

Distr.: General
8 May 2020
Arabic
Original: English

المجلس الاقتصادي والاجتماعي



دورة عام 2020

25 تموز/يوليه 2019 – 22 تموز/يوليه 2020

البند 5 (ب) من جدول الأعمال

الجزء الرفيع المستوى: الحوار السياسي الرفيع
المستوى بشأن الاتجاهات والسيناريوهات
المستقبلية والآثار الطويلة الأمد للاتجاهات الحالية
في تحقيق خطة التنمية المستدامة لعام 2030

السيناريوهات المستقبلية الطويلة الأمد وآثار الاتجاهات الحالية في تحقيق أهداف التنمية المستدامة

تقرير الأمين العام

موجز

القصد من هذا التقرير هو أن يستتير به الجزء الرفيع المستوى للمجلس الاقتصادي والاجتماعي المقرر عقده في تموز/يوليه 2020، وأن يستكمل تقرير الأمين العام المعنون "العمل المعجل والمسارات الكفيلة بالتغيير: تنفيذ عقد العمل والإنجاز من أجل التنمية المستدامة" (E/2020/59). وقد يكون للقرارات الجاري اتخاذها حالياً في سياق جائحة مرض فيروس كورونا (كوفيد-19)، وكذلك فيما يتعلق بتطبيقات الإنترنت الجديدة والذكاء الاصطناعي، آثار طويلة الأمد على قدرة الإنسانية على التعامل مع التحديات العالمية الكبرى. واستناداً إلى تلك الاتجاهات، يدرس التقرير مساراً عالمياً كفيلاً بإحداث التغيير يمثل السيناريو الأفضل نحو تحقيق أهداف التنمية المستدامة والنهوض بالتنمية المستدامة بحلول عام 2050، مقارناً إياه بكل من سيناريو بقاء الأمور على حالها والسيناريو الأسوأ.



الرجاء إعادة استعمال الورق



أولاً - مقدمة

1 - وفقاً لقرار الجمعية العامة 305/72، يكون التركيز في اليوم الأخير من الجزء الرفيع المستوى للمجلس الاقتصادي والاجتماعي الذي يتلو الجزء الوزاري من المنتدى السياسي الرفيع المستوى، على الاتجاهات والسيناريوهات المستقبلية المتعلقة بالموضوع الذي يتناوله المجلس، وهو الآثار الطويلة الأمد للاتجاهات الحالية - مثل إسهامات التكنولوجيات الجديدة في الميادين الاقتصادي والاجتماعي والبيئي - في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، استناداً إلى عمل الأمم المتحدة وسائر المنظمات والهيئات الدولية والإقليمية، فضلاً عن الجهات الأخرى صاحبة المصلحة. وينبغي أن يكون الهدف من المناسبة هو تعزيز تبادل المعارف والتعاون الإقليمي والدولي. والقصد من هذا التقرير هو أن يستتير به الحوار السياساتي الرفيع المستوى بشأن الاتجاهات والسيناريوهات المستقبلية والآثار الطويلة الأمد للاتجاهات الحالية في تحقيق خطة التنمية المستدامة لعام 2030، والمقرر عقده في 17 تموز/يوليه 2020. وهو مكمل لتقرير الأمين العام المعنون "العمل المعجل والمسارات الكفيلة بالتغيير: تنفيذ عقد العمل والإنجاز من أجل التنمية المستدامة" (E/2020/59) ويبنى عليه.

2 - ويعرض التقرير مجموعة من أفضل السيناريوهات الطموحة البعيدة الأمد فيما يتعلق بأهداف التنمية المستدامة ويقارنها بما يترتب على سيناريوهات بقاء الأمور على حالها وأسوأ السيناريوهات من حيث تحقيق النتائج المسطرة لعامي 2030 و 2050. ويبحث التقرير أيضاً في آثار جائحة مرض فيروس كورونا (كوفيد-19)، فضلاً عن آثار تكنولوجيات الإنترنت الجديدة والذكاء الاصطناعي. فإنه يُتوقع أن يكون لما يُتخذ حالياً وفي الأمد القريب من قرارات في كلا هذين المجالين تأثير قوي على القدرات والخيارات المتاحة للتعامل مع تحديات الاستدامة الأخرى التي تواجهها الإنسانية في الأمد الطويل.

3 - وتتضمن خطة عام 2030 رؤية واسعة وطموحة لأجل الناس وكوكب الأرض ولأجل الازدهار (انظر قرار الجمعية العامة 1/70، الديباجة). فالأهداف والغايات التي تحتويها الخطة توفر لمحة سريعة كمية وكيفية عما يود العالم تحقيقه بحلول عام 2030. وتضع الخطة أيضاً غايات مختارة لسنوات أخرى وتطرح توصيات وإجراءات في مجال السياسة العامة، لكنها لا تتضمن توجيهات دقيقة بشأن جدوى الاضطلاع بإجراءات منسقة على مر الزمن من أجل تحقيق أهداف التنمية المستدامة. وذلك تحديداً هو ما صُممت السيناريوهات لاستكشافه. وتتسم السيناريوهات بالاتساق الداخلي وتُشكل مسارات معقولة تصف التطورات في المستقبل. وهي تجمع على نحو منسجم معارف علمية وتكنولوجية من جميع التخصصات والمصادر ذات الصلة من أجل تحسين فهم التطورات المستقبلية الممكنة ودعم صنع القرار والتخطيط للمستقبل. وكثيراً ما يشير صناع السياسات إلى السيناريوهات باعتبارها مسارات، وهو ما يتطابق مع المصطلحات المستخدمة في هذا التقرير.

4 - غير أن السيناريوهات ليست توقعات ولا تنبؤات⁽¹⁾. ولما كان المستقبل غير مؤكد، يتعين على محلي السيناريوهات الانطلاق من افتراضات عن الديناميات الكامنة في النظم والعوامل الدافعة للسيناريوهات، وعن العلاقات العلمية غير المؤكدة، والتكنولوجيا والسياسات والتغير السلوكي. وهم يستخدمون تقنيات متنوعة للتعامل مع النظم المعقدة حينما يطرحون أسئلة على هيئة "لو... إذن...؟"، من أجل التوصل إلى خلاصات منطقية بشأن التطورات المستقبلية الممكنة. ولذلك يُقال أحياناً إن تحليل السيناريوهات هو أقرب إلى الفن منه

(1) Nebojša Nakićenović and others, *Special Report on Emission Scenarios* (Cambridge, United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland, Cambridge University Press, 2000).

إلى العلم. فهو يركز الانتباه على تحديد واختبار الحلول المجدية للتحديات الرئيسية التي سيواجهها العالم في المستقبل. ولا تتخطى تلك الحلول نطاق الحدود المادية أو التقنية أو الاقتصادية أو الاجتماعية - السياسية، ولكنها تبقى منطقية وقائمة على أفضل ما توصل إليه العلم وتثبتته الأدلة المتاحة.

