت نسبة النفوق المتصلة بابتلاع البلاستيك والصيد العرضي، بالرغم من أن بعض أنواع الطيور شهدت انخفاضا في معدل نفوقها بفضل تقنيات الصيد المعدلة.

وتعدّ النباتات البحرية (الجزء 4، الفصل4 (ح))، بما يشمل النظامين الإيكولوجيين للأعشاب البحرية وأشجار المانغروف، ضرورية لحماية السواحل، وهي تعمل كموئل رئيسي يدعم التنوع البيولوجي البحري. ولا يزال التلوّث وتطوير السواحل يؤثران عليها ويحدان من مساحة انتشارها. وبعد صدور *التقييم العالمي الثاني للمحيطات*، أصبحت خصائصها المتصلة بالتخفيف من آثار المناخ معروفة بشكل أفضل، وهو ما حفز تطوير مشاريع الاستصلاح. وتناقصت الطحالب الكبيرة (الجزء 4، الفصل4 (ط))، مثل غابات عشب البحر، بسبب ارتفاع درجات حرارة المياه وتغير أعداد الحيوانات العاشبة. وفي حين أظهرت بعض المناطق قدرة على الصمود بفضل جهود الحفظ، تهدد الطحالب الكبيرة الغازية التنوع البيولوجي المحلي على نحو متزايد.

وعموما، تؤكد النتائج الرئيسية التي خلص إليها *التقييم العالمي الثالث للمحيطات* ما يتعرض له التنوع البيولوجي البحري من تحديات مستمرة، بما في ذلك تغير المناخ، وفقدان الموائل، والتلوث (لا سيما بسبب أنواع البلاستيك)، والاستغلال المفرط. وتؤدي جهود الحفظ، وتعزيز اللوائح التنظيمية، والتعاون العالمي دورا بالغ الأهمية للتخفيف من وطأة هذه الآثار والحفاظ على قدرة النظم الإيكولوجية البحرية على الصمود.

2-6-2 الموائل[14]

تحتضن الموائل البحرية نظماً إيكولوجية متنوعة بدءا من المناطق الساحلية الضّحلة ووصولا إلى بيئات أعماق البحار. ولهذه الموائل أهميةٌ حيوية في الحفاظ على التنوع البيولوجي، وتوفير خدمات النظم الإيكولوجية، ودعم سبل عيش الإنسان. إلا أنها تتأثر تأثراً متزايداً بالتلوث وفقدان الموائل وتغيُّر المناخ والأنشطة البشرية. وقد أسهم كلّ من ارتفاع مستوى سطح البحر، وتحمُّض المحيطات، وازدياد الظواهر المناخية القصوى، وتجزؤ الموائل في إحداث تغييرات في طائفة متنوعة من الموائل البحرية منذ صدور *التقييم العالمي الثاني للمحيطات*. وفي الوقت نفسه، زادت جهود الحفظ مع التركيز على الحلول القائمة على الطبيعة، واستصلاح النظم الإيكولوجية، وتقنيات الإدارة المستدامة.

(14) الجزء 4، الفصل 5.

وما تزال المنطقة المدّية (الجزء 4، الفصل 5 (أ)) تشهد تحولات كبيرة وفقدانَ موائل جرّاء ارتفاع مستوى سطح البحر والضغط الساحلي. وتؤثر الأترفة والتلوث، بما في ذلك ما ينجم عن تراكم الجسيمات البلاستيكية الدقيقة، على الأنواع وخدمات النظم الإيكولوجية. وقد ازداد عدد المحاولات الرامية إلى استخدام النظم الإيكولوجية المدّية للتخفيف من آثار تغيُّر المناخ. وتستخدم استراتيجيات الحفظ بشكل متزايد البنى التحتية الخضراء – الرمادية، والتصميم المشترك للنظم الإيكولوجية، والحلول القائمة على الطبيعة.

وتواجه الشعاب الحيوية والشواطئ الرملية والطينية والصخرية (الجزء 4، الفصل 5 (ب)) ضغوطاً شديدة تهدّد التنوع البيولوجي وتخلُّ بوظائف النظم الإيكولوجية. ويؤثر الضغط الساحلي والبنى التحتية البشرية بالفعل على 33 في المائة من شواطئ العالم، مع تعرُّض ما يصل إلى 26 في المائة منها لخطر فقدان شديد للرمال بحلول نهاية القرن. وتفرض التهديدات الناشئة مثل التلوث بالمواد البلاستيكية (الجزء 4، الفصل 6، الفصل الفرعي 5) والضوء الاصطناعي ليلاً مزيداً من الضغوط على هذه البيئات، مما يتطلب بحوثاً موجّهة واستراتيجيات للتخفيف من آثارها. وتتطلب حماية الموائل الساحلية حوكمة قوية تدمج نُظم معرفية متنوعة (مثل المعارف التقليدية ومعارف الشعوب الأصلية والمعارف المحلية) وتشجع على اتخاذ قرارات تشاركية. وثمة حاجة إلى إجراء مزيد من البحوث في المناطق المدارية وشبه المدارية، حيث لا تزال هناك ثغرات في البيانات، مع معالجة التفاوتات في الإدارة الساحلية بين البلدان المرتفعة الدخل والبلدان المتوسطة الدخل.

ويشكّل الفهم الجديد للجزر المرجانية (الجزء 4، الفصل 5 (ج))، بما في ذلك من خلال نظرية الكارست السالف وعلم المياه الجوفية، تحدّياً للنماذج السابقة لتشكُّل الجزر المذكورة. وقد يساعد إنتاج الرمال الكربوناتية ونقل الرواسب بفعل العواصف في الحفاظ على استدامة الجزر المرجانية في مواجهة ارتفاع مستويات سطح البحر. وتواجه الجزر المرجانية تحمُّض المحيطات واحترار البحار، مما يضعف الشعاب المرجانية ويزيد من ابيضاض المرجان. وفي حين أن بعض الشعاب المرجانية النائية تتعافى في غضون أعوام، تستغرق الجزر المرجانية المكتظة بالسكان أكثر من عقد لتتجدد. وهذا يعزز أهمية اتباع نُهج حفظ متكاملة.

وتشهد الشعاب المرجانية (الجزء 4، الفصل 5 (د)) في جميع أنحاء العالم تدهوراً سريعاً بسبب عوامل إجهاد مختلفة. ولا تبقي الاضطرابات المتزايدة، مثل موجات الحرّ البحرية والعواصف، وقتاً يُذكر للتعافي، وهي بصدد الدفع بالشعاب المرجانية نحو الانهيار. ومنذ عام 2018، تسبّبت حوادث ابيضاض متعددة على الصعيد العالمي في موت المرجان على نطاق واسع. وتشير التوقعات إلى أن 90 في المائة من الشعاب المرجانية ربما تختفي في حال تجاوز الاحترار 1,5 درجة مئوية. بل وحتى المناطق القادرة على الصمود تاريخياً، مثل جنوب المحيط الأطلسي، أصبحت تتكبّد خسائر فادحة. ويضيف تفاقُم عوز الأكسجين وتحمُّض المحيطات مزيداً من الإجهاد. ومنذ سبعينيات القرن العشرين فقدت منطقة البحر الكاريبي 80 في المائة من غطائها المرجاني.

وعلى الرغم من أن مرجانيات وإسفنجيات المياه الباردة (الجزء 4، الفصل 5 (هـ)) تواجه تهديدات متزايدة، فإن الاكتشافات الجديدة، مثل الشعاب المرجانية المترامية الأطراف على هضبة بليك المحيطية، تسلط الضوء على دورها في احتجاز الكربون وديناميات النظم الإيكولوجية. ويواصل تحمُّض المحيطات إضعافَ الهياكل المرجانية، ويُتوقع حدوث موجات حادة أخرى من التدهور في ظل سيناريوهات الانبعاثات المرتفعة. ولئن كان التقدم المحرَز في مجال مرجانيات وإسفنجيات المياه الباردة يحسّن فهمَنا لهذه النظم

الإيكولوجية الهشّة، يظلّ الرصد الطويل الأجل وإدماج السياسات محدودَيْن. ومن الأولويات الملحّة توسيع نطاق الحماية وجهود البحث العالمية.

