ipcc

الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ

تغير المناخ 2014

الآثار، والتكيف، وهشاشة الأوضاع

ملخص لصانعي السياسات

الفريق العامل الثاني

مساهمة الفريق العامل الثاني في
تقرير التقييم الخامس
للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ

WMO UNEP

تغير المناخ 2014
الآثار، والتكيف، وهشاشة الأوضاع

مساهمة الفريق العامل الثاني
في تقرير التقييم الخامس
للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ

المحررون

Christopher B. Field
الرئيس المشارك للفريق العامل الثاني
قسم الإيكولوجيا العالمية
مؤسسة كارنيغي للعلوم

Vicente R. Barros
الرئيس المشارك للفريق العامل الثاني
مركز دراسات البحار والغلاف الجوي
جامعة بوينس آيرس

David Jon Dokken
المدير التنفيذي

Katharine J. Mach
المديرة المشاركة للشؤون الأمنية

Michael D. Mastrandrea
المدير المشارك للشؤون العلمية

Betelhem Girma Robert C. Genova Yuka Otsuki Estrada Kristie L. Ebi T. Eren Bilir
Leslie L. White Patricia R. Mastrandrea Sandy MacCracken Andrew N. Levy Eric S. Kissel

وحدة الدعم الفني للفريق العامل الثاني

المحررة العلمية للترجمة: Balgis Osman-Elasha

© 2014 الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ

طبعته الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ في أيار/ مايو 2014. وتُتاح نسخ إلكترونية من هذا الملخص لصانعي السياسات من الموقع الشبكي لتقرير التقييم الخامس للفريق العامل الثاني التابعة للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC WGII AR5) www.ipcc.-wg2.gov/AR5 والموقع الشبكي للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ www.ipcc.ch.

صورة الغلاف: زرع شتلات منغروف في فونافالا، جزيرة فونافوتي المرجانية، توفالو © David J. Wilson

ملخص لصانعي السياسات

ملخص لصانعي السياسات

المؤلفون المسؤولون عن الصياغة:

Christopher B. Field (الولايات المتحدة الأمريكية)، Vicente R. Barros (الأرجنتين)، Michael D. Mastrandrea (الولايات المتحدة الأمريكية)، Katharine J. Mach (الولايات المتحدة الأمريكية)، Mohamed A.-K. Abdrabo (مصر)، W. Neil Adger (المملكة المتحدة)، Yury A. Anokhin (الاتحاد الروسي)، Oleg A. Anisimov (الاتحاد الروسي)، Douglas J. Arent (الولايات المتحدة الأمريكية)، Jonathon Barnett (استراليا)، Virginia R. Burkett (الولايات المتحدة الأمريكية)، Rongshou Cai (الصين)، Monalisa Chatterjee (الولايات المتحدة الأمريكية / الهند)، Stewart J. Cohen (كندا)، Wolfgang Cramer (ألمانيا / فرنسا)، Purnamita Dasgupta (الهند)، Debra J. Davidson (كندا)، Fatima Denton (غامبيا)، Petra Döll (ألمانيا)، Kirstin Dow (الولايات المتحدة الأمريكية)، Yasuaki Hijioka (اليابان)، Ove Hoegh-Guldberg (استراليا)، Richard G. Jones (المملكة المتحدة)، Roger N. Jones (استراليا)، Roger L. Kitching (استراليا)، R. Sari Kovats (المملكة المتحدة)، Joan Nymand Larsen (آيسلندا)، Erda Lin (الصين)، David B. Lobell (الولايات المتحدة الأمريكية)، Iñigo J. Losada (إسبانيا)، Graciela O. Magrin (الأرجنتين)، José A. Marengo (البرازيل)، Anil Markandya (إسبانيا)، Bruce A. McCarl (الولايات المتحدة الأمريكية)، Roger F. McLean (استراليا)، Linda O. Mearns (الولايات المتحدة الأمريكية)، Guy F. Midgley (جنوب أفريقيا)، Nobuo Mimura (اليابان)، John F. Morton (المملكة المتحدة)، Isabelle Niang (السنغال)، Ian R. Noble (استراليا)، Leonard A. Nurse (بربادوس)، Karen L. O'Brien (النرويج)، Taikan Oki (اليابان)، Lennart Olsson (السويد)، Michael Oppenheimer (الولايات المتحدة الأمريكية)، Jonathan T. Overpeck (الولايات المتحدة الأمريكية)، Joy J. Pereira (ماليزيا)، Elvira S. Poloczanska (استراليا)، John R. Porter (الدانمرك)، Hans-O. Pörtner (ألمانيا)، Michael J. Prather (الولايات المتحدة الأمريكية)، Roger S. Pulwarty (الولايات المتحدة الأمريكية)، Andy Reisinger (نيوزيلندا)، Aromar Revi (الهند)، Patricia Romero-Lankao (المكسيك)، Oliver C. Ruppel (ناميبيا)، David E. Satterthwaite (المملكة المتحدة)، Daniela N. Schmidt (المملكة المتحدة)، Josef Settele (ألمانيا)، Kirk R. Smith (الولايات المتحدة الأمريكية)، Dáithí A. Stone (كندا/ جنوب أفريقيا/ الولايات المتحدة الأمريكية)، Avelino G. Suarez (كوبا)، Petra Tschakert (الولايات المتحدة الأمريكية)، Riccardo Valentini (إيطاليا)، Alicia Villamizar (فنزويلا)، Rachel Warren (المملكة المتحدة)، Thomas J. Wilbanks (الولايات المتحدة الأمريكية)، Poh Poh Wong (سنغافورة)، Alistair Woodward (نيوزيلندا)، Gary W. Yohe (الولايات المتحدة الأمريكية).

ينبغي الاقتباس من هذا الملخص لصانعي السياسات على النحو التالي:

الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC)، 2014: تغير المناخ 2014: الآثار، والتكيف، وهشاشة الأوضاع - ملخص لصانعي السياسات. مساهمة الفريق العامل الثاني في تقرير التقييم الخامس للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيّر المناخ [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، جنيف، سويسرا، 54 صفحة. (بالإسبانية، والانكليزية، والروسية، والصينية، والعربية، والفرنسية)

المحتويات

تقييم وإدارة مخاطر تغير المناخ 3

إطار المعلومات الأساسية SPM.1 - سياق التقييم 4

إطار المعلومات الأساسية SPM.2 - المصطلحات الأساسية لفهم الملخص 5

إطار المعلومات الأساسية SPM.3 - الإبلاغ عن درجة اليقين في استنتاجات التقييم 6

ألف: الآثار الملحوظة، وهشاشة الأوضاع، والتكيف في عالم معقد ومتغير 4

ألف - 1 الآثار الملحوظة، وهشاشة الأوضاع، والتعرض 4

ألف - 2 خبرة التكيف 8

ألف - 3 سياق صنع القرارات 9

باء: مخاطر وفرص التكيف في المستقبل 11

باء - 1 المخاطر الرئيسية على نطاق القطاعات والأقاليم 11

إطار التقييم SPM.1 - التدخل البشري في النظام المناخي 12

باء - 2 المخاطر القطاعية وإمكانية التكيف 14

باء - 3 المخاطر الرئيسية الإقليمية وإمكانية التكيف 20

إطار التقييم SPM.2 - المخاطر الرئيسية الإقليمية 21

جيم: إدارة المخاطر المستقبلية وبناء القدرة على الصمود 25

جيم - 1 مبادئ التكيف الفعال 25

جيم - 2 المسارات الصامدة في مواجهة المناخ والتحول 28

مادة تكميلية 30

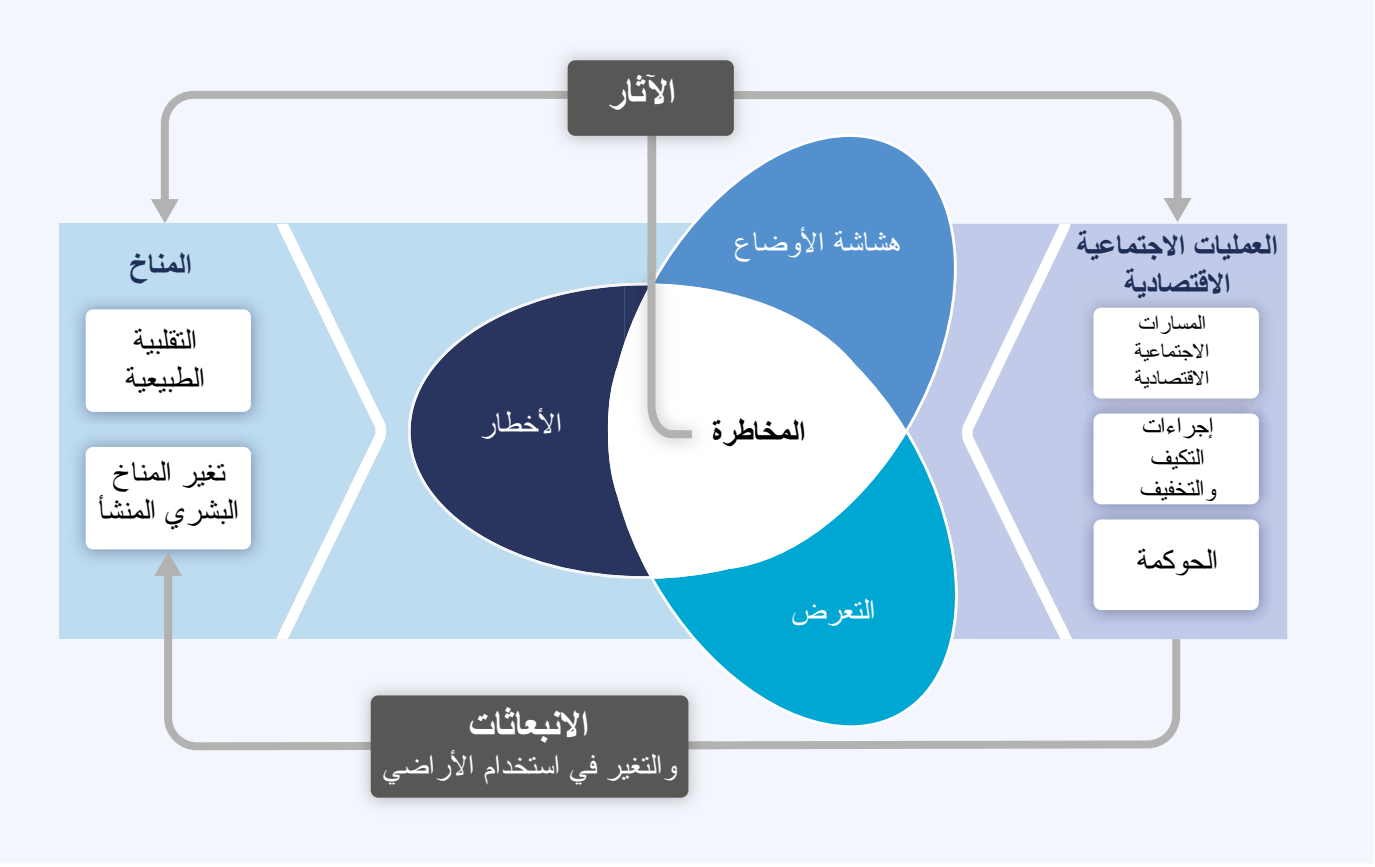
تقييم وإدارة مخاطر تغيّر المناخ

يحدث تدخل بشري في النظام المناخي،[1] ويشكل تغيّر المناخ مخاطر على النظم البشرية والطبيعية (الشكل SPM.1). وتقييم الآثار والتكيّف وهشاشة الأوضاع في مساهمة الفريق العامل الثاني في تقرير التقييم الخامس للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (WGII AR5) يقيّم الكيفية التي تتغير بها أنماط المخاطر والفوائد المحتملة نتيجة لتغيّر المناخ. وهو ينظر في الكيفية التي يمكن بها الحد من الآثار والمخاطر المتعلقة بتغير المناخ وإدارتها من خلال التكيّف والتخفيف. ويقيِّم التقرير الاحتياجات والخيارات والفرص والمعوقات والقدرة على الصمود والحدود وجوانب أخرى مرتبطة بالتكيف.

وينطوي تغير المناخ على تفاعلات معقدة وأرجحيات متغيرة لآثار متنوعة. والتركيز على المخاطر، وهو أمر جديد في هذا التقرير، يدعم صنع القرارات في سياق تغيّر المناخ ويكمّل عناصر التقرير الأخرى. وقد تختلف تصورات البشر والمجتمعات للمخاطر وللفوائد المحتملة، وقد يختلف ترتيبهم لتلك المخاطر والفوائد، بالنظر إلى اختلاف قيمهم وأهدافهم.

وتقيِّم مساهمة الفريق العامل الثاني في تقرير التقييم الخامس، مقارنة بتقارير الفريق العامل الثاني السابقة، قاعدة معرفية أكبر كثيرا من المؤلفات العلمية والفنية والاجتماعية الاقتصادية ذات الصلة. وقد يسّر تزايد تلك المؤلفات إجراء تقييم شامل على نطاق مجموعة أوسع من المواضيع والقطاعات، ومع تغطية موسعة للنظم البشرية، والتكيف، والمحيطات. انظر إطار المعلومات الأساسية SPM.1.[2]

ويصف القسم ألف من هذا الملخص الآثار الملحوظة وهشاشة الأوضاع والتعرّض، والاستجابات التكيّفية حتى الآن. ويتناول القسم باء المخاطر المستقبلية والفوائد المحتملة. أما القسم جيم فهو ينظر في مبادئ للتكيف الفعال والتفاعلات الأوسع نطاقاً فيما بين التكيف والتخفيف والتنمية المستدامة. ويحدّد إطار المعلومات الأساسية SPM.2 المفاهيم الأساسية، ويعرض إطار المعلومات الأساسية SPM.3 المصطلحات



الشكل SPM.1 | تصوير للمفاهيم الأساسية لمساهمة الفريق العامل الثاني في تقرير التقييم الخامس. وتنجم مخاطرة الآثار المتصلة بالمناخ من تفاعل الأخطار المتصلة بالمناخ (بما في ذلك الظواهر والاتجاهات الخطرة) مع هشاشة أوضاع النظم البشرية والطبيعية وتعرضها. والتغيرات التي تحدث في كل من النظام المناخي (على اليسار) والعمليات الاجتماعية الاقتصادية بما في ذلك التكيف والتخفيف (على اليمين) هي العوامل الدافعة للأخطار والتعرض وهشاشة الأوضاع. [19.2، الشكل 19-1]

1 أحد الاستنتاجات الرئيسية لمساهمة الفريق العامل الأول في تقرير التقييم الخامس هو "من المرجح إلى حد شديد أن التأثير البشري كان السبب الرئيسي للاحترار الملحوظ منذ منتصف القرن العشرين." [الأقسام دال - 3، 2.2، 6.3، 6-10.3، 10.9].

2 1.1، الشكل 1.1

إطار المعلومات الأساسية SPM.1 | سياق التقييم

أعد الفريق العامل الثاني التابع للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيّر المناخ، في العقدين المنصرمين، تقييمات لآثار تغير المناخ والتكيف معه وهشاشة الأوضاع إزائه. وتستفيد مساهمة الفريق العامل الثاني في تقرير التقييم الخامس من مساهمة ذلك الفريق في تقرير التقييم الرابع للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيّر المناخ (WGII AR4)، الذي نُشر في عام 2007، والتقرير الخاص عن إدارة مخاطر الظواهر المتطرفة والكوارث للنهوض بعملية التكيف مع تغير المناخ (SREX)، الذي نُشر في عام 2012. وهو يلي مساهمة الفريق الأول في تقرير التقييم الخامس (WGII AR5).[3]

وقد زاد عدد المطبوعات العلمية المتاحة لتقييم آثار تغير المناخ والتكيف معه وهشاشة الأوضاع إزائه بأكثر من الضعف خلال الفترة ما بين عامي 2005 و 2010، مع حدوث زيادات سريعة بوجه خاص في المطبوعات المتعلقة بالتكيف. وزاد عدد مؤلفي المطبوعات المتعلقة بتغير المناخ من البلدان النامية، وإن كان عددهم لا يزال يمثّل نسبة ضئيلة من المجموع.[4]

ويصف القسم ألف من هذا الملخص الآثار الملحوظة وهشاشة الأوضاع والتعرّض، والاستجابات التكيّفية حتى الآن، ويتناول القسم باء المخاطر المستقبلية والفوائد المحتملة. أما القسم جيم فهو ينظر في مبادئ للتكيف الفعال والتفاعلات الأوسع نطاقاً فيما بين التكيف والتخفيف والتنمية المستدامة. ويحدّد إطار المعلومات الأساسية SPM.2 المفاهيم الأساسية، ويعرض إطار المعلومات الأساسية SPM.3 المصطلحات المستخدمة للتعبير عن درجة اليقين في الاستنتاجات الرئيسية. وتشير الإحالات إلى الفصول الواردة بين أقواس معقوفة وفي الحواشي إلى دعم الاستنتاجات والأشكال والجداول.

المستخدمة للتعبير عن درجة اليقين في الاستنتاجات الرئيسية. وتشير الإحالات إلى الفصول الواردة بين أقواس معقوفة وفي الحواشي إلى دعم الاستنتاجات والأشكال والجداول.

ألف: الآثار الملحوظة، وهشاشة الأوضاع، والتكيّف في عالم معقّد ومتغيّر

ألف -1 الآثار الملحوظة، وهشاشة الأوضاع، والتعرّض

في العقود الأخيرة، أدت التغيرات في المناخ إلى نشوء آثار على النُظم الطبيعية والبشرية في جميع القارات وعلى نطاق المحيطات. والأدلة على آثار تغير المناخ أقوى وأكثر شمولا بالنسبة للنظم الطبيعية. وبعض الآثار على النظم البشرية عُزيت[5] أيضاً إلى تغير المناخ، مع إمكانية تمييز مساهمة رئيسية أو طفيفة لتغير المناخ عن التأثيرات الأخرى. انظر الشكل SPM.2. وعزو الآثار الملحوظة في مساهمة الفريق العامل الثاني في تقرير التقييم الخامس يربط عموماً استجابات النظم الطبيعية والبشرية بتغير المناخ الملحوظ، بصرف النظر عن سببه.[6]

وفي أقاليم كثيرة، يؤدي تغيّر الهطول أو ذوبان الثلوج والجليد إلى تغيير النظم الهيدرولوجية، مما يؤثر على الموارد المائية من حيث الكم والكيف (ثقة متوسطة). فما زالت الأنهار الجليدية تتقلص على نطاق العالم تقريبا نتيجة لتغير المناخ (ثقة عالية)، مما يؤثر على السيح والموارد المائية الموجودة أدنى المجرى (ثقة متوسطة). ويتسبب تغير المناخ في احترار التربة الصقيعية وذوبانها في الأقاليم الواقعة على خطوط عرض مرتفعة وفي الأقاليم العالية الارتفاع (ثقة عالية).[7]

وحدث تحوّل في النطاقات الجغرافية والأنشطة الموسمية وأنماط الارتحال والوفرة والتفاعلات الخاصة بالكثير من الأنواع البرية والأنواع التي تعيش في المياه العذبة والبحرية استجابة لتغيّر المناخ الجاري (ثقة عالية). انظر الشكل SPM.2 باء. وبينما كانت بضعة فقط من انقراضات الأنواع التي حدثت مؤخراً هي التي عُزيت حتى الآن إلى تغيّر المناخ (ثقة عالية)، فإن تغيّر المناخ العالمي الطبيعي بمعدلات أبطأ من تغيّر المناخ البشري المنشأ الحالي قد تسبب في حدوث عدد كبير من التحولات في النظم الإيكولوجية من انقراضات الأنواع أثناء ملايين السنين الماضية (ثقة عالية).[8]

واستناداً إلى دراسات كثيرة تتناول نطاقاً واسعاً من الأقاليم والمحاصيل، كانت الآثار السلبية لتغير المناخ على غلات المحاصيل أكثر شيوعاً من الآثار الإيجابية (ثقة عالية). والعدد الأقل من الدراسات التي تبيّن آثاراً إيجابية يتعلق بصفة رئيسية بالأقاليم الواقعة على

---

3 1.2-3

4 1.1، الشكل 1.1

5 يختلف استعمال مصطلح العزو في الفريق العامل الأول والفريق العامل الثاني. فالعزو في الفريق العامل الثاني يأخذ في الإعتبار الصلات بين الآثار على النظم الطبيعية والبشرية وتغير المناخ الملحوظ، بصرف النظر عن سببه. وبالمقارنة، يُحدد العزو في الفريق العامل الثاني تحديداً كمياً الصلات بين تغير المناخ الملحوظ والنشاط البشري، وكذلك العوامل الخارجية الأخرى الدافعة للمناخ.

6 18.1، 18.3-6

7 3.2، 4.2، 18.3، 18.5، 24.4، 26.2، 28.2، الجدولان 3-1 و 1-25، الشكلان 18-2 و 1-26

8 4.2-4، 5.3-4، 6.1، 6.3-4، 18.3، 18.5، 22.3، 24.4، 25.6، 28.2، 30.4-5، الأطر 2-4 و 3-4 و 25-3 و CC-CR و CC-MB

إطار المعلومات الأساسية SPM.2 | المصطلحات الأساسية لفهم الملخص[9]

Climate change - تغير المناخ: يشير تغير المناخ إلى تغيّر في حالة المناخ يمكن تحديده (مثلاً عن طريق استخدام اختبارات إحصائية) بواسطة التغيرات في متوسط خصائصه و/أو تقلبها، ويستمر فترة متطاولة تدوم عموماً عقوداً أو فترات أطول من ذلك. وقد يُعزى تغيّر المناخ إلى عمليات داخلية طبيعية أو إلى عوامل قسر خارجية مثل عمليات تعديل الدوران الشمسي، وحالات ثوران البراكين، والتغيرات المستمرة البشرية المنشأ التي تحدث في تكوين الغلاف الجوي أو في استخدام الأراضي. واتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (UNFCCC) تعرّفه في المادة الأولى منها بأنه "التغير في المناخ الذي يُعزى بصورة مباشرة أو غير مباشرة إلى النشاط البشري الذي يغيّر من تكوين الغلاف الجوي للعالم والذي يكون إضافة إلى تقلبية المناخ الطبيعية الملاحظة خلال فترات زمنية متماثلة". وعلى ذلك فإن الاتفاقية الإطارية تميّز بين تغير المناخ الذي يُعزى إلى الأنشطة البشرية التي تغيّر من تكوين الغلاف الجوي وتقلبية المناخ التي تُعزى إلى أسباب طبيعية.

Hazard - خطر: احتمال حدوث ظاهرة طبيعية أو فيزيائية بفعل الإنسان أو حدوث اتجاه من هذا القبيل، أو أثر فيزيائي، قد يتسبب في خسائر في الأرواح، أو آثار صحية أخرى، فضلاً عن إلحاق أضرار وخسائر بالممتلكات، والبنية التحتية، وسُبل العيش، وتقديم الخدمات، والموارد البيئية. وفي هذا التقرير، يشير عادة مصطلح *hazard* إلى الظواهر أو الاتجاهات الفيزيائية ذات الصلة بالمناخ أو إلى آثارها الفيزيائية.

Exposure - التعرّض: وجود أشخاص أو سُبل عيش أو أنواع أو نظم إيكولوجية أو خدمات وموارد بيئية أو بنية أساسية أو أصول اقتصادية أو اجتماعية أو ثقافية في أماكن قد تتأثر تأثراً معاكساً.

Vulnerability - هشاشة الأوضاع/القابلية للتأثر: الميل أو النزوع إلى التأثر تأثراً سلبياً. وتشمل هشاشة الأوضاع طائفة متنوعة من المفاهيم والعناصر من بينها الحساسية أو القابلية للتعرض لأذى وانعدام القدرة على التأقلم وعلى التكيف.

Impacts - الآثار: التأثيرات على النُظم الطبيعية والبشرية. ويُستخدم مصطلح *impacts* في هذا التقرير للإشارة في المقام الأول إلى تأثيرات ظواهر الطقس والمناخ المتطرفة وتغيّر المناخ على النظم الطبيعية والبشرية. ويشير مصطلح الآثار عموماً إلى التأثيرات على الأرواح، وسُبل العيش، والحالة الصحية، والنظم الإيكولوجية، والأصول الاقتصادية والاجتماعية والثقافية، والخدمات (بما في ذلك البيئية)، والبنية الأساسية التي تنجم عن تفاعل تغيرات مناخية أو ظواهر مناخية خطرة في غضون فترة زمنية محددة وهشاشة أوضاع مجتمع أو نظام معرّض لها إزائها. ويُشار أيضاً إلى الآثار بأنها *consequences* (عواقب) و *outcomes* (نتائج). وآثار تغيّر المناخ على النظم الفيزيائية الأرضية، بما في ذلك الفيضانات وحالات الجفاف وارتفاع مستوى سطح البحر، هي مجموعة فرعية من الآثار تسمى الآثار الفيزيائية.

Risk - مخاطرة: إمكانية حدوث عواقب حيثما كان شيء ما ذو قيمة معرّضاً للخطر وحيثما كانت النتيجة غير مؤكدة، مع التسليم بتنوع القيم. وكثيراً ما تُصوّر المخاطرة على أنها احتمال وقوع أحداث أو حدوث اتجاهات خطرة تضاعَف بالآثار في حالة وقوع هذه الأحداث أو حدوث هذه الاتجاهات. وتنجم المخاطرة من تفاعل هشاشة الأوضاع، والتعرض، والمخاطرة (انظر الشكل SPM.1). وفي هذا التقرير، يُستعمل مصطلح *risk* (المخاطرة) في المقام الأول للإشارة إلى مخاطر آثار تغير المناخ.

Adaptation - التكيّف: عملية التكيف مع المناخ الفعلي أو المتوقع وتأثيراته. وفي النظم البشرية، يكون الهدف من عملية التكيف هو التخفيف من الضرر أو استغلال الفرص المفيدة. وفي بعض النظم الطبيعية، قد ييسر التدخل البشري التكيف مع المناخ المتوقع وتأثيراته.

Transformation - التحوّل: التغيّر في الخواص الأساسية للنظم الطبيعية والبشرية. وفي إطار هذا الملخص، قد يكون التحول انعكاساً لتعزز أو تغيير أو تواؤم النماذج أو الأهداف أو القيم نحو تعزيز التكيف من أجل التنمية المستدامة، بما في ذلك الحد من الفقر.

Resilience - القدرة على الصمود: قدرة نظام اجتماعي أو اقتصادي أو بيئي على التعايش مع ظاهرة خطرة أو اضطراب خطر، بحيث يستجيب أو يعيد تنظيم نفسه بطرائق تحافظ على وظيفته الأساسية وهويته وهيكله، مع الحفاظ أيضاً على القدرة على التكيف والتعلّم والتحول.

خطوط عرض مرتفعة، وإن كان ليس واضحاً حتى الآن ما إذا كانت بقية الآثار سلبية أو إيجابية في هذه الأقاليم (ثقة عالية). وقد أثّر تغيّر المناخ تأثيراً سلبياً على غلات القمح والذرة في أقاليم كثيرة وأيضاً في المجموع العالمي (ثقة متوسطة). أما التأثيرات على غلات الأرز وفول الصويا فقد كانت أقل في أقاليم الإنتاج الرئيسية وعالمياً، مع كون متوسط التغيّر صفرياً على نطاق جميع البيانات المتاحة، الأقل عدداً في حالة فول الصويا مقارنةً بالمحاصيل الأخرى. والآثار الملحوظة تتعلق بصفة رئيسية بجوانب الإنتاج من جوانب الأمن الغذائي أكثر مما تتعلق بجانب الحصول على الغذاء أو بعناصر أخرى من عناصر الأمن الغذائي. انظر الشكل SPM.2 جيم. ومنذ تقرير التقييم

9 يعرّف مسرد مصطلحات مساهمة الفريق العامل الثاني في تقرير التقييم الخامس مصطلحات كثيرة مستعملة في جميع فصول التقرير. وبعض التعاريف تختلف من حيث اتساع نطاقها وتركيزها عن التعاريف المستعملة في تقرير التقييم الرابع وفي التقارير الأخرى للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، وذلك انعكاساً للتقدم الذي تحقق في مجال العلوم.