5 - والسيناريو المقدم هنا هو السيناريو الأفضل، الذي يُسمى أيضاً سيناريو انخفاض الطلب على الطاقة أو سيناريو أفضل الآفاق المستقبلية⁽²⁾. إنه سيناريو متسق وبالغ الطموح يستلهم أحدث التطورات التكنولوجية والتغير السلوكي والابتكارات البالغة الأثر لدوائر الأعمال. ويستكشف السيناريو ما تقوم إليه الحاجة الآن وفي السنوات المقبلة من أجل تحقيق أهداف التنمية المستدامة بحلول عام 2030 والنهوض بالتنمية المستدامة بحلول عام 2050. ويُسلط الضوء على عدة تنبؤات من السيناريو بغرض الإشارة إلى السبل والقرارات البديلة الممكنة. ويُقارن السيناريو الأفضل بسيناريو بقاء الأمور على حالها، المستند إلى استمرار الاتجاهات الراهنة والسياسات الحالية في المستقبل، وكذلك بالسيناريو الأسوأ، الذي يُسلط الضوء على المخاطر الرئيسية ونقاط القرارات الهامة. ويتبع النطاق الموضوعي للسيناريوهات نفس نطاق الأهداف، لكنه يغفل عدداً من المسائل المؤسسية والحوكومية والاجتماعية التي يصعب تحديدها كميّاً لكنها تظل جزءاً من المشهد ككل. ويرد في الجدول 1 لمحة عامة عن سيناريوهات تولى إعدادها بعض من أبرز معدي نماذج السيناريوهات في العالم⁽³⁾.

الجدول 1

استعراض السيناريوهات

السيناريو 1: السيناريو الأفضل	السيناريو 2: سيناريو بقاء الأمور على حالها السيناريو 3: السيناريو الأسوأ
السيناريوهات سيناريو أفضل الآفاق المستقبلية مع انخفاض الطلب على الطاقة. هذا التقرير	سيناريو منتصف الطريق، حيث يبلغ المستوى الاسمي للتأثير الإشعاعي الأحفوري (SSP5-8.5) وسيناريو التنافس الإقليمي (SSP3) ضمن سيناريوهات المسارات الاجتماعية - الاقتصادية المشتركة (SSP2-4.5) وسيناريو الاتجاهات الحالية الصادر عن تحالف الغذاء واستغلال الأراضي.
التنبؤات السيناريو القريب الصادر عن وكالة التقييم البيئي بهولندا؛ وسيناريو 1,5 درجة مئوية وسيناريو سُبل ما بعد ريو؛ وسيناريو التنمية المستدامة الوارد في تقرير "توقعات الطاقة في العالم" الصادر عن الوكالة الدولية للطاقة.	سيناريو السياسات المقررة الوارد في تقرير "توقعات الطاقة في العالم" الصادر عن الوكالة الدولية للطاقة.

(2) Arnulf Gruebler and others, "A low energy demand scenario for meeting the 1.5°C target and Sustainable Development Goals without negative emission technologies", *Nature Energy*, vol. 3, No. 6 (June 2018)

(3) يمكن الاطلاع على مزيد من التفاصيل في المجالات الأكاديمية المختلفة التي نُشرت فيها. وهي تستند أيضاً إلى تقارير التقييم البارزة و/أو عُرضت في تلك التقارير، مثل التقرير المعنون "تقييم الطاقة العالمية: نحو مستقبل مستدام" (*Global Energy Assessment: Toward a Sustainable Future*)، وتقارير الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، والمنبر الحكومي الدولي للعلوم والسياسات المعني بالتنوع البيولوجي وخدمات النظم الإيكولوجية، والفريق الدولي المعني بالموارد، ومبادرة العالم في عام 2050.

السيناريو 1: السيناريو الأفضل

السيناريو 2: سيناريو بقاء الأمور على حالها السيناريو 3: السيناريو الأسوأ

منطق الانتقال السريع المدفوع بمعدلات مرتفعة استمرار الاتجاهات والممارسات الحالية عالم مُجزأ غير قادر على التعامل مع السيناريو للغاية في كفاءة الاستعمال النهائي، والتغير السلوكي، وابتكارات دوائر المقررة (مثل تدابير مكافحة غازات الأعمال في مجالات الطاقة والمياه واستغلال الأراضي، اعتماداً على الصعيد الوطني). تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الجديدة.

افتراضات عالم مترابط يركز على العلم والتكنولوجيا استمرار نظم الحوكمة الحالية واستمرار التجزئة وانهيار النظام المتعدد الأطراف، والتعليم، والانتشار العالمي للتكنولوجيا، التقدم التكنولوجي السريع إلى جانب مع وجود حواجز أمام الوصول ونهج العلم المفتوح، والطموح المشترك الانقسامات الاجتماعية - الاقتصادية إلى المعارف والتكنولوجيات. لتحقيق التنمية المستدامة. والتكنولوجية الكبيرة.

الجوانب تعزيز التعاون العالمي، والمشاركة في تدبير مواجهة وطنية بالأساس واستمرار كارثة صحية عظمى ممتدة في الزمن المتعلقة العلوم والتكنولوجيا، وبلوغ نهاية سريعة الآثار حتى عام 2021. وكساد اقتصادي. بكوفيد-19 للجائحة والتعافي منها بسرعة.

الجوانب تطبيقات كثيرة بالغة الكفاءة يُراعى فيها تطبيقات مفيدة كثيرة، لكن مع ارتفاع في ظهور عدد أقل من الحلول النابعة المتعلقة بالذكاء التوازن مع اعتبارات الكفاية من الطاقة. الطلب على الطاقة والتأثير البيئي للذكاء الاصطناعي. والتنافس بين استخدام من الذكاء الاصطناعي ووصولها بسرعة الاصطناعي لأغراض الذكاء الاصطناعي العالي للذكاء الاصطناعي في عدد محدود من البلدان. وعدم حدوث تحسينات كبيرة واستخدامات الطاقة الأخرى. في الكفاءة فيما يتعلق بالطاقة والمواد.

النتائج في تحقيق أهداف التنمية المستدامة. إحراز تقدم في تحقيق أهداف التنمية إحراز التقدم في مجالات قليلة وحدوث عام 2030 المستدامة، لكن مع بقاء فجوات كبيرة. تراجع في مجالات أخرى.

النتائج في استمرار عالم مترابط قائم على نتائج ذات شأن. كوارث كبرى من منظور التنمية المستدامة. عام 2050 التكنولوجيا المتطورة.

المصادر: Gruebler and others, "A low energy demand scenario", including extensive supplementary information: <https://doi.org/10.1038/s41560-018-0172-6>; Riahi and others, "The shared socioeconomic pathways and their energy, land use, and greenhouse gas emissions implications: an overview", *Global Environmental Change*, vol. 42 (January 2017); Food and Land Use Coalition, *Growing Better: Ten Critical Transitions to Transform Food and Land Use* (2019); Detlef P. van Vuuren and others, "Pathways to achieve a set of ambitious global sustainability objectives by 2050: explorations using the IMAGE integrated assessment model", *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 98 (September 2015); Detlef P. van Vuuren and others, "Alternative pathways to the 1.5°C target reduce the need for negative emission technologies", *Nature Climate Change*, vol. 8, No. 5 (May 2018); Detlef P. van Vuuren and others, "Integrated scenarios to support analysis of the food-energy-water nexus", *Nature Sustainability*, vol. 2, No. 12 (December 2019); and International Energy Agency, *World Energy Model* (Paris, 2019) طلب الطاقة المنخفض الصادرة عن المعهد الدولي لتحليلات النظم التطبيقية، المتاحة على الرابط التالي: <https://db1.ene.iiasa.ac.at/LEDDb> (حيث تُعرض بيانات منشورة في: "A low energy demand" (Gruebler and others)؛ وفي قواعد البيانات المتعلقة بالمسارات الاجتماعية-الاقتصادية المشتركة الصادرة عن المعهد الدولي لتحليلات النظم التطبيقية (انظر: <https://tntcat.iiasa.ac.at/SspDb>)؛ ووكالة التقييم البيئي بهولندا والوكالة الدولية للطاقة.