وقد أدّت التغيرات التي طرأت في بيئات مصبات الأنهار ومناطق الدلتا (الجزء 4، الفصل 5 (و)) إلى تغيير كبير في ديناميات الرواسب وجودة المياه وهياكل النظم الإيكولوجية. ومنذ صدور *التقييم العالمي الثاني للمحيطات*، أدّت التغيرات الجذرية في استخدام الأراضي وتشييد السدود إلى تغيير تدفقات الرواسب، مما أفضى إلى تسارع في وتيرة تراجُع السواحل وهبوط في العديد من المناطق.

وتُعدُّ مروج الأعشاب البحرية (الجزء 4، الفصل 5 (ز)) ضرورية لاحتجاز الكربون، والتنوع البيولوجي للموائل، وحماية السواحل. وهي تشهد تراجعا في جميع أنحاء العالم، حيث تدهورت بنسبة إجمالية قدرها 29 في المائة منذ أواخر القرن التاسع عشر. ومنذ صدور *التقييم العالمي الثاني للمحيطات*، أدّت موجات الحرّ البحرية والعواصف وارتفاع مستوى سطح البحر إلى تفاقُم هذا التدهور، لا سيما في شرق وجنوب شرق آسيا، وفي مناطق معيّنة في شمال المحيط الأطلسي. واكتُشفت منطقة شاسعة (تغطي ما بين 000 66 و 000 92 كيلومتر مربع) من الأعشاب البحرية في جزر البهاما. وما زالت هناك فجوات معرفية كبيرة، بما في ذلك الحاجة إلى إجراء تحديث للخريطة العالمية المتعلقة بالأعشاب البحرية والخرائط غير الكافية في المياه العميقة أو العكرة، وفهم غير كافٍ للقدرة على الصمود في وجه تغيُّر المناخ ومعدلات احتجاز الكربون، وغياب سياسات الحفظ.

وتوفر أشجار المانغروف (الجزء 4، الفصل 5 (ح)) خدمات مهمة مرتبطة بالنظم الإيكولوجية مثل حماية السواحل والتنوع البيولوجي واحتجاز الكربون، وتقدَّر قيمتها الاقتصادية بحوالي 65 بليون دولار سنوياً. وفي الفترة بين عامَي 2010 و 2020، انخفض صافي الفقدان السنوي للمانغروف إلى 102,4 كيلومتر مربع، وهو انخفاض يعزى في المقام الأول إلى جهود الحفظ، مقارنةً بالعقد السابق. ومع ذلك، ما تزال الخسائر مستمرة بسبب تربية الأحياء المائية، والتوسع الحضري، وارتفاع مستوى سطح البحر. وتشمل مشاريع الاستصلاح البارزة هدف الصين المتمثل في استصلاح 800 18 هكتار بحلول عام 2025، وهدف إندونيسيا المتمثل في استصلاح 000 600 هكتار بحلول عام 2024، ومبادرة إيران لزرع 000 1 هكتار من غابات المانغروف.

وتتسبب تنمية السواحل والتلوث وارتفاع مستوى سطح البحر والأنواع الغازية في تدهور المستنقعات الملحية (الجزء 4، الفصل 5 (ط)) على الصعيد العالمي. ومنذ صدور *التقييم العالمي الثاني للمحيطات*، استمرت الخسائر بشكل مطرد، مع تعرض بعض المناطق لزحف أشجار المانغروف مدفوعاً بتغير المناخ. وعلى الرغم من انخفاض التلوث بالنفط والمواد الكيميائية، أصبح تراكم البلاستيك الآن مبعث قلق رئيسي.

وتتأثر المنحدرات القارية والأخاديد المغمورة (الجزء 4، الفصل 5 (ي)) على نحو متزايد بالآثار المباشرة البشرية المنشأ، وبتغير المناخ. ويبدو أن صيد الأسماك، وإلقاء النفايات، والمخلفات والتلوث بالمواد البلاستيكية، والتنقيب عن النفط والغاز واستغلالهما، ونصب البنى التحتية في قاع البحار، وتوليد الضوضاء، والسياحة، هي أكثر الأنشطة البشرية تأثيراً في هذا الصدد. وعلى الرغم من التقدم الكبير في المعرفة المتعلقة بالمنحدرات والأخاديد وحفظها وإدارتها، ما تزال العديد من الفجوات التي حُددت في *التقييم العالمي الثاني للمحيطات* قائمة. وما تزال معظم موائل المنحدرات القارية والأخاديد المغمورة غير مستكشفة حتى الآن،

كما أن البيانات الطويلة الأجل محدودة، مما يجعل من الصعب تقييم التغيرات التي طرأت على مدى فترة السنوات الخمس إلى العشر الماضية.

ومنذ صدور *التقييم العالمي الثاني للمحيطات*، حدثت تغييرات كبيرة في الجليد البحري عند خطوط العرض العليا (الجزء 4، الفصل 5 (ك)). ويواصل الجليد البحري في القطب الشمالي تراجعه، ومن المرجح أن يصبح القطب الشمالي خالياً من الجليد في شهر أيلول/سبتمبر في غضون العقود القليلة القادمة. وفي هذه الأثناء، يشهد الجليد البحري في القطب الجنوبي، بعد زيادة تدريجية من عام 1979 إلى عام 2015، تدهورا سريعا منذ عام 2016، مما قد يشير إلى تحوُّل في النظام.

والجبال البحرية والقمم الغائصة (الجزء 4، الفصل 5 (ل)) هي جبال مغمورة تدعم تنوعاً بيولوجياً مميزاً في أعماق البحار، يشمل المرجان والإسفنج وأنواع الأسماك ذات القيمة الاقتصادية. وتستغل مصايد الأسماك في أعماق البحار هذه النظم الإيكولوجية بشكل متزايد، مما يؤدي إلى تدهور الموائل. ومنذ صدور *التقييم العالمي الثاني للمحيطات*، تكثفت مبادرات الحفظ، مما أدى إلى تعزيز حماية الجبال البحرية من خلال تحديد المناطق البحرية المحمية وزيادة الاعتراف بأهميتها الإيكولوجية. ولكن، على الرغم من التحسينات الكبيرة، لا يزال الفهم المتعلق بديناميات النظم الإيكولوجية في الجبال البحرية السحيقة، وفي الجبال البحرية الموجودة في المناطق الواقعة خارج حدود الولاية الوطنية، وفي ترابط مجموعات الكائنات بين الجبال البحرية فهما محدوداً.

تُعد السهول السحيقة (الجزء 4، الفصل 5 (م))، وهي مناطق واسعة في أعماق البحار، أكثر الموائل البحرية غير المدروسة بالقدر الكافي على وجه الأرض. وتستضيف هذه المناطق أنواعاً فريدة تكيفت مع الظروف القاسية وتسهم في دورة الكربون العالمية. ويثير التهديد المحتمل المتزايد من أنشطة التعدين في أعماق البحار بحثاً عن المعادن النادرة مخاوف بشأن ما قد ينجم عنه من تدمير للموائل وفقدان للتنوع البيولوجي.

ويمثل النطاق البحري المفتوح (الجزء 4، الفصل 5 (ن)) أكبر الموائل على وجه الأرض ويؤدي دوراً حاسماً في تنظيم المناخ العالمي ودورة الكربون والتنوع البيولوجي. ومنذ صدور *التقييم العالمي الثاني للمحيطات*، أتاحت التطورات في تكنولوجيات الرصد وتقنيات الحمض النووي البيئي جمع بيانات واسعة النطاق ودعمت الدراسات المتعددة التخصصات. وقد توقعت أحدث نماذج نظام الأرض من مشروع مقارنة النماذج المتقارنة زيادة في الاحترار والتحمض ونقص الأكسجة وانخفاض النترات في المحيط، في حين تظهر دراسات إيكولوجية جديدة، مثل التضخيم الغذائي، انخفاض الكتلة الحيوية في المستويات الغذائية العليا.

وتسلط التطورات الأخيرة في أبحاث أعماق البحار الضوء على التقدم الكبير المحرَز في استكشاف الأخاديد القاعية العميقة (انظر الجزء 4، الفصل 5 (س))، الذي يسهله استخدام التكنولوجيات الجديدة، في حين أن التقدم المحرَز في استكشاف نُظم التلال ما يزال محدوداً. ومنذ صدور *التقييم العالمي الثاني للمحيطات*، سلطت النتائج الهامة المتعلقة بحيود وسط المحيط الضوء على مجالات رئيسية للتنوع البيولوجي وتأثيرات الأنشطة البشرية. فعلى سبيل المثال، يُظهر حيد وسط المحيط الأطلسي تنوعاً بيولوجياً عالياً يدعم مجموعة واسعة من الأسماك القاعية واللافقاريات القاعية. غير أن حيد وسط المحيط في منطقة القطب الشمالي يواجه تأثيرات ملحوظة من صيد الأسماك واستخراج المعادن والتنقيب البيولوجي.