إطار المعلومات الأساسية SPM.1 | الإبلاغ عن درجة اليقين في استنتاجات التقييم [10]

تستند درجة اليقين في كل استنتاج رئيسي من استنتاجات التقييم إلى نوع ومقدار ونوعية واتساق الأدلة (مثل الفهم الميكانيكي، والنظرية، والنماذج، وتقديرات الخبراء) وإلى درجة الاتفاق. والمصطلحات التي يستعملها الملخص لوصف الأدلة هي: محدودة، أو منخفضة، أو متوسطة، أو عالية، أو عالية إلى حد كبير.

وتجمع الثقة في صحة استنتاج ما بين تقييم الأدلة ودرجة الاتفاق. وتشمل مستويات الثقة خمسة محددات هي: منخفضة إلى حد كبير، ومنخفضة، وعالية، وعالية إلى حد كبير.

ويمكن وصف أرجحية، أو احتمال، بعض النتائج المحددة جيداً التي حدثت أو تحدث في المستقبل وصفاً كمياً من خلال استخدام المصطلحات التالية: مؤكدة تقريباً، أي أن احتمال الحدوث يتراوح من 99 إلى 100 في المائة؛ ومرجحة إلى حد شديد، أي أن احتمال الحدوث يتراوح من 95 إلى 100 في المائة؛ ومرجحة إلى حد كبير، أي أن احتمال الحدوث يتراوح من 90 إلى 100 في المائة؛ ومرجحة، أي أن احتمال الحدوث يتراوح من66 إلى 100 في المائة؛ وأرجحية حدوثها أكبر من أرجحية عدمه، أي أن احتمال حدوثها يتراوح من > 50 إلى 100 في المائة؛ وتقارب أرجحية حدوثها عدمه، أي أن احتمال حدوثها يتراوح من 33 إلى 66 في المائة؛ وغير مرجحة، أي أن احتمال حدوثها يتراوح من صفر إلى 33 في المائة؛ وغير مرجحة إلى حد كبير، أي أن احتمال حدوثها يتراوح من صفر إلى 10 في المائة؛ وغير مرجحة إلى حد شديد، أي أن احتمال حدوثها يتراوح من صفر إلى 5 في المائة؛ وغير مرجحة بشكل استثنائي، أي أن احتمال حدوثها يتراوح من صفر إلى 1 في المائة. والاستنتاجات المخصص لها مصطلح من مصطلحات الأرجحية هي استنتاجات مرتبطة بثقة عالية أو عالية إلى حد كبير، ما لم تكن هناك إشارة إلى خلاف ذلك. وعند الاقتضاء، تُصاغ أيضا الاستنتاجات كبيانات وقائع بدون استخدام محدِّدات عدم اليقين.

وفي إطار فقرات هذا الملخص، تنطبق مصطلحات الثقة والأدلة ودرجة الاتفاق المبينة لاستنتاج رئيسي بالخط الداكن على البيانات التالية الواردة في الفقرة، ما لم تقدَّم مصطلحات إضافية.

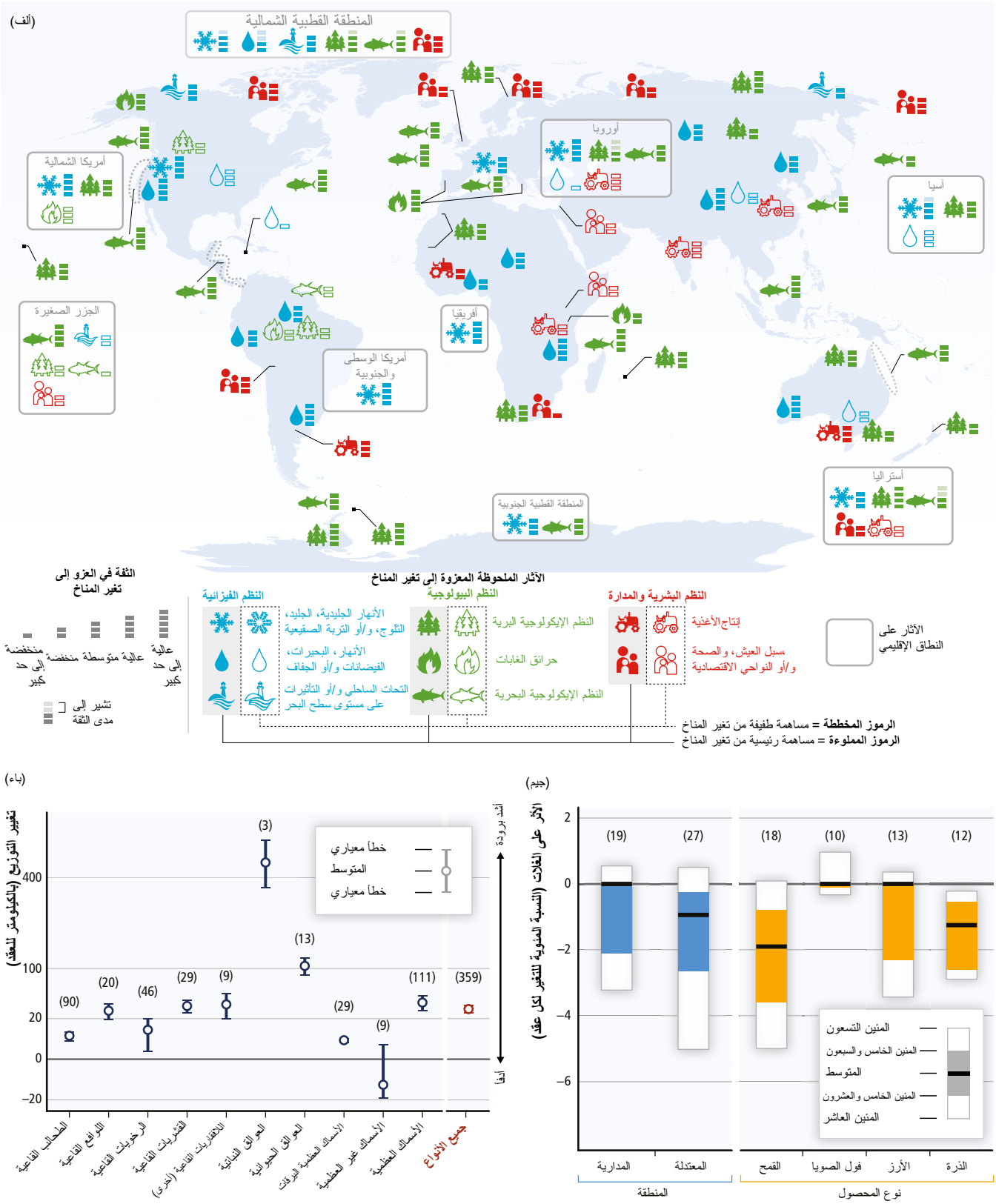
وفي الوقت الحاضر يُعتبر عبء اعتلال صحة البشر على نطاق العالم من جراء تغيّر المناخ صغيراً نسبياً مقارنةً بتأثيرات مجهدات أخرى وليس محدداً تحديداً كمياً جيداً. ولكن، حدثت زيادة في الوفيات المرتبطة بالحرارة وحدث نقصان في الوفيات المرتبطة بالبرودة في بعض الأقاليم نتيجة للاحترار (ثقة متوسطة). وقد غيّرت التغيرات المحلية في درجة الحرارة وسقوط الأمطار توزيع بعض الأمراض ونواقل الأمراض التي تنقلها المياه (ثقة متوسط).[12]

وتنشأ الاختلافات في هشاشة الأوضاع والتعرّض من عوامل غير مناخية ومن أوجه انعدام المساواة المتعددة الأبعاد التي تنجم في الغالب عن عمليات التنمية المتفاوتة (ثقة عالية إلى حد كبير). وهذه الاختلافات تشكّل المخاطر التفاضلية الناجمة عن تغيّر المناخ. انظر الشكل SPM.1. فالبشر المهمّشون اجتماعياً أو اقتصادياً أو سياسياً أو مؤسسياً أو بشكل آخر تكون أوضاعهم هشّة بالذات إزاء تغيّر المناخ وأيضاً إزاء بعض الاستجابات الخاصة بالتكيّف والتخفيف (ثقة متوسطة، درجة اتفاق عالية). وهشاشة الأوضاع المرتفعة هذه نادراً ما ترجع إلى سبب وحيد. فهي، بالأحرى، نتاج عمليات اجتماعية متقاطعة تنجم عنها أوجه انعدام مساواة في المركز الاجتماعي الاقتصادي وفي الدخل، وكذلك في التعرّض. وتشمل هذه العمليات الاجتماعية، مثلاً، التمييز على أساس نوع الجنس، أو الطبقة، أو الأصل العرقي، أو العُمر، أو القدرة (الإعاقة).[13]

والآثار الناجمة عن ظواهر متطرفة متعلقة بالمناخ حدثت مؤخراً، من قبيل موجات الحرارة وحالات الجفاف والفيضانات والأعاصير وحرائق الغابات، تكشف عن هشاشة كبيرة في أوضاع بعض النظم الإيكولوجية والكثير من النظم البشرية إزاء تقلبية المناخ الحالية وعن تعرّض كبير لتلك النُظم الإيكولوجية والنظم البشرية لتلك التقلبية (ثقة عالية إلى حد كبير). وتشمل آثار هذه الظواهر المتطرفة ذات الصلة بالمناخ حدوث تغيّر في النظم الإيكولوجية، واختلال في إنتاج الأغذية وإمدادات المياه، وضرر للبنية الأساسية والمستوطنات، والاعتلال والوفاة، وعواقب بالنسبة للصحة العقلية وللرفاه البشري. وبالنسبة للبلدان على جميع مستويات التنمية، تتسق هذه الآثار مع وجود نقص كبير في التأهب لتقلبية المناخ الحالية في بعض القطاعات.[14]

وتؤدي الأخطار ذات الصلة بالمناخ إلى تفاقم المجهدات الأخرى، بحيث تترتب على ذلك في كثير من الأحيان نتائج سلبية بالنسبة لسُبل العيش، لا سيما بالنسبة للأشخاص الذين يعيشون في حالة فقر (ثقة عالية). وتؤثر الأخطار ذات الصلة بالمناخ على حياة الفقراء مباشرة

10 1.1، الإطار 1-1
11 7.2، 18.4، 22.3، 26.5، الأشكال 2-7 و 3-7 و 7-7
12 11.4-6، 18.4، 25.8
13 8.1-2، 9.3-4، 10.9، 11.1 11.3-5، 12.2-5، 13.1-3، 14.1-3، 18.4، 19.6، 23.5، 25.8، 26.6، 26.8، 28.4،الإطار CC-GC
14 3.2، 4.2-3، 8.1، 9.3، 10.7، 11.3، 11.7، 13.2، 14.1، 18.6، 22.3، 25.6-8، 26.6-7، 30.5، الجدولان 18-3 و 23-1، الشكل 26-2، الأطر 4-3 و 4-4 و 25-5 و 25-6 و 25-8 و CC-CR



الشكل SPM.2 | الآثار الواسعة النطاق في عالم متغير. (ألف) الأنماط العالمية للآثار في العقود الأخيرة المعزوة إلى تغير المناخ، استناداً إلى الدراسات التي أجريت منذ تقرير التقييم الرابع. والآثار مبيّنة على مدى النطاقات الجغرافية. وتشير الرموز إلى فئات الآثار المعزوة، والمساهمة النسبية لتغيّر المناخ (الرئيسي أو الطفيف) في الأثر الملحوظ، والثقة في العزو. انظر الجدول التكميلي SPM.A1 للاطلاع على أوصاف الآثار. (باء) متوسط معدلات التغيير في التوزيع (بالكيلومتر للعقد) بالنسبة لمجموعات الأنواع البحرية استناداً إلى رصدات على مدى الفترة 1900-2010. والتغيرات الإيجابية في التوزيع تتسق مع الاحترار (الانتقال إلى مياه كانت أشد برودة سابقاً، في اتجاه القطب عموماً). ويبيّن عدد الاستجابات المحللة الوارد بين أقواس لكل فئة. (جيم) ملخص الآثار المقدّرة لتغيرات المناخ الملحوظة على الغلات خلال الفترة 1960-2013 بخصوص أربعة محاصيل رئيسية في مناطق معتدلة ومناطق مدارية، مع تبيان عدد نقاط البيانات المحللة بين أقواس فيما يتعلق بكل فئة. [الأشكال 7-2 و 18-3 و MB-2]

من خلال تأثيراتها على سبل العيش، أو الانخفاضات في غلات المحاصيل، أو تدمير المنازل، أو تؤثر على حياتهم تأثيراً غير مباشر مثلاً من خلال زيادة أسعار الأغذية وانعدام الأمن الغذائي. وتشمل التأثيرات الإيجابية الملحوظة بالنسبة للفقراء والمهمشين، التي تكون محدودة ولكنها كثيراً ما تكون غير مباشرة، تنويع الشبكات الاجتماعية والممارسات الزراعية.[15]

النزاع العنيف يُزيد من هشاشة الأوضاع إزاء تغيّر المناخ (دليل متوسط، درجة اتفاق عالية). يلحق النزاع العنيف الواسع النطاق الضرر بالأصول التي تيسّر التكيف، بما في ذلك البنية الأساسية، والمؤسسات، والموارد الطبيعية، ورأس المال الاجتماعي، وفرص كسب العيش.[16]

ألف -2 خبرة التكيف

على مر التاريخ تكيّف البشر وتكيفت المجتمعات مع المناخ وتقلبية المناخ والظواهر المتطرفة وتأقلمت مع ذلك كله بدرجات متفاوتة من النجاح. ويركز هذا القسم على الاستجابات البشرية التكيفية لآثار تغير المناخ الملحوظة والمتوقعة، التي يمكن أيضاً أن تتناول الأهداف الأوسع نطاقاً للحد من المخاطر وللتنمية.

ويترسخ التكيف في بعض عمليات التخطيط، مع زيادة محدودية تنفيذ الاستجابات (ثقة عالية). ومن الشائع أن تكون الخيارات المصمّمة هندسياً والتكنولوجية استجابات تكيفية، وكثيراً ما تكون مدمجة مع برامج قائمة من قبيل إدارة مخاطر الكوارث وإدارة المياه. ويتزايد الاعتراف بقيمة التدابير الاجتماعية والمؤسسية والقائمة على النظم الإيكولوجية وبمدى معوقات التكيف. وخيارات التكيف المعتمدة حتى الآن ما زالت تركز على التكيفات الإضافية والفوائد المشتركة وبدأت تركز على المرونة والتعلم (دليل متوسط، درجة اتساق متوسطة). وقد اقتصرت معظم تقييمات التكيف على الآثار وهشاشة الأوضاع والتخطيط للتكيف، مع تقييم قلة قليلة منها لعمليات تنفيذ إجراءات التكيف أو تأثيرات تلك الإجراءات (دليل متوسط، درجة اتفاق عالية). [17]

وتتراكم خبرة في مجال التكيف على نطاق الأقاليم في القطاعين العام والخاص وداخل المجتمعات المحلية (ثقة عالية). فالحكومات على مستويات شتى بدأت في وضع خطط وسياسات للتكيف وفي إدماج الاعتبارات المتعلقة بتغيّر المناخ في خطط التنمية الأوسع نطاقاً.
وتشمل أمثلة التكيف على نطاق الأقاليم ما يلي:

- في أفريقيا، تبدأ معظم الحكومات الوطنية في وضع نُظم حوكمة من أجل التكيف. وتؤدي إدارة مخاطر الكوارث، والتعديلات في التكنولوجيات والبنية الأساسية، والنُهج القائمة على النظم الإيكولوجية، وإجراءات الصحة العمومية الأساسية، وتنويع سُبل العيش إلى الحد من هشاشة الأوضاع، وإن كانت الجهود المبذولة حتى الآن تكون منعزلة عادةً.[18]
- في أوروبا، وُضعت سياسة للتكيف على نطاق جميع مستويات الحكم، مع إدماج قدر من التخطيط للتكيف في الإدارة الساحلية والمائية، وفي حماية البيئة والتخطيط للأراضي، وفي إدارة مخاطر الكوارث.[19]
- في آسيا، يجري تيسير التكيف في بعض المناطق من خلال تعميم إجراءات التكيف مع المناخ في التخطيط للتنمية على الصعيد دون الوطني، ونظم الإنذار المبكر، والإدارة المتكاملة لموارد المياه، والحراجة الزراعية، وإعادة زرع أشجار المنغروف على السواحل.[20]
- في المنطقة الاسترالية - الآسيوية، يُعتمد على نطاق واسع التخطيط لارتفاع مستوى سطح البحر، والتخطيط في جنوب استراليا لانخفاض توافر المياه. وقد تطور التخطيط لارتفاع مستوى سطح البحر تطوراً كبيراً خلال العقدين المنصرمين ويبين تنوعاً في النُهج، وإن كان تنفيذه يحدث بطريقة مجزّأة.[21]
- في أمريكا الشمالية، تنخرط الحكومات في تقييم وتخطيط تراكميين للتكيف، لا سيما على مستوى البلديات. ويحدث قدر من التكيف الاستباقي لحماية الاستثمارات الأطول أجلاً في الطاقة والبنية الأساسية العامة.[22]
- في أمريكا الوسطى والجنوبية، يحدث تكيّف قائم على النظم الإيكولوجية بما في ذلك المناطق المحمية، واتفاقات الحفظ، والإدارة المجتمعية للمناطق الطبيعية. ويجري تبنّي أنواع محاصيل قادرة على الصمود، والتنبؤات المناخية، والإدارة المتكاملة للموارد المائية داخل القطاع الزراعي في بعض المناطق.[23]

15 8.2-3، 9.3، 11.3، 13.1-3، 22.3، 24.4، 26.8
16 12.5، 19.2، 19.6
17 4.4، 5.5، 6.4، 8.3، 9.4، 11.7، 14.1، 14.3-4، 15.2-5، 17.2-3، 21.3، 21.5، 22.4، 23.7، 25.4، 26.8-9، 30.6، الأطر 25-1 و 25-2 و 25-9 و CC-EA18
18 22.4
19 3.7، الإطاران 5-1 و 23-3
20 24.4-6، 24.9، الإطار CC-TC
21 25.4، 25.10، الجدول 25-2، الأطر 25-1 و 25-2 و 25-9
22 26-7-9
23 27.3

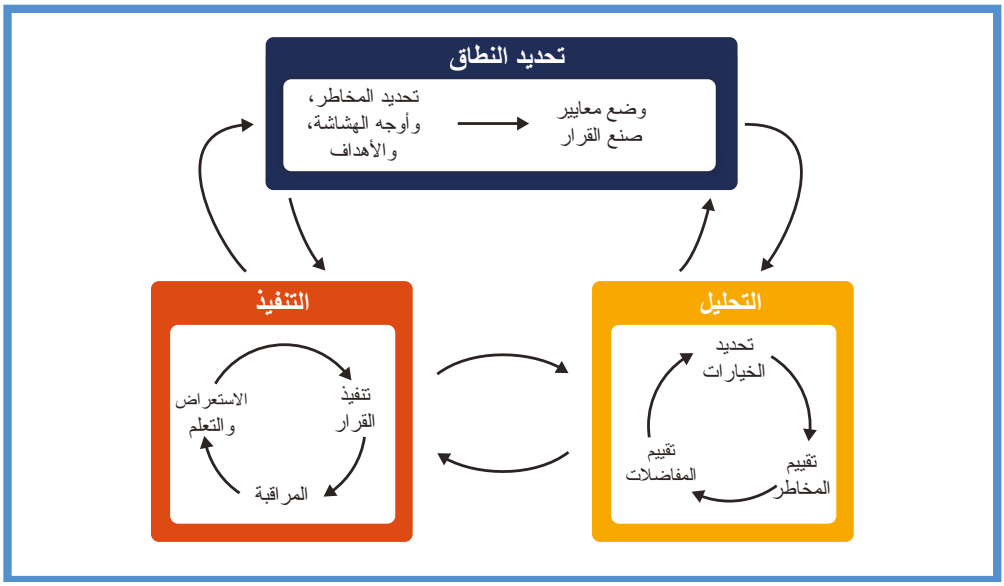
- في المنطقة القطبية الشمالية، بدأت بعض المجتمعات المحلية في استخدام استراتيجيات تكيّفية للإدارة المشتركة وبنية أساسية للاتصالات تجمع ما بين المعرفة التقليدية والمعرفة العلمية.[24]
- في الجزر الصغيرة، ذات الخواص الفيزيائية والبشرية المتنوعة، أظهر التكيف القائم على المجتمعات المحلية أنه يدرّ فوائد أكبر عندما يتحقق اقترانا مع أنشطة إنمائية أخرى.[25]
- في المحيطات، بدأ التعاون الدولي والتخطيط المكاني البحري ييسر التكيف مع تغير المناخ، مع وجود معوقات من التحديات المتمثلة في مسألتي النطاق المكاني والحوكمة.[26]

ألف - 3 سياق صُنع القرارات

لقد كانت تقلبية المناخ وظواهره المتطرفة هامة في سياقات كثيرة لصنع القرارات. وتتطور الآن المخاطر ذات الصلة بالمناخ بمرور الوقت بسبب تغيّر المناخ وبسبب التنمية على حد سواء. ويستفيد هذا القسم من الخبرة القائمة فيما يتعلق بصنع القرارات وإدارة المخاطر. وهو يوفر أساساً لفهم تقييم التقرير للمخاطر ذات الصلة بالمناخ في المستقبل وللاستجابات المحتملة لها.

تنطوي الاستجابة للمخاطر ذات الصلة بالمناخ على صُنع قرارات في عالم متغير، مع استمرار عدم اليقين بشأن شدة وتوقيت آثار تغير المناخ ومع وجود حدود لفعالية التكيف (ثقة عالية). فالإدارة المتكررة للمخاطر هي إطار مفيد لصنع القرارات في الحالات المعقدة المتسمة بعواقب محتملة كبيرة، وأوجه عدم يقين ثابتة، وأطر زمنية طويلة، وإمكانية التعلم، وتأثيرات مناخية وغير مناخية متعددة تتغير بمرور الوقت. انظر الشكل SMP.3. وتقييم أوسع نطاق ممكن من الآثار المحتملة، بما في ذلك النتائج المنخفضة احتمال الحدوث وذات العواقب الكبيرة، أساسي لفهم فوائد ومفاضلات الإجراءات البديلة لإدارة المخاطر. وتعقّد إجراءات التكيف عبر النطاقات والسياقات يعني أن المراقبة والتعلم عنصران هامان من عناصر التكيف الفعال.[27]

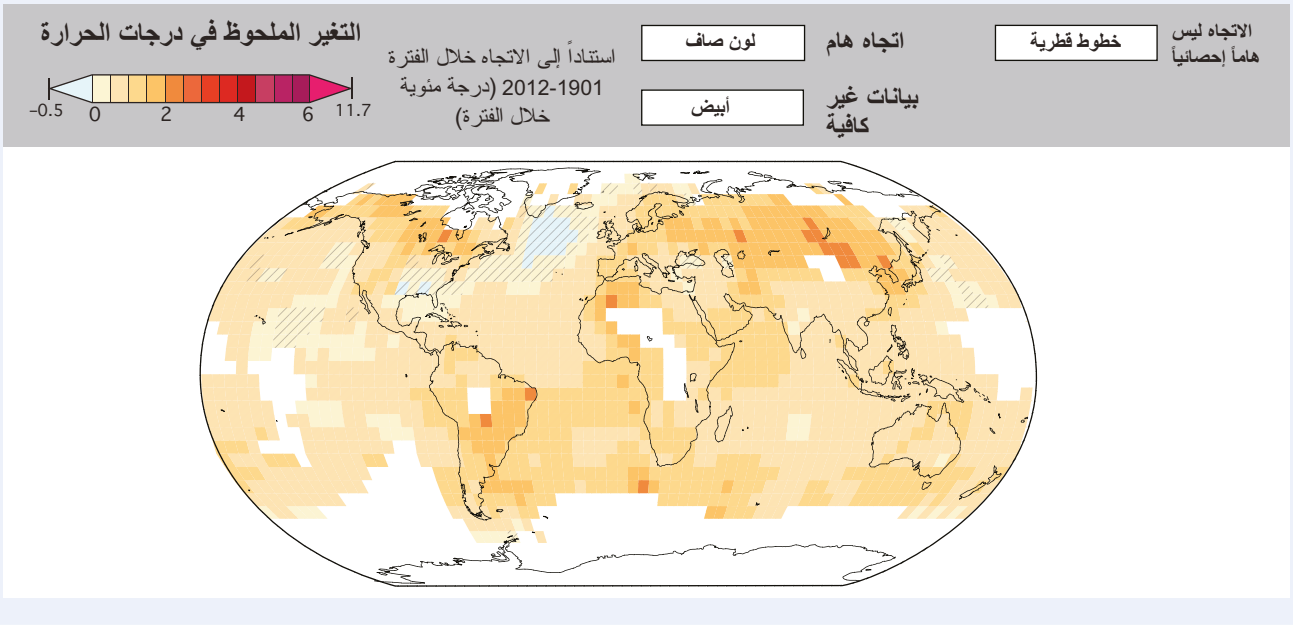
وسوف تؤثر اختيارات التكيف والتخفيف في الأجل القريب على مخاطر تغير المناخ طيلة القرن الحادي والعشرين (ثقة عالية). ويصور الشكل SPM.4 الاحترار المتوقع في إطار سيناريو للتخفيف يتسم بانخفاض الانبعاثات وسيناريو يتسم بارتفاع الانبعاثات [مسارا التركيز النموذجيان (RCPs) 2.6 و 8.5]، إلى جانب التغيرات الملحوظة في درجة الحرارة. وتتحقق فوائد التكيف والتخفيف على مدى أطر زمنية مختلفة ولكنها متداخلة. والزيادة المتوقعة في درجات حرارة العالم على مدى العقود القليلة المقبلة متماثلة بين سيناريوهات الانبعاثات (الشكل SPM.4 باء).[28] وأثناء هذه الفترة القريبة الأجل، ستتطور المخاطر مع تفاعل الاتجاهات الاجتماعية الاقتصادية مع تغيّر المناخ. وستؤثر الاستجابات المجتمعية، لا سيما عمليات التكيف، على النتائج التي تتحقق في الأجل القريب. وفي النصف الثاني من القرن الحادي والعشرين



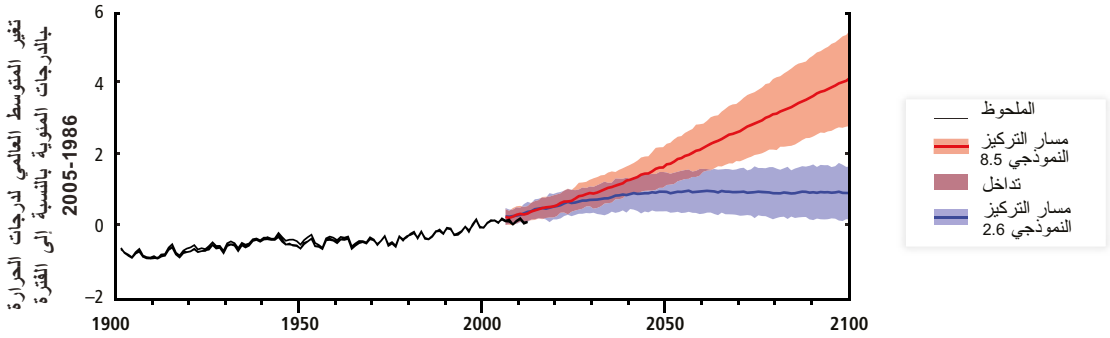
الشكل SPM.3 | التكيف مع تغيّر المناخ كعملية متكررة لإدارة المخاطر مع وجود تعليقات متعددة. ويشكّل البشر والمعرفة تلك العملية ونتائجها. [الشكل 2-1]

24 28.2، 28.4
25 29.3، 29.6، الجدول 29-3، الشكل 29-1
26 30.6
27 2.1-4، 3.6، 14.1-3، 15.2-4، 16.2-4، 17.1-3، 17.5، 20.6، 22.4، 25.4، الشكل 5-1
28 11.3 في مساهمة الفريق العامل الأول في تقرير التقييم الخامس

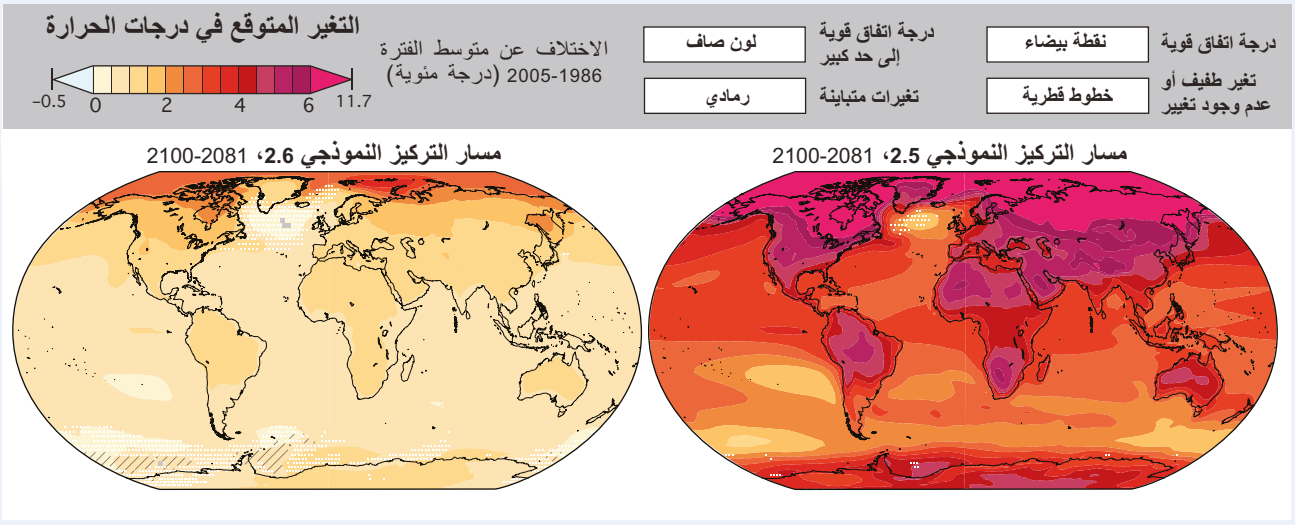
(ألف)



(باء)



(جيم)



الشكل SMP.4 | التغيرات الملحوظة والمتوقعة في المتوسط السنوي لدرجة الحرارة السطحية. وهذا الشكل يساعد على فهم المخاطر ذات الصلة بالمناخ في مساهمة الفريق العامل الثاني في تقرير التقييم الخامس. وهو يصوّر التغير في درجات الحرارة الملحوظ حتى الآن والاحترار المتوقع في ظل استمرار الانبعاثات المرتفعة وفي ظل التخفيف الطموح.