ثانياً - الاتجاهات الحالية والاحتمالات المفتوحة المحيطة بالسيناريوهات

6 - يوجد عدد من الاتجاهات الطويلة الأمد القائمة حالياً والواسعة الانتشار التي ستسهم إسهاماً كبيراً في صياغة المستقبل. وتشمل العوامل المحددة للسيناريوهات الاتجاهات السكانية والديمغرافية؛ والازدهار المتزايد والتحسُّن في الصحة وفي جودة الحياة؛ والتوسع الحضري السريع في العالم النامي، لا سيما في المدن المتوسطة الحجم؛ وخدمات البنية الأساسية الجديدة؛ واللامركزية التي تتيح أدواراً جديدة للمستعمل النهائي (من المستهلكين إلى المنتجين والمبتكرين والتجار)؛ والابتكار في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وعلى نفس المنوال، يحدّد تقرير الأمين العام بشأن العمل المعجل والمسارات الكفيلة بالتغيير: تنفيذ عقد العمل والإنجاز من أجل التنمية المستدامة (E/2020/59) اتجاهات وعناصر مختارة للمسارات الكفيلة بإحداث التغيير في بعض مداخل العمل، على النحو الوارد في تقرير التنمية المستدامة على الصعيد العالمي لعام 2019⁽⁴⁾. وهذه جميعاً عناصر بالغة الأهمية لفهم السيناريوهات الطويلة الأمد المتعلقة بأهداف التنمية المستدامة. غير أنه ثمة مجالين ربما سيكون للقرارات المتخذة بشأنهما في الأمد القريب آثارٌ حاسمة على جدوى المسارات المستقبلية الطويلة الأمد: فيما يتعلق بجائحة كوفيد-19، وفيما يتعلق بتطبيقات الإنترنت الجديدة والذكاء الاصطناعي.

جائحة مرض فيروس كورونا

7 - في 11 آذار/مارس 2020، أعلنت منظمة الصحة العالمية أن تفشي مرض كوفيد-19 وصل إلى حد الجائحة. وحتى تاريخ كتابة هذا التقرير، 22 نيسان/أبريل 2020، تسارع تطور الأحداث وكان للجائحة تأثير على جميع بلدان الكوكب. فقد ثبتت إصابة أكثر من 2,6 مليون شخص بالفيروس، وتوفي 180 000 شخص على الأقل، وتعافى منه 720 000 شخص. ونظراً للنقص في إجراء الاختبارات وفي الإبلاغ عن الحالات، من المرجح أن الأعداد الحقيقية للإصابات والوفيات أعلى بكثير، حيث يُرجَّح أن تكون الإصابات على الصعيد العالمي أعلى بمقدار يتراوح بين عشرة أضعاف ومائة ضعف، وفقاً للتقديرات الإحصائية. ويعني ذلك أنه من المرجح أن يكون ما بين 20 مليون و 200 مليون شخص قد أصيبوا بالعدوى بالفعل. ووفقاً لنتائج النماذج الوبائية، قد يموت الملايين في الأشهر المقبلة، حيث يُتوقع أن تتراوح الخسائر في الأرواح بانتهاء الجائحة بين 1,9 مليون و 40 مليون وفاة، بحسب التدابير المتخذة في مجال السياسة العامة (انظر الشكل الأول). وقد تقع عدة موجات من الإصابة بالعدوى إلى أن يُتاح التلقيح على نطاق واسع أو تتحقق المناعة الجماعية⁽⁵⁾.

8 - وكان نحو 2,6 بليون شخص، أي ثلث سكان العالم، يعيشون في ظل إغلاق عام في أوائل نيسان/أبريل 2020 وأغلق أكثر من 100 بلد حدوده، وهو ما كان له أثر عميق عليها. وفُقدت بالفعل عشرات الملايين من الوظائف ومن المتوقع أن يدخل الاقتصاد العالمي في ركود عميق (انظر سلسلة الموجزات السياسية الصادرة عن إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية وتقرير الأمين العام المعنون "العمل المعجل والمسارات الكفيلة بالتغيير: تنفيذ عقد العمل والإنجاز من أجل التنمية المستدامة"

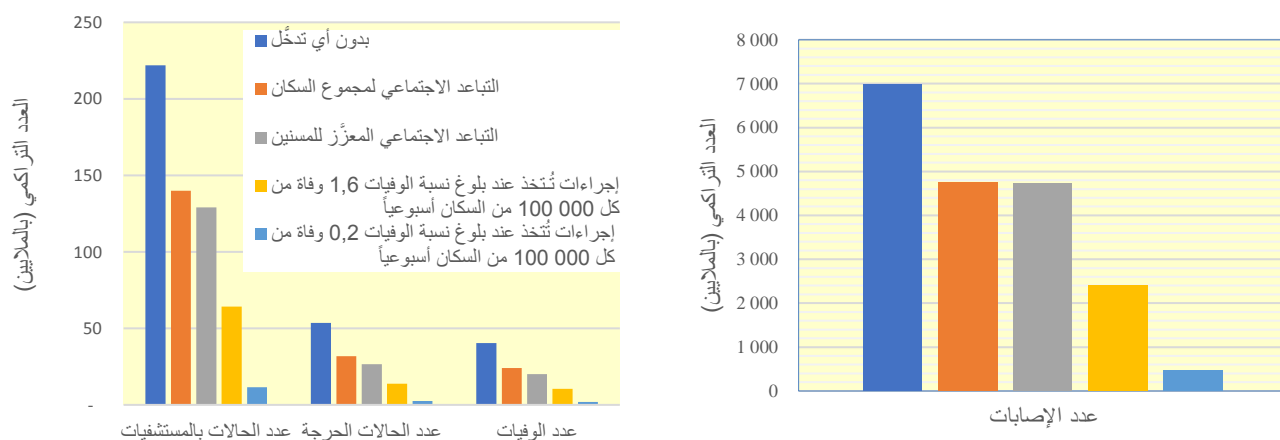
(4) فريق العلماء المستقل المعين من الأمين العام، المستقبل يبدأ الآن: تسخير العلم من أجل تحقيق التنمية المستدامة، تقرير التنمية المستدامة على الصعيد العالمي عام 2019 (الأمم المتحدة، نيويورك، 2019).

(5) Patrick G.T. Walker and others, "The global impact of COVID-19 and strategies for mitigation and suppression", 26 March 2020.