وتستضيف المنافث الحرارية المائية والنزوز الباردة (الجزء 4، الفصل 5 (ع)) مستوياتٍ عالية من الكتلة الأحيائية الميكروبية والحيوانية يدعمها التركيب الكيميائي، وتسهم في زيادة الإنتاجية، بما في ذلك في مصايد الأسماك، في النظم المحيطة. وقد مكّنت التطورات التكنولوجية من اكتشاف الآلاف من هذه المواقع في الماضي، فضلاً عن تطوير أنشطة النفط والغاز وهيدرات الغاز في الأعماق (النُّزوز)، وإصدار عقود جديدة لاستكشاف التعدين (المنافث) في المحيطين الأطلسي والهندي. وتشمل الضغوط الإضافية على هذه النظم الإيكولوجية الاحترار العالمي، ونقص الأكسجة، وتحمض المحيطات، وتغير الدورة المائية، والصيد في الأعماق، وإلقاء النفايات، والحطام البلاستيكي. وتشمل إجراءات الحفظ المتخذة حتى الآن وضع مدونات قواعد السلوك العلمية والصناعية، وحماية المواقع بوصفها نظماً إيكولوجية بحرية هشة، وتحديد المناطق البحرية المحمية، والمناطق البحرية ذات الأهمية الإيكولوجية أو البيولوجية، والتصنيفات المدرجة في القائمة الحمراء للأنواع المهددة بالانقراض للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة والموارد الطبيعية.

ويُعدُّ بحر سارغاسو (الجزء 4، الفصل 5 (ف)) نظاماً إيكولوجياً أيقونياً في أعالي البحار، وهو معترف به دولياً كجزء حاسم من المحيط العالمي. ومنذ صدور *التقييم العالمي الثاني للمحيطات*، لوحظت تغييرات بيئية كبيرة في بحر سارغاسو بسبب تغيُّر المناخ، والتحولات الأوقيانوغرافية، والأنشطة البشرية. وبمرور الوقت، ازدادت حركة السفن في بحر سارغاسو.

وتتميز أنظمة المضائق (الجزء 4، الفصل 5 (ص)) في العالم بحوض عميق يتصل بشكل مباشر أو غير مباشر بالبحر المفتوح عند المصب. وتُحدد على وجه الخصوص بأنها بؤر ساخنة لدورة الكربون. وتؤدي المضائق البحرية (الفيوردات) دوراً حاسماً في تنظيم دورة الكربون بمرور الوقت نظراً لفعاليتها في دفن المواد العضوية. ويؤثر تغير المناخ بالفعل في المضائق البحرية الموجودة في نصفي الكرة الشمالي والجنوبي، وذلك من جراء الاحترار ونقص الأكسجين وتحمّض المحيطات. ويؤثر فقدان الكتلة الجليدية وتغير موسمية الدورة الهيدرولوجية على العوامل والعمليات الفيزيائية والكيميائية في أنظمة المضائق البحرية.

7-2 المنظومات الغذائية البحرية

- تمثل المأكولات البحرية المستمدة من مصايد الأسماك الطبيعية وتربية الأحياء المائية البحرية قرابة 20 في المائة من البروتين الحيواني و 6,7 في المائة من إجمالي البروتين الذي يستهلكه البشر في جميع أنحاء العالم.
- ستساعد أطر التجارة العادلة والشفافة والمستدامة في حماية صغار المنتجين، وضمان إمكانية اقتفاء الأثر والشرعية، ومواءمة أسواق المأكولات البحرية مع أهداف المناخ والتنوع البيولوجي والأمن الغذائي.
- تُعدُّ المعالجة المستدامة للمأكولات البحرية أداة حاسمة لتعزيز الأمن الغذائي، والقدرة على الصمود الاقتصادي، والعدالة الاجتماعية في اقتصادات المحيطات. ويشمل ذلك دمج نُهج الاقتصاد الدائري، مثل استخدام الطاقة المتجددة، والاستفادة من المنتجات الثانوية، وخفض الانبعاثات.
- تواجه تربية الأحياء المائية العديد من التحديات، بما في ذلك القبول الاجتماعي والتلوث وتغير المناخ، لكنها تواصل التكيف والنمو وتزداد أهميتها لاقتصادات المحيطات وضرورتها للأمن الغذائي والتغذوي.

- ظل الإنتاج المتأتي من مصايد الأسماك البحرية الطبيعية مستقراً نسبياً، غير أن نسبة الأرصدة السمكية العالمية التي لا تزال في حدود المستويات المستدامة بيولوجياً تنخفض بشكل مستمر.
- ثمة تقدم يُحرز في مختلف المناطق فيما يتعلق بهياكل حوكمة مصايد الأسماك وإدارتها.
- يجب أن تعالج المسارات المستدامة لمصايد الأسماك الصغيرة النطاق والرزقية الآثار التراكمية للعوامل المتعددة المسببة للضعف (مثل العوامل الاجتماعية والاقتصادية والبيئية والمناخية)، وأن تستند إلى معارف وخبرات الصيادين، وأن تعالج شواغلهم المتعلقة بالإنصاف وحقوق الإنسان والأمن.
- يشارك ما يقرب من 121 مليون شخص في جميع أنحاء العالم في الصيد البحري الترفيهي. ولهذا النشاط الواسع النطاق آثار اقتصادية وإيكولوجية إيجابية وسلبية كبيرة، لا سيما على النظم الإيكولوجية الساحلية.

يجب أن تضمن المنظومات الغذائية الأمن الغذائي والتغذية العالميين لساكنة يُتوقع أن يصل عددها إلى ما يقرب من 10 بلايين نسمة بحلول عام 2050. ولا يوفر المحيط على الرغم من اتساع رقعته سوى 4 إلى 8 في المائة من غذاء الإنسان. ولا تعتمد المنظومات الغذائية بشكل كبير على البيئة فحسب، بل تمارس أيضاً ضغطاً كبيراً عليها. ويقترب عدد العاملين بشكل مباشر في قطاع معالجة الأسماك وأنشطة سلسلة القيمة ذات الصلة من نصف بليون شخص. ويُعد الإنتاج المستدام من الأسماك الطبيعية والاستزراع البحري أساس التجارة المستدامة في المأكولات البحرية. وقد أدى التوزيع الجغرافي غير المتكافئ للموارد البحرية تاريخياً إلى توسيع نطاق التجارة من الصعيد المحلي إلى الصعيد العالمي، لكن نسبة الإنتاج البحري الذي يتم تصديره زادت في العقود الأخيرة.

ويعيد تغير المناخ تشكيل التوزيع العالمي للمأكولات البحرية. وفي حين أن التجارة الأقاليمية ما تزال هي السائدة في العديد من المناطق، أصبحت آسيا وجهة متزايدة الأهمية. وعلى الرغم من ظهور لوائح تجارية وشهادات وأدوات تتبع لدعم التجارة المستدامة في المأكولات البحرية، لا تزال هناك جوانب مجهولة بشأن تأثيرها وفعاليتها.

ونظراً لسرعة تلف الأسماك ومنتجات مصايد الأسماك، وأهميتها في الغذاء والأمن الغذائي والتغذوي والتجارة العالمية، تعد تقنيات المعالجة الفعالة ضرورية لإطالة مدة الصلاحية، وزيادة الإيرادات، وتعزيز القيمة الغذائية (انظر الجزء 5-ألف، الفصل 1 (هـ)). وفي عام 2022، من أصل 165 مليون طن من الأسماك الموجهة للاستهلاك البشري، كان حوالي 43 في المائة منها حياً أو طازجاً أو مبرداً. وتلا ذلك الأسماك المجمدة (35 في المائة)، والمجهزة والمحفوظة (12 في المائة)، والمجففة (10 في المائة). وهذا يمثل حوالي 89 في المائة للاستهلاك البشري المباشر، بينما تُستخدم النسبة المتبقية البالغة 11 في المائة لأغراض غير غذائية مثل دقيق السمك لتربية الأحياء المائية والوقود الحيوي.