التفاصيل الفنية للشكل SPM.4

(ألف) خريطة التغير الملحوظ في المتوسط السنوي لدرجات الحرارة خلال الفترة من 1901-2012 مستمدة من اتجاه خطي حيث تسمح البيانات الكافية بوضع تقدير متين؛ أما المناطق الأخرى فهي بيضاء. وتشير الألوان الصافية إلى المناطق التي تُعتبر فيها الاتجاهات هامة عند مستوى 10 في المائة. أما الخطوط القطرية فهي تشير إلى المناطق التي لا تعتبر فيها الاتجاهات هامة. والبيانات الملحوظة (مدى قيَم النقاط الشبكية: 0.53- إلى 2.50 درجة مئوية خلال الفترة) مستمدة من الشكل SPM.1 و 2.21 في مساهمة الفريق العامل الأول في تقرير التقييم الخامس. (باء) المتوسط السنوي العالمي الملحوظ والمتوقع في المستقبل لدرجات الحرارة بالنسبة إلى الفترة 1986-2005. والاحترار الملحوظ من الفترة 1850-1900 إلى الفترة 1986-2005 يبلغ 0.61 درجة مئوية (فاصل ثقة يتراوح من 5 إلى 95 في المائة: 0.55 إلى 0.67 درجة مئوية). وتبين الخطوط السوداء تقديرات درجات الحرارة من ثلاث مجموعات بيانات. فالخطوط الزرقاء والحمراء تشير هي والتظليل إلى متوسط المجموعة ونطاق انحراف معياري يبلغ ±1.64، استنادا إلى عمليات محاكاة للمرحلة الخامسة من مشروع المقارنة بين النماذج المناخية المتقارنة (CMIP5) من 32 نموذجاً من مسار التركيز النموذجي 2.6 و 39 نموذجاً من مسار التركيز النموذجي 8.5. (جيم) إسقاطات متوسط نماذج متعددة للمرحلة الخامسة من مشروع المقارنة بين النماذج المناخية المتقارنة (CMIP5) للمتوسط السنوي للتغيرات في درجات الحرارة فيما يتعلق بالفترة 2081-2100 في إطار مسار التركيز النموذجي 2.6 ومسار التركيز النموذجي 8.5، بالنسبة إلى الفترة 1986-2005. وتشير الألوان الصافية إلى المناطق التي توجد فيها درجة اتفاق قوية إلى حد كبير، حيث متوسط تغير النماذج المتعددة أكبر من ضعف تقلبية خط الأساس (التقلبية الداخلية الطبيعية في متوسطات 20 سنة) و ≥90 في المائة من النماذج تتفق على علامة تغيّر. أما الألوان ذات النقاط البيضاء فهي تشير إلى المناطق التي توجد فيها درجة اتفاق قوية، حيث ≥66 في المائة من النماذج تبين تغيُّرا أكبر من تقلبية خط الأساس و ≥66 في المائة من النماذج تتفق على علامة التغير. أما اللون الرمادي فهو يشير إلى المناطق التي توجد فيها تغيرات متباينة، حيث ≥66 في المائة من النماذج تبين تغيراً أكبر من تقلبية خط الأساس، ولكن <66 في المائة تتفق على علامة التغير. وتشير الألوان ذات الخطوط القطرية إلى المناطق التي حدث فيها تغير ضئيل أو لم يحدث فيها أي تغير، حيث <66 في المائة من النماذج تبين تغيراً أكبر من تقلبية خط الأساس، مع أنه قد يكون هناك تغير كبير على نطاقات زمنية أقصر من قبيل المواسم أو الأشهر أو الأيام. ويستخدم التحليل بيانات النماذج (نطاق قيَم نقط شبكية على نطاق مسار التركيز النموذجي 2.6 ومسار التركيز النموذجي 2.5: 0.06 إلى 11.71 درجة مئوية) من الشكل SPM.8 الوارد في مساهمة الفريق العامل الأول في تقرير التقييم 5، مع وصف كامل للطرق في الإطار CC-RC. انظر أيضاً المرفق الأول. [الإطاران 21-2 و CC-RC؛ 2.4، الشكلان SPM.1 و 2.21، SPM.7 في مساهمة الفريق العامل الأول في تقرير التقييم الخامس]

وما بعده، تختلف الزيادة في درجات حرارة العالم بين سيناريوهات الانبعاثات (الشكل SPM.4 باء و 4 جيم).[29] وبالنسبة لهذه الفترة الأطول أجلاً، سيحدد التكيف والتخفيف على الأجل القريب وعلى الأجل الأطول، وكذلك مسارات التنمية، مخاطر تغير المناخ.[30]

يعتمد تقييم المخاطر الوارد في مساهمة الفريق العامل الثاني في تقرير التقييم الخامس على أشكال متنوعة من الأدلة. ويُستخدم تقدير الخبراء لإدماج الأدلة في تقييمات المخاطر. وتشمل أشكال الأدلة، مثلاً، الرصد المبني على التجربة العملية، والنتائج التجريبية، والفهم القائم على العمليات، والنهج الإحصائية، والمحاكاة، والنماذج الوصفية. وتتباين المخاطر المستقبلية ذات الصلة بتغيّر المناخ تبايناً كبيراً عبر مسارات التنمية البديلة المعقولة، وتتباين الأهمية النسبية للتنمية وتغير المناخ حسب القطاع والإقليم والفترة الزمنية (ثقة عالية). والسيناريوهات أدوات مفيدة لوصف المسارات الاجتماعية الاقتصادية المستقبلية الممكنة، وتغيّر المناخ ومخاطره، والآثار المترتبة على السياسات. وإسقاطات النماذج المناخية التي تستنير بها تقييمات المخاطر في هذا التقرير تستند عموماً إلى مسار التركيز النموذجي 5 (الشكل SPM.4)، وكذلك السيناريوهات الأقدم للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ والواردة في التقرير الخاص عن سيناريوهات الانبعاثات (SRES).[31]

وأوجه عدم اليقين المتعلقة بهشاشة أوضاع النظم البشرية والطبيعية المترابطة وتعرضها واستجاباتها في المستقبل كبيرة (ثقة عالية). وهذا يدفع إلى استكشاف طائفة واسعة من المستقبلات الاجتماعية الاقتصادية في تقييمات المخاطر. وفهم هشاشة أوضاع النظم البشرية والطبيعية المترابطة وتعرّضها وقدرتها على الاستجابة في المستقبل صعب نتيجة لعدد من العوامل الاجتماعية والاقتصادية والثقافية المتفاعلة، لم يُنظر فيها حتى الآن إلا نظراً غير كامل. وهذه العوامل تشمل الثروة وتوزيعها عبر المجتمع، والنواحي الديمغرافية، والهجرة، والحصول على التكنولوجيا والمعلومات، وأنماط العمالة، ونوع الاستجابات التكيفية، والقيم المجتمعية، وهياكل الحوكمة، والمؤسسات المعنية بحل النزاعات.[32]

باء: مخاطر وفرص التكيف في المستقبل

يعرض هذا القسم المخاطر المستقبلية والفوائد المحتملة الأكثر محدودية على نطاق القطاعات والأقاليم، خلال العقود القليلة المقبلة وفي النصف الثاني من القرن الحادي والعشرين وبعده. وهو يبحث الكيفية التي تتأثر بها هذه المخاطر والفوائد بحجم ومعدل تغير المناخ وبالاختيارات الاجتماعية الاقتصادية. وهو يقيّم أيضاً فرص الحد من الآثار وإدارة المخاطر من خلال التكيف والتخفيف.

باء -1 المخاطر الرئيسية على نطاق القطاعات والأقاليم

إن المخاطر الرئيسية هي آثار من المحتمل أن تكون شديدة ذات صلة بالمادة 2 من اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، التي تشير إلى "تدخل الإنسان بشكل خطير في نظام المناخ." وتُعتبر المخاطر رئيسية نتيجة لارتفاع الخطر أو نتيجة لارتفاع هشاشة أوضاع المجتمعات والنظم المعرّضة، أو لكلا السببين. وقد استند تحديد المخاطر الرئيسية إلى تقديرات الخبراء باستخدام المعايير المحددة التالية:

29 12.4 والجدول SPM.2 في مساهمة الفريق العامل الأول في تقرير التقييم الخامس
30 2.5، 21.2-3، 21.5، الإطار CC-RC
31 1.1، 1.2، 2.2-3، 19.6، 20.2، 21.3، 21.5، 26.2، الإطار CC-RC؛ والإطار SPM.1 في مساهمة الفريق العامل الأول في تقرير التقييم الخامس
32 11.3، 12.6، 21.3-5، 25.3-4، 25.11، 26.2
38 3.4-5، 8.2، 13.2، 19.6، 25.10، 26.3، 26.8، 27.3، الجدولان 19-4 و 26-1، الإطاران 25-8 و CC-KR
39 5.4، 8.1-2، 9.3، 10.2-3، 12.6، 19.6، 23.9، 25.10، 26.7-8، 28.3، الجدول 19-4، الإطاران CC-KR و CC-HS

إطار التقييم SPM.1 | التدخل البشري في النظام المناخي

إن التأثير البشري على النظام المناخي واضح. [33] ومع ذلك فإن تحديد ما إذا كان هذا التأثير يشكّل "تدخلاً خطيراً من الإنسان" حسب تعبير المادة 2 من اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (UNFCCC) هو أمر ينطوي على تقييم للمخاطر وأحكام قيمية على حد سواء. ويقيِّم هذا التقرير المخاطر عبر السياقات ومن خلال الزمن، بحيث يوفر أساساً لإصدار أحكام بشأن مستوى تغيّر المناخ الذي تصبح عنده المخاطر خطرة.

توفر خمسة دواعي قلق (RFCs) تكاملية إطاراً لتلخيص المخاطر الرئيسية على نطاق القطاعات والأقاليم. وتصور دواعي القلق، التي حُددت لأول مرة في تقرير التقييم الثالث للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، انعكاسات الاحترار وحدود التكيف بالنسبة للبشر والاقتصادات والنظم الإيكولوجية. وهي توفر نقطة بدء لتقييم التدخل الخطير البشري المنشأ في النظام المناخي. والمخاطر الخاصة بكل داع من دواعي القلق، المحدّثة استناداً إلى تقييم المؤلفات وتقديرات الخبراء، معروضة أدناه وفي الشكل 1 في إطار التقييم SPM.1. وجميع درجات الحرارة المبيّنة أدناه ترد باعتبارها المتوسط العالمي لتغير درجات الحرارة بالنسبة إلى الفترة 1986-2005 ("الأخير"). [34]

1) **النظم الفريدة والمهددة**: إن بعض النظم الفريدة والمهددة، ومن بينها النظم الإيكولوجية والثقافات، معرضة بالفعل للخطر من تغيّر المناخ (ثقة عالية). وعدد هذه النظم المعرضة لخطر عواقب شديدة يزيد مع حدوث احترار إضافي يبلغ حوالي درجة واحدة مئوية. وكثرة من الأنواع والنظم ذات القدرة المحدودة على التكيف تخضع لمخاطر عالية إلى حد كبير مع حدوث احترار إضافي يبلغ درجتين مئويتين، لا سيما نظم الجليد البحري في المنطقة القطبية الشمالية ونظم الشعاب المرجانية.

2) **ظواهر الطقس المتطرفة**: إن المخاطر المرتبطة بتغير المناخ والناجمة عن الظواهر المتطرفة، من قبيل موجات الحرارة، والهطول المفرط، والفيضان الساحلي، متوسطة بالفعل (ثقة عالية) وتكون عالية مع حدوث احترار إضافي يبلغ درجة مئوية واحدة (ثقة متوسطة). وتزيد المخاطر المرتبطة ببعض أنواع الظواهر المتطرفة (من قبيل الحرارة المتطرفة) زيادة أكبر في ظل درجات الحرارة الأعلى (ثقة عالية).

3) **توزيع الآثار**: إن المخاطر موزعة توزيعاً متفاوتاً وهي أكبر عموماً بالنسبة للأشخاص المحرومين وللمجتمعات المحرومة في البلدان على اختلاف مستويات التنمية فيها. والمخاطر متوسطة بالفعل بسبب التمايز الإقليمي لآثار تغير المناخ على إنتاج المحاصيل بوجه خاص (ثقة متوسطة إلى عالية). واستناداً إلى النقصان المتوقع في غلات المحاصيل الإقليمية وتوافر المياه، فإن مخاطر الآثار الموزعة توزيعاً متفاوتاً تزيد مع حدوث احترار إضافي يتجاوز درجتين مئويتين (ثقة متوسطة).

4) **الآثار الإجمالية العالمية**: إن مخاطر الآثار الإجمالية العالمية متوسطة في حالة حدوث احترار إضافي يتراوح من درجة واحدة إلى درجتين مئويتين، مما يعكس الآثار بالنسبة لكل من التنوع الأحيائي للأرض والاقتصاد العالمي العام (ثقة متوسطة). وحدوث خسارة واسعة النطاق في التنوع الأحيائي مع ما يرتبط بذلك من خسارة منافع النظم الإيكولوجية وخدماتها تسفر عن مخاطر مرتفعة مع حدوث احترار إضافي يبلغ حوالي 3 درجات مئوية (ثقة عالية). وتتسارع الأضرار الاقتصادية الإجمالية مع تزايد درجة الحرارة (دليل محدود، درجة اتفاق عالية)، ولكن لم تُستكمل سوى تقديرات كمية قليلة بشأن الاحترار الإضافي الذي يبلغ حوالي 3 درجات مئوية أو يتجاوز ذلك.

5) **الظواهر الأحادية الكبيرة**: مع تزايد الاحترار، قد تكون بعض النظم الفيزيائية أو النظم الإيكولوجية معرضة لخطر تغيرات فجائية ولا رجعة فيها. والمخاطر المرتبطة بنقاط التحول هذه تصبح متوسطة مع احترار إضافي يتراوح بين صفر إلى درجة واحدة مئوية، نتيجة لمؤشرات الإنذار المبكر بأن النظم الإيكولوجية في الشعاب المرجانية التي تعيش في المياه الدافئة والنظم الإيكولوجية التي تعيش في المنطقة القطبية الشمالية تتعرض بالفعل لتحولات لا رجعة فيها في أنماطها (ثقة متوسطة). وتزيد المخاطر بدرجة غير متناسبة مع حدوث احترار إضافي يؤدي إلى زيادة درجة الحرارة بما يتراوح من درجة واحدة إلى درجتين مئويتين وتصبح هذه المخاطر عالية عندما تتجاوز درجة الحرارة 3 درجات مئوية، نتيجة لاحتمال حدوث ارتفاع كبير ولا رجعة فيه في مستوى سطح البحر من جراء فقدان صفحات الجليد. أما في حالة حدوث احترار مستدام يتجاوز عتبة ما،[35] فإن فقداناً شبه كامل لصفحة جليد غرينلاند سيحدث على مدى ألف سنة أو أكثر، بحيث يساهم في ارتفاع المتوسط العالمي لمستوى سطح البحر بمقدار 7 أمتار.

ضخامة حجم الآثار، واحتمال حدوثها الكبير، أو كونها لا رجعة فيها؛ أو توقيت الآثار؛ أو الهشاشة أو التعرض الثابتان اللذان يساهمان في المخاطر؛ أو محدودية إمكانية الحد من المخاطر من خلال التكيف أو التخفيف. وتدمج المخاطر الرئيسية في خمسة دواعي قلق متكاملة وشاملة (RFCs) في إطار التقييم SPM.1.

والمخاطر الرئيسية التالية، وكلها محددة بثقة عالية، ممتدة على نطاق القطاعات والأقاليم. ويساهم كل من هذه المخاطر الرئيسية في واحد أو أكثر من دواعي القلق. [36]

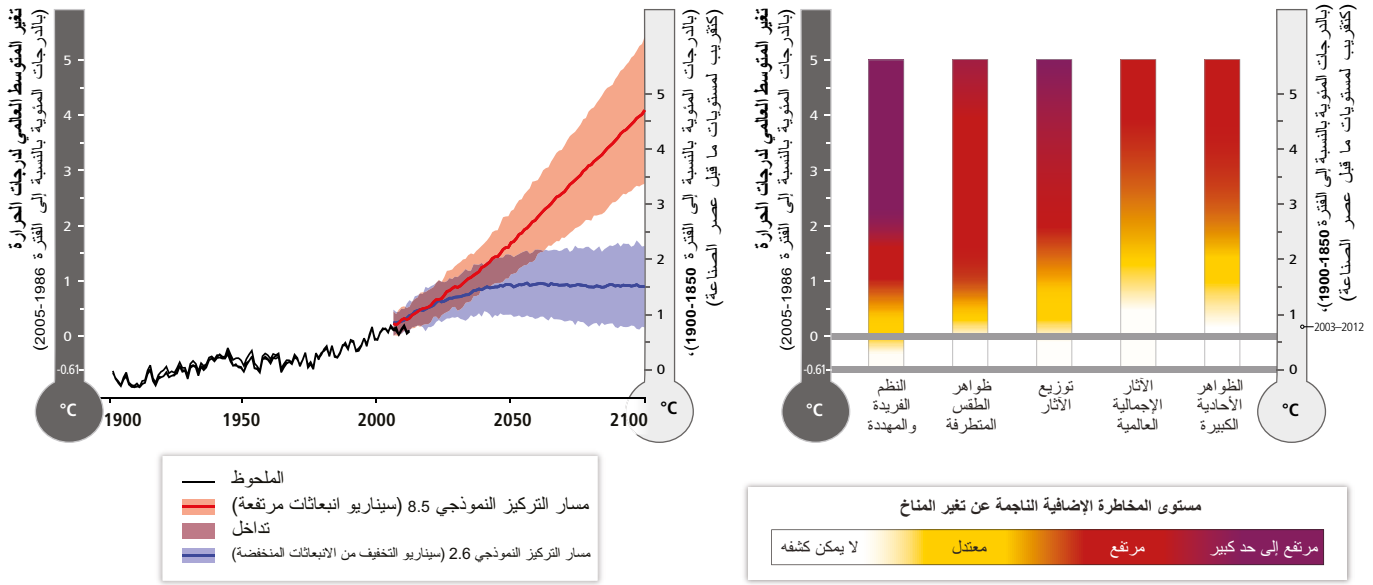
---

33 2.2، 6.3، 10.3-6، 10.9، في وثيقة الملخص لصانعي السياسات الخاصة بمساهمة الفريق العامل الأول في تقريري التقييم الخامس.

34 18.6، 19.6؛ والاحترار الملحوظ من الفترة 1850-1900 إلى الفترة 1986-2005 يبلغ 0.61 درجة مئوية (فاصل الثقة يتراوح من 5 إلى 95 في المائة: 0.55 إلى 0.67 درجة مئوية). [2.4 في مساهمة الفريق العامل الأول في تقرير التقييم الخامس]

35 تشير التقديرات الحالية إلى أن هذه العتبة أكبر من متوسط عالمي مستدام للاحترار يتجاوز مستويات ما قبل عصر الصناعة بحوالي درجة مئوية واحدة (ثقة منخفضة) ولكنها تقل عن حوالي ٤ درجات مئوية (ثقة متوسطة). [مساهمة الفريق العامل الأول في تقرير التقييم الخامس، ملخص لصانعي السياسات، 5.8، 13.4-5]

36 19.2-4، 19.6، الجدول 19-4، الإطاران 19-2 و CC-KR



الشكل 1 لإطار التقييم SMP.1 | منظور عالمي بشأن المخاطر ذات الصلة بالمناخ. والمخاطر المرتبطة بدواعي القلق مبيّنة على اليمين بالنسبة لتزايد مستويات تغير المناخ. ويشير التظليل اللوني إلى المخاطرة الإضافية الناتجة عن تغير المناخ عند بلوغ درجة الحرارة مستوى ما ثم استمراره أو تجاوزه. والمخاطرة غير القابلة للكشف (البيضاء) تشير إلى عدم وجود آثار مرتبطة قابلة للكشف وقابلة للعزو إلى تغير المناخ. أما المخاطرة المتوسطة (الصفراء) فهي تشير إلى أن الآثار المرتبطة قابلة للكشف وقابلة للعزو إلى تغير المناخ بثقة متوسطة على الأقل، أيضاً مع مراعاة المعايير المحددة الأخرى للمخاطر الرئيسية. وتشير المخاطرة العالية (الحمراء) إلى الآثار الشديدة والواسعة النطاق، أيضاً مع مراعاة المعايير المحددة الأخرى للمخاطر الرئيسية. واللون الأرجواني، المستخدم في هذا التقييم لأول مرة، يشير إلى أن المخاطر العالية إلى حد كبير مبيّنة بواسطة جميع المعايير المحددة للمخاطر الرئيسية. [الشكل 19-4] ولأغراض الرجوع، يبيّن على اليسار المتوسط السنوي العالمي لدرجة الحرارة السطحية الماضية والمسقطة، كما في الشكل SM.4. [الشكل 1-RC، الإطار CC-RC؛ والشكلان SPM.1 و SPM.7 في مساهمة الفريق العامل الأول في تقرير التقييم الخامس] واستناداً إلى أطول مجموعة بيانات متاحة عن درجة الحرارة السطحية العالمية، يبلغ التغير الملحوظ بين متوسط الفترة 1850-1900 ومتوسط الفترة المرجعية لتقرير التقييم الخامس (1986-2005) فاصل ثقة يتراوح من 5 إلى 95 %: 0.55 إلى 0.67 درجة مئوية) [الجدول SPM.2.4 في مساهمة الفريق العامل الأول في تقرير التقييم الخامس]، المستخدم هنا كتقريب للتغير في المتوسط العالمي لدرجة الحرارة السطحية منذ عصر ما قبل الصناعة، المشار إليه هنا بأنه الفترة السابقة على عام 1750. [مسرد مصطلحات مساهمة الفريق العامل الأول ومسرد مصطلحات مساهمة الفريق العامل الثاني في تقرير التقييم الخامس]

'1' مخاطرة الوفاة أو الإصابة أو اعتلال الصحة أو تعطّل سُبل العيش في المناطق الساحلية المنخفضة والدول النامية الجزرية الصغيرة والجزر الصغيرة الأخرى نتيجة لعرام العواصف، والفيضان الساحلي، وارتفاع مستوى سطح البحر. [37] [دواعي القلق 1-5]

'2' مخاطر اعتلال الصحة الشديد وتعطل سبُل العيش بالنسبة لأعداد كبيرة من السكان الحضريين نتيجة للفيضان الداخلي في بعض الأقاليم. [38] [داعيا القلق 2 و 3]

'3' المخاطر النُظمية نتيجة لظواهر الطقس المتطرفة التي تفضي إلى انهيار شبكات البنية الأساسية والخدمات البالغة الأهمية من قبيل الكهرباء، والإمداد بالمياه، والخدمات الصحية، وخدمات الطوارئ. [39] [دواعي القلق 2-4]

'4' مخاطرة الوفاة والاعتلال أثناء فترات الحرارة المتطرفة، لا سيما بالنسبة للسكان الحضريين القابلين للتأثر وللسكان الذين يعملون خارج المباني في المناطق الحضرية و/أو الريفية. [40] [داعيا القلق 2 و 3]

'5' مخاطرة انعدام الأمن الغذائي وانهيار النظم الغذائية المرتبطين بالاحترار والجفاف والفيضانات وتقلبية الهطول وظواهره المتطرفة، لا سيما بالنسبة للسكان الأفقر في البيئات الحضرية والريفية. [41] [دواعي القلق 2-4]

'6' مخاطرة فقدان سُبل العيش الريفية والدخل الريفي نتيجة لعدم كفاية الحصول على مياه الشرب والري وانخفاض الإنتاجية الزراعية، لا سيما بالنسبة للمزارعين والرعاة ذوي رأس المال الهزيل في المناطق شبه القاحلة. [42] [داعيا القلق 2 و 3]

'7' مخاطرة حدوث خسارة في النظم الإيكولوجية البحرية والساحلية، والتنوع الأحيائي، ومنافع النظم الإيكولوجية ووظائفها وخدماتها التي توفرها لسُبل العيش الساحلية، لا سيما بالنسبة لمجتمعات صيد الأسماك في المناطق المدارية والمنطقة القطبية الشمالية. [43] [دواعي القلق 1 و 2 و 4]

'8' مخاطرة حدوث خسارة في النظم الإيكولوجية المائية البرية والداخلية، والتنوع الأحيائي، ومنافع النظم الإيكولوجية ووظائفها وخدماتها التي توفرها لسبل العيش. [44] [دواعي القلق 1 و 3 و 4]

وتشكل مخاطر رئيسية كثيرة تحديات بالذات بالنسبة لأقل البلدان نمواً وللمجتمعات ذات الأوضاع الهشة، بالنظر إلى محدودية قدرتها على التأقلم.