(E/2020/59). والقدرات العلمية والتكنولوجية المتوفرة تعني أن الإنسانية ستتمكن في نهاية المطاف بلا شك من هزم فيروس كورونا المستجد. غير أنه لا يزال من غير الواضح كيف ستتطور الجائحة ذاتها وأثارها الاجتماعية - الاقتصادية في الأشهر المقبلة وإلى أي مدى ستحدّد التدابير الاجتماعية - الاقتصادية والسياساتية غير المسبوقة المتخذة في خضم هذه الأزمة المسارات المستقبلية للعالم في الأمد الطويل وإلى أي مدى قد تقيّد قدرة العالم على التعامل مع المخاطر التي تواجه الاستدامة. والواقع أن الاستجابة للجائحة تبدو مفتوحة على كل الاحتمالات. فالإنسانية في مفترق طرق، إما أن تختار توثيق التعاون الدولي أو إضعاف النظام الحالي للتعاون الدولي. ويبين الشكل الأول العدد التراكمي للإصابات وحالات العلاج في المستشفى والحالات الحرجة والوفيات نتيجةً لخمس اختيارات قصيرة الأمد بشأن كوفيد-19، وهو ما يفضي إلى السيناريوهات الثلاثة الطويلة الأمد التي يرد بيانها أدناه.

الشكل الأول

العدد التراكمي العالمي للإصابات وحالات العلاج في المستشفيات والحالات الحرجة والوفيات بحلول نهاية جائحة مرض فيروس كورونا



المصدر: إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية، هذا مبيان للتقديرات الواردة في: Walker and others, "The global impact of COVID-19".

ملحوظة: الشكل يبين الأعداد التراكمية للإصابات وحالات العلاج في المستشفى والحالات الحرجة التي تتطلب العلاج في وحدات العناية المركزة والوفيات بحلول نهاية الجائحة بالنسبة لخمس سيناريوهات وبائية تقوم على التدابير التالية على صعيد سياسات التباعد الاجتماعي:

- (1) بدون أي تدخل: عدم اتخاذ أية إجراءات؛
 - (2) التباعد الاجتماعي لمجموع السكان: اتخاذ إجراءات للحد على نحو منتظم من معدل اتصال الأفراد بعضهم ببعض بنسبة تقارب 45 في المائة، دون المنع الكامل لانتشار الوباء؛
 - (3) التباعد الاجتماعي المعزّز للمسنين: مماثل للسيناريو (2)، لكن مع تخفيض الأفراد الذين يبلغون من العمر 70 عاماً أو أكثر لمعدلات اتصالهم الاجتماعي بنسبة 60 في المائة؛
 - (4) و (5) منع انتشار الوباء: اتخاذ تدابير مكثفة واسعة النطاق للتباعد الاجتماعي (منمذجة على هيئة تخفيض معدلات الاتصال بين الأشخاص بنسبة 75 في المائة) بهدف المنع السريع لانتشار الوباء والتقليل إلى أدنى حد من الحالات والوفيات في الأمد القصير عند بلوغ نسبة الوفيات 1,6 وفاة أو 0,2 وفاة من كل 100 000 من السكان أسبوعياً، على التوالي.
- ولا يزال هناك قدر كبير من عدم اليقين العلمي بشأن سرعة انتقال عدوى الفيروس، والتي تقاس بعدد التكاثر (R_0)، وقد استُخدم العدد 3 في الحسابات كأفضل تقدير متاح. وبعبارة أخرى، في غياب أي تدخلات سياسية، كل فرد مصاب ينقل العدوى لثلاثة أفراد آخرين. وتتراوح التقديرات بشأن عدد التكاثر بين 2,4 و 3,3، وهو ما يجعل عدد الوفيات يتراوح بين 35 مليوناً و 42 مليوناً بالنسبة للسيناريو (1)، وبين 20 مليوناً و 26 مليوناً بالنسبة للسيناريو (2)، وبين 12 مليوناً و 22 مليوناً بالنسبة للسيناريو (3).

9 - السيناريو 1 لكوفيد-19 (السيناريو الأفضل): في هذا السيناريو، يُنظر إلى الأزمة باعتبارها استنهاضا للهمم من أجل تعاون عالمي أكثر فعالية ومن أجل زيادة مشاركة الدوائر العلمية والتكنولوجية في هزم الفيروس، حيث تتأزر المعارف العلمية والموارد الاقتصادية في استهداف عدو الإنسانية المشترك. ونتيجة لذلك، يصبح أول لفتح متاحاً في أيلول/سبتمبر 2020، حيث يجري تصنيعه بسرعة ويوزع عالمياً ليصل إلى غالبية سكان العالم. ويكون التعافي الاقتصادي سريعاً في النصف الثاني من عام 2020 بفضل تعزيز التعاون العالمي والنظم الاستشارية العلمية والتكنولوجية الفعالة المسخّرة على نحو متزايد للتصدي للتحديات الرئيسية التي تواجه الاستدامة والصحة على الصعيد العالمي. ويرتفع معدل الثقة في العلم، وتصبح أفضل التكنولوجيات متاحة على الصعيد العالمي.

10 - السيناريو 2 لكوفيد-19 (سيناريو بقاء الأمور على حالها): في هذا السيناريو، يوجد تعاون عالمي مستمر بين المؤسسات القائمة، ولكن التركيز في أوقات الأزمة ينصب على تدابير التصدي الوطنية، وتظل هذه التدابير في معظمها دون تنسيق يجمعها. ويواصل صناعات السياسات إيلاء الاعتبار للأدلة العلمية والإمكانيات التكنولوجية، لكن السياسات تختلف كثيراً بين الحكومات والمجتمعات وكثيراً ما تكون محدودة النطاق. وتتشأ في هذا السياق أوجه أخرى للتعاون بين الدوائر العلمية والتكنولوجية، فتحمل معها أملاً في تعزيز التعاون في المستقبل، لكن الكثير من أوجه التعاون هذه يعاني من نقص الموارد ويتسم بصغر نطاقه. ويتم توفير عدة لقاءات لكوفيد-19 بحلول النصف الأول أو النصف الثاني من عام 2021. ويؤدي برنامج تلقيح عالمي إلى هزيمة الفيروس في نهاية المطاف في عام 2021، فاتحاً السبيل أمام التعافي الاقتصادي. غير أن قيوداً متنوعة تظل مفروضة على التنقل، وتصبح دوائر الأعمال والحكومات حذرة على نحو متزايد إزاء قدرة سلاسل الإمداد العالمية على الصمود، وهو ما قد يفضي إلى تناقص مظاهر العولمة في العالم وتصبح المواصلات العامة والمشتركة والمستوطنات السكانية الكثيفة خيارات أقل حظاً من القبول.

11 - السيناريو 3 لكوفيد-19 (السيناريو الأسوأ): في هذا السيناريو، تقضي الأزمة الحالية إلى تزايد النظر إلى النظام المتعدد الأطراف باعتباره أقل أهمية. وتتخذ تدابير التصدي على الصعيد الوطني وبطريقة غير منسقة، حيث تتنافس الحكومات على المعدات الصحية والموارد الاقتصادية. وتصبح اللقاءات متوافرة في عام 2021 في عدد من البلدان، لكن الوصول إليها قد لا يكون متاحاً للكثيرين. وتُرفع ببطء القيود المفروضة على التنقل والسفر، مع بقاء بعضها. وفي غياب إجراءات لتحفيز التعافي الاقتصادي الفعال والمنسق على الصعيد العالمي، يُرجح حدوث كساد اقتصادي عالمي يفضي إلى مجتمع دولي لا يكون لديه ما يلزم من القدرة والإرادة للعمل الجماعي الهادف إلى معالجة التحديات العالمية الكبرى التي تواجه الإنسانية في المستقبل.