ومنذ صدور *التقييم العالمي الثاني للمحيطات*، أُحرز تقدم كبير في إيلاء الأولوية للمأكولات البحرية ومنظومات الأغذية المائية في إطار عقد الأمم المتحدة لعلوم المحيطات من أجل التنمية المستدامة وأهداف التنمية المستدامة الواردة في خطة التنمية المستدامة لعام 2030. وتحمل التطورات التكنولوجية المستجدة في معالجة المأكولات البحرية إمكانات كبيرة لتعزيز النمو المستدام والأمن الغذائي والمساهمة في حفظ النظم الإيكولوجية البحرية. ومع تزايد الطلب العالمي على المأكولات البحرية، يجب مواءمة أطر

السياسات المتكاملة وتحسينات سلسلة القيمة لتعزيز صناعة أكثر شمولاً وقدرة على الصمود. وستؤدي تقنيات المعالجة المتقدمة، لا سيما في مجالات التتبع وقواعد المنشأ، دوراً رئيسياً في ضمان الامتثال وتلبية الاحتياجات المتنوعة لأصحاب المصلحة. ومن خلال معالجة بعض المسائل الاجتماعية والاقتصادية في المجتمعات الساحلية، يمكن لصناعة معالجة المأكولات البحرية أن تؤدي دوراً محورياً في تعزيز الإدماج الجنساني، والأجور العادلة، وظروف العمل اللائقة للجميع.

ونظراً لأوجه عدم اليقين ونقص البيانات العالمية المصنفة بشأن تربية الأحياء المائية الصغيرة والمتوسطة والكبيرة النطاق، فمن الصعب فصل مساهمات وتأثيرات كل قطاع فرعي (انظر الجزء 5-ألف، الفصل 1 (ج)، والجزء 5-ألف، الفصل 1 (د)). وفي *التقييم العالمي الثاني للمحيطات*، تشير تربية الأحياء المائية المتوسطة والكبيرة النطاق إلى الإنتاج ذي التوجه التجاري للأسواق المحلية أو التصديرية، الذي تضطلع به شركات منها المؤسسات المتوسطة النطاق والشركات الكبيرة المتعددة الجنسيات. وبين عامَي 2018 و 2022، زاد إنتاج تربية الأحياء المائية البحرية من 55,7 مليون طن إلى 60,2 مليون طن، وارتفعت القيمة الإجمالية من 76 بليون دولار أمريكي إلى 89,2 بليون دولار.

وعلى مدى العقدين الماضيين، زاد إنتاج تربية الأحياء المائية بوتيرة سريعة، وأصبح القطاع أكثر اندماجا في النظام الغذائي العالمي. وقد طرأت تحسينات عديدة على أساليب الاستزراع في تربية الأحياء المائية المتوسطة والكبيرة النطاق، فضلاً عن تطورات كبيرة في جميع سلاسل القيمة لتربية الأحياء المائية، حيث أصبحت منتجات تربية الأحياء المائية الآن من بين أكثر المواد الغذائية انتشارا في العالم. وتؤدي الرقمنة والتكنولوجيات الناشئة (مثل سلسلة الكتل) دوراً متزايد الأهمية في إنتاج تربية الأحياء المائية المتوسطة والكبيرة النطاق. كما أولي اهتمام متزايد لاستزراع الأنواع البحرية ذات المستوى الغذائي المنخفض، بما في ذلك استزراع الرخويات والطحالب على نطاق واسع. ومع ذلك، يجب معالجة المسائل المتعلقة بالقبول الاجتماعي والتأثير البيئي إذا أريد للقطاع أن يزيد إنتاجه بشكل كبير.

وعلى مدى العقد الماضي، بُذلت جهود كبيرة للحد من الاعتماد على المضادات الحيوية في تربية الأحياء المائية، لا سيما بسبب احتمالية مقاومة مضادات الميكروبات وتأثيرها على صحة الإنسان. وفيما يتعلق بتربية الأحياء المائية التي تعتمد على الأعلاف (مثل الأسماك والربيان)، ما تزال ثمة مخاوف بشأن استخدام دقيق السمك وزيت السمك، والاستغلال المفرط للأرصدة السمكية الطبيعية، والمنافسة بين الأعلاف والغذاء.

ويفرض تغير المناخ أيضاً تحديات لإنتاج تربية الأحياء المائية المتوسطة والكبيرة النطاق ولسلسلة التوريد. وتشمل الظواهر المتعلقة بالمناخ التي تؤثر على تربية الأحياء المائية البحرية موجات الحر البحرية، وتكاثر الطحالب الضارة، ونقص الأكسجة، والعواصف. وثمة حاجة إلى تركيز المزيد من الجهود على تكييف إنتاج تربية الأحياء المائية مع تغير المناخ والتخفيف من آثاره.

ويشمل تقييم تربية الأحياء المائية الصغيرة النطاق في الجزء 5-ألف، الفصل 1 (د) النظر في ممارستين مختلفتين :(أ) تربية الأحياء المائية البحرية القريبة من الشاطئ، و (ب) تربية الأحياء المائية البحرية الساحلية. ويمارَس هذا النوع الأخير عادةً في أحواض مبنية على الشاطئ أو في المناطق المدّية. وتؤدي تربية الأحياء المائية الصغيرة النطاق دوراً مهماً في الأمن الغذائي العالمي وسُبل العيش والتغذية والصحة. وعلى نطاق عالمي، يأتي معظم الإنتاج العالمي صغير النطاق للأعشاب البحرية وخيار البحر

والرخويات البحرية من تربية الأحياء المائية البحرية القريبة من الشاطئ، بينما يتم إنتاج القشريات في المقام الأول في أحواض وخزانات المياه الساحلية قليلة الملوحة على الشاطئ. ويهيمن على تربية الأحياء المائية البحرية الساحلية جمبري المياه قليلة الملوحة وعدد قليل من أنواع الأسماك وجراد البحر وسرطان البحر. ولبعض الأنواع (من قبيل أعشاب البحر والرخويات) والممارسات القائمة على الإدارة الجيدة في تربية الأحياء المائية الصغيرة النطاق تأثيرات منخفضة على صحة المحيطات.

ومع ذلك، ونظراً للآثار التراكمية السلبية المحتملة لعمليات تربية الأحياء المائية الصغيرة النطاق، ينبغي تعزيز التخطيط المكاني ومراعاة حدود القدرة الاستيعابية على الصعيدين الوطني والإقليمي. وعلى مدى العقود العديدة الماضية، شهدت تربية الأحياء المائية البحرية القريبة من الشاطئ وتربية الأحياء المائية البحرية الساحلية تفشياً كبيراً للأمراض. وينبغي تنفيذ أفضل ممارسات الإدارة، بما في ذلك تدابير الأمن البيولوجي، لحماية هذا النشاط وجعل تربية الأحياء المائية الصغيرة النطاق أكثر استدامة وبأقل تأثير سلبي على صحة المحيط. ولا يمكن ضمان استدامة تربية الأحياء المائية البحرية القريبة من الشاطئ وتربية الأحياء المائية البحرية الساحلية دون معالجة آثار تغير المناخ وعوامل الإجهاد من المصادر البرية. بالإضافة إلى ذلك، فإن المجتمعات المنخرطة في هاتين الممارستين فقيرة نسبياً ومواردها محدودة، مما يحد من قدرتها على الصمود في وجه تغير المناخ.

وتتسم مصايد الأسماك الصغيرة النطاق (الجزء 5-ألف، الفصل 1 (ب)) بأهمية اجتماعية واقتصادية وثقافية وبيئية عالية، وتؤدي دوراً حاسماً في تعزيز الأمن الغذائي والتغذوي لملايين الأشخاص. وتسهم مصايد الأسماك الصغيرة النطاق والرزقية بشكل كبير في الاقتصادات الوطنية والعالمية، وهي ذات أهمية اجتماعية وثقافية كبيرة. ومع ذلك، تتعرض مصايد الأسماك الصغيرة النطاق لضغوط متزايدة من جراء تدهور الأرصدة السمكية والمنافسة من المصايد الصناعية. وتشكل الآثار التراكمية لطائفة واسعة من عوامل الإجهاد البيئي والعوامل المناخية تهديدات كبيرة لاستمرارية وقدرة مصايد الأسماك الصغيرة النطاق والرزقية على الصمود في العديد من مناطق العالم.