37 5.4، 8.2، 13.2، 19.2-4، 19.6-7، 24.4-5، 26.7-8، 29.3، 30.3، الجدولان 19-4 و 26-1، الشكل 26-2، الأطر 25-1 و 25-7، و CC-KR

38 3.4-5، 8.2، 13.2، 19.6، 25.10، 26.3، 26.8، 27.3، الجدولان 19-4 و 26-1، الإطاران 25-8 و CC-KR

39 5.4، 8.1-2، 9.3، 10.2-3، 12.6، 19.6، 23.9، 25.10، 26.7-8، 28.3، الجدول 19-4، الإطاران CC-KR و CC-HS

40 8.1-2، 11.3-4، 11.6، 13.2، 19.3، 19.6، 23.5، 24.4، 25.8/ 26.6، 26.8، الجدولان 19-4 و 26-1، الإطاران CC-KR و CC-HS

41 3.5، 7.4-5، 8.2-3، 9.3، 11.3، 11.6، 13.2، 19.3-4، 19.6، 22.3، 24.4، 25.5، 25.7، 26.5، 26.8، 27.3، 28.2، 28.4، الجدول 19-4، الإطار CC-KR

42 3.4-5، 9.3، 12.2، 13.2، 19.3، 19.6، 24.4، 25.7، 26.8، الجدول 19-4، الإطاران 25-5 و CC-KR

43 5.4، 6.3، 7.4، 9.3، 19.5-6، 22.3، 25.6، 27.3، 28.2-3، 29.3، 30.5-7، الجدول 19-4، الأطر CC-QA و CC-CR و CC-KR و CC-HS

44 4.3، 9.3، 19.3-6، 22.3، 25.6، 27.3، 28.2-3 الجدول 19-4، الإطاران CC-KR و CC-WE

ويؤدي تزايد مستويات الاحترار إلى زيادة أرجحية حدوث آثار شديدة واسعة الانتشار ولا رجعة فيها. فبعض مخاطر تغيّر المناخ تكون كبيرة عندما يتجاوز الارتفاع في درجة الحرارة درجة واحدة أو درجتين مئويتين عن مستويات ما قبل عصر الصناعة (على النحو المبين في إطار التقييم SPM.1). وتكون مخاطر تغير المناخ العالمية مرتفعة إلى مرتفعة إلى حد كبير عندما تتجاوز الزيادة في درجة الحرارة 4 درجات مئوية أو أكثر عن مستويات ما قبل عصر الصناعة في جميع دواعي القلق (إطار التقييم SPM.1)، وتشمل الآثار الشديدة والواسعة الانتشار على النظم الفريدة والمهددة، وحدوث انقراض كبير في الأنواع، وتعرّض الأمن الغذائي العالمي والإقليمي لمخاطر كبيرة، ووجود مزيج من ارتفاع درجة الحرارة وارتفاع درجة الرطوبة مما يعرّض للخطر الأنشطة البشرية العادية، بما في ذلك زرع الأغذية أو العمل خارج المباني في بعض المناطق في أجزاء من السنة (ثقة عالية). وما زالت المستويات الدقيقة لتغير المناخ الكافية لإحداث نقاط تحوّل (عتبات التغير المفاجئ والذي لا رجعة فيه) غير مؤكدة، ولكن المخاطرة المرتبطة باجتياز نقاط التحول المتعددة في نظام الأرض أو في النظم البشرية والطبيعية المترابطة تزيد مع ارتفاع درجة الحرارة (ثقة متوسطة). [45]

ويمكن الحد من المخاطر العامة لآثار تغير المناخ بالحد من معدل وحجم تغير المناخ. فالمخاطر تقل كثيراً في ظل السيناريو المقيَّم باستخدام أقل إسقاطات درجة الحرارة (مسار التركيز النموذجي 2.6- الانبعاثات المنخفضة) مقارنةً بأعلى إسقاطات درجة الحرارة (سيناريو التركيز النموذجي 8.5 - الانبعاثات المرتفعة)، لا سيما في النصف الثاني من القرن الحادي والعشرين (ثقة عالية إلى حد كبير). ومن الممكن أيضاً أن يؤدي خفض تغير المناخ إلى خفض نطاق التكيف الذي قد يكون لازماً. وفي إطار جميع السيناريوهات المقيّمة للتكيف والتخفيف، يظل هناك قدر من المخاطرة من الآثار المعاكسة (ثقة عالية إلى حد كبير). [46]

باء -2 المخاطر القطاعية وإمكانية التكيف

من المتوقع أن يؤدي تغير المناخ إلى مضاعفة المخاطر القائمة ذات الصلة بالمناخ وأن يؤدي إلى مخاطر جديدة بالنسبة للنظم الطبيعية والبشرية. وستقتصر بعض هذه المخاطر على قطاع أو إقليم بعينه، بينما ستكون لمخاطر أخرى تأثيرات متسلسلة. وبدرجة أقل، من المتوقع أيضاً أن تكون لتغير المناخ بعض الفوائد المحتملة.

موارد المياه العذبة

تزيد مخاطر تغير المناخ ذات الصلة بالمياه العذبة زيادة كبيرة مع تزايد تركيزات غازات الدفيئة (دليل متين، درجة اتفاق عالية). وتزيد نسبة سكان العالم الذين يتعرضون لندرة المياه وكذلك نسبة السكان الذين يتضررون من تزايد فيضانات الأنهار الكبيرة مع مستوى الاحترار في القرن الحادي والعشرين. [47]

ومن المتوقع أن يؤدي تغير المناخ خلال القرن الحادي والعشرين إلى خفض موارد المياه السطحية والجوفية القابلة للتجدد خفضاً كبيراً في معظم المناطق شبه المدارية الجافة (دليل متين، درجة اتفاق عالية)، مما يؤدي إلى تزايد المنافسة على المياه فيما بين القطاعات (دليل متين، درجة اتفاق متوسطة). ومن المرجح أن يزيد تواتر الجفاف بحلول نهاية القرن الحادي والعشرين في إطار مسار التركيز النموذجي 8.5 (ثقة متوسطة). وعلى العكس من ذلك، من المتوقع أن تزيد موارد المياه عند خطوط العرض المرتفعة (دليل متين، درجة اتفاق عالية) ومن المتوقع أن يؤدي تغير المناخ إلى خفض نوعية المياه الخام وأن يشكل مخاطر بالنسبة لنوعية مياه الشرب حتى مع المعالجة التقليدية لتلك المياه، نتيجة لعوامل متفاعلة هي: زيادة درجة الحرارة؛ وزيادة أحمال الرواسب والمغذيات والملوثات من سقوط الأمطار الغزير؛ وزيادة تركيز الملوثات أثناء حالات الجفاف؛ وتعطّل مرافق المعالجة أثناء الفيضانات (دليل متوسط، درجة اتفاق عالية). وأساليب إدارة المياه التكيفية، ومن بينها التخطيط للسيناريوهات، واتباع نُهج قائمة على التعلم، وإيجاد حلول مرنة ولا تسبب ندماً كبيراً، يمكن أن تساعد على إيجاد قدرة على الصمود في مواجهة تغيرات وآثار هيدرولوجية غير مؤكدة نتيجة لتغير المناخ (دليل محدود، درجة اتفاق عالية). [48]

النظم الإيكولوجية البرية والنظم الإيكولوجية الخاصة بالمياه العذبة

تواجه نسبة كبيرة من الأنواع البرية والأنواع الخاصة بالمياه العذبة على حد سواء زيادة في خطر الانقراض في ظل تغير المناخ المتوقع أثناء القرن الحادي والعشرين وبعده، لا سيما مع تفاعل تغير المناخ مع المجهدات الأخرى، من قبيل حدوث تغيّر في الموائل، والاستغلال المفرط، والأنواع الغازية (ثقة عالية). ويزيد خطر الانقراض في ظل جميع سيناريوهات مسارات التركيز النموذجية، مع تزايد الخطر مع ضخامة ومعدل تغير المناخ. وستصبح أنواع كثيرة غير قادرة على تتبُّع مناخات ملائمة في ظل معدلات تغير المناخ المتوسطة والعالية النطاق (أي مسارات التركيز النموذجية 4.5 و 6.0 و 8.5) أثناء القرن الحادي والعشرين (ثقة متوسطة). وسيطرح انخفاض معدلات التغير (أي مسار التركيز النموذجي 2.6) مشاكل أقل. انظر الشكل SPM.5. وستتكيف بعض الأنواع مع المناخات

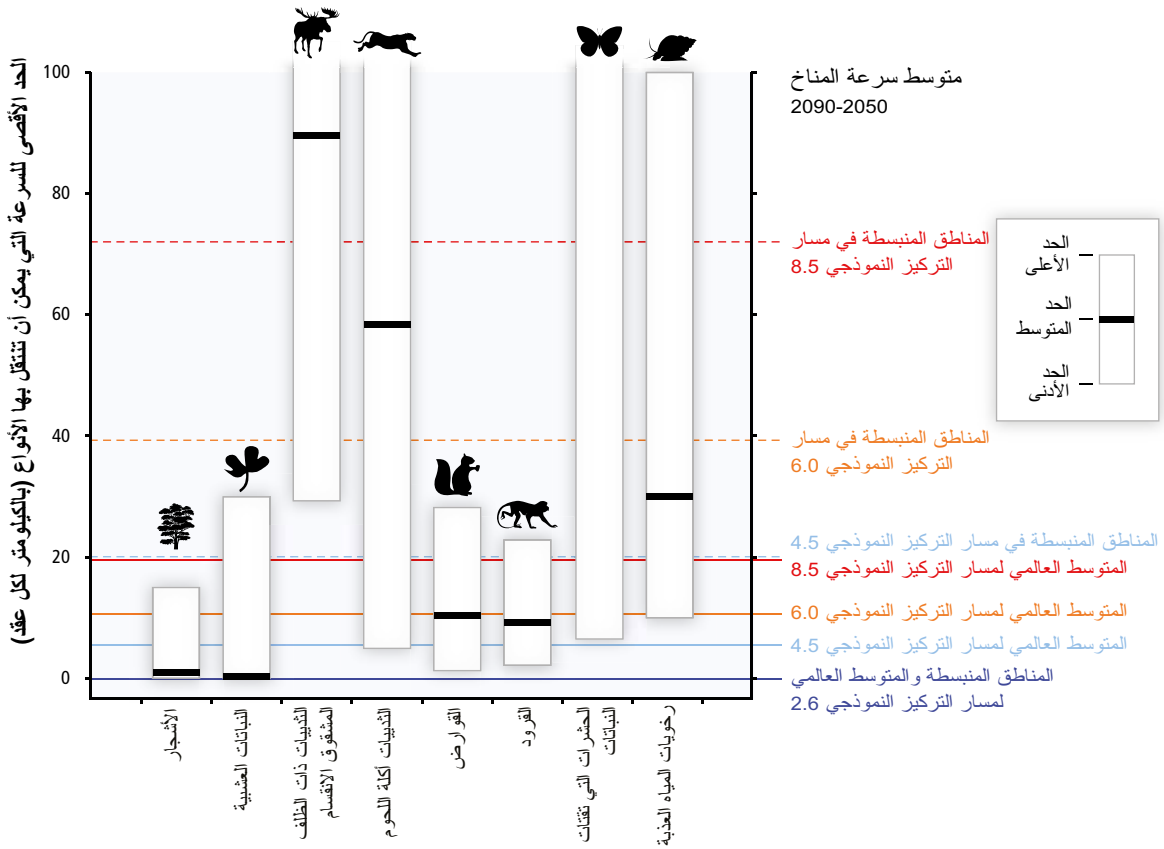
45 4.2-3، 11.8، 19.5، 19.7، 26.5، الإطار CC-HC
46 3.4-5، 16.6، 17.2، 19.7، 20.3، 25.10، الجداول 2-3 و 3-8 و 6-8، الإطاران 3-16 و 1-25
47 3.4-5، 26.3، الجدول 3-2، الإطار 8-25
48 3.2، 3.4-6، 22.3، 23.9، 25.5، 26.3، الجدولان 2-3 و3-23، الأطر 2-25 و CC-RF و CC-WE؛ و12.4 في مساهمة الفريق العامل الأول في تقرير التقييم الخامس

الجديدة. أما تلك التي لا يمكن أن تتكيف بسرعة كافية فسوف تقل وفرتها أو تنقرض في جزء من نطاقاتها أو في جميع تلك النطاقات. وإجراءات الإدارة، من قبيل صيانة التنوع الوراثي، ومساعدة الأنواع على الهجرة والتفرق، والتلاعب بنظم الاضطراب (مثلاً، الحرائق، والفيضانات)، والحد من مُجهدات أخرى، يمكن أن تقلل من مخاطر حدوث آثار على النظم الإيكولوجية البرية والنظم الإيكولوجية الخاصة بالمياه العذبة الناتجة عن تغير المناخ، ولكنها لا يمكن أن تُزيل تلك المخاطر، ويمكن أيضاً أن تزيد من القدرة المتأصلة للنظم الإيكولوجية وأنواعها على التكيف مع تغير المناخ (ثقة عالية). 49

وفي غضون هذا القرن، تنطوي مستويات ومعدلات تغير المناخ المرتبطة بسيناريوهات الانبعاثات المتوسطة إلى المرتفعة (مسارات التركيز النموذجية 4.5 و 6.0 و 8.5) على درجة عالية من مخاطرة حدوث تغيّر مفاجئ ولا رجعة فيه على النطاق الإقليمي في تكوين وهيكل ووظيفة النظم الإيكولوجية البرية والنظم الإيكولوجية الخاصة بالمياه العذبة، بما في ذلك الأراضي الرطبة (ثقة متوسطة). والأمثلة التي يمكن أن تؤدي إلى حدوث أثر كبير على المناخ هي نظام التندرا في المنطقة القطبية الشمالية (ثقة متوسطة) وغابات الأمازون (ثقة منخفضة). أما الكربون المخزون في الغلاف الأحيائي الأرضي (مثلاً، في الأراضي الخثيّة، والتربة الصقيعية، والغابات) فهو عرضة لامتصاصه في الغلاف الجوي نتيجة لتغير المناخ، وإزالة الغابات، وتدهور النظم الإيكولوجية (ثقة عالية). ومن المتوقع حدوث زيادة في موت الأشجار وما يرتبط بذلك من موت الغابات التدريجي في أقاليم كثيرة خلال القرن الحادي والعشرين، نتيجة لزيادة درجات الحرارة والجفاف (ثقة متوسطة). وينطوي موت الغابات التدريجي على مخاطر لتخزين الكربون، والتنوع الأحيائي، وإنتاج الأخشاب، ونوعية المياه، والمرافق، والنشاط الاقتصادي. 50

النظم الساحلية والمناطق المنخفضة

نتيجة لارتفاع مستوى سطح البحر المتوقع طيلة القرن الحادي والعشرين سيتزايد تعرّض النظم الساحلية والمناطق المنخفضة لآثار معاكسة من قبيل الطمر، والفيضان الساحلي، والتحات الساحلي) (ثقة عالية إلى حد كبير) وسيزيد عدد السكان والأصول المتوقع تعرضها للمخاطر الساحلية فضلا عن الضغوط البشرية على النظم الإيكولوجية الساحلية زيادة كبيرة في العقد المقبل نتيجة للنمو السكاني،



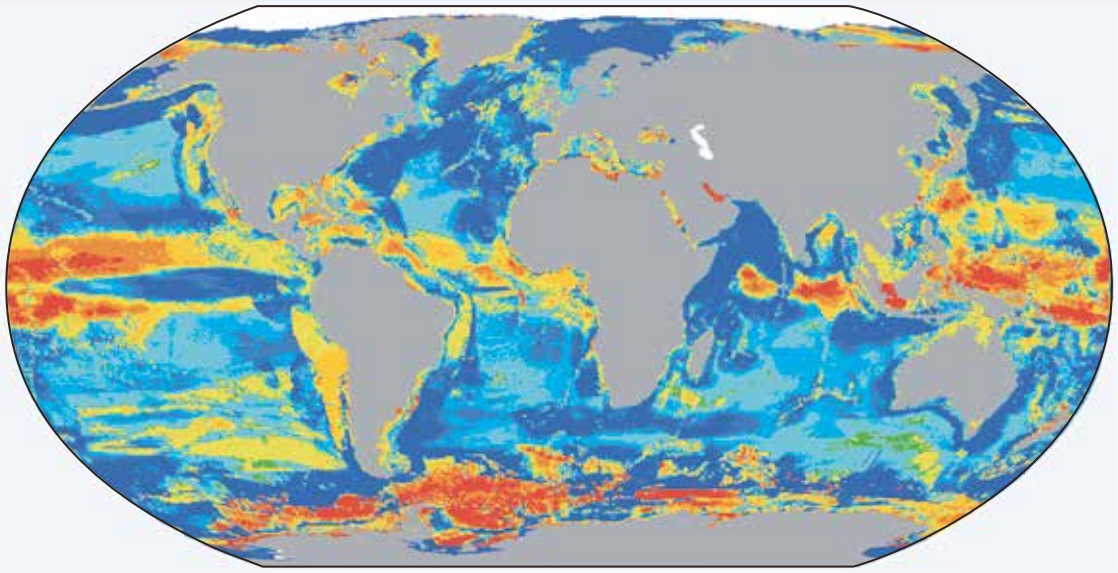
الشكل SPM.5 | السرعات القصوى التي يمكن بها للأنواع أن تنتقل عبر المناظر الطبيعية (استناداً إلى الرصدات والنماذج؛ المحور الرأسي على اليسار)، مقارنةً بالسرعات التي من المتوقع أن تنتقل بها درجات الحرارة عبر المناظر الطبيعية (سرعات المناخ الخاصة بدرجة الحرارة؛ المحور الرأسي على اليمين). والتدخلات البشرية، من قبيل النقل أو تجزؤ الموئل، يمكن أن تؤدي إلى حدوث زيادة كبيرة أو نقصان كبير في سرعات الانتقال. والأطر البيضاء ذات الأعمدة السوداء تشير إلى نطاقات ومتوسطات السرعات القصوى لانتقال الأشجار والنباتات والثدييات والحشرات التي تقتات النباتات (المتوسط ليس مقدارا)، ورخويات المياه العذبة. وفيما يتعلق بمسارات التركيز النموذجية 2.6 و 4.5 و 6.0 و 8.5 للفترة 2050-2090، تبين الخطوط الأفقية سرعة المناخ الخاصة بالمتوسط العالمي لمساحة الأراضي والخاصة بالمناطق المنبسطة الكبيرة. ومن المتوقع أن تكون الأنواع ذات السرعات القصوى تحت كل خط غير قادرة على تتبّع الاحترار في غياب التدخل البشري. [لشكل 4-5]]

49 4.3-4، 25.6، 26.4، الإطار CC-RG
50 4.2-3، الشكل 4-8، الأطر 4-2 و 3-4 و 4-4

(ألف)

التغير في إمكانية الصيد القصوى (الفترة 2051-2060 مقارنة بالفترة 2001-2010، السيناريو A1B في التقرير الخاص SRES)

< –50 % | –21 to –50 % | –6 to –20 % | –1 to –5 % | no data | 0 to 4 % | 5 to 19 % | 20 to 49 % | 50 to 100 | > 100 %



(باء)

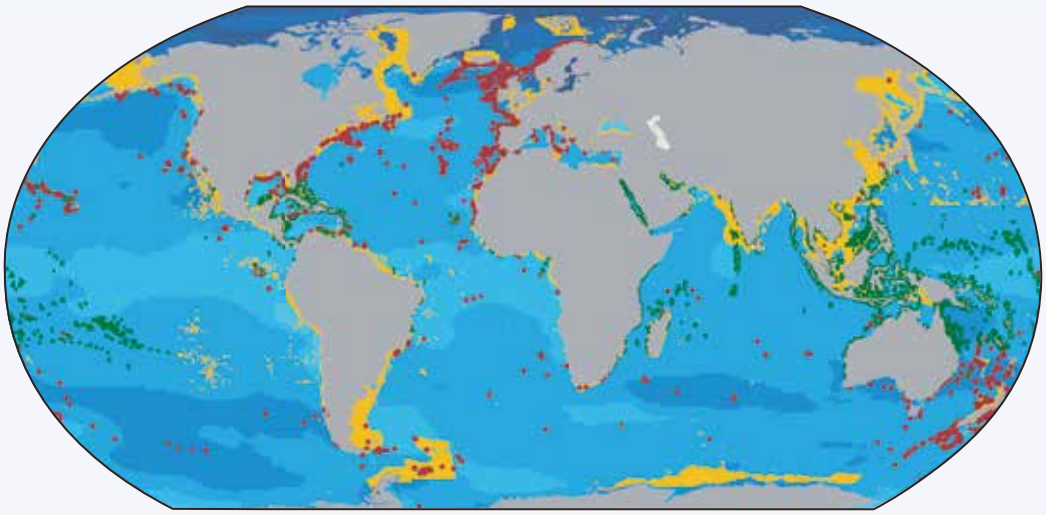
التغير في درجة الحموضة (الفترة 2081-2100 مقارنة بالفترة 1986-2005، مسار التركيز النموذجي 5.8)

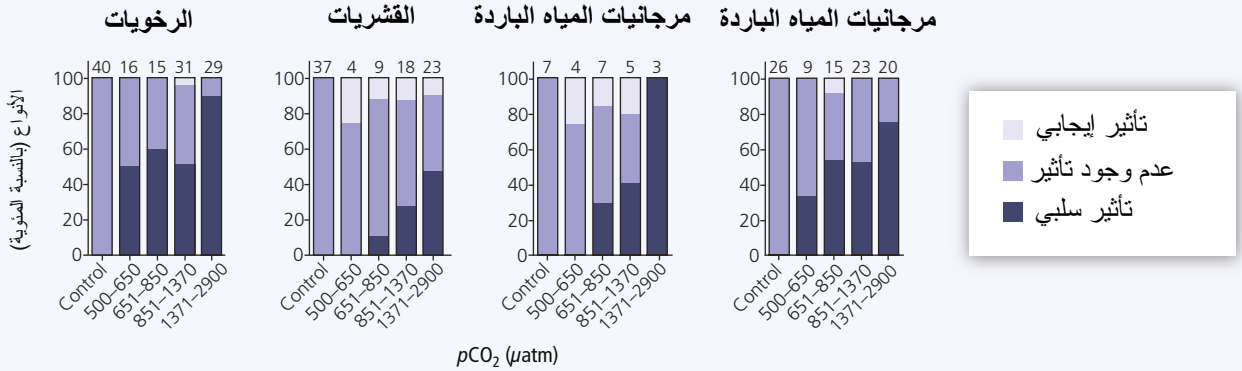
–0.60 –0.55 –0.50 –0.45 –0.40 –0.35 –0.30 –0.25 –0.20 –0.15 –0.10 –0.05

مصائد الرخويات والقشريات (معدل المصيد السنوي في الوقت الحاضر يبلغ ≥ 0.005 للكيلومتر المربع)

مرجانيات المياه الباردة

مرجانيات المياه الدافئة





الشكل SPM.6 | مخاطر تغيّر المناخ بالنسبة لمصايد الأسماك. (ألف) إعادة التوزيع العالمية المتوقعة لإمكانية الصيد القصوى الخاصة بـ ~1000 من أنواع الأسماك واللافقاريات المستغلّة. وتقارن الإسقاطات متوسطات السنوات العشر 2001-2010 والسنوات العشر 2051-2060 باستخدام السيناريو A1B للتقرير الخاص SERS، بدون تحليل الآثار المحتملة للإفراط في الصيد أو تحمّض المحيطات. (باء) مصايد الرخويات والقشريات البحرية (معدلات المصيد السنوي المقدرة في الوقت الحاضر ≥0.005 طن في الكيلومتر المربع) والمواقع المعروفة لمرجانيات المياه الباردة والمياه الدافئة، معروضة على خريطة عالمية تبيّن التوزيع المتوقع لتحمض المحيطات في إطار مسار التركيز النموذجي 8.5 (تغيّر درجة الحموضة من الفترة 1986-2005 إلى الفترة 2081-2100). [الشكل SPM.8 في مساهمة الفريق العامل الأول في تقرير التقييم الخامس] وتقارن اللوحة السفلية الحساسية لتحمّض المحيطات على نطاق الرخويات والقشريات والمرجانيات والفصائل الحيوانية الهشة ذات الأهمية الاجتماعية الاقتصادية (مثلاً، فيما يتعلق بحماية السواحل ومصايد الأسماك). ويبيّن عدد الأنواع المحلّلة عبر الدراسات فيما يتعلق بكل فئة من ارتفاع ثاني أكسيد الكربون. وفيما يتعلق بعام 2100 فإن سيناريوهات مسارات التركيز النموذجية المندرجة ضمن كل فئة من فئات الضغط الجزئي لثاني أكسيد الكربون (pCO_2) هي كما يلي: مسار التركيز النموذجي 4.5 فيما يتعلق بما يتراوح من 500 إلى 650 µatm (ما يعادل تقريباً جزء في المليون في الغلاف الجوي)، ومسار التركيز النموذجي 6.0 فيما يتعلق بما يتراوح من 651 إلى 850 µatm، ومسار التركيز النموذجي 8.5 فيما يتعلق بما يتراوح من 851 إلى 1,370 µatm. وبحلول سنة 2150، يندرج مسار التركيز النموذجي 8.5 ضمن الفئة التي تتراوح من 1,371 إلى 2,900 µatm. وتقابل فئة التحكم 380 30.5، 6.3، 6.1] .µatm، الشكلان 6-10 و 6-14؛ الإطار SPM.1 في مساهمة الفريق العامل الأول في تقرير التقييم الخامس]

والتنمية الاقتصادية، والتحضّر (ثقة عالية). وتتباين التكاليف النسبية للتكيف الساحلي تبايناً شديداً فيما بين الأقاليم والبلدان وداخلها فيما يتعلق بالقرن الحادي والعشرين. فبعض البلدان النامية المنخفضة والدول الجزرية الصغيرة من المتوقع أن تواجه آثاراً شديدة إلى حد كبير قد تكون لها، في بعض الحالات، أضرار مرتبطة بها وتكاليف تكيّف تمثل عدة نقاط مئوية من الناتج المحلي الإجمالي. [51]

النظم البحرية

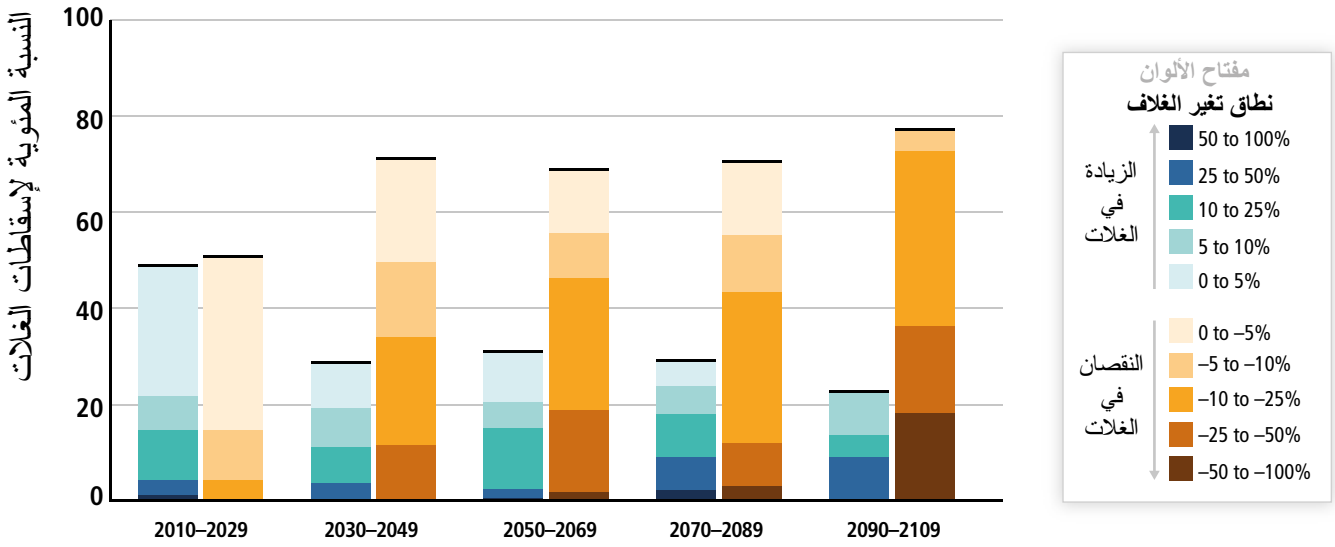
نتيجة لتغير المناخ المسقط بحلول منتصف القرن الحادي والعشرين وبعده، ستمثل إعادة توزيع الأنواع البحرية على نطاق العالم وانخفاض التنوع الأحيائي البحري في الأقاليم الحساسة تحدياً للتوفير المستدام لإنتاجية مصايد الأسماك وغيرها من خدمات النظم الإيكولوجية (ثقة عالية). فالتحولات المكانية في الأنواع البحرية نتيجة للاحترار المسقط ستتسبب في غزوات في خطوط العرض المرتفعة ومعدلات انقراض محلية مرتفعة في المناطق المدارية والبحار شبه المغلقة (ثقة متوسطة). ومن المسقط أن يزيد ثراء الأنواع وتزيد إمكانية الصيد في مصايد الأسماك، في المتوسط، على خطوط العرض المتوسطة والمرتفعة (ثقة عالية) وان تنخفض على خطوط العرض المدارية (ثقة متوسطة). انظر الشكل SPM.6 ألف. ومن المسقط أن يؤدي التوسع التدريجي للمناطق التي يقل فيها الأكسيجين إلى الحد الأدنى و "المناطق الميتة" التي لا تحتوي على الأكسجين إلى زيادة إعاقة موئل الأسماك. ومن المسقط أن يعاد توزيع الإنتاج الأولي الصافي للمحيطات المفتوحة، وأن يندرج عالمياً، بحلول عام 2100، ضمن جميع سيناريوهات مسارات التركيز النموذجية. ويضيف تغير المناخ إلى تهديدات الإفراط في الصيد والمجهدات الأخرى غير المناخية، مما يؤدي إلى تعقيد نظم الإدارة البحرية (ثقة عالية). [52]