التكنولوجيات الجديدة، وتطبيقات الإنترنت، والذكاء الاصطناعي

12 - إن الوتيرة السريعة للتغيير التكنولوجي في السنوات الأخيرة في مجالات التشغيل الآلي (تكنولوجيا الروبوت) والذكاء الاصطناعي والتكنولوجيا الأحيائية والتكنولوجيا النانوية والمجالات ذات الصلة، مثل البيانات الضخمة، تؤثر تأثيراً واسع النطاق على الاقتصاد والمجتمع والبيئة. وفي صميم هذه الاتجاهات توجد الاتصالات وتكنولوجيات المعلومات والاتصالات. فمن ناحية، تُعد هذه التكنولوجيات الناشئة بالكثير بالنسبة لتطور الطاقة العالية الكفاءة ونظم المياه التي يمكن نشرها في جميع البلدان لتحفيز الاستدامة العالمية. ومن الناحية الأخرى، وعلى الرغم من الزيادات في الكفاءة، فإن هذه التكنولوجيات، وخاصة الذكاء

الاصطناعي، ستطلب كمية متزايدة باستمرار من الطاقة الكهربائية والموارد المعدنية، ومن ثم ستحدث ثلوثا وتنتج نفايات (مثل النفايات الإلكترونية والنفايات النانوية والنفايات الكيميائية)، بما في ذلك لدفع عجلة العديد من الخدمات الجديدة تماما. وعندما تؤخذ في الحسبان أيضا الحدود الأساسية لزيادة الكفاءة في استخدام الطاقة في أجهزة الحوسبة القائمة على السيليكون، من البديهي أن أي تطبيقات إضافية لا تعزز الكفاءة ستستمر في زيادة الطلب على الطاقة، ما لم يتم إدخال اعتبارات صارمة بشأن الكفاية أو تُفرض قيود على استخدام الطاقة.

13 - وأفضل تقدير لتخمين الطاقة الإجمالية المستخدمة في شبكة الإنترنت العالمية في عام 2019 هو حوالي 2 000 تيراواط ساعة أو 7,2 إيكساجول، وهو ما يعادل حوالي 9 في المائة من إجمالي استخدام الكهرباء على الصعيد العالمي. وما يقرب من نصف هذه الكمية الإجمالية، أو 966 تيراواط ساعة، يعود للأجهزة الاستهلاكية، مثل الحواسيب والهواتف النقالة والحواسيب المحمولة وأجهزة التلفزيون. أما الجزء الباقي وهو 1 022 تيراواط ساعة فيعود إلى الشبكات المحلية، والشبكات الثابتة، وشبكات الأجهزة النقالة، ومراكز البيانات، وتصنيع مختلف المكونات. وباستثناء الأجهزة الاستهلاكية، تسببت الفئة الأخيرة وحدها في عام 2019 في انبعاثات بلغت حوالي 949 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون. ومن المتوقع أن يشهد عنصر شبكة الهاتف المحمول، على وجه الخصوص، زيادة سريعة مع ظهور النموذج التكنولوجي للجيل الخامس لشبكات الخلوي (5G) وزيادة استخدام خدمات البث الانسيابي المرئي على الأجهزة المحمولة. وتشكل انبعاثات الكربون السنوية الناجمة عن البث الانسيابي المرئي وحدها ما يعادل كامل الانبعاثات في إسبانيا⁽⁶⁾. وقصر دورة حياة المنتجات الإلكترونية، مثل الهواتف الذكية والحواسيب، هو السبب في كثرة النفايات الإلكترونية والكهربائية التي ينتجها العالم كل عام. ففي عام 2017، كانت بصمة إنتاج الطاقة المتعلقة بجميع الهواتف الذكية في العالم أكثر بنحو 30 في المائة من نظيرتها المتعلقة بجميع سيارات الركاب⁽⁷⁾. وحاليا، يصل وزن النفايات الإلكترونية التي تنتج سنويا إلى 50 مليون طن، بما يفوق وزن جميع الطائرات التجارية التي تم تصنيعها حتى اليوم، و 20 في المائة فقط من هذه النفايات هي النسبة التي يتم تدويرها رسميا.

14 - قانون مور قائم على مقولة تعود إلى عام 1965 ومفادها أن عدد الترانزستورات في دائرة متكاملة كثيفة سوف يتضاعف كل عامين تقريبا - وهي قاعدة ظلت مطردة لمدة 50 عاما، وأسفرت عن تحسينات متضاعفة في أداء الإلكترونيات. ووفقا لمقياس دينارد، وهو قاعدة صيغت في عام 1974، فإنه مهما صغر حجم الترانزستور، فإن طاقته ستظل ثابتة، بحيث إن الطاقة اللازمة لتشغيل هذا الترانزستور تبقى متناسبة مع مساحته. وقد أتاح قانون مور ومقياس دينارد للشركات المصنعة لوحدات المعالجة المركزية زيادة ترداد ساعة الحاسوب من جيل إلى جيل دون زيادة تذكر في استهلاك دائرة الطاقة عموما. ومنذ عام 2012 تقريبا، لوحظ تباطؤ في قانون مور ومقياس دينارد، ونتيجة لذلك لم تعد المعالجات الدقيقة لأغراض الاستعمال العام تزداد سرعة أو كفاءة في استخدام الطاقة بالمعدل نفسه⁽⁸⁾. بيد أنه من خلال التصاميم البارعة، استمر أداء الحواسيب الفائقة القدرات في التحسن بمسار متسارع. فبحلول عام 2014، تجاوز أسرع

(6) Maxime Efooui-Hess, "Climate crisis: the unsustainable use of online video – the practical case for digital sobriety", July 2019.

(7) Vaclav Smil, *Energy and Civilization: a History* (Cambridge, Massachusetts, the MIT Press, 2018)

(8) Vivian Sze, "Efficient computing for AI and robotics", MIT lecture, May 2019

الحواسيب الفائقة القدرات للمرة الأولى 20 بيتافلوب من حيث سرعة الحوسبة، بما يعادل تقريبا قدرة الدماغ البشري⁽⁹⁾. ووصل إلى ذروة في الأداء بلغت 201 بيتافلوب، وهو ما يعادل تقريبا 10 أدغمة، عند نهاية عام 2019، ويمكن أن يعادل 500 دماغ بحلول عام 2025، و 10 000 دماغ بحلول عام 2030، و 700 000 دماغ بحلول عام 2040. وظل مجموع استهلاك أسرع الحواسيب الفائقة القدرات للكهرباء يزداد كل سنة بشكل متسارع، حيث ارتفع من 12,6 جيجاواط ساعة في عام 2006 إلى 88,4 جيجاواط ساعة في عام 2019، على الرغم من أن الكفاءة في استخدام الطاقة تتحسن بمعامل 10 كل خمس سنوات. ولهذا السبب، لم يطل الوقت كثيرا حتى تبرز الحواسيب الفائقة القدرات باعتبارها مساهما كبيرا في الاستهلاك العالمي للطاقة⁽¹⁰⁾.

15 - إن الشبكات العصبية للتعليم العميق، وهي أنجح تكنولوجيا للذكاء الاصطناعي قيد الاستعمال حاليا، تعتمد على بيانات وحوسبة مرتفعة الكثافة. وأحدث نموذج متطور للشبكات العصبية للتعليم العميق للتعرف على الأشخاص من سمات وجوههم في عام 2019 تطلب ما يقدر بـ 656 ميغاواط ساعة لمرحلة التدريب، مما تسبب بانبعثات ثاني أكسيد الكربون بمقدار 313 طنا⁽¹¹⁾.