وتختلف مصايد الأسماك الكبيرة النطاق ومصايد الأسماك المتوسطة النطاق (الجزء 5-ألف، الفصل 1 (أ)) من حيث حجم ونطاق العمليات، ولكل منها مجموعتها الخاصة من الممارسات والتأثيرات وتدابير الاستدامة. وفي حين تؤدي مصايد الأسماك المتوسطة النطاق دوراً حيوياً في دعم الاقتصادات وسبل العيش المحلية، فإن لعمليات مصايد الأسماك الكبيرة النطاق غالباً تأثيرات بيئية واقتصادية أوسع تستلزم توخي الدقة في الإدارة والتنظيم. ويؤكد *التقييم العالمي الثالث للمحيطات* على أهمية الإدارة القائمة على النظم الإيكولوجية، والشفافية، وإمكانية التتبع، وتعاون أصحاب المصلحة للتخفيف من الآثار السلبية لمصايد الأسماك المتوسطة والكبيرة النطاق.

ويُعد الصيد المفرط والصيد غير المشروع وغير المبلغ عنه وغير المنظم من بين أكثر الشواغل إلحاحاً فيما يتعلق بالاستخدام المستدام لموارد المحيط. وقد انخفضت نسبة الأرصدة السمكية العالمية التي لا تزال ضمن المستويات المستدامة بيولوجياً من 64,6 في المائة في عام 2019 إلى 62,3 في المائة في عام 2021، في حين يوشك العديد من الأرصدة الأخرى على بلوغ أقصى درجات استغلالها أو بدأت في التراجع. وتشير التقديرات إلى أن المصيد غير المبلغ عنه المتداول بشكل غير مشروع سنوياً يتراوح بين 8 ملايين و 14 مليون طن متري، مما يمثل إيرادات إجمالية تتراوح بين 9 بلايين و 17 بليون دولار سنوياً. وبالإضافة إلى الضرر الذي يلحق بالمجموعات السمكية والنظم الإيكولوجية بسبب الصيد غير المشروع

وغير المبلغ عنه وغير المنظم، تقدَّر الخسارة السنوية في الأثر الاقتصادي بسبب تحويل الأسماك من نظام التجارة المشروع بما يتراوح بين 26 و 50 بليون دولار.

يُعرَّف الصيد البحري الترفيهي (الجزء 5-ألف، الفصل 2) بأنه صيد الحيوانات البحرية (الأسماك بشكل أساسي) التي لا تشكل المورد الأساسي للفرد لتلبية الاحتياجات الغذائية الأساسية والتي لا تُباع عموماً أو يُتاجر بها في أسواق التصدير أو الأسواق المحلية أو السوداء. ويسهم الصيد البحري الترفيهي ببلايين الدولارات سنوياً، لا سيما في البلدان المتقدمة، ويدعم المجتمعات المحلية من خلال إيجاد فرص العمل وتشجيع الإشراف البحري. ويُقدر أن 121 مليون شخص في جميع أنحاء العالم يشاركون في الصيد البحري الترفيهي. وفي حين أن إجمالي المصيد الترفيهي البحري العالمي المقدر يبلغ حوالي 1 في المائة من إجمالي المصيد التجاري المفرغ في المرافئ، تتركز الكميات المستخرجة بفعل الصيد الترفيهي عموماً في نطاق ضيق من المناطق الساحلية، وتكون التأثيرات أشدّ على المستوى المحلي. ويُعد عدم الاعتراف الرسمي بقطاع الصيد البحري الترفيهي مشكلة أساسية في إدارة مصايد الأسماك، مما يسهم في الصيد المفرط، والنزاعات مع الصيادين التجاريين والرزقيين، وانخفاض الفوائد المجتمعية من مصايد الأسماك الترفيهية. ويُعدُّ سدّ الفجوات في البيانات، وتعاون أصحاب المصلحة، والتكامل الاجتماعي والاقتصادي، والامتثال من خلال التوعية والنُهج المعيارية أمراً ضرورياً لكفالة الإدارة الفعّالة للصيد الترفيهي البحري وجني فوائده المجتمعية.

8-2 الاستخدام المستدام للموارد، والأهداف والمسارات

- يتزايد إنتاج النفط والغاز البحري باستمرار ويمثل ما يقرب من ثلث الإنتاج العالمي، وتمثل احتياطيات المياه العميقة وفائقة العمق المحرك الرئيسي لنمو أنشطة الاستكشاف في الآونة الأخيرة.

- تسبّب حوادث التسرب النفطي، ولئن كانت تأخذ منحى هبوطياً، اختلالا إيكولوجياً مطولا، حيث يستمر وجود الهيدروكربونات في الشبكات الغذائية وتؤثر على الصحة والتكاثر وديناميكيات المجموعات السكانية.

- تسهم الطاقة المتجددة البحرية في التحول الطاقي العالمي وفي إزالة الكربون من الاقتصاد، لكن تنفيذها يتطلب دراسة متأنية للتأثيرات البيئية.

- يتم أكثر من 80 في المائة من التجارة العالمية من حيث الحجم عن طريق البحر. ويعد إزالة الكربون من قطاع النقل البحري أمراً حاسماً لأن انبعاثات غازات الدفيئة من السفن تسهم بنحو 3 في المائة من الانبعاثات العالمية.

- تسهم السياحة في المناطق الساحلية والمحيطية بأكثر من 5,5 تريليونات دولار سنوياً وتدعم ما يقرب من 174 مليون وظيفة، مما يجعلها أهم قطاع في الاقتصاد المحيطي.

- يمكن أن تؤثر السياحة سلباً على البيئة البحرية، ولكن هناك دوراً متنامياً لنماذج السياحة الإيجابية للطبيعة والقائمة على المجتمعات المحلية، والمدعومة باستثمارات موجهة في النظم الإيكولوجية والتراث الثقافي والحوكمة الشاملة.

- تفيد التقارير بوجود أوجه عدم مساواة اجتماعية واقتصادية في العديد من المناطق الساحلية، حيث غالباً ما تواجه المجتمعات المعتمدة على المحيطات، ولا سيما النساء والشعوب الأصلية، صعوبات في الوصول إلى الأسواق ورأس المال والتكنولوجيا.
- يُعد الإنصاف في حوكمة المحيطات ضرورياً لضمان تقاسم الفوائد والمسؤوليات والفرص المتاحة من استخدام المحيطات بشكل عادل بين جميع أصحاب المصلحة، بمن فيهم النساء والشباب والشعوب الأصلية والمجتمعات المهمشة.
- إن إدراج المنظورات الجنسانية في حوكمة المحيطات يعزز من مرونة مبادرات الحفظ والإدارة وفعاليتها.

ويشير الاستخدام المستدام للموارد إلى إدارة موارد المحيطات بطريقة تلبي الاحتياجات الحالية دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها الخاصة. ويُعدُّ الاستخدام المستدام للموارد الطبيعية أساسياً لتحقيق الاستقرار البيئي والاقتصادي والاجتماعي العالمي. ويؤدي المحيط دوراً أساسياً في هذه العملية من خلال تنظيم المناخ، والحفاظ على التنوع البيولوجي، وتوفير الموارد الحيوية للبشرية، مثل الغذاء والمعادن والطاقة.

وتشمل الاتجاهات المرصودة في تطورات تكنولوجيا المحيطات المتجددة (الجزء 5-ألف، الفصل 3 (أ)) وغير المتجددة (الجزء 5-ألف، الفصل 3 (ب)) المحطات البحرية لتوليد الطاقة الريحية، وأنظمة طاقة المد والجزر والأمواج. وبينما تركز تطورات الطاقة المتجددة على الكفاءة وخفض التكاليف، تستمر الجهود لاستكشاف مصادر الطاقة غير المتجددة على الرغم من المخاوف بشأن التأثيرات البيئية السلبية المحتملة. ومع ذلك، بدأت تظهر نُهج أكثر استدامةً في هذا الصدد.

وثمة فرص وتحديات مرتبطة بالاتجاهات الناشئة، مثل الاهتمام العالمي المتزايد بالطاقة المتجددة البحرية، والوعي المتنامي بأهمية حفظ المحيطات. ومع تحرك العالم نحو مستقبل أكثر استدامة، من الضروري الموازنة بين فوائد استخدام موارد المحيطات وضرورة حماية النظم الإيكولوجية البحرية وضمان الإنصاف الاجتماعي.