وفيما يتعلق بسيناريوهات الانبعاثات المتوسطة إلى المرتفعة (مسارات التركيز النموذجية 4.5، 6.2، 8.5)، يشكل تحمّض المحيطات مخاطر كبيرة للنظم الإيكولوجية البحرية، لا سيما النظم الإيكولوجية القطبية والشعاب المرجانية، مرتبطة بآثار على النواحي الفسيولوجية والسلوكية والديناميات السكانية لآحاد الأنواع بدءاً من العوالق النباتية إلى الحيوانات (ثقة متوسطة إلى عالية). فالقشريات الشديدة التكلس وشوكيات الجلد والمرجانيات التي تبني الشعاب أكثر حساسية من القشريات (ثقة عالية) ومن الأسماك (ثقة منخفضة)، مع احتمال حدوث عواقب ضارة بالنسبة لمصايد الأسماك وسُبل العيش. انظر الشكل SPM.6 باء. ويعمل تحمض المحيطات مع التغيرات العالمية الأخرى (مثلاً، الاحترار، وتناقص مستويات الأكسجين) ومع التغيرات المحلية (مثلاً، التلوث، والتأجّن) (ثقة عالية). وقد تفضي عوامل دافعة تحدث في الوقت ذاته، من قبيل الاحترار وتحمض المحيطات، إلى آثار تفاعلية ومعقدة ومضاعفة بالنسبة للأنواع والنظم الإيكولوجية. [53]

الأمن الغذائي ونظم إنتاج الأغذية

فيما يتعلق بالمحاصيل الرئيسية (القمح والأرز والذرة) في المناطق المدارية والمعتدلة، من المسقط أن يؤثر تغيّر المناخ بدون التكيف تأثيراً سلبياً على الإنتاج في حالة زيادات درجة الحرارة المحلية بمقدار درجتين مئويتين أو أكثر عن مستويات أواخر القرن العشرين، وإن كانت مواقع فرادى قد تستفيد (ثقة متوسطة). وتتباين الآثار المسقطة عبر المحاصيل والأقاليم وسيناريوهات التكيف، بحيث تُظهر نسبة تبلغ حوالي 10 في المائة من الإسقاطات المتعلقة بالفترة 2030-2048 زيادات في الغلات تتجاوز 10 في المائة، وتظهر حوالي 10 في المائة من الإسقاطات خسائر في الغلات تتجاوز 25 في المائة، مقارنةً بأواخر القرن العشرين. وبعد عام 2050 يزيد خطر حدوث آثار على الغلات أكثر شدة ويتوقف ذلك الخطر على مستوى الاحترار. انظر الشكل SPM.7. ومن المسقط أن يؤدي تغير المناخ إلى حدوث زيادة تدريجية في تقلبية غلات المحاصيل في أقاليم كثيرة فيما بين السنوات. وهذه الآثار المسقطة ستحدث في سياق سرعة ارتفاع الطلب على المحاصيل. [54]

51 5-5.3، 8.2، 22.3، 24.4، 25.6، 26.3، 26.8، الجدول 26-1، الإطار 25-1
52 6-5.3، 7.4، 25.6، 28.3، 30.6-7، الإطاران CC-MB و CC-PP
53 5.4، 6-5.3، 22.3، 25.6، 28.3، 30.5، الأطر CC-CR و CC-OA، و TS.7
54 7-5.4، 22.3، 24.4، 25.7، 26.5، الجدول 7-2، الأشكال 7-4 و 7-5 و 7-6 و 7-7 و 7-8



الشكل SPM.7 | ملخص للتغيرات المسقطة في غلات المحاصيل الناتجة عن تغير المناخ خلال القرن الحادي والعشرين. ويتضمن الشكل إسقاطات لسيناريوهات انبعاثات مختلفة، خاصة بالأقاليم المدارية والأقاليم المعتدلة، وخاصة بحالات التكيف وعدم التكيف معاً. ودراسات قليلة نسبياً هي التي نظرت في الآثار على نظم المحاصيل فيما يتعلق بالسيناريوهات التي يزيد فيها المتوسط العالمي لدرجات الحرارة بمقدار 4 درجات مئوية أو أكثر. وفيما يتعلق بالأطر الزمنية الخمسة في الأجل القريب والأجل الطويل، البيانات (n=1090) ممثلة بيانياً في فترة السنوات العشرين على المحور الأفقي الذي يتضمن نقطة المنتصف لكل فترة إسقاط مستقبلية. والتغيرات في غلات المحاصيل هي تغيرات بالنسبة إلى مستويات أواخر القرن العشرين. والبيانات الخاصة بكل إطار زمني حاصل جمعها هو 100 %. [الشكل 7-5]

من المحتمل أن جميع جوانب الأمن الغذائي تتأثر بتغير المناخ، بما في ذلك الحصول على الغذاء واستخدامه واستقرار أسعاره (ثقة عالية). وتشكل إعادة توزيع إمكانية الصيد الخاصة بمصايد الأسماك البحرية في اتجاه خطوط العرض الأعلى خطراً يتمثل في انخفاض الإمدادات والدخل والعمالة في البلدان المدارية، مع وجود انعكاسات محتملة لذلك على الأمن الغذائي (ثقة متوسطة). ومن شأن حدوث زيادات في درجات الحرارة العالمية أقل من 4 درجات مئوية أو أكثر عن مستويات أواخر القرن العشرين، مع تزايد الطلب على الغذاء، أن يشكّل مخاطر كبيرة على الأمن الغذائي على الصعيدين العالمي والإقليمي (ثقة عالية). والمخاطر على الأمن الغذائي أكبر عموماً في المناطق الواقعة على خطوط العرض المنخفضة.[55]

المناطق الحضرية

تتركز مخاطر عالمية كثيرة لتغيّر المناخ في المناطق الحضرية (ثقة متوسطة). والخطوات التي تبني القدرة على الصمود وتمكن من التنمية المستدامة يمكن أن تؤدي إلى تسريع التكيف بنجاح مع تغير المناخ على صعيد العالم. فالإجهاد الحراري والهطول المتطرف والفيضان الداخلي والساحلي والانهيالات الأرضية وتلوث الهواء والجفاف وندرة المياه تشكل مخاطر في المناطق الحضرية بالنسبة للبشر والأصول والاقتصادات والنظم الإيكولوجية (ثقة عالية إلى حد كبير). وتتضاعف المخاطر بالنسبة لمن يفتقرون إلى البنية الأساسية والخدمات الأساسية أو من يعيشون في مساكن رديئة النوعية وفي مناطق معرّضة. والحد من نقص الخدمات الأساسية وتحسين الإسكان وبناء نظم بنى أساسية قادرة على الصمود يمكن أن يحد كثيراً من هشاشة الأوضاع ومن التعرض في المناطق الحضرية. ويستفيد التكيف الحضري من وجود حوكمة فعالة ومتعددة المستويات للمخاطر الحضرية، ومواءمة السياسات، ووجود حوافز، وتعزيز الحكومة المحلية وقدرة التكيف المجتمعية، ووجود أوجه تآزر مع القطاع الخاص، ووجود تمويل مناسب وتنمية مؤسسية مناسبة (ثقة متوسطة). وزيادة قدرة المجموعات المنخفضة الدخل والمجتمعات الهشة الأوضاع، وزيادة صوتها وتأثيرها، ومشاركتها مع الحكومات المحلية، هي أمور يمكن أن تعود بالفائدة على التكيف.[56]

المناطق الريفية

من المتوقع حدوث آثار ريفية مستقبلية رئيسية في الأجل القريب وبعده من خلال الآثار على توافر المياه وإمداداتها، والأمن الغذائي، والدخل الزراعي، بما في ذلك التحولات في مناطق إنتاج المحاصيل الغذائية وغير الغذائية على نطاق العالم (ثقة عالية). ومن المتوقع

55 5-6.3، 5-7.4، 9.3، 22.3، 24.4، 25.7، 26.5، الجدول 7-3، الأشكال 7-1 و 7-4 و 7-7، الإطار 7-1
56 3.5، 4-8.2، 22.3، 5-24.4، 26.8، الجدول 8-2، الإطاران 25-9 و CC-HS

أن تؤثر هذه الآثار تأثيراً غير متناسب على رفاه الفقراء في المناطق الريفية، من قبيل الأسر المعيشية التي تعيلها إناث وتلك ذات الإمكانية المحدودة للحصول على أراض، والمدخلات الزراعية الحديثة، والبنية الأساسية، والتعليم. ومن الممكن أن تحدث تكيفات إضافية فيما يتعلق بالزراعة والمياه والحراجة والتنوع الأحيائي من خلال سياسات تراعي سياسات صنع القرارات الريفية. ومن الممكن أن يحسّن إصلاح التجارة وتحسّن الاستثمارات وصول إنتاج المزارع الكبيرة إلى الأسواق (ثقة متوسطة). [57]

القطاعات والخدمات الاقتصادية الرئيسية

فيما يتعلق بمعظم القطاعات الاقتصادية، من المتوقع أن تكون آثار العوامل الدافعة من قبيل التغيرات التي تحدث في أعداد السكان والهياكل العمرية والدخل والتكنولوجيا والأسعار النسبية وأسلوب الحياة والتنظيم والحوكمة كبيرة بالنسبة إلى آثار تغير المناخ (دليل متوسط، درجة اتفاق عالية). فمن المتوقع أن يؤدي تغير المناخ إلى الحد من الطلب على الطاقة لأغراض التدفئة وأن يؤدي إلى زيادة الطلب على الطاقة لأغراض التبريد في القطاعات السكنية والتجارية (دليل متين، درجة اتفاق عالية). ومن المسقط أن يختلف تأثير تغير المناخ على مصادر الطاقة وتكنولوجياتها، تبعاً للموارد (مثلاً، تدفق المياه، والرياح، وإشعاع الشمس)، والعمليات التكنولوجية (مثلاً، التبريد)، أو المواقع (مثلاً، المناطق الساحلية، السهول الفيضانية) المعنية. ومن المسقط أن تؤدي ظواهر الطقس القاسي و/أو المتطرفة المتكررة و/أو أنواع الأخطار إلى زيادة الخسائر واختلاف الخسائر في مناطق شتى وأن تجعل من الصعب على نظم التأمين أن تعرض تغطية مقدور عليها مالياً بينما تقوم بجمع رأس مال قائم على المخاطرة بدرجة أكبر، لا سيما في البلدان النامية. ومبادرة الحد من المخاطر الكبيرة المشتركة بين القطاعين العام والخاص والتنويع الاقتصادي هما نموذجان لإجراءات التكيف. [58]

من الصعب تقدير الآثار الاقتصادية العالمية الناجمة عن تغير المناخ. إن تقديرات الآثار الاقتصادية التي أُنجزت خلال السنوات العشرين الماضية تتباين في تغطيتها لمجموعات فرعية من القطاعات الاقتصادية وتعتمد على عدد كبير من الافتراضات، كثير منها قابل للطعن فيه، ولا تأخذ تقديرات كثيرة في الحسبان التغيرات الكارثية، ونقاط التحول، وعوامل أخرى كثيرة. [59] وفي ظل هذه القيود المعترف بها، تتراوح التقديرات غير الكاملة للخسائر الاقتصادية السنوية العالمية الناجمة عن حدوث زيادات إضافية في درجة الحرارة تبلغ ~2°C درجة مئوية من 0.2 إلى 2.0 في المائة من الدخل (±1 انحراف معياري حول المتوسط) (دليل متوسط، درجة اتفاق متوسطة). والخسائر تزيد أرجحية أن تكون أكبر، لا أصغر، من ذلك النطاق عن عدم أرجحية ذلك (دليل محدود، درجة اتفاق عالية). وإضافة إلى ذلك، توجد إختلافات كبيرة بين البلدان وداخلها. فالخسائر تتسارع مع الاحترار الأكبر (دليل محدود، درجة اتفاق عالية)، ولكن تقديرات كمية قليلة أنجزت فيما يتعلق بالاحترار الإضافي الذي يبلغ حوالي 3 درجات مئوية أو أكثر. أما تقديرات الأثر الاقتصادي التراكمي لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون فهي تتراوح من بضعة دولارات إلى عدة مئات من الدولارات لكل طن من الكربون[60] (دليل متين، درجة اتفاق متوسطة). وتتباين التقديرات تبايناً شديداً حسب دالة الأضرار المفترضة وسعر الخصم. [61]

صحة الإنسان

حتى منتصف القرن، سيؤثر تغير المناخ المسقط على صحة الإنسان أساساً من خلال تفاقم المشاكل الصحية الموجودة بالفعل (ثقة عالية إلى حد كبير). وطيلة القرن الحادي والعشرين، من المتوقع أن يؤدي تغير المناخ إلى زيادات في اعتلال الصحة في كثير من الأقاليم ولا سيما في البلدان النامية ذات الدخل المنخفض، مقارنة بخط أساس بدون تغير المناخ (ثقة عالية). وتشمل الأمثلة زيادة أرجحية الإصابة والمرض والوفاة الناتجة عن زيادة شدة موجات الحرارة والحرائق (ثقة عالية إلى حد كبير)، وزيادة أرجحية نقص التغذية الناتج عن تضاؤل الإنتاج الغذائي في الأقاليم الفقيرة (ثقة عالية)؛ والمخاطر الناجمة عن فقدان القدرة على العمل وانخفاض إنتاجية العمل لدى السكان الضعفاء؛ وزيادة المخاطر الناجمة عن الأمراض التي تنقلها الأغذية والمياه (ثقة عالية إلى حد كبير) والأمراض التي تنقلها النواقل (ثقة متوسطة). ومن المتوقع أن تشمل التأثيرات الإيجابية حدوث انخفاضات متواضعة في معدلات الوفيات والاعتلال ذات الصلة بالبرد في بعض المناطق نتيجة لانخفاض عدد ظواهر الطقس البارد (ثقة منخفضة)، والتحولات الجغرافية في إنتاج الأغذية (ثقة متوسطة)، وانخفاض قدرة النواقل على نقل بعض الأمراض. ولكن على الصعيد العالمي خلال القرن الحادي والعشرين من المسقط أن يتزايد تجاوز حجم وشدة الآثار السلبية الآثار الإيجابية (ثقة عالية). وأكثر تدابير الحد من هشاشة الأوضاع فعالية فيما يتعلق بالصحة في الأجل القريب هي البرامج التي تنفذ وتحسّن تدابير الصحة العمومية الأساسية من قبيل توفير المياه النقية والصرف الصحي، وتأمين الرعاية الصحية الأساسية بما في ذلك التطعيم وخدمات صحة الطفل، وتُزيد من القدرة على التأهب للكوارث والتصدي لها، وتخفف من حدة الفقر (ثقة عالية إلى حد كبير). وبحلول عام 2100 فيما يتعلق بمسار التركيز النموذجي 8.5 الخاص بسيناريو الانبعاثات المرتفعة،

---

57 9.3، 25.9، 26.8، 28.2، 28.4، الإطار 5-25

58 3.5، 10.2، 10.7، 10.10، 17.4-5، 25.7، 26.7، 26.7-9، الإطار 7-25

59 تقديرات خسائر الكوارث هي تقديرات الحد الأدنى لأن آثارا كثيرة، من قبيل فقدان الأرواح البشرية، والتراث الثقافي، وخدمات النظم الإيكولوجية، من الصعب تقييمها وإعطاء قيمة نقدية لها، ومن ثم فهي تنعكس بدرجة غير كافية في تقديرات الخسائر والخسائر على الاقتصاد غير النظامي أو غير الموثق وكذلك التأثيرات الاقتصادية غير المباشرة قد تكون شديدة الأهمية في بعض المناطق والقطاعات، ولكنها لا تُحتسب عموما في تقديرات الخسائر المُبلغ عنها. [4.5 في التقرير الخاص]

60 طن واحد من الكربون = 3.667 طن من ثاني أكسيد الكربون

61 10.9

من المتوقع أن يؤدي مزيج ارتفاع درجة الحرارة والرطوبة في بعض المناطق في أجزاء من السنة إلى تعريض الأنشطة البشرية المعتادة للخطر، بما في ذلك زراعة الأغذية أو العمل خارج المباني (ثقة عالية). 62

الأمن البشري

من المسقط أن يؤدي تغير المناخ خلال القرن الحادي والعشرين إلى زيادة تشريد البشر (دليل متوسط، درجة اتفاق عالية). فخطر التشريد يزيد عندما يزيد تعرّض السكان الذين يفتقرون إلى الموارد اللازمة للهجرة المخططة لظواهر الطقس المتطرفة، في المناطق الريفية والحضرية على حد سواء، لا سيما في البلدان النامية ذات الدخل المنخفض. ومن الممكن أن تؤدي زيادة فرص التنقل إلى الحد من هشاشة أوضاع أولئك السكان. ويمكن أن تكون التغيرات في أنماط الهجرة استجابات لكل من ظواهر الطقس المتطرفة وتقلبية وتغير المناخ الأطول أجلاً، ويمكن أيضاً أن تكون الهجرة استراتيجية فعالة للتكيف. وتوجد ثقة منخفضة في الإسقاطات الكمية للتغيرات في التنقل، نتيجة لطابعها المعقد والمتعدد الأسباب. 63

ومن الممكن أن يؤدي تغير المناخ إلى حدوث زيادة غير مباشرة في مخاطر النزاعات العنيفة في شكل حرب أهلية وعنف فيما بين الجماعات بمضاعفة العوامل الدافعة الموثّقة جيداً لهذه النزاعات من قبيل الفقر والهزات الاقتصادية (ثقة متوسطة). وتعزو مجموعات متعددة من الأدلة تقلبية المناخ إلى هذه الأشكال من النزاع. 64

ومن المتوقع أن يكون لآثار تغير المناخ على البنية الأساسية البالغة الأهمية وعلى السلامة الإقليمية لدول كثيرة تأثير على سياسات الأمن القومي (دليل متوسط، درجة اتفاق متوسطة). فمثلاً، يشكّل غمر الأراضي الناتج عن ارتفاع مستوى سطح البحر مخاطر بالنسبة للسلامة الإقليمية للدول الجزرية الصغيرة وللدول ذات السواحل الممتدة. وبعض آثار تغير المناخ العابرة للحدود، من قبيل التغيرات في الجليد البحري، وموارد المياه المشتركة، والأرصدة السمكية السطحية، تنطوي على إمكانية زيادة التنافس فيما بين الدول، ولكن باستطاعة المؤسسات الوطنية والحكومية الدولية القوية أن تعزز التعاون وتدير الكثير من هذه التنافسات. 65

سبل العيش والفقر

طيلة القرن الحادي والعشرين، من المسقط أن تؤدي آثار تغير المناخ إلى إبطاء النمو الاقتصادي، وزيادة صعوبة الحد من الفقر، وزيادة تآكل الأمن الغذائي، وإطالة أمد براثن الفقر القائمة، وإيجاد براثن فقر جديدة على الأخص في المناطق الحضرية وبؤر الجوع الناشئة (ثقة متوسطة) فمن المتوقع أن تؤدي آثار تغير المناخ إلى تفاقم الفقر في معظم البلدان النامية وإيجاد جيوب فقر جديدة في البلدان التي يتزايد فيها انعدام المساواة، في كل من البلدان المتقدمة النمو والبلدان النامية على حد سواء. وفي المناطق الحضرية والريفية، من المتوقع أن تتأثر على وجه الخصوص الأسر المعيشية الفقيرة المعتمدة على العمل بأجر والتي يزيد استهلاكها للغذاء عن إنتاجها له وذلك نتيجة لحدوث زيادات في أسعار الأغذية، بما في ذلك في المناطق ذات معدلات انعدام الأمن الغذائي المرتفعة وانعدام المساواة المرتفع (لا سيما في أفريقيا)، وإن كان من يعملون بالزراعة لحسابهم الخاص قد يستفيدون. ومن الممكن أن تحسّن برامج التأمين، وتدابير الحماية الاجتماعية، وإدارة مخاطر الكوارث قدرة سُبل العيش لدى الفقراء والمهمشين على الصمود في الأجل الطويل، إذا عالجت السياسات الفقر وأوجه انعدام المساواة المتعددة الأبعاد. 66

باء -3 المخاطر الرئيسية الإقليمية وإمكانية التكيف

ستتباين المخاطر بمرور الوقت على نطاق الأقاليم والسكان، تبعاً لعوامل متعددة من بينها مدى التكيف والتخفيف. وتُعرض في إطار التقييم SPM.2 مجموعة منتقاة من المخاطر الإقليمية الرئيسية المحددة بثقة متوسطة إلى عالية. وللاطلاع على ملخص موسع للمخاطر الإقليمية والفوائد المحتملة، انظر قسم الملخص الفني باء - 3 والجزء باء من مساهمة الفريق العامل الثاني في تقرير التقييم الخامس: الجوانب الإقليمية.

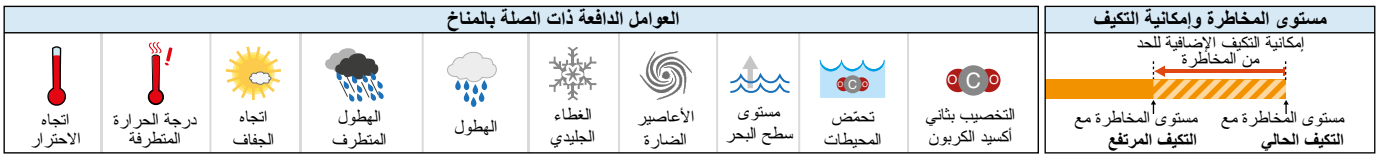
62 8.2، 8-11.3، 19.3، 22.3، 25.8، 26.6، الشكل 25-5، الإطار CC-HS
63 9.3، 12.4، 19.4، 22.3، 25.9
64 12.5، 13.2، 19.4
65 12.5-6، 23.9، 25.9
66 8.1، 8.3-4، 9.3، 10.9، 13.2-4، 22.3، 26.8

إطار التقييم SPM.2 | المخاطر الرئيسية الإقليمية

يُبرز الجدول 1 المصاحب لإطار التقييم SPM.2 عدة مخاطر رئيسية نموذجية لكل إقليم. وقد حُددت المخاطر الرئيسية استناداً إلى تقييم للمؤلفات العلمية والفنية والاجتماعية الاقتصادية ذات الصلة الواردة بالتفصيل في أقسام الفصول الداعمة. وقد استند تحديد المخاطر الرئيسية إلى تقديرات الخبراء باستخدام المعايير المحددة التالية: ضخامة حجم الآثار أو ارتفاع درجة احتمال حدوثها أو لا رجعيتها؛ وتوقيت الآثار، والهشاشة الثابتة أو التعرّض الثابت اللذان يساهمان في المخاطر؛ أو الإمكانية المحدودة للحد من المخاطر من خلال التكيف أو التخفيف.

وفيما يتعلق بكل مخاطرة رئيسية، جرى تقييم مستويات المخاطرة لثلاثة أطر زمنية. ففيما يتعلق بالوقت الحاضر، قُدرت مستويات المخاطرة بالنسبة للتكيف الحالي ولحالة افتراضية متكيفة إلى حد شديد، مع تحديد المواضع التي توجد فيها حاليا أوجه نقص في التكيف. وبالنسبة لإطارين زمنيين مستقبليين، قدرت مستويات المخاطرة فيما يتعلق باستمرار التكيف الحالي وفيما يتعلق بحالة متكيّفة إلى حد شديد، مما يصوّر إمكانية التكيف وحدوده. وتدمج مستويات المخاطرة الاحتمال والعاقبة على أوسع نطاق ممكن من النتائج المحتملة، استناداً إلى المؤلفات المتاحة. وهذه النتائج المحتملة تنتج من تفاعل الأخطار ذات الصلة بالمناخ، وهشاشة الأوضاع، والتعرض. وكل مستوى مخاطرة يعكس المخاطرة الإجمالية من العوامل المناخية وغير المناخية. وتتباين المخاطر الرئيسية ومستويات المخاطر فيما بين الأقاليم وبمرور الوقت، بالنظر إلى اختلاف مسارات التنمية الاجتماعية الاقتصادية، وهشاشة الأوضاع إزاء الأخطار والتعرّض لها، والقدرة على التكيف، وتصورات المخاطر. ومستويات المخاطر ليست متماثلة بالضرورة، لا سيما فيما بين الأقاليم، لأن التقييم يأخذ في الاعتبار الآثار المحتملة والتكيف في نُظم فيزيائية وبيولوجية وبشرية مختلفة عبر سياقات متنوعة. وهذا التقييم للمخاطر يسلم بأهمية الاختلافات في القيم والأهداف في تفسير مستويات المخاطر التي يجري تقييمها.

الجدول 1 لإطار التقييم SPM.2 | المخاطر الإقليمية الرئيسية الناتجة عن تغيّر المناخ وإمكانية الحد من المخاطر من خلال التكيف والتخفيف. وتوصف كل مخاطرة رئيسية بأنها منخفضة إلى حد كبير إلى مرتفعة إلى حد كبير فيما يتعلق بثلاثة أطر زمنية: الوقت الحاضر، والأجل القريب (هنا، مقيّم على مدى الفترة 2030-2040)، والأجل الأطول (هنا مقيّم على مدى الفترة 2080-2100). وفي الأجل القريب، لا يوجد اختلاف كبير بين المستويات المتوقعة للزيادة في المتوسط العالمي لدرجات الحرارة فيما يتعلق بسيناريوهات الانبعاثات المختلفة. وفي الأجل الأطول، تُعرض مستويات المخاطر فيما يتعلق بسيناريوهين اثنين للزيادة في المتوسط العالمي لدرجات الحرارة (التي تتجاوز درجتين مئويتين و 4 درجات مئوية عن مستويات ما قبل عصر الصناعة). وهذه السيناريوهات تصور إمكانية التخفيف والتكيف للحد من المخاطر ذات الصلة بتغير المناخ. والعوامل الدافعة للآثار وذات الصلة بالمناخ مبينة بواسطة أيقونات.