16 - والمجالات الأخرى التي يكون للقرارات التي تُتخذ فيها حاليا تأثير كبير على إمكانات المستقبل في الأمد البعيد تتعلق بتطبيقات الإنترنت الجديدة والذكاء الاصطناعي. فجميع سيناريوهات التنمية المستدامة تعتمد بالضرورة على التحكم في استخدام الطاقة والمواد عموما من خلال المزج بين السرعة في زيادة أوجه الكفاءة في الإنتاج واستخدام الطاقة وتغيير السلوك لصالح تحقيق الكفاءة في استخدام الطاقة. غير أن الاتجاهات الأخيرة تدعو إلى التساؤل عن الظروف التي يمكن في ظلها تحقيق هذا التوازن على المدى الطويل. وإن الطلب على الطاقة في تطبيقات الإنترنت والذكاء الاصطناعي، وما يرتبط بذلك من انبعثات لغازات الدفيئة، اللذين كان حجم كل منهما منخفضا نسبيا في الماضي، أصبحا كبيرين بالفعل ويستمران في التزايد بلا هوادة. وتلك التكنولوجيات أساسية لنظم الطاقة الذكية ولزيادة الكفاءة في استخدام الطاقة بشكل عام. ومع ذلك، ستستمر التكنولوجيات الجديدة أيضا في تقديم خدمات جديدة تماما، معظمها غير موجه نحو تحسين الكفاءة، ومن ثم ستزيد من رفع الطلب العالمي على الطاقة. ولقد وصلت الكفاءة في استخدام الطاقة في مجال تكنولوجيات المعلومات والاتصالات إلى الحدود الأساسية، في حين يستمر بشكل عام تزايد أداء الحواسيب واستخدامها بلا هوادة. وتقدر الكفاءة في استخدام الطاقة في أجهزة الحوسبة الحالية القائمة على السيليكون أدنى بما لا يقل عن 10 000 إلى 100 000 مرة من طاقة العقل البشري. والنتيجة الأكثر احتمالا لهذه الاتجاهات ستكون هي تسارع وزيادة الطلب على الطاقة في مجالي تطبيقات الإنترنت والذكاء الاصطناعي، ما لم تحدث اعتبارات الكفاءة تغييرا جذريا في الاتجاه الحالي.

17 - ولا يزال الأثر العام لتكنولوجيات الإنترنت والذكاء الاصطناعي في استخدام الطاقة والمواد على الصعيد العالمي في السنوات المقبلة غير مؤكد إلى حد كبير، وسيتوقف على الخيارات والمعايير التكنولوجية

According to the Flow Genome Project founder, Steven Kotler. See Peter H. Diamandis and Steven Kotler, (9) *Bold: How to Go Big, Create Wealth and Impact the World* (New York, Simon and Schuster, 2015)

R. Roehrl, "Exploring the impacts of ICT, new Internet applications and artificial intelligence on the global (10) energy system", Technology Facilitation Mechanism research paper, December 2019

Emma Strubell, Ananya Ganesh and Andrew McCallum, "Energy and policy considerations for deep (11) learning in NLP", 5 June 2019

والخيارات المتعلقة بسياسات الكفاءة والكفاية. وليس من المستغرب أن تُظهر أفضل التقديرات التخمينية لإجمالي استخدام الطاقة في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في عام 2030 نطاقا واسعا للغاية من القيم يتراوح بين 2 067 و 8 265 تيراواط ساعة⁽¹²⁾. وقد بدأ هذا الغموض أيضا في دراسة استقصائية أجراها خبراء مؤخرا أظهرت أن غالبية الخبراء ومحلي السيناريوهات يتوقعون بحلول عام 2030 زيادة في الطلب العالمي على الطاقة أكثر بكثير من الاتجاهات المعتادة. ويتوقع أقلية من المحييين (20 في المائة) حدوث انخفاض، فيما شدد حوالي الثلث (30 في المائة) على عوامل الغموض⁽¹³⁾.

18 - الذكاء الاصطناعي، السيناريو 1 (أفضل سيناريو): في أفضل سيناريو، تصبح المجموعة الكاملة من التكنولوجيات الجديدة والذكاء الاصطناعي متاحة، مما يزيد الكفاءة الإجمالية في استخدام الطاقة والمواد ويقدم حلولاً جديدة للعديد من التحديات، على حساب زيادة معتدلة فقط في استهلاك الطاقة. وهذا الأمر يتوقف على استمرار الابتكارات المزرعة في زيادة أوجه الكفاءة في استخدام الطاقة في مجال الذكاء الاصطناعي والحوسبة بشكل سريع، على الرغم من أن قانون مور لم يعد قائماً.

19 - الذكاء الاصطناعي، السيناريو 2 (سيناريو بقاء الأمور على حالها): على غرار السيناريو 1، تصبح مجموعة واسعة من الحلول الجديدة متاحة، وإن كان ذلك على حساب زيادة سريعة في استخدام الطاقة في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، مع ما يقابل ذلك من عواقب بيئية وعدم التكافؤ في فرص الوصول إلى التكنولوجيات الجديدة على نطاق واسع. ويصبح الاستعمال المتزايد للطاقة في مجال الذكاء الاصطناعي منافساً لاستخدامات الطاقة الأخرى.

20 - الذكاء الاصطناعي، السيناريو 3 (السيناريو الأسوأ): في هذا السيناريو، يبرز عدد أقل من الحلول في مجال الذكاء الاصطناعي، وما يبرز منها يصل بسرعة إلى حدوده في كفاءة الطاقة. ويتمركز الذكاء الاصطناعي بشكل مكثف في عدد قليل من البلدان فقط، ونتيجة لذلك، يستفيد عدد قليل من البلدان من الذكاء الاصطناعي بشكل كبير، دون أن يحدث تغيير بارز في الكفاءة في استخدام الطاقة والمواد على الصعيد العالمي.

ثالثاً - السيناريوهات الطويلة الأمد لتحقيق أهداف التنمية المستدامة وما بعدها

21 - منذ انعقاد مؤتمر ريو+20 في عام 2012، قام العديد من واضعي نماذج السيناريوهات بتطوير سيناريوهات للتنمية المستدامة على الصعيد العالمي، وأخذوا منذ عام 2015 بطورون المزيد من السيناريوهات التي تتعلق بشكل خاص بأهداف التنمية المستدامة. وتركز تلك السيناريوهات على النهج الاقتصادية أو التكنولوجية أو السياسية. غير أنه في السنوات الثماني الماضية، دفعت الزيادات العالمية المتواصلة في استخدام الطاقة والمواد والأراضي، إلى جانب ما يرتبط بذلك من عواقب بيئية واجتماعية وصحية، بالمحللين إلى استكشاف فرضيات سيناريوهات أكثر طموحاً تتعلق بتحقيق أهداف التنمية المستدامة في السنوات القليلة فالأقل المتبقية قبل حلول عام 2030.