وعلى الرغم من الجوانب الإيجابية العديدة التي تنطوي عليها السياحة الساحلية بالنسبة للبشر، فإن النمو السريع الذي تشهده (الجزء 5 ألف، الفصل 4) يمكن أن يؤدي أيضاً إلى تدمير الموائل، والتلوث، والاستغلال المفرط للموارد البحرية، مثل الشعاب المرجانية والأرصدة السمكية. وتسهم السياحة غير المستدامة في التلوث البحري، بما في ذلك النفايات البلاستيكية، والضوضاء، وخطر التسربات النفطية، وهو ما يضر بالحياة البحرية. ويمكن أن يؤدي الاكتظاظ في الوجهات السياحية الشهيرة إلى تدهور النظم الإيكولوجية المحلية والتأثير سلباً على رفاه مجتمعات المناطق الساحلية. وتُعد ممارسات السياحة المستدامة الناشئة، من قبيل الإدارة المسؤولة للنفايات، والبنية التحتية الصديقة للبيئة، والحفظ القائم على المجتمعات المحلية، ممارسات حاسمة للتخفيف من هذه الآثار وضمان الاستدامة. ويمثّل النقل البحري (الجزء 5-ألف، الفصل 3) أكثر من 80 في المائة من إجمالي التجارة العالمية في السلع من حيث الحجم. ويؤدي دوراً حاسماً في التجارة العالمية من خلال تمكين حركة السلع وربط الشركات بالعملاء في جميع أنحاء العالم. ومع ذلك، كان الأسطول البحري العالمي مسؤولاً عن حوالي 3 في المائة من إجمالي انبعاثات غازات الدفيئة العالمية من ثاني أكسيد الكربون في عام 2023، وتشير التقديرات إلى أن هذا الرقم قد يزداد بنسبة 90 إلى

130 في المائة فوق مستويات عام 2008 بحلول عام 2050. وفي أوقات التغيرات المناخية والبيئية غير المسبوقة، يكتسي النقل البحري المستدام أهمية بالغة. وتشمل أمثلة هذه النُهج المستدامة استخدام أنواع وقود أنظف، واستخدام تقنيات تقلل من انبعاثات الكربون، وتحسين مسارات النقل البحري لتقليل التأثير البيئي.

وتستخدم قرابة 90 في المائة من السفن التجارية زيت وقود السفن، وهو مصدر طاقة شديد التلويث. وهذا يجعل من الصعب خفض الانبعاثات بشكل كبير في المستقبل القريب، حيث سيستمر أكثر من 70 في المائة من السفن المخطط بناؤها حديثاً في استخدام أنواع الوقود التقليدية. وبالإضافة إلى انبعاثات غازات الدفيئة، يسبب النقل البحري أنواعاً أخرى من الإجهاد البيئي، بما في ذلك التلوث الكيميائي والبيولوجي والطاقي (الجزء 5-ألف، الفصل 6). لذلك، باتت اللوائح البيئية صارمةً على نحو متزايد بسبب المخاوف المتعلقة بالتلوث وتغير المناخ.

يعتمد كل من تحلية مياه المحيطات وإنتاج الملح (الجزء 5-ألف، الفصل 8) اعتماداً متزايداً على الطاقة المتجددة، المطبقة لدعم محطات التحلية. وتعمل التقنيات القائمة على التناضح العكسي والديلزة الكهربائية على تحسين الكفاءة. وتشهد طرق إنتاج الملح في جميع أنحاء العالم تطورا سريعا نحو الممارسات المستدامة.

ومنذ صدور *التقييم العالمي الثاني للمحيطات*، ظل مجال البحث عن الموارد الجينية البحرية واستخدامها (الجزء 5-ألف، الفصل 8)، فضلاً عن تطوير التكنولوجيا الحيوية البحرية، يشهد نموا سريعا. وقد أدت التطورات في علم الجينوم البحري إلى العديد من الاكتشافات في مجال المنتجات الحيوية المستدامة والمستحضرات الصيدلانية والوقود الحيوي. وعلى الرغم من أن الموارد الجينية البحرية تحمل إمكانات هائلة، إلا أنها لا تزال غير مدروسة إلى حد كبير. ولا تزال معظم المناطق الواقعة خارج نطاق الولاية الوطنية، بما في ذلك أعماق البحار، غير مستكشفة.

9-2 الموارد المعدنية

الطلب هو المحرك الرئيسي وراء التنقيب عن الموارد المعدنية البحرية واستغلالها في المناطق البحرية الخاضعة للولاية الوطنية. وفي حين يجرى التنقيب عن المعادن في أعماق البحار داخل نطاق الولاية الوطنية وخارجها على حد سواء، لم يبدأ استغلالها تجارياً بعدُ. ويعتمد التنقيب المستدام والاستغلال المحتمل للموارد المعدنية البحرية على الابتكار العلمي والتكنولوجي، ومشاركة أصحاب المصلحة، والمعلومات الموثوقة لتقييم الآثار البيئية والاجتماعية والاقتصادية بفعالية (الجزء 5-ألف، الفصل 7).

وتفيد التقارير بوجود أوجه عدم مساواة اجتماعية واقتصادية في العديد من المناطق الساحلية، حيث غالباً ما تواجه المجتمعات المعتمدة على المحيطات، ولا سيما النساء والشعوب الأصلية، صعوبات في الوصول إلى الأسواق ورأس المال والتكنولوجيا (الجزء 5-باء، الفصل 5). لذلك، ينبغي أن تؤكد السياسات الرامية إلى إنشاء اقتصاد محيطي شامل على الإنصاف الاجتماعي، وإتاحة الحصول على الموارد، ومشاركة الأشخاص المهمشين في عمليات صنع القرار.

وتسهم صناعات المحيطات مثل صيد الأسماك والسياحة والطاقة المتجددة إسهاما كبيرا في النمو الاقتصادي، لكنها تطرح أيضاً تحديات فيما يتعلق بتوزيع الثروة والحصول على الموارد. لذلك، يُعد مفهوم

الاقتصاد الشامل حاسماً لضمان تحقيق الفوائد التي تتيحها موارد المحيطات وتوزيع هذه الفوائد بشكل عادل على جميع فئات المجتمع، بما في ذلك الفئات المهمشة.

وتتضمن أهداف التنمية المستدامة تركيزاً قوياً على أهمية المساواة بين الجنسين في جميع جوانب التنمية المستدامة، بما في ذلك حوكمة موارد المحيطات. ويضمن إدراج المنظورات الجنسانية في السياسات المتعلقة بالمحيطات الاعتراف باحتياجات النساء ومنظوراتهن وحقوقهن، ويكفل أيضا إدارة شاملة وفعالة للموارد البحرية (الجزء 5-باء، الفصل 6).

وتُعد السياسات والبرامج التي تراعي المنظور الجنساني والتي تكفل للمرأة المساواة في فرص الوصول إلى الموارد، وسلطة اتخاذ القرار، والفرص الاقتصادية، عوامل حاسمة لتعزيز كل من المساواة بين الجنسين واستدامة موارد المحيطات.

2-10 الحوكمة المحيطية

- يمثل الإنجاز الذي تحقق مؤخرا والمتمثل في اعتماد الاتفاق المُبرم في إطار اتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار بشأن حفظ التنوع البيولوجي البحري في المناطق الواقعة خارج حدود الولاية الوطنية واستخدامه على نحو مستدام علامة فارقة في توسيع نطاق حفظ التنوع البيولوجي واستخدامه المستدام ليشمل المناطق الواقعة خارج نطاق الولاية الوطنية، مما يعزز المعايير البيئية الحديثة والتقاسم العادل للمنافع. ويفتح الاتفاق مساراً جديداً لأدوات الإدارة القائمة على المناطق والمعترف بها دولياً، بما في ذلك المناطق البحرية المحمية في أعالي البحار.

- ومع ذلك، ما يزال التحدي قائماً في التغلب على التجزؤ المؤسسي والمواضيعي، على نحو يضمن توافق الجهود العالمية والإقليمية والوطنية في إطار مبادئ مشتركة مثل نهج النظام الإيكولوجي، والنهج التحوطي، وأفضل العلوم المتاحة.

- *التقييم العالمي الثالث للمحيطات* هو أول تقييم متكامل للمحيطات يتضمن جزءا عن حوكمة المحيطات.