أفريقيا

المخاطرة وإمكانية التكيف	الإطار الزمني	العوامل الدافعة المناخية	قضايا وآفاق التكيف	المخاطرة الرئيسية
مرتفعة إلى حد كبير / متوسطة / منخفضة إلى حد كبير	الوقت الحاضر الأجل القريب (2040–2030) الأجل الطويل (2100–2080) 2°C 4°C		• الحد من المجهدات غير المناخية على موارد المياه • تعزيز القدرات المؤسسية لإدارة الطلب، وتقييم المياه الجوفية، والتخطيط المتكامل للمياه وللمياه العادمة، والحوكمة المتكاملة للأراضي والمياه • التنمية الحضرية المستدامة	الإجهاد المضاعف على موارد المياه التي تواجه إجهاداً كبيراً من الاستغلال المفرط والتدهور في الوقت الحاضر وزيادة الطلب في المستقبل، مع تفاقم إجهاد الجفاف في أقاليم أفريقيا المعرّضة للجفاف (ثقة عالية) [22.3-4]
مرتفعة إلى حد كبير / متوسطة / منخفضة إلى حد كبير	الوقت الحاضر الأجل القريب (2040–2030) الأجل الطويل (2100–2080) 2°C 4°C		• استجابات التكيف التكنولوجية (مثلاً، أنواع المحاصيل القادرة على تحمل الإجهاد، والري، ونظم الرصد المحسنة) • تحسين إمكانية حصول ذوي الحيازات الصغيرة على الائتمان وغيره من موارد الإنتاج البالغة الأهمية؛ وتنويع سبل العيش • تعزيز المؤسسات على كل من الصعيد المحلي والوطني والإقليمي لدعم الزراعة (بما في ذلك نظم الإنذار المبكر) واتباع سياسة جنسانية التوجه • استجابات التكيف الزراعية (مثلاً، الحراجة الزراعية، والزراعة التي تصون التربة)	انخفاض إنتاجية المحاصيل المرتبط بإجهاد الحرارة والجفاف، مع حدوث تأثيرات معاكسة شديدة على سبل العيش الإقليمية والوطنية والأسرية وعلى الأمن الغذائي، بالنظر أيضاً إلى تزايد أضرار الآفات والأمراض وآثار الفيضانات على البنية الأساسية للنظم الغذائية (ثقة عالية) [22.3-4]
مرتفعة إلى حد كبير / متوسطة / منخفضة إلى حد كبير	الوقت الحاضر الأجل القريب (2040–2030) الأجل الطويل (2100–2080) 2°C 4°C		• تحقيق الأهداف الإنمائية، لاسيما تحسين سبل الحصول على مياه مأمونة وتحسين الصرف الصحي، وتعزيز وظائف الصحة العمومية من قبيل المراقبة • رسم الخرائط لهشاشة الأوضاع وإقامة نظم للإنذار المبكر • التنسيق بين القطاعات • التنمية الحضرية المستدامة	التغيرات في حدوث الأمراض التي تنقلها النواقل والمياه وفي نطاقها الجغرافي نتيجة لحدوث تغيرات في متوسط وتقلبية درجة الحرارة والهطول، لاسيما على امتداد حواف التوزيع (ثقة متوسطة) [22.3]

Continued next page →

Continued next page →

الجدول 1 لإطار التقييم SPM.2 (تابع)

أوروبا

المخاطر وإمكانية التكيف	الإطار الزمني	العوامل الدافعة المناخية	قضايا وآفاق التكيف	المخاطرة الرئيسية
مرتفعة إلى حد كبير / متوسطة / منخفضة إلى حد كبير	الوقت الحاضر الأجل القريب (2040–2030) الأجل الطويل (2100–2080) 2°C 4°C		• يمكن أن يحول التكيف دون حدوث معظم الأضرار المسقطة (ثقة عالية) • وجود خبرة كبيرة في مجال تكنولوجيات الوقاية من الفيضانات الشديدة وزيادة الخبرة فيما يتعلق بترميم الأراضي الرطبة • ارتفاع تكاليف تزايد الحماية من الفيضان • الحواجز التي يمكن أن تحول دون التنفيذ: الطلب على الأراضي في أوروبا، والشواغل البيئية، والشواغل المتعلقة بالمناظر الطبيعية	تزايد الخسائر الاقتصادية وأعداد البشر الذين يتضررون بالفيضانات في أحواض الأنهار والسواحل، بدافع من تزايد التحضر، وتزايد مستويات سطح البحر، وتآكل السواحل، وبلوغ التصريفات النهرية ذروة (ثقة عالية) [23.2-3, 23.7]
مرتفعة إلى حد كبير / متوسطة / منخفضة إلى حد كبير	الوقت الحاضر الأجل القريب (2040–2030) الأجل الطويل (2100–2080) 2°C 4°C		• إمكانية التكيف المثبتة من خلال اعتماد تكنولوجيات أكثر اتساما بكفاءة استخدام المياه واستراتيجيات للاقتصاد في استخدام المياه (مثلاً، لأغراض الري، وأنواع المحاصيل، والغطاء الأرضي، والصناعات والأمن) • تنفيذ أفضل الممارسات وأدوات الحوكمة في خطط إدارة أحواض الأنهار والإدارة المتكاملة للمياه	تزايد القيود المائية. وحدوث انخفاض كبير في توافر المياه من خلال الاستخراجها من الأنهار ومن موارد المياه الجوفية، المقترن بتزايد الطلب على المياه (مثلاً، لأغراض الري والطاقة والصناعة والاستخدام المنزلي) ومع انخفاض تصريف المياه والسيح نتيجة لتزايد الطلب للتبخر، لاسيما في جنوب (ثقة عالية) [23.4, 23.7]
مرتفعة إلى حد كبير / متوسطة / منخفضة إلى حد كبير	الوقت الحاضر الأجل القريب (2040–2030) الأجل الطويل (2100–2080) 2°C 4°C		• تنفيذ نظم الإنذار • تكييف أماكن السكن وأماكن العمل والبنية الأساسية للنقل والطاقة • إجراء تخفيضات في الانبعاثات لتحسين نوعية الهواء • تحسين إدارة حرائق الغابات • استحداث منتجات تأمينية ضد تقلبات الغلات ذات الصلة بالطقس	تزايد الخسائر الاقتصادية وأعداد البشر المتضررين بظواهر الحرارة المتطرفة: الآثار على الصحة والرفاه، وإنتاجية العمل، وإنتاج المحاصيل، ونوعية الهواء، وتزايد مخاطر حرائق الغابات في جنوب أوروبا وفي المنطقة الشمالية الروسية (ثقة متوسطة) [23.3-7, Table 23-1]

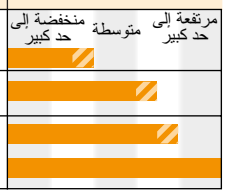
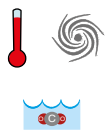
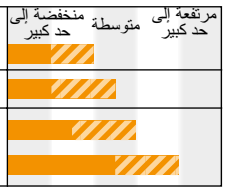
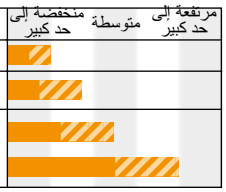
آسيا

المخاطر وإمكانية التكيف	الإطار الزمني	العوامل الدافعة المناخية	قضايا وآفاق التكيف	المخاطرة الرئيسية
مرتفعة إلى حد كبير / متوسطة / منخفضة إلى حد كبير	الوقت الحاضر الأجل القريب (2040–2030) الأجل الطويل (2100–2080) 2°C 4°C		• الحد من التعرض عن طريق اتخاذ تدابير هيكلية وغير هيكلية، والتخطيط الفعال لاستخدام الأراضي، والنقل الانتقائي • خفض هشاشة أوضاع البنية الأساسية والخدمات التي تمثل شريان الحياة (مثلاً، المياه والطاقة وإدارة المخلفات والغذاء والكتلة الأحيائية والتنقل والنظم الإيكولوجية المحلية والاتصالات عن بعد) • إقامة نظم للمراقبة والإنذار المبكر؛ واتخاذ تدابير لتحديد المناطق المعرضة، ومساعدة المناطق والأسر المعيشية ذات الأوضاع الهشة، وتنويع سبل العيش • التنويع الاقتصادي	تزايد الفيضان في المناطق المشاطئة للأنهار والساحلية والحضرية مما يفضي إلى إلحاق ضرر واسع النطاق بالبنية الأساسية وسبل العيش والمستوطنات في آسيا (ثقة متوسطة) [24.4]
مرتفعة إلى حد كبير / متوسطة / منخفضة إلى حد كبير	الوقت الحاضر الأجل القريب (2040–2030) الأجل الطويل (2100–2080) 2°C 4°C		• نظم الإنذار الصحية المتعلقة بالحرارة • التخطيط الحضري للحد من جزر الاحترار وتحسين بيئة المباني؛ وإيجاد مدن قابلة للاستدامة • ممارسات عمل جديدة لتجنب الإجهاد الحراري بين من يعملون خارج المباني	تزايد مخاطرة الوفاة ذات الصلة بالحرارة (ثقة عالية) [24.4]
مرتفعة إلى حد كبير / متوسطة / منخفضة إلى حد كبير	الوقت الحاضر الأجل القريب (2040–2030) الأجل الطويل (2100–2080) 2°C 4°C		• التأهب للكوارث، بما في ذلك من خلال نظم الإنذار المبكر واستراتيجيات التأقلم المحلية • الإدارة التكيفية والمتكاملة لموارد المياه • تطوير البنية الأساسية للمياه وخزانات المياه • تنويع مصادر المياه بما في ذلك إعادة استخدام المياه • زيادة كفاءة استخدام المياه (مثلاً، تحسين الممارسات الزراعية، وإدارة الري، والزراعة القادرة على الصمود)	تزايد مخاطرة حدوث نقص في المياه والغذاء مرتبط بالجفاف يتسبب في سوء التغذية (ثقة عالية) [24.4]

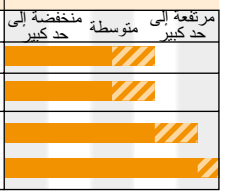
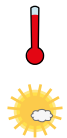
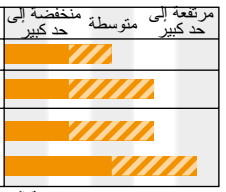
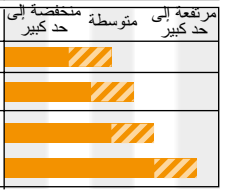
Continued next page →

الجدول 1 لإطار التقييم SPM.2 (تابع)

المنطقة الأسترالية الآسيوية

المخاطر وإمكانية التكيف	الإطار الزمني	العوامل الدافعة المناخية	قضايا وآفاق التكيف	المخاطرة الرئيسية
	الوقت الحاضر الأجل القريب (2040–2030) الأجل الطويل (2100–2080) 2°C 4°C		• تبدو قدرة المرجانيات على التكيف بشكل طبيعي محدودة وغير كافية لمعارضة التأثيرات الضارة لارتفاع درجات الحرارة والتحمض • تقتصر الخيارات الأخرى في معظمها على الحد من الإجهادات الأخرى (نوعية المياه، والسياحة، ومصايد الأسماك) ونظم الإنذار المبكر؛ وقد اقتُرحت تدخلات مباشرة من قبيل المساعدة على الاحتلال والتظليل ولكنها مازالت غير مجزية على نطاق كبير	حدوث تغير كبير في تكوين المجموعات وهيكل نظم الشعاب المرجانية في أستراليا (ثقة عالية) [25.6, 30.5, Boxes CC-CR and CC-OA]
	الوقت الحاضر الأجل القريب (2040–2030) الأجل الطويل (2100–2080) 2°C 4°C		• وجود نقص كبير في التكيف في بعض الأقاليم مع المخاطرة الحالية المتمثلة في الفيضانات • يشمل التكيف الفعال ضوابط لاستخدام الأراضي والنقل فضلاً عن الحماية واستيعاب تزايد المخاطرة لكثافة المرونة	تزايد وتيرة وشدة الضرر الذي تلحقه الفيضانات بالبنية الأساسية وبالمستوطنات في أستراليا ونيوزيلندا (ثقة عالية) [Table 25-1, Boxes 25-8 and 25-9]
	الوقت الحاضر الأجل القريب (2040–2030) الأجل الطويل (2100–2080) 2°C 4°C		• وجود نقص في التكيف في بعض المواقع مع المخاطر الحالية المتمثلة في تآكل السواحل والفيضانات، ودورات البناء والحماية المتكررة تعوق وجود استجابات مرنة • يشمل التكيف الفعال ضوابط لاستخدام الأراضي والنقل في نهاية المطاف فضلاً عن الحماية والاستيعاب	تزايد المخاطر على البنية الأساسية الساحلية والنظم الإيكولوجية المنخفضة في أستراليا ونيوزيلندا، مع أضرار واسعة النطاق في اتجاه النطاقات العليا لارتفاع مستوى سطح البحر المسقط (ثقة عالية) [25.6, 25.10, Box 25-1]

أمريكا الشمالية

المخاطر وإمكانية التكيف	الإطار الزمني	العوامل الدافعة المناخية	قضايا وآفاق التكيف	المخاطرة الرئيسية
	الوقت الحاضر الأجل القريب (2040–2030) الأجل الطويل (2100–2080) 2°C 4°C		• بعض النظم الإيكولوجية أكثر تكيفاً مع الحرائق ويتزايد قيام مديري الغابات ومخططي البلديات بإدماج تدابير للحماية من الحرائق (مثلاً، الحرق المتعمد، وإدخال غطاء نباتي قادر على الصمود) والقدرة المؤسسية على دعم تكيف النظم الإيكولوجية محدودة • تكيف المستوطنات البشرية تعوقه سرعة تنمية الممتلكات الخاصة في المناطق المعرضة للمخاطرة وتعوقه محدودية القدرة على التكيف على مستوى الأسر المعيشية • قد تكون الحراجة الزراعية استراتيجية فعالة للحد من ممارسات قطع الأشجار وحرقها في المكسيك	فقدان سلامة النظم الإيكولوجية بفعل حرائق الغابات، وفقدان الممتلكات، واعتلال الإنسان ووفاته نتيجة لتزايد اتجاه الجفاف واتجاه درجات الحرارة (ثقة عالية) [26.4, 26.8, Box 26-2]
	الوقت الحاضر الأجل القريب (2040–2030) الأجل الطويل (2100–2080) 2°C 4°C		• يمكن أن يقلل تكييف الهواء في المساكن من المخاطرة بفعالية. ولكن التوافر واستخدام تكييف الهواء شديد التقلب ويخضع للفقدان الكامل أثناء انقطاع الكهرباء. ومن بين السكان ذوي الأوضاع الهشة في هذا الصدد الرياضيون ومن يعملون خارج المباني الذين لا يتوافر لهم تكييف الهواء • تنطوي التكيفات على نطاق المجتمع المحلي وعلى نطاق الأسر المعيشية على إمكانية الحد من التعرض لتطرفات الحرارة عن طريق الدعم الأسري، ونظم الإنذار المبكر بالحرارة، ومراكز التبريد والتخضير، والأسطح ذات درجة الابيضاض العالية	اعتلال الإنسان ذو الصلة بالحرارة (ثقة عالية) [26.6, 26.8]
	الوقت الحاضر الأجل القريب (2040–2030) الأجل الطويل (2100–2080) 2°C 4°C		• تنفيذ إدارة التصريف الحضري باهظ التكلفة ويحدث اضطراباً في المناطق الحضرية • تشمل الاستراتيجيات ذات الفوائد المشتركة والتي تسبب ندماً قليلاً استخدام أسطح أقل منعة مما يؤدي إلى زيادة إعادة تجدد المياه الجوفية، وإقامة بنية أساسية خضراء، وإقامة حدائق فوق الأسطح • يؤدي ارتفاع مستوى سطح البحر إلى زيادة ارتفاعات المياه في مخارج التصريف الساحلية، مما يعوق التصريف. وفي حالات كثيرة، تستخدم معايير تصميم قديمة بشأن سقوط الأمطار من اللازم تحديثها لتعكس الأوضاع المناخية الحالية • حفظ الأراضي الرطبة، بما في ذلك أشجار المنغروف، واستراتيجيات التخطيط لاستخدام الأراضي يمكن أن يؤديا إلى الحد من شدة الفيضانات	تنفيذ [26.2-4, 26.8]

Continued next page →

الجدول 1 لإطار التقييم SPM.2 (تابع)

أمريكا الوسطى والجنوبية

المخاطرة وإمكانية التكيف	الإطار الزمني	العوامل الدافعة المناخية	قضايا وآفاق التكيف	المخاطرة الرئيسية
مرتفعة إلى حد كبير / متوسطة / منخفضة إلى حد كبير	الوقت الحاضر الأجل القريب (2040–2030) الأجل الطويل (2100–2080) 2°C / 4°C		• الإدارة المتكاملة لموارد المياه • إدارة الفيضانات الحضرية والريفية (بما في ذلك البنية الأساسية)، ونظم الإنذار المبكر، وتحسين التنبؤات بالطقس والسيح، ومكافحة الأمراض المعدية	توافر المياه في المناطق شبه القاحلة والمعتمدة على ذوبان الأنهار الجليدية في أمريكا الوسطى، والفيضانات والانهيالات الأرضية في المناطق الحضرية والريفية نتيجة للهطول المتطرف (ثقة عالية) [27.3]
مرتفعة إلى حد كبير / متوسطة / منخفضة إلى حد كبير	الوقت الحاضر الأجل القريب (2040–2030) الأجل الطويل (2100–2080) 2°C / 4°C		• استحداث أنواع جديدة من المحاصيل أكثر تكيفاً مع تغير المناخ (درجة الحرارة والجفاف) • معاوضة آثار انخفاض نوعية الغذاء على صحة الإنسان والحيوان • معاوضة الآثار الاقتصادية لتغير استخدام الأراضي • تعزيز نظم وممارسات المعرفة التقليدية للشعوب الأصلية	تناقص الإنتاج الغذائي ونوعية الغذاء (ثقة متوسطة) [27.3]
مرتفعة إلى حد كبير / متوسطة / منخفضة إلى حد كبير	الوقت الحاضر الأجل القريب (2040–2030) الأجل الطويل (2100–2080) 2°C / 4°C not available not available		• إقامة نظم للإنذار المبكر من أجل مكافحة الأمراض والتخفيف منها قائمة على المدخلات المناخية وغيرها من المدخلات ذات الصلة. وتعزز عوامل كثيرة هشاشة الأوضاع • وضع برامج لتوسيع نطاق خدمات الصحة العمومية الأساسية	انتشار الأمراض التي تنقلها النواقل في المناطق المرتفعة وفي خطوط العرض (ثقة عالية) [27.3]

المنطقتان القطبيتان

المخاطرة وإمكانية التكيف	الإطار الزمني	العوامل الدافعة المناخية	قضايا وآفاق التكيف	المخاطرة الرئيسية
مرتفعة إلى حد كبير / متوسطة / منخفضة إلى حد كبير	الوقت الحاضر الأجل القريب (2040–2030) الأجل الطويل (2100–2080) 2°C / 4°C		• تحسين الفهم من خلال المعرفة العلمية ومعرفة الشعوب الأصلية، والتوصل إلى حلول و/أو ابتكارات تكنولوجية أكثر فعالية • تعزيز نظم المراقبة والتنظيم والإنذار التي تحقق الاستخدام المأمون والمستدام لموارد النظم الإيكولوجية • قنص أو صيد أنواع مختلفة إن أمكن، وتنويع مصادر الدخل	المخاطر على النظم الإيكولوجية الخاصة بالمياه العذبة والنظم الإيكولوجية الأرضية (ثقة عالية) والنظم الإيكولوجية البحرية (ثقة متوسطة)، نتيجة للثلوج، والغطاء الجليدي، والتربة الصقيعية، وأوضاع المياه العذبة والمحيطات، مما يؤثر على نوعية موائل الأنواع ونطاقاتها وفينولوجيتها وإنتاجيتها، فضلاً عن الاقتصادات المعتمدة عليها [28.2-4]
مرتفعة إلى حد كبير / متوسطة / منخفضة إلى حد كبير	الوقت الحاضر الأجل القريب (2040–2030) الأجل الطويل (2100–2080) 2°C / 4°C		• التوصل المشترك إلى حلول أكثر متانة تجمع ما بين العلم والتكنولوجيا ومعرفة الشعوب الأصلية • تعزيز نظم الرصد والمراقبة والإنذار • تحسين الاتصالات والتعليم والتدريب • نقل قواعد الموارد، واستخدام الأراضي، و/أو مناطق المستوطنات	المخاطر على صحة ورفاه سكان المنطقة القطبية الشمالية، التي تنتج عن حدوث إصابات ومرض من تغير البيئة الفيزيائية، وانعدام الأمن الغذائي، وانعدام مياه الشرب الموثوقة والمأمونة، والأضرار التي تلحق بالبنية الأساسية، بما في ذلك البنية الأساسية في مناطق التربة الصقيعية (ثقة عالية) [28.2-4]
مرتفعة إلى حد كبير / متوسطة / منخفضة إلى حد كبير	الوقت الحاضر الأجل القريب (2040–2030) الأجل الطويل (2100–2080) 2°C / 4°C		• التوصل المشترك إلى حلول أكثر متانة تجمع ما بين العلم والتكنولوجيا ومعرفة الشعوب الأصلية • تعزيز نظم الرصد والمراقبة والإنذار • تحسين الاتصالات والتعليم والتدريب • استجابات للإدارة المشتركة التكيفية تُستحدث من خلال تسوية المطالبات المتعلقة بالأراضي	تحديات غير مسبوقة للمجتمعات الشمالية نتيجة لأوجه الترابط المعقدة بين الأخطار ذات الصلة بالمناخ والعوامل المجتمعية، لاسيما إذا كان معدل التغير أسرع من قدرة النظم الاجتماعية على التكيف (ثقة عالية) [28.2-4]

الجزر الصغيرة

المخاطرة وإمكانية التكيف	الإطار الزمني	العوامل الدافعة المناخية	قضايا وآفاق التكيف	المخاطرة الرئيسية
مرتفعة إلى حد كبير / متوسطة / منخفضة إلى حد كبير	الوقت الحاضر الأجل القريب (2040–2030) الأجل الطويل (2100–2080) 2°C / 4°C		• توجد إمكانية كبيرة للتكيف في الجزر، ولكن الموارد والتكنولوجيات الخارجة ستعزز الاستجابة • صيانة وتعزيز وظائف وخدمات النظم الإيكولوجية وأمن المياه والغذاء • من المتوقع أن تقل كثيراً في المستقبل كفاءة استراتيجيات التأقلم المجتمعية التقليدية	فقدان سبل العيش والمستوطنات الساحلية والبنية الأساسية وخدمات النظم الإيكولوجية والاستقرار الاقتصادي (ثقة عالية) [29.6, 29.8, Figure 29-4]
مرتفعة إلى حد كبير / متوسطة / منخفضة إلى حد كبير	الوقت الحاضر الأجل القريب (2040–2030) الأجل الطويل (2100–2080) 2°C / 4°C		• ارتفاع نسبة المساحة الساحلية إلى كتلة اليابسة سيجعل التكيف تحدياً مالياً ومورداً كبيراً بالنسبة للجزر • تشمل خيارات التكيف صيانة وترميم أشكال الأراضي والنظم الإيكولوجية الساحلية، وتحسين إدارة التربة وموارد المياه العذبة، ووجود قوانين بناء وأنماط مستوطنات مناسبة	سيهدد تفاعل ارتفاع المتوسط العالمي لسطح البحر في القرن الحادي والعشرين مع ظواهر ارتفاع مستوى المياه المناطق الساحلية المنخفضة (ثقة عالية) [29.4, Table 29-1; WGI AR5 13.5, Table 13.5]

الجدول 1 لإطار التقييم SPM.2 (تابع)

المحيطات				
المخاطرة وإمكانية التكيف	الإطار الزمني	العوامل الدافعة المناخية	قضايا وآفاق التكيف	المخاطرة الرئيسية
مرتفعة إلى حد كبير / متوسطة / منخفضة إلى حد كبير	الوقت الحاضر الأجل القريب (2040–2030) الأجل الطويل (2100–2080) 2°C / 4°C		• إمكانية تكيف أنواع الأسماك واللافقاريات التطورية مع الاحترار محدودة كما يتبين من تغيرات توزيعها للحفاظ على درجات الحرارة • خيارات التكيف البشرية: نقل أنشطة الصيد الصناعية على نطاق كبير، في أعقاب الانخفاضات الإقليمية (خط العرض المنخفض) مقابل إمكانية حدوث زيادات عابرة (خط العرض المرتفع) في إمكانية الصيد؛ ويمكن أن تتفاعل الإدارة المرنة مع التقلبية والتغير؛ وتحسين قدرة الأسماك على الصمود في مواجهة الإجهاد الحراري بالحد من المجهدات الأخرى من قبيل التلوث والتأجن؛ والتوسع في تربية الأحياء المائية المستدامة واستحداث سبل عيش بديلة في بعض الأقاليم	حدوث تحول في توزيع أنواع الأسماك واللافقاريات، وحدوث نقصان في إمكانية الصيد الخاصة بمصايد الأسماك على خطوط العرض المنخفضة، مثلاً في نظم ارتفاع المياه إلى السطح والحدود الساحلية الاستوائية والدوامات شبه المدارية (ثقة عالية) [6.3, 30.5-6, Tables 6-6 and 30-3, Box CC-MB]
مرتفعة إلى حد كبير / متوسطة / منخفضة إلى حد كبير	الوقت الحاضر الأجل القريب (2040–2030) الأجل الطويل (2100–2080) 2°C / 4°C		• الأدلة على سرعة تطور المرجانيات محدودة إلى حد كبير. وقد تهاجر بعض المرجانيات إلى خطوط العرض الأعلى، ولكن ليس من المتوقع أن تكون نظم شعاب بأكملها قادرة على تتبع المعدلات المرتفعة للتحولات في درجة الحرارة • خيارات التكيف البشري تقتصر على الحد من المجهدات الأخرى؛ أساساً لتحسين نوعية المياه، والحد من الضغوط من السياحة وصيد الأسماك. وستوخر هذه الخيارات الآثار البشرية لتغير المناخ بضعة عقود، ولكن الكفاءة ستقل كثيراً مع تزايد الإجهاد الحراري	انخفاض التنوع الأحيائي، ووفرة مصايد الأسماك، والحماية الساحلية بالشعاب المرجانية نتيجة لابيضاض المرجانيات على نطاق كبير بفعل الحرارة وزيادات التفوق، التي تتفاقم بفعل تحمض المحيطات، مثلاً في نظم الحدود الساحلية والدوامات شبه المدارية (ثقة عالية) [5.4, 6.4, 30.3, 30.5-6, Tables 6-6 and 30-3, Box CC-CR]
مرتفعة إلى حد كبير / متوسطة / منخفضة إلى حد كبير	الوقت الحاضر الأجل القريب (2040–2030) الأجل الطويل (2100–2080) 2°C / 4°C		• تقتصر خيارات التكيف البشري على الحد من الإجهادات الأخرى، أساساً بالحد من التلوث والحد من الضغوط من السياحة وصيد الأسماك والتدمير الفيزيائي وتربية الأحياء المائية غير المستدامة • الحد من إزالة الغابات وزيادة إعادة زرع الغابات في مناطق المستجمعات النهرية والمناطق الساحلية للاحتفاظ بالرواسب والمغذيات • زيادة حماية أشجار المنغروف والشعاب المرجانية والأعشاب البحرية وترميمها لحماية منافع وخدمات متعددة للنظم الإيكولوجية، من قبيل حماية السواحل، والقيمة السياحية، ومونل الأسماك	الغمر الساحلي وفقدان المونل نتيجة لارتفاع مستوى سطح البحر، والظواهر المتطرفة، والتغيرات في الهطول، وانخفاض القدرة الإيكولوجية على الصمود، مثلاً في نظم الحدود الساحلية والدوامات شبه المدارية (ثقة متوسطة إلى عالية) [5.5, 30.5-6, Tables 6-6 and 30-3, Box CC-CR]

جيم: إدارة المخاطر المستقبلية وبناء القدرة على الصمود

تنطوي إدارة مخاطر تغير المناخ على اتخاذ قرارات بشأن التكيف والتخفيف ذات انعكاسات بالنسبة لأجيال المستقبل وللاقتصادات والبيئات في المستقبل. ويقيِّم هذا القسم التكيف كوسيلة لبناء القدرة على الصمود وللتكيف مع آثار تغير المناخ. وهو ينظر أيضاً في حدود التكيف، والمسارات القادرة على الصمود في مواجهة المناخ، ودور التحول. انظر الشكل SPM.8 للاطلاع على عرض عام للاستجابات من أجل التصدي للمخاطر ذات الصلة بتغير المناخ.