Anders S.G. Andrae, "Drawing the fresco of electricity use of information technology in 2030: part II", (12) February 2019

R. Roehrl, "Exploring the impacts of ICT, new Internet applications and artificial intelligence on the global (13) energy system"

22 - وفي مثال على ذلك، الهدف 13 من أهداف التنمية المستدامة المتعلقة بالمناخ يتطلب تحقيقه تخفيض انبعاثات غازات الدفيئة بنسبة 7,6 في المائة سنويا حتى عام 2030، مقارنة بتخفيض قدره فقط 3,3 في المائة في السنة لو أن إجراء حاسما اتخذ بالفعل قبل عشر سنوات من الآن⁽¹⁴⁾. ولتحقيق هذه الخطوة الطموحة، يفترض العديد من محلي السيناريوهات أن حلولاً تكنولوجية غير مثبتة بعد، مثل الطاقة الأحيائية مع احتجاز الكربون وتخزينه، ستؤدي إلى انخفاض في الانبعاثات على نطاق واسع، ولا سيما بعد 30 عاما من الآن. ولا توجد مشاكل فقط في اللوجستيات اللازمة للتخزين الآمن لبلايين الأطنان من ثاني أكسيد الكربون كل عام، بل أيضا فيما يتعلق باستخدام الأراضي على نطاق واسع لإنتاج محاصيل الطاقة الأحيائية.

أفضل سيناريو: "أفضل الآفاق المستقبلية مع انخفاض الطلب على الطاقة"

23 - إزاء تلك الخلفية، اعتمد العديد من محلي السيناريوهات والعلماء البارزين في عام 2018 نهجا مختلفا وصمموا نموذجا لسيناريو يهدف إلى إحراز تقدم استثنائي في تحقيق الهدف 12 المتعلق بالاستهلاك والإنتاج المستدامين من خلال تحول سريع لخفض الاستخدام الأولي والاستخدام النهائي العالي الكفاءة للتكنولوجيات والممارسات في مجالات الطاقة والمياه والأراضي والمواد. وفيما يتعلق بسيناريو انخفاض الطلب على الطاقة على الصعيد العالمي⁽¹⁵⁾، وُضعت خطط لتنفيذ السيناريو متنسقة ومفصلة لاستخدام الأراضي والغذاء (سيناريو أفضل الآفاق المستقبلية)⁽¹⁶⁾، والمياه⁽¹⁷⁾، وغيرها من القطاعات التي تتناولها أهداف التنمية المستدامة. وسيؤدي سيناريو أفضل الآفاق المستقبلية مع انخفاض الطلب على الطاقة إلى تحقيق مكاسب هامة فيما يتعلق بجميع أهداف التنمية المستدامة.

24 - في سيناريو انخفاض الطلب على الطاقة يتحقق الهدف المناخي المتمثل في 1,5 درجة مئوية وتتحقق أهداف التنمية المستدامة دون الاعتماد على تكنولوجيات الانبعاثات السلبية، مثل الطاقة الأحيائية مع احتجاز وتخزين الكربون، وبالتالي تُستبقى مئات الملايين من هكتارات الأراضي الزراعية. والأهم من ذلك أنه، بحلول عام 2050 سيكون الطلب العالمي النهائي على الطاقة فقط 245 إكساجول⁽¹⁸⁾، وهو أقل بنسبة 40 في المائة مما هو عليه اليوم، على الرغم من تزايد عدد السكان والدخل والنشاط الاقتصادي. والواقع أن هذا الأمر معروف منذ مدة في الكتابات العلمية الرصينة بسيناريو الطلب النهائي الأدنى على الطاقة. غير أن انخفاض الطلب النهائي على الطاقة لا يكون على حساب خدمات الطاقة، بل تستمر هذه الخدمات في التزايد لتصل إلى مستويات تضمن للجميع مستوى معيشيا لائقا. فعلى الصعيد العالمي، ستكون الخدمات في إطار هذا السيناريو في مستوى يفوق بكثير العتبة التي تجعلها في المتناول وعتبة الفقر، كما ستفوق بكثير الخدمات المتاحة في إطار العديد من السيناريوهات الأخرى، وذلك بفضل إدخال تحسينات جذرية لزيادة أوجه الكفاءة. وبعبارة أخرى، فإن الخدمات وأجهزة الاستخدام النهائي ستصبح أكثر كفاءة إلى حد كبير على مدى السنوات العشر المقبلة. والنتيجة هي بلوغ ذروة الطاقة بحلول عام 2020 وتحقيق

(14) برنامج الأمم المتحدة للبيئة، تقرير فجوة الانبعاثات لعام 2019 (نيروبي، 2019).

(15) Gruebler and others, "A low energy demand scenario".

(16) Food and Land Use Coalition, *Growing Better*

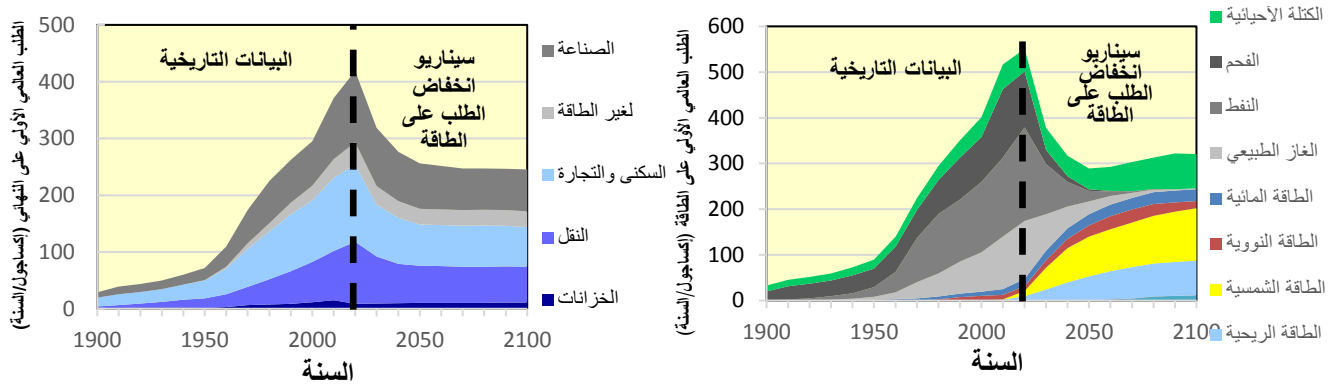
(17) Simon Parkinson and others, "Balancing clean water-climate change mitigation trade-offs", WP-18-005, May 2018

(18) باستثناء 10,5 إكساجول إضافية للخرانات الدولية (المستخدمة في النقل البحري والجوي الدولي).

الإمداد السريع بالطاقة الكهربائية (انظر الشكل الثاني). وستكون المعدلات الحالية لاستعمال الطاقة المتجددة كافية لتلبية الاحتياجات من الطاقة في المستقبل. وستدفع التحولات في الاستخدام النهائي في اتجاه إزالة الكربون من المنبع، حيث إنه بقدر ما يكون حجم نظام الطاقة العالمي صغيراً بقدر ما يكون من الأسهل بكثير تحقيق تحول في مجال العرض المنخفض الكربون. ويعطي الجدول 2 نظرة عامة عن معايير السيناريو الرئيسية.

الشكل الثاني

الطلب العالمي الأولي والنهائي على الطاقة في سيناريو انخفاض الطلب على الطاقة



المصدر: Gruebler and others, "A low energy demand scenario". مصدر البيانات التاريخية هو قاعدة البيانات المتعلقة بالطاقة الأولية والنهائية والمفيدة للمعهد الدولي لتحليل النظم التطبيقية. (Simon De Stercke, "2014 Dynamics of energy systems: a useful perspective", IR-14-013, July 2014).