- استمر تجزؤ حوكمة المحيطات على الصعيدين العالمي والإقليمي في جذب اهتمام كبير على مدى السنوات الخمس الماضية، وجرى تطوير آليات مختلفة، بما في ذلك التفاعل الشامل لعدة قطاعات، والاستجابات النُظمية مثل الإجراءات القضائية، وغيرها من الآليات التي تعزز وتدعم التعاون المتعدد المستويات كما هو الحال في اتفاق حفظ التنوع البيولوجي البحري خارج حدود الولاية الوطنية.

- تطبيق مفاهيم حوكمة المحيطات في مختلف المؤسسات العالمية والإقليمية يعزز الترابط القانوني، مما يحسّن الاتساق وأوجُه التآزر في الحوكمة.

وترتكز حوكمة المحيطات (الجزء 3) على تفاعل معقد وديناميكي للغاية بين الدول والمؤسسات والأنظمة الحكومية الدولية المتعددة المستويات، حيث يتم تطوير واستخدام المفاهيم والمبادئ ووسائل التنفيذ.

وتحدد اتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار لعام 1982 الإطار القانوني الذي يجب أن تُنفذ في إطاره جميع الأنشطة المضطلع بها في المحيطات والبحار[15]. وقد تم الاتفاق تدريجياً على معاهدات عالمية أخرى في السنوات السبعين الماضية، بما في ذلك اتفاقان، وهما الاتفاق المتعلق بإعانات مصايد الأسماك، الذي دخل حيز النفاذ في عام 2025، واتفاق حفظ التنوع البيولوجي البحري خارج حدود الولاية الوطنية، الذي سيدخل حيز النفاذ في عام 2026. وتتناول هذه المعاهدات جوانب مختلفة من البيئة البحرية، بما في ذلك حماية التنوع البيولوجي، وإعانات مصايد الأسماك الضارة، والتلوث الناجم عن الأنشطة القطاعية، وغيرها من التهديدات التي تتعرض لها البيئة البحرية.

وبالإضافة إلى ذلك، يركز العديد من الصكوك غير الملزمة، وما يرتبط بها من عمليات سياساتية حكومية دولية على البيئة البحرية. ويمكن لهذه العمليات أن تسهل التعاون والعمل والتنسيق بين الدول (كما هو شأن آليات الأمم المتحدة من قبيل شبكة الأمم المتحدة للمحيطات) أو تطوير فهم علمي مشترك (كما هو الشأن من خلال الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، والمنبر الحكومي الدولي للعلوم والسياسات المعني بالتنوع البيولوجي وخدمات النظم الإيكولوجية، والتقييم العالمي للمحيطات، وعقد الأمم المتحدة لعلوم المحيطات من أجل التنمية المستدامة).

ومع ذلك، استمر تجزؤ حوكمة المحيطات على الصعيدين العالمي والإقليمي في جذب اهتمام كبير منذ صدور *التقييم العالمي الثاني للمحيطات*. وفي السنوات الأخيرة، وُضعت صكوك جديدة ملزمة وغير ملزمة لتعزيز إطار الحوكمة القائم ومعالجة الثغرات في إدارة المحيطات، بما في ذلك إنشاء آليات للتفاعل بين القطاعات (مثل اتفاقية التنوع البيولوجي، وإطار كونمينغ – مونتريال العالمي للتنوع البيولوجي لعام 2022)؛ واتفاق إعانات مصايد الأسماك لعام 2025؛ واتفاق حفظ التنوع البيولوجي البحري خارج حدود الولاية الوطنية لعام 2026؛ واستراتيجية المنظمة البحرية الدولية بشأن انبعاثات غازات الدفيئة لعام 2023).

ويساهم تطبيق مفاهيم حوكمة المحيطات في مختلف المؤسسات العالمية والإقليمية في تعزيز الترابط القانوني، مما يحسّن الاتساق وأوجُه التآزر في الحوكمة.

وعلى مدى السنوات الخمس الماضية، توسعت مجالات اهتمام المؤسسات الحكومية الدولية المعنية لتتجاوز القضايا البيئية البحرية التقليدية (مثل التلوث ومصايد الأسماك)، وأصبحت تشمل أولويات أحدث مثل التخفيف من آثار تغير المناخ، والتلوث البلاستيكي، ورصد المحيطات ومراقبتها، والأمن الغذائي، والأمن البحري، والهجرة عن طريق البحر، وحقوق الإنسان.

وتؤدي الأهداف الشاملة مثل اقتصادات المحيطات المستدامة والشاملة والصحة الزرقاء والعدالة الزرقاء دوراً هاماً في حوكمة المحيطات، وأصبحت العلوم الاجتماعية ذات أهمية متزايدة في هذا الصدد.

3 - الأرصاد البحرية ومعارف المحيطات

3-1 الأرصاد البحرية والتطورات التكنولوجية التي تعزز الفهم العلمي للمحيطات

يجب أن تستند الإدارة الفعالة للمحيطات وعمليات صنع القرار والسياسات ذات الصلة إلى عمليات الرصد والمعلومات والمعارف العلمية المكتسبة من خلال مجموعة واسعة ومتنوعة من المنهجيات

(15) انظر *التقييم العالمي الثاني للمحيطات*، متاح على الرابط التالي: https://www.un.org/regularprocess/woa2، وقرار الجمعية العامة 144/79.

والتكنولوجيات المستخدمة في تخصصات متعددة، بما في ذلك العلوم الاجتماعية. وتتطور تكنولوجيات ومنهجيات رصد المحيطات بسرعة، وهي، بالاقتران مع أوجه التقدم المحرز في مجال النمذجة، تزيد بشكل كبير من فهمنا العلمي للمحيط وقدرتنا على تطوير أدوات الإدارة. والتقدم المحرز منذ صدور *التقييم العالمي الثاني للمحيطات* يُعزى جزئيا إلى هذه التطورات. ومع ذلك، لا تزال هناك فجوات معرفية كبيرة فيما يتعلق بمناطق شاسعة ومكونات هامة في المحيط. وهناك أيضاً أوجه عدم مساواة بين المناطق في فرص الوصول إلى البيانات والتكنولوجيات، وكذلك في القدرات العلمية.

ويستمر التوسع في استخدام وتطوير منصات رصد المحيطات الآلية أو شبه الآلية، مثل عوامات آرغو (التي يجري توسيعها الآن لتشمل عوامات آرغو العميقة التي ترصد أعماقاً تتجاوز 000 2 متر)، والطائرات الشراعية المائية، والكابلات البحرية المغمورة، والمركبات المستقلة بدون طيار، ومركبات الرصد عن بعد، والطائرات المسيرة. وتوفر هذه المنصات بيانات ومعلومات قيّمة على نطاق متزايد من المقاييس المكانية والزمنية ودرجات الدقة المختلفة تحت سطح المحيط. ومنذ عقود، أحدثَ استخدام السواتل نقلة نوعية في رصد سطح المحيط. ومع ذلك، لا تزال النطاقات الأعمق للمحيط تمثل إحدى الفجوات المعرفية الرئيسية بسبب تحديات رصد المياه العميقة، لا سيما تلك البعيدة عن الساحل. وسيشكل هذا تحدياً كبيراً في سياق تنفيذ اتفاق حفظ التنوع البيولوجي البحري خارج حدود الولاية الوطنية. ومع ذلك، أُحرز تقدُّم كبير في تحديد البؤر الساخنة للتنوع البيولوجي في موائل أعماق البحار، مثل الجبال البحرية والأخاديد المغمورة والخنادق والمنافث المائية الحرارية.

وقد جُهزت منصات الرصد الأحدث بأجهزة استشعار ذات دقة أعلى ووضوح أكبر، بالإضافة إلى أجهزة استشعار يمكنها قياس متغيرات جديدة. ومن الأمثلة على ذلك استخدام أجهزة استشعار ساتلية عالية الدقة، ودمج المتغيرات البيوجيوكيميائية في عوامات آرغو، والتقدم في أنظمة التقاط الصور، واستخدام أجهزة الاستشعار الصوتية السلبية والفعالة في الدراسات البيولوجية، بما في ذلك مصايد الأسماك. وقد كشفت جائحة كوفيد-19 عن الأهمية الحاسمة لنظم جمع البيانات الآلية عندما توقفت أنظمة الرصد غير الآلية.