جيم -1 مبادئ التكيف الفعال

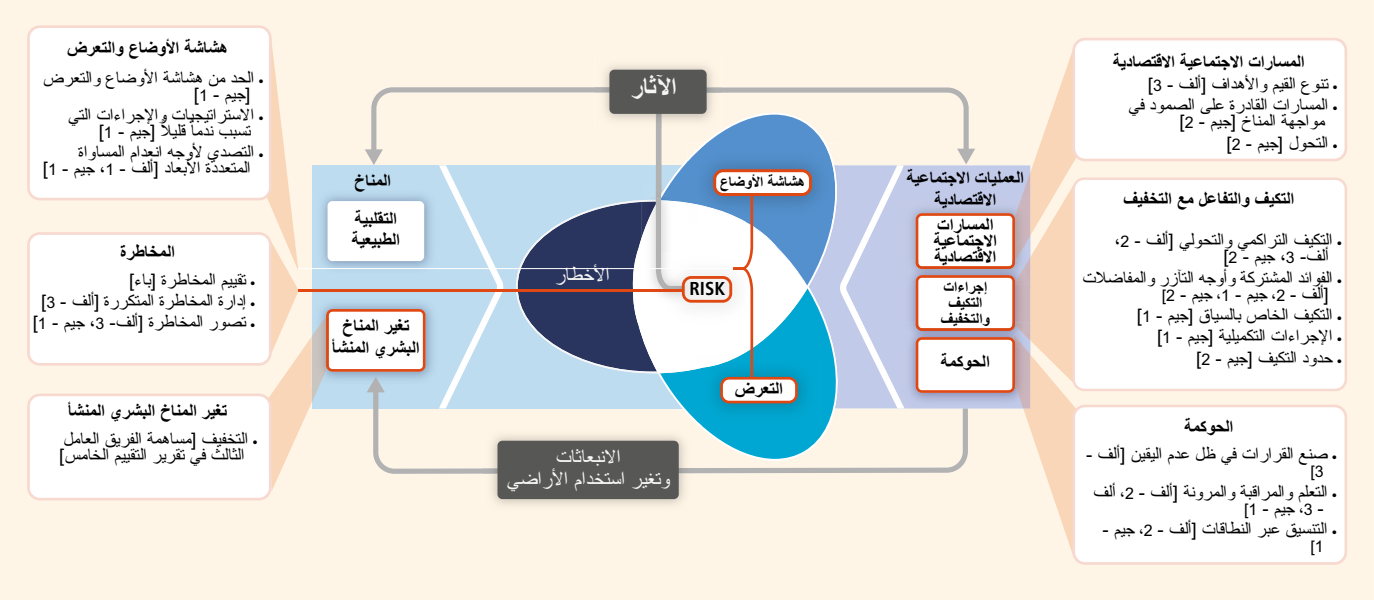
إن التكيف يكون خاصاً بالمكان وبالسياق، بحيث لا يوجد نهج وحيد للحد من المخاطر مناسب لجميع البيئات (ثقة عالية). والاستراتيجيات الفعالة للحد من المخاطر والتكيف معها تأخذ في الاعتبار ديناميات هشاشة الأوضاع والتعرض وصلاتها بالعمليات الاجتماعية الاقتصادية، والتنمية المستدامة، وتغير المناخ. وتُعرض في الجدول SPM.1 أمثلة محددة للاستجابات لتغير المناخ. [67]

ويمكن تعزيز التخطيط للتكيف وتنفيذه من خلال اتخاذ إجراءات تكاملية على جميع المستويات، بدءاً من الأفراد ووصولاً إلى الحكومات (ثقة عالية). باستطاعة الحكومات الوطنية أن تنسق جهود التكيف التي تبذلها الحكومات المحلية ودون الوطنية، مثلاً بحماية الجماعات ذات الأوضاع الهشة، وبدعم التنويع الاقتصادي، وبتوفير المعلومات، وبتوفير أطر سياساتية وقانونية، وبتقديم الدعم المالي (دليل متين، درجة اتفاق عالية). ويتزايد الاعتراف بأن الحكومة المحلية والقطاع الخاص بالغا الأهمية لإحراز تقدم في مجال التكيف، بالنظر إلى أدوارهما في التوسع في تكيف المجتمعات المحلية والأسر المعيشية والمجتمع المدني وفي إدارة معلومات المخاطر وتمويلها (ثقة متوسطة، درجة اتفاق عالية). [68]

وتتمثل خطوة أولى نحو التكيف مع تغير المناخ في المستقبل في الحد من هشاشة الأوضاع إزاء تقلبية المناخ الحالية والتعرض لها (ثقة عالية). وتشمل الاستراتيجيات اتخاذ إجراءات ذات فوائد مشتركة من أجل أهداف أخرى. والاستراتيجيات والإجراءات المتاحة يمكن أن تؤدي إلى زيادة القدرة على الصمود على نطاق طائفة من المناخات المستقبلية المحتملة مع مساعدتها على تحسين صحة الإنسان وسبل العيش والرفاه الاجتماعي والاقتصادي ونوعية البيئة. انظر الجدول SPM.1. ومن الممكن أن يعزز إدماج التكيف في عمليات التخطيط وصنع القرار وجود أوجه تآزر مع التنمية والحد من مخاطر الكوارث. [69]

ويتوقف التخطيط للتكيف وتنفيذه على جميع مستويات الحوكمة على القيم المجتمعية والأهداف وتصورات المخاطر (ثقة عالية). والاعتراف بتنوع المصالح والظروف والسياقات الاجتماعية ـ الثقافية والتوقعات يمكن أن يفيد عمليات صنع القرار. وتمثل نظم معرفة

67 2.1، 4-8.3، 13.1، 4-13.3، 3-15.2، 15.5، 3-16.2، 16.5، 17.2، 17.2، 17.4، 19.6، 21.3، 22.4، 9-26.8، 29.6، 29.8
68 4-2.1، 3.6، 5.5، 4-8.3، 4-9.3، 14.2، 6-15.2، 15.5، 5-16.2، 3-17.2، 22.4، 24.4، 25.4، 9-26.8، 30.7، الجداول 1-21، 5-21 و 6-21، الإطار 2-16
69 3.6، 8.3، 9.4، 14.3، 3-15.2، 17.2، 20.4، 20.6، 22.4، 5-24.4، 25.4، 25.10، 5-27.3، 29.6، الإطاران 2-25 و 6-25



الشكل SPM.8 | حيّز الحلول. المفاهيم الرئيسية لمساهمة الفريق العامل الثاني في تقرير التقييم الخامس، التي تصور المنطلقات والنُهج المتداخلة، وكذلك الاعتبارات الرئيسية، في إدارة المخاطر ذات الصلة بتغير المناخ، كما يرد تقييمها في هذا التقرير وكما هي معروضة في هذا الملخص لصانعي السياسات كله. وتشير الإحالات الموضوعة بين أقواس معقوفة إلى أقسام هذا الملخص ذات استنتاجات التقييم المقابلة.

وممارسات الشعوب الأصلية ونظم المعرفة والممارسات المحلية والتقليدية، بما في ذلك الرؤية الكلية للشعوب الأصلية بشأن المجتمع والبيئة، مورداً رئيسياً للتكيف مع تغير المناخ، ولكنها لم تُستخدم باستمرار في جهود التكيف القائمة. وإدماج هذه الأشكال من المعرفة مع الممارسات القائمة يؤدي إلى زيادة فعالية التكيف. 70

ويبلغ دعم القرار أقصى درجات فعاليته عندما يكون مراعياً للسياق ولتنوع أنواع القرارات، وعمليات صنع القرارات، والدوائر المستهدفة بالقرارات (دليل متين، درجة اتفاق عالية). وتؤدي المنظمات التي تربط ما بين العلم وصنع القرار، بما في ذلك الخدمات المناخية، دوراً هاماً في إبلاغ المعرفة ذات الصلة بالمناخ ونقلها وتنميتها، بما في ذلك الترجمة، والمشاركة، وتبادل المعرفة (دليل متوسط، درجة اتفاق عالية). 71

ويمكن للأدوات الاقتصادية القائمة والناشئة أن تعزز التكيف بتوفير حوافز للتكهن بالآثار وللحد منها (ثقة متوسطة). وتشمل الأدوات الشراكات التمويلية بين القطاعين العام والخاص، والقروض، وتقديم مدفوعات نظير الخدمات البيئية، وتحسين تسعير الموارد، وفرض رسوم وتقديم إعانات، والقواعد والأنظمة، وآليات تقاسم المخاطر ونقلها. ومن الممكن آليات التمويل المتعلقة بالمخاطر في القطاعين العام والخاص، من قبيل التأمين ومجمعات التصدي للمخاطر، في زيادة القدرة على الصمود، ولكنها يمكن أن توفر أيضاً، في حالة عدم إيلاء اهتمام للتحديات الرئيسية المتعلقة بالتصميم، مثبطات، وأن تتسبب في فشل الأسواق، ونقصان الإنصاف. وكثيراً ما تؤدي الحكومات أدواراً رئيسية كجهات تنظيم أو جهات تقديم أو جهات تأمين تمثل الملاذ الأخير. 72

وقد تتفاعل المعوقات لتعوق التخطيط للتكيف وتنفيذه (ثقة عالية). وتنشأ معوقات التنفيذ الشائعة مما يلي: محدودية الموارد المالية والبشرية؛ ومحدودية إدماج الحوكمة أو تنسيقها؛ وأوجه عدم اليقين بشأن الآثار المسقطة؛ واختلاف تصورات المخاطر؛ وعدم وجود قاعدة ودعاة رئيسيين للتكيف؛ ومحدودية أدوات مراقبة فعالية التكيف. وتشمل المعوقات الأخرى عدم كفاية البحوث والمراقبة والرصد والتمويل اللازم لمواصلة البحوث. وقد يؤدي التقدير القاصر لتعقّد التكييف كعملية اجتماعية إلى توقعات غير واقعية بشأن تحقيق نتائج التكيف المقصودة. 73

70 2.2-4، 9.4، 12.3، 13.2، 15.2، 16.2-4، 16.7، 17.2-3، 21.3، 22.4، 24.4، 24.6، 25.4، 25.8، 26.5، 28.2، 28.4، الجدول 15-1، الإطار 7-25
71 2.1-4، 8.4، 14.4، 16.2-3، 16.5، 21.2-3، 21.5، 22.4، الإطار 4-9
72 10.7، 10.9، 13.3، 17.5-5، الإطار 7-25
73 3.6، 4.4، 5.5، 8.4، 9.4، 13.2-3، 14.2، 14.5، 15.2-3، 15.5، 16.2-3، 16.5، 17.2-3، 22.4، 23.7، 24.5، 25.4، 25.10، 26.8-9، 30.6، الجدول 16-3، الإطاران 16-1 و 16-3

الجدول SPM.1 | نُهج إدارة مخاطر تغير المناخ. وينبغي اعتبار أن هذه النُهج متداخلة لا متميزة، وكثيراً ما تتبع في آن واحد. ويُعتبر التخفيف أساسياً لإدارة مخاطر تغير المناخ. وهو لا يجري تناوله في هذا الجدول لأن التخفيف هو محور تركيز مساهمة الفريق العامل الثالث في تقرير التقييم الخامس. ولا تُعرض الأمثلة بترتيب محدد ويمكن أن تكون ذات صلة بأكثر من فئة واحدة [14-2.2-3، الجدول 1-14]

النهج المتداخلة	الفئة	الأمثلة	الإحالة (الإحالات) إلى الفصول
الحد من هشاشة الأوضاع والتعرض من خلال التنمية والتخطيط والممارسات بما في ذلك اتخاذ تدابير كثيرة لا تسبب إلا ندماً قليلاً التكيف بما في ذلك التكيفات التراكمية والتحولية التحول	التنمية البشرية	تحسين الحصول على التعليم والتغذية، والوصول إلى المرافق الصحية، والحصول على الطاقة، ووجود هياكل آمنة للإسكان والمستوطنات، وهياكل الدعم الاجتماعي، والحد من انعدام المساواة بين الجنسين ومن التهميش بأشكال أخرى.	8.3, 9.3, 13.1-3, 14.2-3, 22.4
	التخفيف من حدة الفقر	تحسين الحصول على الموارد المحلية والسيطرة عليها؛ وحيازة الأراضي؛ والحد من مخاطر الكوارث؛ وشبكات السلامة الاجتماعية والحماية الاجتماعية؛ وخطط التأمين.	8.3-4, 9.3, 13.1-3
	أمن سبل العيش	تنويع الدخل والأصول وسبل العيش؛ وتحسين البنية الأساسية؛ والحصول على التكنولوجيا والوصول إلى منتديات صنع القرار؛ وزيادة سلطة صنع القرار؛ وتغيير ممارسات زرع المحاصيل والممارسات المتعلقة بالثروة الحيوانية وبتربية الأحياء المائية والاعتماد على الشبكات الاجتماعية.	7.5, 9.4, 13.1-3, 22.3-4, 23.4, 26.5, 27.3, 29.6, Table SM24-7
	إدارة مخاطر الكوارث	نظم الإنذار المبكر؛ ورسم خرائط الأخطار وهشاشة الأوضاع؛ وتنويع موارد المياه؛ وتحسين الصرف؛ وإقامة ملاجئ من الفيضانات والأعاصير؛ وقوانين وممارسات البناء؛ وإدارة العواصف والمياه العادمة؛ وتحسينات البنية الأساسية للنقل والطرق.	8.2-4, 11.7, 14.3, 15.4, 22.4, 24.4, 26.6, 28.4, Box 25-1, Table 3-3
	إدارة النظم الإيكولوجية	الحفاظ على الأراضي الرطبة والأماكن الخضراء الحضرية؛ وزرع الغابات على السواحل؛ وإدارة مقاسم المياه والخزانات؛ والحد من المجهدات الأخرى على النظم الإيكولوجية وتجزؤ الموئل؛ والحفاظ على التنوع الوراثي؛ والتلاعب بنظم الاضطراب؛ وإدارة الموارد الطبيعية القائمة على المجتمع المحلي.	4.3-4, 8.3, 22.4, Table 3-3, Boxes 4-3, 8-2, 15-1, 25-8, 25-9, & CC-EA
	التخطيط المكاني أو لاستخدام الأراضي	توفير إسكان ملائم وبنية أساسية وخدمات ملائمة؛ وإدارة التنمية في المناطق المعرضة للفيضانات ولمخاطر شديدة أخرى؛ وبرامج التخطيط والتحسين الحضريين؛ وقوانين تقسيم الأرضي إلى مناطق؛ وحقوق الاتفاق؛ والمناطق المحمية.	4.4, 8.1-4, 22.4, 23.7-8, 27.3, Box 25-8
	الهيكلية/المادية	**خيارات البيئة الهندسية وبيئة المباني**: مصدات الأمواج وهياكل حماية السواحل؛ وحوجز الفيضان؛ وتخزين المياه؛ وتحسين الصرف؛ والملاجئ من الفيضانات والأعاصير؛ وقوانين وممارسات البناء؛ وإدارة العواصف والمياه العادمة؛ وتحسينات البنية الأساسية للنقل والطرق؛ والمنازل العائمة؛ وتكيفات محطات الطاقة وشبكات الكهرباء.	3.5-6, 5.5, 8.2-3, 10.2, 11.7, 23.3, 24.4, 25.7, 26.3, 26.8, Boxes 15-1, 25-1, 25-2, & 25-8
		الخيارات التكنولوجية: الأنواع الجديدة من المحاصيل والحيوانات؛ معرفة وتكنولوجيات وطرق الشعوب الأصلية والمعرفة والتكنولوجيات والطرق التقليدية والمحلية؛ والرأي المتسم بالكفاءة؛ وتكنولوجيات الاقتصاد في استخدام المياه؛ وإزالة الملوحة؛ ومرافق تخزين الأغذية وحفظها؛ ورسم خرائط الأخطار وهشاشة الأوضاع ومراقبتهما؛ ونظم الإنذار المبكر؛ وعزل المباني؛ والتبريد الميكانيكي والسلبي؛ وتطوير التكنولوجيا ونقلها ونشرها.	7.5, 8.3, 9.4, 10.3, 15.4, 22.4, 24.4, 26.3, 26.5, 27.3, 28.2, 28.4, 29.6-7, Boxes 20-5 & 25-2, Tables 3-3 & 15-1
		الخيارات القائمة على النظم الإيكولوجية: الترميم الإيكولوجي؛ وصون التربة؛ وزرع الغابات وإعادة زرعها؛ وصون أشجار المنغروف وإعادة زرعها؛ والبنية الأساسية اللخضراء (مثلاً، أشجار الظل، والأسطح الخضراء)؛ والتحكم في الإفراط في الصيد، والإدارة المشتركة لمصايد الأسماك؛ ومساعدة الأنواع على الهجرة والتفرق؛ والممرات الإيكولوجية، ومصارف الهطول ومصارف الجينات وأشكال الحفظ الأخرى خارج الموقع؛ وإدارة الموارد الطبيعية القائمة على المجتمع المحلي.	4.4, 5.5, 6.4, 8.3, 9.4, 11.7, 15.4, 22.4, 23.6-7, 24.4, 25.6, 27.3, 28.2, 29.7, 30.6, Boxes 15-1, 22-2, 25-9, 26-2, & CC-EA
		الخدمات: شبكات السلامة الاجتماعية والحماية الاجتماعية؛ ومصارف الأغذية وتوزيع فائض الأغذية؛ والخدمات البلدية بما في ذلك المياه والصرف الصحي؛ وبرامج التطعيم؛ وخدمات الصحة العمومية الأساسية؛ وتعزيز خدمات الطوارئ الطبية.	3.5-6, 8.3, 9.3, 11.7, 11.9, 22.4, 29.6, Box 13-2
	المؤسسية	**الخيارات الاقتصادية**: الحوافز المالية؛ والتأمين؛ والسندات المتعلقة بالكوارث؛ وتقديم مدفوعات نظير خدمات النظم الإيكولوجية؛ وتسعير المياه لتشجيع توفيرها للجميع واستخدامها بعناية؛ والتمويل المتناهي الصغر، وصناديق طوارئ الكوارث؛ والتحويلات النقدية؛ والشراكات بين القطاعين العام والخاص.	8.3-4, 9.4, 10.7, 11.7, 13.3, 15.4, 17.5, 22.4, 26.7, 27.6, 29.6, Box 25-7
		القوانين والأنظمة: قوانين تقسيم الأراضي إلى مناطق؛ ومعايير وممارسات البناء؛ وحقوق الارتفاق؛ وأنظمة واتفاقات المياه؛ وقوانين لدعم الحد من مخاطر الكوارث؛ وقوانين للتشجيع على شراء التأمين؛ وتحديد حقوق الملكية وأمن حيازة الأراضي؛ والمناطق المحمية؛ وحصص الصيد؛ ومجمعات براءات الاختراع ونقل التكنولوجيا.	4.4, 8.3, 9.3, 10.5, 10.7, 15.2, 15.4, 17.5, 22.4, 23.4, 23.7, 24.4, 25.4, 26.3, 27.3, 30.6, Table 25-2, Box CC-CR
		السياسات والبرامج الوطنية والحكومية: خطط التكيف الوطنية والإقليمية التي تشمل التعميم؛ وخطط التكيف دون الإقليمية والمحلية؛ والتنويع الاقتصادي؛ وبرامج التحسين الحضري؛ وبرامج إدارة المياه في البلديات؛ والتخطيط للكوارث والتأهب لها؛ والإدارة المتكاملة لموارد المياه؛ والإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية؛ والإدارة القائمة على النظم الإيكولوجية؛ والتكيف القائم على المجتمع المحلي.	2.4, 3.6, 4.4, 5.5, 6.4, 7.5, 8.3, 11.7, 15.2-5, 22.4, 23.7, 25.4, 25.8, 26.8-9, 27.3-4, 29.6, Boxes 25-1, 25-2, & 25-9, Tables 9-2 & 17-1
	الاجتماعية	**الخيارات التعليمية**: التوعية والإدماج في التعليم؛ والإنصاف بين الجنسين في التعليم؛ وخدمات الإرشاد؛ وتقاسم معرفة الشعوب الأصلية والمعرفة التقليدية والمحلية؛ وبحوث العمل التشاركي والتعلم الاجتماعي؛ ومنابر تقاسم المعرفة والتعلم.	8.3-4, 9.4, 11.7, 12.3, 15.2-4, 22.4, 25.4, 28.4, 29.6, Tables 15-1 & 25-2
		الخيارات الإعلامية: رسم خرائط للأخطار وهشاشة الأوضاع؛ ونُظم الإنذار المبكر والتصدي؛ والمراقبة المنهجية والاستشعار عن بُعد؛ والخدمات المناخية؛ واستخدام الرصدات المناخية للشعوب الأصلية؛ ووضع سيناريوهات تشاركية؛ والتقييمات المتكاملة.	2.4, 5.5, 8.3-4, 9.4, 11.7, 15.2-4, 22.4, 23.5, 24.4, 25.8, 26.6, 26.8, 27.3, 28.2, 28.5, 30.6, Table 25-2, Box 26-3
		الخيارات السلوكية: التخطيط لتأهب الأسر المعيشية وإجلائها؛ والهجرة؛ وحفظ التربة والمياه؛ وتنظيف مصارف العواصف؛ وتنويع سبل العيش؛ وتغيير الممارسات المتعلقة بزراعة المحاصيل والثروة الحيوانية وتربية الأحياء المائية؛ والاعتماد على الشبكات الاجتماعية.	5.5, 7.5, 9.4, 12.4, 22.3-4, 23.4, 23.7, 25.7, 26.5, 27.3, 29.6, Table SM24-7, Box 25-5
	مجالات التغيير	**عملياً**: الابتكارات الاجتماعية والفنية والتحولات السلوكية أو التغييرات المؤسسية والإدارية التي تسفر عن تحولات كبيرة في النتائج.	8.3, 17.3, 20.5, Box 25-5
		سياسياً: القرارات والإجراءات السياسية والاجتماعية والثقافية والإيكولوجية المتسقة مع الحد من هشاشة الأوضاع والمخاطر ومع دعم التكيف والتخفيف والتنمية المستدامة.	14.2-3, 20.5, 25.4, 30.7, Table 14-1
		شخصياً: الافتراضات والمعتقدات والقيم الفردية والجماعية والرؤى العالمية التي تؤثر على الاستجابات لتغير المناخ.	14.2-3, 20.5, 25.4, Table 14-1

يمكن أن يؤدي سوء التخطيط، والإفراط في التركيز على النتائج القصيرة الأجل، أو عدم التكهن بالعواقب بدرجة كافية إلى سوء التكيف (دليل متوسط، درجة اتفاق عالية). وقد يؤدي سوء التكيف إلى زيادة هشاشة أوضاع الفئة المستهدفة أو زيادة تعرضها في المستقبل، أو زيادة هشاشة أوضاع أشخاص آخرين أو أماكن أو قطاعات أخرى. وقد تحد أيضاً بعض الاستجابات القصيرة الأجل لتزايد المخاطر ذات الصلة بتغير المناخ من الخيارات المستقبلية. فمثلاً، قد يؤدي تحسين حماية الأصول المعرضة إلى استمرار الاعتماد على مزيد من تدابير الحماية. [74]

وتشير أدلة محدودة إلى وجود فجوة بين احتياجات التكيف على نطاق العالم والأموال المتاحة للتكيف (ثقة متوسطة). وثمة حاجة إلى تحسين تقييم تكاليف التكيف وتمويله واستثماره على الصعيد العالمي. وتتسم الدراسات التي تقدّر تكاليف التكيف على الصعيد العالمي بأوجه قصور في البيانات والطرق والتغطية (ثقة عالية). [75]

وتوجد فوائد مشتركة وأوجه تآزر ومفاضلات كبيرة بين التخفيف والتكيف وفيما بين استجابات التكيف المختلفة؛ وتحدث تفاعلات داخل الأقاليم وفيما بينها على حد سواء (ثقة عالية إلى حد كبير). ويعني تزايد الجهود الرامية إلى التخفيف من آثار تغير المناخ والتكيف معه تزايد تعقيد التفاعلات، لا سيما على مستوى التقاطعات فيما بين المياه والطاقة واستخدام الأراضي والتنوع الأحيائي، ولكن أدوات فهم وإدارة هذه التفاعلات ما زالت محدودة. وتشمل أمثلة الإجراءات ذات الفوائد المشتركة '1' تحسين كفاءة الطاقة واستخدام مصادر للطاقة أكثر نظافة، مما يؤدي إلى انخفاض انبعاثات ملوثات الهواء الضارة بالصحة والمغيِّرة للمناخ؛ '2' خفض استهلاك الطاقة والمياه في المناطق الحضرية من خلال تخضير المدن وإعادة تدوير المياه؛ '3' الزراعة والحراجة المستدامتان؛ '4' حماية النظم الإيكولوجية لتخزين الكربون وحماية خدمات النظم الإيكولوجية الأخرى. [76]

جيم -2 المسارات الصامدة في مواجهة المناخ والتحول

إن المسارات الصامدة في مواجهة المناخ هي مسارات التنمية المستدامة التي تجمع ما بين التكيف والتخفيف للحد من تغير المناخ وآثاره. وهي تشمل عمليات متكررة لضمان إمكانية التنفيذ وإدامة إدارة المخاطر بفعالية. انظر الشكل SPM.9. [77]

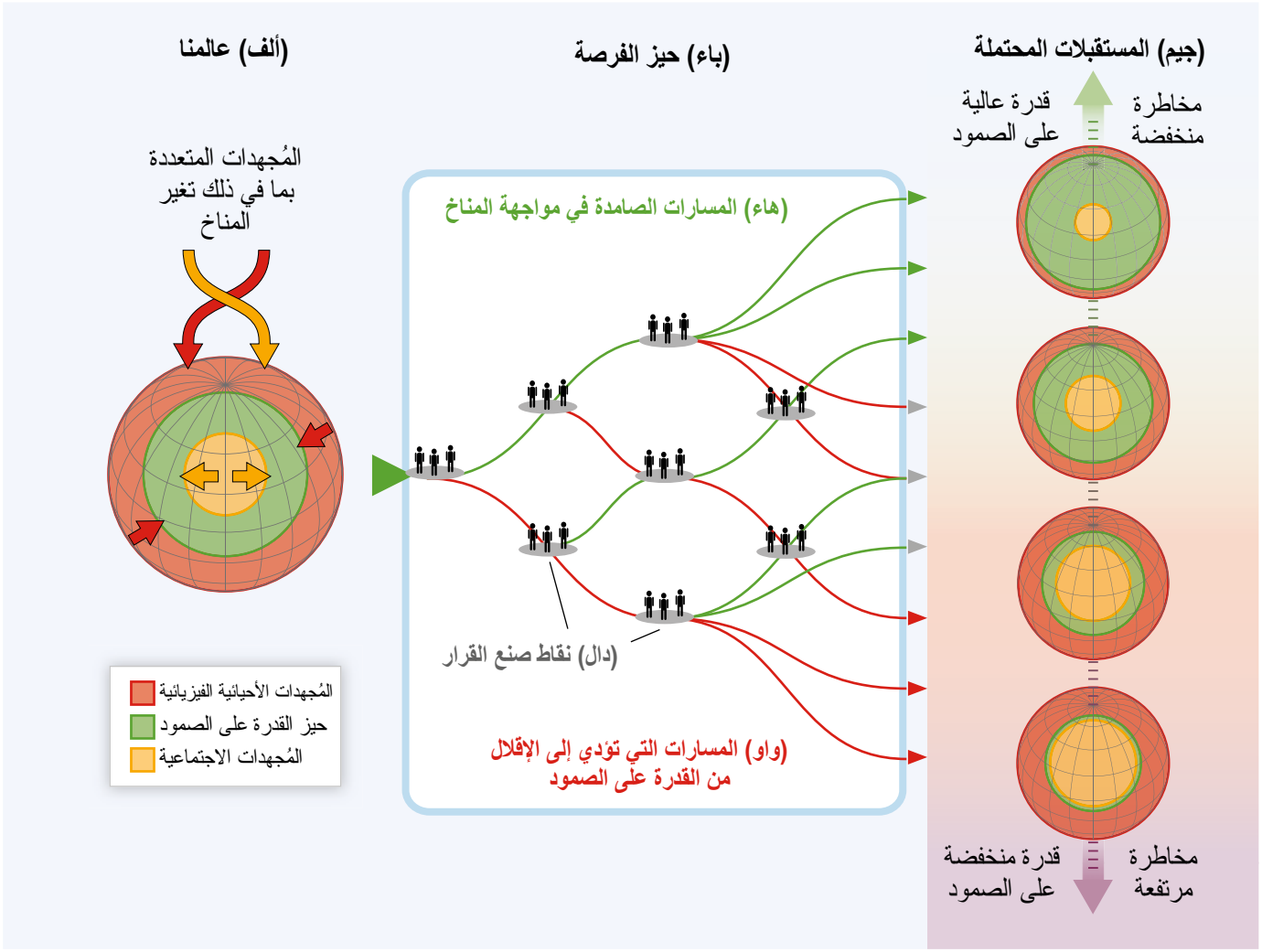
وآفاق مسارات التنمية المستدامة الصامدة في مواجهة المناخ تتعلق أساساً بما يحققه العالم فيما يتعلق بالتخفيف من تغيّر المناخ (ثقة عالية). وبالنظر إلى أن التخفيف يحد من معدل وكذلك حجم الاحترار، فإنه يُزيد أيضاً من الوقت المتاح للتكيف مع مستوى معين من تغير المناخ، ربما بعقود عديدة. وقد يحد تأخير إجراءات التخفيف من خيارات المسارات الصامدة في مواجهة المناخ في المستقبل. [78]

وزيادة معدلات وحجم تغيّر المناخ تؤدي إلى زيادة أرجحية تجاوز حدود إمكانية التكيف (ثقة عالية). إذ توجد حدود لإمكانية التكيّف عندما لا تتنسى أو لا تتاح حالياً إجراءات تكيفية لتجنب المخاطر التي لا يمكن احتمالها فيما يتعلق بأهداف جهة فاعلة أو فيما يتعلق باحتياجات نظام. وقد تختلف التقديرات القائمة على القيمة لما يشكّل مخاطرة لا يمكن احتمالها. وتنشأ حدود للتكيف من التفاعل فيما بين تغير المناخ والمعوقات الأحيائية الفيزيائية و/أو الاجتماعية الاقتصادية. وقد تقل بمرور الوقت فرص الاستفادة من أوجه التآزر الإيجابية بين التكيف والتخفيف، لا سيما في حالة تجاوز حدود التكيف. وفي بعض أجزاء العالم، تؤدي بالفعل الاستجابات غير الكافية للآثار الناشئة إلى تآكل أساس التنمية المستدامة. [79]

---

74 5.5، 8.4، 14.6، 15.5، 16.3، 17.2-3، 20.2، 22.4، 24.4، 25.10، 26.8، الجدول 14-4، الإطار 25-1
75 14.2، 17.4، الجدولان 17-2 و 17-3
76 2.4-5، 3.7، 4.2، 4.4 ، 5.4-5، 8.4، 9.3، 11.9، 13.3، 17.2، 19.3-4، 20.2-5، 21.4، 22.6، 23.8، 24.6، 25.6-7، 25.9، 26.8-9، 27.3، 29.6-8، الأطر 2-25، 9-25، 10-25، 30.6-7، CC-RF، CC-WE
77 2.5، 20.3-4
78 1.1، 19.7، 20.2-3، 20.6، الشكل 1-5
79 1.1، 11.8، 13.4، 16.2-7، 17.2، 20.2-3، 20.5-6، 20.10، 26.5، الأطر 16-1و 3-16 و 4-16

ويمكن أن تؤدي التحولات في القرارات والإجراءات الاقتصادية والاجتماعية والتكنولوجية والسياسية إلى التمكين من اتباع مسارات صامدة في مواجهة المناخ (ثقة عالية). وتُعرض أمثلة محددة في الجدول SPM.1. ويمكن الآن اتباع استراتيجيات وإجراءات تؤدي إلى المضي قُدماً بمسارات التنمية المستدامة الصامدة في مواجهة المناخ، مع المساعدة في الوقت ذاته على تحسين سُبل العيش والرفاه الاجتماعي والاقتصادي والإدارة البيئية المسؤولة. وعلى المستوى الوطني، يُعتبر التحوّل بالغ الفعالية عندما يعكس رؤية بلد والنُهج التي يتبعها لتحقيق التنمية المستدامة وفقاً لظروفه وأولوياته الوطنية. ويُرتأى أن التحولات إلى الاستدامة تستفيد من عمليات التعلم والتداول والابتكار المتكررة. 80



الشكل SPM.9 | حيز الفرصة والمسارات القادرة على الصمود في مواجهة المناخ. (ألف) عالمنا [القسمان ألف - 1 وباء - 1] مهدد بمجهدات متعددة تؤثر على القدرة على الصمود من اتجاهات كثيرة، مصوّرة هنا ببساطة كمجهدات أحيائية فيزيائية واجتماعية. وتشمل المجهدات تغير المناخ، وتقلبية المناخ، والتغير في استخدام الأراضي، وتدهور النظم الإيكولوجية، والفقر وانعدام المساواة، والعوامل الثقافية. (باء) حيز الفرصة [الأقسام ألف - 2، ألف - 3، باء - 2، جيم - 1، جيم - 2] يشير إلى نقاط اتخاذ القرار والمسارات التي تفضي إلى طائفة من (جيم) المستقبلات المحتملة [القسمان جيم وباء - 3] التي تتسم بمستويات مختلفة من القدرة على الصمود ومن المخاطرة. (دال) نقاط اتخاذ القرار تسفر عن إجراءات أو عدم اتخاذ إجراءات طيلة حيز الفرصة المتاح، وهي تشكل معاً عملية إدارة أو عدم إدارة المخاطر ذات الصلة بتغيّر المناخ. (هاء) المسارات القادرة على الصمود في مواجهة المناخ (باللون الأخضر) في إطار حيز الفرصة المتاحة تفضي إلى عالم أكثر قدرة على الصمود من خلال التعلم التكيفي، وزيادة المعرفة العلمية، وتدابير التكيف والتخفيف الفعالة، والخيارات الأخرى التي تحد من المخاطر. (واو) المسارات التي تقلل من القدرة على الصمود (باللون الأحمر) قد تشمل عدم كفاية التخفيف، وسوء التكيف، وعدم التعلم واستخدام المعرفة، وإجراءات أخرى تقلل من القدرة على الصمود؛ وقد تكون لا رجعة فيها من حيث المستقبلات المحتملة.