ومع ذلك، فإن جمع البيانات في الوقت الحقيقي أو شبه الحقيقي يميل نحو المتغيرات الفيزيائية أكثر من المتغيرات البيولوجية، وتقع المتغيرات البيوكيميائية في منزلة بين المنزلتين. ويُعزى هذا الخلل إلى تعقيد المكونات البيولوجية للنظم الإيكولوجية البحرية، والطبيعة المتنوعة لمتغيراتها (مثل التصنيفية والإيكولوجية والفسيولوجية)، وندرة أجهزة الاستشعار المطورة لالتقاط المتغيرات البيولوجية، واستهلاك الطاقة اللازمة لتشغيل أنظمة التقاط الصور وأجهزة الاستشعار الصوتية الفعالة. ومع ذلك، فقد ساهمت أنظمة التقاط الصور وأوجه التقدم في التقنيات الصوتية بشكل كبير في تحسين فهمنا للتنوع البيولوجي وأنماط توزيع الأنواع وإدارة مصايد الأسماك.

ومع ذلك، لا تزال سفن الأبحاث منصات أساسية لدراسة المكونات البيوجيوكيميائية والبيولوجية للمحيط، وكذلك لإدارة الموارد البيولوجية، مثل مصايد الأسماك، ولحفظ التنوع البيولوجي والموائل والنظم الإيكولوجية. وفي معظم الحالات، لا يزال يتعين معالجة العينات في المختبر.

وقد أدى تقدم وتوسع التكنولوجيات الجزيئية الحيوية، مثل التسلسل الجيني، ومنصات التسلسل في الموقع، والبيولوجيا الاصطناعية، وعلم الميتاجينوميات، والحمض النووي البيئي/الترميز الشريطي الأيضي، إلى تقدم كبير في دراسات التنوع البيولوجي والبيئة على صعيد جميع المجموعات التصنيفية والموائل

ومصـايد الأسـماك وتربية الأحياء المائية وتنفيذ وإدارة المناطق البحرية المحمية. ومع ذلك، يبقى تطبيق هذه التقنيات محدودا. فعلى سبيل المثال، لا تزال دراسـة التنوع البيولوجي تتطلب تحققاً ميدانياً من قبل خبراء في علم التصنيف. ومن المؤسف أن عدد خبراء التصنيف آخذ في التناقص على الصعيد العالمي، وهو ما يبعث على قلق بالغ.

علاوة على ذلك، هناك حاجة إلى أنظمة رصـــد ومراقبة طويلة الأجل لفهم ديناميكيات النظم الإيكولوجية على المدى الطويل، بما في ذلك آثار تغير المناخ، وكذلك لأغراض الإدارة وصـــنع القرار. وتواصل المبادرات الدولية مثل برنامج أرغو والشبكة العالمية لرصد تحمض المحيطات، التي يتم تنسيقها في إطار النظام العالمي لرصـــد المحيطات، بالإضـــافة إلى البرامج الأحدث الجاري تنفيذها في إطار عقد المحيطات، تعزيز التعاون الدولي والمسـاعدة في تنفيذ وتوحيد المنهجيات ومؤشـرات المحيطات. ومع ذلك، غالباً ما يتعذر تنفيذ برامج الرصد الطويلة الأجل بسبب نقص التمويل الكافي على المدى الطويل.

وتُسـتخدم النمذجة حاليا على نطاق واسـع في جميع التخصـصـات لدراسـة ظواهر من قبيل تغير المناخ، ودورة المحيطات، وتوزيع الأنواع، والتحات والترسب، وديناميكيات الشبكة الغذائية، ومصايد الأسماك وتربية الأحياء المائية. وهي تسـهم في تقدُّم الفهم العلمي وتُسـتخدم كأداة للإدارة. ويفتح تنفيذ التوائم الرقمية للمحيطات وتطبيق الذكاء الاصـــطناعي آفاقا واعدة بشـــكل خاص فيما يتعلق بقرارات الإدارة. ومع ذلك، يتطلب كلاهما مجموعات بيانات واسـعة تلتزم بمبادئ قابلية البيانات للعثور عليها والوصـول إليها وتشـغيلها بشـكل بيني وإعادة اسـتخدامها (FAIR). وعلى الرغم من أن العديد من البيانات لا تزال غير متاحة، فإن مبادرات مثل الشبكة الأوروبية للأرصاد والبيانات البحرية، ومكتب إدارة طاقة المحيطات، وبوابة بيانات وسط المحيط الأطلســي، وبرنامج التبادل الدولي للبيانات والمعلومات الأوقيانوغرافية، كلهما مبادرات تســاعد في تلبية الطلب على البيانات.

وكما نوقش في الجزء المتعلق بالحوكمة (وبمزيد من الاستفاضـة في الجزء 4، الفصـل 1)، تتطلب القرارات الفعالة لتحقيق الإدارة المســـتدامة للمحيط إدماج العلوم الاجتماعية. لذلك، لا بد لأنظمة رصـــد المحيطات من دمج المتغيرات الاجتماعية، ويجب إدماج العلوم الاجتماعية بشكل متزايد في النظم المعرفية.

2-3 معارف الشعوب الأصلية والمجتمعات التقليدية والمحلية

- **يُعترف على نحو متزايد بمعارف الشعوب الأصلية والمجتمعات التقليدية والمحلية باعتبارها عنصرا قيّما في النظم المعرفية ونماذج حوكمة المحيطات. وتواجه النظم المعرفية الفعالة تحدياً يتمثل في اســتمرار عدم الاعتراف بالرؤى العالمية المتنوعة أو التفاعل معها، بما في ذلك الأنماط المعرفية للشـــعوب الأصـــلية. ومن المرجح أن تحقق نماذج حوكمة المحيطات التي تدمج معارف الشـــعوب الأصـــلية والمجتمعات التقليدية والمحلية نتائج شاملة فيما يتعلق بالنظام الإيكولوجي البحري والرفاه.**

وتشير عبارة "معارف الشعوب الأصلية والمجتمعات التقليدية والمحلية" مجتمعةً إلى نُظم المعارف التي طورتها الشـعوب الأصـلية والمجتمعات التقليدية والمجتمعات المحلية من خلال التفاعل الوثيق المطوّل مع البيئة المحيطة بها أو الثقافة المستمرة الطويلة الأمد (انظر الجزء 5-باء، الفصل 8 للاطلاع على شرح معمق). ويُعترف بشكل متزايد بمعارف الشعوب الأصلية والمجتمعات التقليدية والمحلية كمصدر للمعلومات يكمل المعلومات العلمية الكلاسيكية.

وهناك اعتراف متزايد بأن معارف الشعوب الأصلية والمجتمعات التقليدية والمحلية يمكن أن توفر رؤى قيّمة لأغراض الإدارة المستدامة للموارد وحفظ التنوع البيولوجي. ولا يمثل فقدان التنوع البيولوجي والموائل خسارة إيكولوجية فادحة فحسب، بل يؤدي أيضاً إلى فقدان الهوية الثقافية. وترتبط الأصول الثقافية لمعظم مجتمعات الشعوب الأصلية والمجتمعات التقليدية والمحلية بالبيئة الطبيعية، والتغيرات الكبيرة في هذه البيئات يمكن أن تقوّض الأمن الثقافي لهذه المجتمعات. وتختلف آثار التغير (مثل تغيُّر المناخ) باختلاف الفئات المجتمعية والثقافية وقد تتباين تبايناً كبيراً بين الشعوب الأصلية وغير الأصلية. وستتأثر بعض الطبقات والفئات الاجتماعية بشكل مختلف عن غيرها. وقد تم الاعتراف بضرورة دمج معارف الشعوب الأصلية والمجتمعات التقليدية والمحلية بشكل هادف في جميع مراحل *التقييم العالمي الثالث للمحيطات* من أجل تكوين فهم أكثر شمولا لحالة البيئة البحرية والاسترشاد بها في الإدارة المستدامة للمحيط.

ويُعدُّ المحيط جزءاً أساسياً من نظام دعم الحياة على كوكب الأرض. وللنهوض بصحته أهمية بالغة لاستدامة النظم الإيكولوجية البحرية ورفاه جميع أشكال الحياة على الأرض. ويجب إثراء الفهم العلمي للمحيط من منظور متعدد التخصصات وبجميع المقاييس المكانية والزمنية إذا كان المراد هو إدارة الأنشطة البشرية والآثار المتعلقة بالمناخ بفعالية.