80 1.1، 2.1، 2.5، 8.4، 14.1، 14.3، 16.2-7، 20.5، 22.4، 25.4، 25.10، الشكل 1-5، الأطر 16-1 و 16-4 و TS.8

مادة تكميلية

الجدول SPM.A1 | الآثار الملحوظة المعزوة إلى تغير المناخ المُبلغ عنها في المؤلفات العلمية منذ تقرير التقييم الرابع. وقد عُزيت هذه الآثار إلى تغير المناخ بثقة منخفضة إلى حد كبير أو منخفضة أو متوسطة أو عالية، مع تبيان المساهمة النسبية لتغير المناخ في التغير الملحوظ (الرئيسي أو الطفيف) فيما يتعلق بالنظم الطبيعية والبشرية على نطاق ثمانية أقاليم رئيسية في العالم على مدى العقود المتعددة المنصرمة. [الجداول 18-5 و 18-6 و 18-7 و 18-8 و 18-9]. وعدم وجود آثار إضافية معزوة إلى تغير المناخ في الجدول لا يعني أن هذه الآثار لم تحدث.

أفريقيا	
• تراجع الأنهار الجليدية في المرتفعات المدارية في شرق أفريقيا (ثقة عالية، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • انخفاض التصريف في أنهار غرب أفريقيا (ثقة منخفضة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تزايد احتراز سطح البحيرات وتراصف طبقات عمود المياه في البحيرات الكبرى وبحيرة كاريبا (ثقة عالية، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تزايد جفاف رطوبة التربة في منطقة الساحل منذ عام 1970، وتزايد أوضاع الرطوبة حزنيا منذ عام 1990 (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) [22.2-3، الجداول 18-5 و18-6 و22-3]	**الجليد والثلوج، والأنهار والبحيرات، والفيضانات والجفاف**
• نقصان كثافة الأشجار في غرب منطقة الساحل ومناطق المغرب شبه القاحلة، فيما يتجاوز التغيرات الناتجة عن استخدام الأراضي (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تحولات في نطاق العديد من النباتات والحيوانات الجنوبية، فيما يتجاوز التغيرات الناتجة عن استخدام الأراضي (ثقة منخفضة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • زيادات في حرائق الغابات على جبل كلمنجارو (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) [22.2-3، الجدولان 18-7 و22-3]	**النظم الإيكولوجية الأرضية**
• تدني الشعاب المرجانية في المياه الأفريقية المدارية، فيما يتجاوز التدني الناتج عن الآثار البشرية (ثقة عالية، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) [الجدول 18-8]	**تآكل السواحل والنظم الإيكولوجية البحرية**
• الاستجابات التكيفية من جانب مزارعي جنوب أفريقيا لتغير سقوط الأمطار، فيما يتجاوز التغيرات الناتجة عن الأوضاع الاقتصادية (ثقة منخفضة إلى حد كبير، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تدني الأشجار المثمرة في منطقة الساحل (ثقة منخفضة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تزايد الملاريا في مرتفعات كينيا، فيما يتجاوز التغيرات الناتجة عن التطعيم، ومقاومة الأدوية، والديمغرافيا، وسبل العيش (ثقة منخفضة، مساهمة طفيفة من تغير المناخ) • انخفاض إنتاجية مصايد الأسماك في البحيرات الكبرى وبحيرة كاريبا، فيما يتجاوز التغيرات الناتجة عن إدارة مصايد الأسماك واستاخدام الأراضي (ثقة منخفضة، مساهمة طفيفة من تغير المناخ) [7.2، 11.5، 13.2، 22.3، الجدول 18-9]	**إنتاج الأغذية وسبل العيش**
أوروبا	
• تراجع الأنهار الجليدية في جبال الألب واسكندنافيا وأيسلندا (ثقة عالية، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تزايد انهيارات المنحدرات الصخرية في غرب جبال الألب (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تغير حدوث تصريفات نهرية متطرفة وفيضانات (ثقة منخفضة إلى حد كبير، مساهمة طفيفة من تغير المناخ) [18.3، 22.2-3، الجدولان 18-5 و18-6؛ 4.3 في مساهمة الفريق العامل الأول في تقرير التقييم الخامس]	**الجليد والثلوج، والأنهار والبحيرات، والفيضانات والجفاف**
• اخضرار الأشجار في المناطق المعتدلة والشمالية وظهور أوراقها وإثمارها في وقت أبكر (ثقة عالية، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تزايد احتلال أنواع نباتات غريبة في أوروبا، فيما يتجاوز خط أساس قدر من الغزو (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • وصول الطيور المهاجرة في أوروبا في وقت أبكر منذ عام 1970 (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تحول صعودي في خط الأشجار في أوروبا، فيما يتجاوز التغيرات الناجمة عن استخدام الأراضي (ثقة منخفضة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تزايد مناطق الغابات المحروقة أثناء العقود الأخيرة في البرتغال واليونان، فيما يتجاوز بعض الزيادة الناتجة عن استخدام الأراضي (ثقة عالية، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) [4.3، 18.3 الجدولان 18-7 و23-6]	**النظم الإيكولوجية الأرضية**
• تحولات في اتجاه الشمال في توزيع العوالق الحيوانية والأسماك والطيور البحرية واللافقاريات القاعية في شمال المحيط الأطلسي (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تحول في اتجاه الشمال وفي العمق في توزيع الكثير من أنواع الأسماك على نطاق البحار الأوروبية (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تغيرات في فينولوجيا العوالق في شمال شرق المحيط الأطلسي (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • انتشار أنواع المياه الدافئة في البحر المتوسط، فيما يتجاوز التغيرات الناتجة عن الأنواع الغازية والآثار البشرية (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) [6.3، 23.6، 30.5، الجدولان 18-7 و23-6، الإطاران 1-6 وCC-MB]	**تآكل السواحل والنظم الإيكولوجية البحرية**
• حدوث تحول من النفوق المرتبط بالبرودة إلى النفوق المرتبط بالحرارة في انكلترا وويلز، فيما يتجاوز التغيرات الناتجة عن التعرض والرعاية الصحية (ثقة منفخضة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • الآثار على سبل عيش الشعب الصامي في شمال أوروبا، فيما يتجاوز تأثيرات التغيرات الاقتصادية والاجتماعية السياسية (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • ركود غلات القمح في بعض البلدان في العقود الأخيرة، رغم تحسن التكنولوجيا (ثقة متوسطة، مساهمة طفيفة من تغير المناخ) • الآثار الإيجابية على غلات بعض المحاصيل أساساً في شمال أوروبا، فيما يتجاوز الزيادة الناتجة عن تحسن التكنولوجيا (ثقة منخفضة، مساهمة طفيفة من تغير المناخ) • انتشار فيروس اللسان الأزرق لدى الأغنام والقرد في أجزاء من أوروبا (ثقة منخفضة، مساهمة طفيفة من تغير المناخ) [18.4، 23.4-5، الجدول 18-9، الشكل 7-2]	**إنتاج الأغذية وسبل العيش**

Continued next page →

الجدول SPM.A1 (تابع)

آسيا	
• تدهور التربة في سيبيريا ووسط آسيا وهضبة التبت (ثقة عالية، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تقلص الأنهار الجليدية الجبلية في معظم مناطق آسيا (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تغير توافر المياه في الكثير من الأنهار الصينية، فيما يتجاوز التغيرات الناتجة عن استخدام الأراضي (ثقة متوسطة، مساهمة طفيفة من تغير المناخ) • تزايد التدفق في العديد من الأنهار نتيجة لتقلص الأنهار الجليدية (ثقة عالية، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تبكير وقت بلوغ الفيضان الربيعي أقصى درجاته في الأنهار الروسية (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • انخفاض رطوبة التربة في شمال وسط وشمال شرق الصين (1950-2006) (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تدهور المياه السطحية في أجزاء من آسيا، فيما يتجاوز التغيرات الناتجة عن استخدام الأراضي (ثقة متوسطة، مساهمة طفيفة من تغير المناخ) [3.4 - 24، 28.2، الجدول 18-5 و18-6، و4 - SPM4 الإطار 3-1؛ 4.3، 10.5 في مساهمة الفريق العامل الأول في تقرير التقييم الخامس]	الجليد والثلوج، والأنهار والبحيرات، والفيضانات والجفاف
• تغيرات فينولوجيا النباتات ونموها في أجزاء كثيرة من آسيا (الاخضرار الأبكر) لاسيما في الشمال والشرق (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تحولات في توزيع أنواع كثيرة من النباتات والحيوانات في اتجاه صعودي من حيث الارتفاع أو في اتجاه قطبي، لاسيما في شمال آسيا (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • غزو الصنوبر والتنوب لغابات اللاركس السيبيرية أثناء العقود الأخيرة (ثقة منخفضة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • زحف الجنيبات في التوندرا السيبيرية (ثقة عالية، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) [4.3، 24.4، 28.2، الجدول 18-7، الشكل 4-4]	النظم الإيكولوجية الأرضية
• تدني الشعاب المرجانية في المياه الآسيوية المدارية، فيما يتجاوز التدني الناتج عن الآثار البشرية (ثقة عالية، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • امتداد نطاقات المرجانيات في شرق بحر الصين وغرب المحيط الهادئ في اتجاه الشمال، وسمكة ضارية في بحر اليابان (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تحول من السردين إلى الأنشوجة في غرب شمال المحيط الهادئ فيما يتجاوز التقلبات الناتجة عن مصايد الأسماك (ثقة منخفضة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تزايد التآكل الساحلي في المنطقة الآسيوية القطبية الشمالية (ثقة منخفضة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) [6.3، 24.4، 30.5، الجدولان 2-6 و18-8]	تآكل السواحل والنظم الإيكولوجية البحرية
• الآثار على سبل عيش جماعات الشعوب الأصلية في المنطقة الروسية القطبية الشمالية، فيما يتجاوز التغييرات الاقتصادية والاجتماعية والسياسية (ثقة منخفضة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • الآثار السلبية على غلات القمح الإجمالية في جنوب آسيا، فيما يتجاوز الزيادة الناتجة عن تحسن التكنولوجيا (ثقة متوسطة، مساهمة طفيفةمن تغير المناخ) • الآثار السلبية على غلات القمح والذرة الإجمالية في الصين، فيما يتجاوز الزيادة الناتجة عن تحسن التكنولوجيا (ثقة منخفضة، مساهمة طفيفة من تغير المناخ) • زيادات الأمراض التي تنقلها المياه في إسرائيل (ثقة منخفضة، مساهمة طفيفةمن تغير المناخ) [7.2، 13.2، 18.4، 28.2، الجدولان 18-4 و18-9، الشكل 7-2]	إنتاج الأغذية وسبل العيش
المنطقة الأسترالية - الآسيوية	
• حدوث تدني كبير في عمق الجليد في أواخر الموسم في 3 من 4 مواقع في المناطق الشاهقة من أستراليا (1957-2002) (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • حدوث انخفاض كبير في حجم الجليد وحجم جليد الأنهار الجليدية في نيوزيلندا (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • اشتداد الجفاف الهيدرولوجي الناتج عن الاحترار الإقليمي في جنوب شرق أستراليا (ثقة منخفضة، مساهمة طفيفة من تغير المناخ) • انخفاض التدفق في نظم الأنهار في جنوب غرب أستراليا (منذ منتصف سبعينيات القرن العشرين) (ثقة عالية، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) [25.5، الجداول 18-5 و18-6، و25-1؛ و3-4 في مساهمة الفريق العامل الأول في تقرير التقييم الخامس]	الجليد والثلوج، والأنهار والبحيرات، والفيضانات والجفاف
• تغيرات في جينات أنواع كثيرة وفي نموها وتوزيعها وفينولوجيتها، لاسيما الطيور والفراشات والنباتات في أستراليا، فيما يتجاوز التقلبات الناتجة عن تباين المناخيات المحلية، واستخدام الأراضي، والتلوث، والأنواع الغازية (ثقة عالية، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • توسع بعض الأراضي الرطبة وتقلص الأراضي الخشبية المتاخمة في جنوب شرق أستراليا (ثقة منخفضة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • توسع الغابات المطيرة الموسمية على حساب السافانا والأراضي العشبية في شمال أستراليا (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • هجرة الثعابين الزجاجية قبل موعدها بعدة أسابيع في نهر وايكاتو، نيوزيلندا (ثقة منخفضة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) [الجدولان 18-7 و25-3]	النظم الإيكولوجية الأرضية
• التحولات في توزيع الأنواع البحرية بالقرب من أستراليا في اتجاه الجنوب، فيما يتجاوز التغيرات الناتجة عن التقلبات البيئية القصيرة الأجل، وصيد الأسماك، والتلوث (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تغير في توقيت هجرة الطيور البحرية في أستراليا (ثقة منخفضة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تزايد ابيضاض المرجانيات في شعاب الحاجز العظيم وشعاب غرب أستراليا، فيما يتجاوز التأثيرات من التلوث والاضطراب المفاجئ (ثقة عالية، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تغير أنماط أمراض المرجانيات في شعاب الحاجز العظيم، فيما يتجاوز التأثيرات من التلوث (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) [6.3، 26.6، الجدولان 18-8 و25-3]	تآكل السواحل والنظم الإيكولوجية البحرية
• تقدم توقيت نضج أعناب النبيذ في العقود الأخيرة، فيما يتجاوز التقدم الناتج عن تحسن الإدارة (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تحول في وفاة الإنسان في الشتاء مقابل الصيف في أستراليا، فيما يتجاوز التغيرات الناتجة عن التعرض والرعاية الصحية (ثقة منخفضة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • نقل أو تنويع الأنشطة الزراعية في أستراليا، فيما يتجاوز التغيرات الناتجة عن تقلبية السياسات والأسواق والمناخ في الأجل القصير (ثقة منخفضة، مساهمة طفيفة من تغير المناخ) [11.4، 18.4، 25.7-8، الجدولان 18-9 و25-3، الإطار 25-5]	إنتاج الأغذية وسبل العيش
أمريكا الشمالية	
• تقلص الأنهار الجليدية على نطاق غرب وشمال أمريكا الشمالية (ثقة عالية، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تناقص كمية المياه في التراكم السلبي الربيعي في غرب أمريكا الشمالية (1960-2002) (ثقة عالية، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تحول إلى بلوغ التدفق ذروته في وقت أبكر في الأنهار التي يغلب عليها الجليد في غرب أمريكا الشمالية (ثقة عالية، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تزايد السيح في وسط غرب وشمال شرق الولايات المتحدة (ثقة متوسطة، مساهمة طفيفة من تغير المناخ) [الجدولان 18-5 و18-6، و 2.6، 4.3، في مساهمة الفريق العامل الأول في تقرير التقييم الخامس]	الجليد والثلوج، والأنهار والبحيرات، والفيضانات والجفاف
• تغيرات فينولوجية وتحولات في توزيع الأنواع في اتجاه صعودي من حيث الارتفاع وفي اتجاه الشمال على نطاق أنواع متعددة (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تزايد وتيرة حرائق الغابات في الغابات الصنوبرية في المنطقة دون القطبية الشمالية والتندرا (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • زيادات إقليمية في موت الأشجار واجتياحات الحشرات في الغابات (ثقة منخفضة، مساهمة طفيفة من تغير المناخ) • تزايد حرائق الغابات، ووتيرة الحرائق ومدتها، والمساحة المحروقة في غابات غرب الولايات المتحدة والغابات الشمالية في كندا، فيما يتجاوز التغيرات الناتجة عن استخدام الأراضي وإدارة الحرائق (ثقة متوسطة، مساهمة طفيفة من تغير المناخ) [26.4، 28.2، 30.5، الجدول 18-7، الإطار 26-2]	النظم الإيكولوجية الأرضية
• تحولات في توزيع أنواع أسماك غرب المحيط الأطلسي في اتجاه الشمال (ثقة عالية، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تغيرات مناطق المحار على امتداد الساحل الغربي للولايات المتحدة (ثقة عالية، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تغير هجرة السلمون وبقائه على قيد الحياة في شمال شرق المحيط الهادئ (ثقة عالية، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تزايد تآكل السواحل في ألاسكا وكندا (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) [18.3، 30-5، الجدولان 2-6 و18-8]	تآكل السواحل والنظم الإيكولوجية البحرية
• الآثار على سبل عيش جماعات الشعوب الأصلية في المنطقة القطبية الشمالية الكندية، فيما يتجاوز تأثيرات التغييرات الاقتصادية والاجتماعية السياسية (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) [18.4، 28-2، الجدولان 18-4 و18-9]	إنتاج الأغذية وسبل العيش

Continued next page →

الجدول SPM.A1 (تابع)

أمريكا الوسطى والجنوبية	
• تقلص الأنهار الجليدية في منطقة الأنديز (ثقة عالية، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تغيرات في التدفقات المتطرفة في نهر الأمازون (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تغير أنماط التصريف في الأنهار في غرب منطقة الأنديز (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تزايد تدفق المجرى في الأحواض الفرعية لنهر لا بلاتا، فيما يتجاوز الزيادة الناتجة عن تغير استخدام الأراضي (ثقة عالية، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) [27.3، الجداول 5-18 و6-18، و27-3؛ و3-4 في مساهمة الفريق العامل الأول في تقرير التقييم الخامس]	الجليد والثلوج، والأنهار والبحيرات، والفيضانات والجفاف
• تزايد موت الأشجار وحرائق الغابات في الأمازون (ثقة منخفضة، مساهمة طفيفة من تغير المناخ) • تدهور الغابات المطيرة وتراجعها في الأمازون، فيما يتجاوز الاتجاهات المرجعية لإزالة الغابات وتدهور الأراضي (ثقة منخفضة، مساهمة طفيفة من تغير المناخ) [4.3، 18.3، 27.2-3، الجدول 7-18]	النظم الإيكولوجية الأرضية
• تزايد ابيضاض المرجانيات في غرب الكاريبي، فيما يتجاوز التأثيرات من التلوث والاضطراب المفاجئ (ثقة عالية، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تدهور أشجار المنغروف على الساحل الشمالي لأمريكا الجنوبية، فيما يتجاوز التدهور الناتج عن التلوث واستخدام الأراضي (ثقة منخفضة، مساهمة طفيفة من تغير المناخ) [27.3، الجدول 8-18]	تآكل السواحل والنظم الإيكولوجية البحرية
• تزايد هشاشة مسارات سبل العيش بالنسبة للمزارعين من جماعة أيمارا من جماعات الشعوب الأصلية في بوليفيا نتيجة لنقص المياه، فيما يتجاوز تأثيرات تزايد الإجهاد الاجتماعي والاقتصادي (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تزايد الغلات الزراعية وتوسع المناطق الزراعية في جنوب شرق أمريكا الجنوبية، فيما يتجاوز الزيادة الناتجة عن تحسن التكنولوجيا (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) [13.1، 27.3، الجدول 9-18]	إنتاج الأغذية وسبل العيش
المنطقتان القطبيتان	
• تناقص الغطاء البحري الجليدي في المنطقة القطبية الشمالية (ثقة عالية، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • انخفاض حجم الجليد في الأنهار الجليدية في المنطقة القطبية الشمالية (ثقة عالية، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تناقص نطاق الغطاء الجليدي على نطاق المنطقة القطبية الشمالية (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تدهور واسع النطاق في التربة الصقيعية، لاسيما في جنوب المنطقة القطبية الشمالية (ثقة عالية، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • فقدان كتلة الجليد على امتداد سواحل المنطقة القطبية الجنوبية (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تزايد تصريف الأنهار فيما يتعلق بالأنهار الكبيرة المحيطة بالقطبين (1997-2007) (ثقة منخفضة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تزايد الحد الأدنى لتدفق الأنهار في الشتاء في معظم المنطقة القطبية الشمالية (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تزايد درجات حرارة مياه البحيرات في الفترة 1985-2009 وطول أمد المواسم الخالية من الجليد (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • اختفاء بحيرات الكارست الحراري نتيجة لتدهور التربة الصقيعية في المنطقة القطبية الشمالية المنخفضة، ونشوء بحيرات جديدة في مناطق كانت عبارة عن خث متجمد سابقًا (ثقة عالية، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) [28.2، الجدولان 5-18 و6-18؛ و4-2، 4.6 و10.5 في مساهمة الفريق العامل الأول في تقرير التقييم الخامس]	الجليد والثلوج، والأنهار والبحيرات، والفيضانات والجفاف
• تزايد غطاء الجنيبات في التندرا في أمريكا الشمالية والمنطقة الأوروبية الآسيوية (ثقة عالية، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • زحف خط الأشجار في المنطقة القطبية الشمالية في خطوط العرض والمناطق المرتفعة (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تغير منطقة تكاثر طيور المنطقة القطبية الشمالية دون الإقليمية وأعداد تلك الطيور نتيجة لانخفاض المجموعات النباتية الجليدية و/أو زحفتندرا كتل الأعشاب النامية (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • فقدان النظم الإيكولوجية للمجموعات النباتية الجليدية وتندرا كتل الأعشاب النامية (ثقة عالية، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • آثار تزايد طبقات الجليد في التراكم الجليدي على حيوانات التندرا، في أعقاب ظواهر سقوط الأمطار على الجليد (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تزايد نطاقات أنواع النباتات في غرب شبه جزيرة المنطقة القطبية الجنوبية والجزر القريبة منها خلال السنوات الخمسين الماضية (ثقة عالية، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تزايد إنتاجية العوالق النباتية في مياه بحيرة جزيرة سيغني (ثقة عالية، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) [28.2، الجدول 7-18]	النظم الإيكولوجية الأرضية
• تزايد تآكل السواحل على نطاق المنطقة القطبية الشمالية (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • التأثيرات السلبية على أنواع المنطقة القطبية الشمالية غير المهاجرة (ثقة عالية، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تناقص نجاح الطيور البحرية في المنطقة القطبية الشمالية في التناسل (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تدني أعداد الفقمات والطيور البحرية في المحيط الجنوبي (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • انخفاض كثافة الأصداف المنخرية في المحيطات الجنوبية، نتيجة لتحمض المحيطات (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • انخفاض كثافة الكريل في بحر سكوشيا (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) [6.3، 18.3، 28.2-3، الجدول 8-18]	تآكل السواحل والنظم الإيكولوجية البحرية
• الأثر على سبل عيش الشعوب الأصلية في المنطقة القطبية الشمالية، فيما يتجاوز تأثيرات التغيرات الاقتصادية والاجتماعية السياسية (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تزايد حركة الشحن بالسفن عبر مضيق بيرينغ (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) [18.4، 28.2، الجدولان 4-18 و9-18، الشكل 28-4]	إنتاج الأغذية وسبل العيش
الجزر الصغيرة	
• تزايد ندرة المياه في جامايكا، فيما يتجاوز الزيادة الناتجة عن استخدام المياه (ثقة منخفضة إلى حد كبير، مساهمة طفيفة من تغير المناخ) [الجدول 6-18]	الجليد والثلوج، والأنهار والبحيرات، والفيضانات والجفاف
• تغيرات في أعداد الطيور المدارية في موريشيوس (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تدني نبات متوطن في هاواي (ثقة متوسطة، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • اتجاه صعودي في خطوط الأشجار وفي الحيوانات المرتبطة بها على الجزر العالية الارتفاع (ثقة منخفضة، مساهمة طفيفةمن تغير المناخ) [29.3، الجدول 7-18]	النظم الإيكولوجية الأرضية
• تزايد ابيضاض المرجانيات بالقرب من جزر صغيرة مدارية كثيرة، فيما يتجاوتز تأثيرات التدهور الناتجة عن صيد الأسماك والتلوث (ثقة عالية، مساهمة رئيسية من تغير المناخ) • تدهور أشجار المنغروف والأراضي الرطبة والأعشاب البحرية حول الجزر الصغيرة، فيما يتجاوز التدهور الناتج عن اضطرابات أخرى (ثقة منخفضة إلى حد كبير، مساهمة طفيفة من تغير المناخ) • تزايد الفيضان والتآكل، فيما يتجاوز التآكل الناتج عن الأنشطة البشرية، والتآكل الطبيعي، والنمو العضوي (ثقة منخفضة، مساهمة طفيفة من تغير المناخ) • تدهور المياه الجوفية والنظم الإيكولوجية في المياه العذبة نتيجة لتسرب المياه المالحة، فيما يتجاوز التدهور الناتج عن التلوث وضخ المياه الجوفية (ثقة منخفضة، مساهمة كفيفة من تغير المناخ) [29.3، الجدول 8-18]	تآكل السواحل والنظم الإيكولوجية البحرية
• تزايد تدهور مصايد الأسماك الساحلية نتيجة للتأثيرات المباشرة ولتأثيرات تزايد ابيضاض الشعاب المرجانية، فيما يتجاوز التدهور الناتج عن الإفراط في الصيد والتلوث (ثقة منخفضة، مساهمة طفيفة من تغير المناخ) [18.3-4، 29.3، 30.6، الجدول 9-18، الإطار CC-CR]	إنتاج الأغذية وسبل العيش