25 - في سيناريو انخفاض الطلب على الطاقة، سيكون ما يقرب من نصف حجم الانخفاض في الطلب على الطاقة بحلول عام 2050 راجعاً إلى قرارات اعتماد التكنولوجيا⁽¹⁹⁾، فيما سيكون النصف الآخر راجعاً إلى تغيير السلوك⁽²⁰⁾. وبين عامي 2019 و 2030، سيلزم القيام باستثمار سنوي بحوالي 45 بليون دولار على الصعيد العالمي (ضعف الاستثمار في سيناريو بقاء الأمور على حالها) لكفالة حصول الجميع على الطاقة، وفي معظم الحالات للحصول على الكهرباء. ويمثل ذلك أقل من 2 في المائة من مجموع الاستثمار السنوي في قطاع الطاقة. فإن الاحتياجات الإجمالية للاستثمار في إمدادات الطاقة بالنسبة لنظم الوقود ومحطات وشبكات ستزيد زيادة ضئيلة حتى عام 2030، في حالة سيناريو انخفاض الطلب على الطاقة، ثم ستخفف الاحتياجات بعد ذلك، لأن حجم الزيادة المطلوبة في الاستثمار في إمدادات الطاقة في العقد المقبل ستكون إلى حد ما بحجم الانخفاض المتوقع في الاستثمار في نظم الوقود. غير أن الاستثمار في الاستخدام النهائي للطاقة، مثل الأجهزة والخدمات، وكذلك في فرص الأعمال التجارية ذات الصلة، سيتسع نطاقه بسرعة. وفي حين أن المنشور المتعلق بسيناريو انخفاض الطلب على الطاقة لا يتضمن أرقاماً شاملة عن الاستثمار اللازم للاستخدام النهائي والخدمات، فإن منشور *World Energy Outlook* (توقعات الطاقة في العالم) الصادر عن الوكالة الدولية للطاقة، والذي يركز هو أيضاً على الاستخدام النهائي في سيناريو التنمية المستدامة، يعطي رؤية إضافية: في الفترة 2019-2050 مقارنة بالفترة 2014-2018، من المتوقع أن يزيد الاستثمار السنوي في نظامي الوقود والطاقة من 1,7 تريليون دولار إلى 1,9 تريليون

(19) على سبيل المثال، في المركبات والأجهزة العالية الكفاءة.

(20) على سبيل المثال، فيما يتعلق بالتنقل المشترك، والنقل العام، وعزل المباني.

دولار، ومن 0,37 تريليون دولار إلى 1,64 تريليون دولار، في الاستخدام النهائي للطاقة، وهو ما سيؤدي إلى زيادة إجمالي الاستثمار في الطاقة من 2,08 تريليون دولار إلى 3,56 تريليون دولار في السنة. ومع ذلك فإن معظم الاستثمار في الكفاءة في الاستخدام النهائي سيعود بالفائدة في نهاية المطاف على المستهلكين من خلال خفض تكاليف الكهرباء والوقود⁽²¹⁾.

الجدول 2

مقارنة 'سيناريو أفضل الآفاق المستقبلية مع انخفاض الطلب على الطاقة' مع 'سيناريو بقاء الأمور على حالها'

الفئة	اليوم 2020	سيناريو انخفاض الطلب على الطاقة		سيناريو بقاء الأمور على حالتها (SSP2-4.5)	
		2050	2030	2050	2030
السكان	7,6	8,3	9,2	8,3	9,2
الناتج المحلي الإجمالي (تعادل القوة الشرائية)	101	143	231	143	231
الناتج المحلي الإجمالي (سعر الصرف السائد في السوق)	71	109	197	غير متاح	غير متاح
الاستثمار في إمدادات الطاقة	1,17	1,25	1,05	غير متاح	غير متاح
الطاقة النهائية	410	309	245	618	إكساجول/السنة
الطاقة الأولية	551	378	289	771	إكساجول/السنة
الإنتاج الزراعي	4,1	4,7	5,9	6,9	بليون طن من المادة الجافة/السنة
الطلب على الغذاء	2 905	2 985	3 130	غير متاح	كيلوكالوري للفرد/اليوم
انبعاثات ثاني أكسيد الكربون	39,6	16,2	2,7	43,5	جيجابطن من ثاني أكسيد الكربون في السنة
احتجاز الأشعة	2,7	2,9	2,7	3,7	واط للمتر المربع
استهلاك المياه	2,4	2,4	2,3	غير متاح	1000 كلم مكعب في السنة

المصدر: International Institute for Applied Systems Analysis, LED and Share Socioeconomic Pathways databases

ملاحظة: تحتسب الطاقة الأولية باستخدام نهج المحتوى المادي للطاقة.

26 - يستكشف سيناريو انخفاض الطلب على الطاقة ابتكارات اجتماعية وسلوكية وتكنولوجية جديدة، بما يشمل الابتكارات العالية الأداء على هامش الأسواق الحالية. ويبين السيناريو ما يمكن تحقيقه عملياً من خلال زيادة الكفاءة في استخدام الطاقة في المباني والنقل وتصنيع السلع الاستهلاكية، بما يؤدي إلى زيادات تتراوح بين ضعفين وأربعة أضعاف في مجمل أوجه الكفاءة الإيكولوجية⁽²²⁾.

(21) الوكالة الدولية للطاقة، "Abstract" في الوكالة الدولية للطاقة، *World Energy Model*.

(22) الأمم المتحدة، "The clean energy technological transformation" في: *World Economic and Social Survey 2011*.

The Great Green Technological Transformation (منشورات الأمم المتحدة، رقم المبيع E.11.II.C.1).

تحول خدمات الاستخدام النهائي وقطاعات المنبع في سيناريو انخفاض الطلب على الطاقة للفترة 2020-2050

مستويات النشاط	كثافة الطاقة
خدمات الاستخدام النهائي	خدمات الاستخدام النهائي
المستوى المريح	المستوى المريح
درجات الحرارة	درجات الحرارة
ثابتة تقريبا في بلدان الشمال وبيزادة قدرها 35 في	تؤدي التكنولوجيات الحرارية للاستخدام النهائي التي
المائة في بلدان الجنوب، مع الالتقاء عند متوسط	تتسم بارتفاع كفاءة الخدمة، إلى جانب مضاعفة
عالمي قدره 30 متر مربع للفرد الواحد.	معدل التجهيزات التحسينية في بلدان الشمال
	ومعايير البناء الجديدة في بلدان الجنوب، إلى تقليل
	كثافة الطاقة بنسبة 75 في المائة في بلدان الشمال
	لتصل إلى حوالي 160-170 ميغاجول للمتر
	المربع، وبنسبة 86 في المائة في بلدان الجنوب
	لتصل إلى 40 ميغا جول للمتر المربع.
السلع الاستهلاكية	
تزيد مرتين في بلدان الشمال لتصل إلى 42 جهازا	ينخفض متوسط كثافة الكهرباء على الصعيد
للفرد الواحد؛ وتزيد ثلاث مرات في بلدان الجنوب	العالمي، مرجحا حسب الحصص من مجموع
لتصل إلى 24 جهازا للفرد الواحد.	الأجهزة، من 93 إلى 82 كيلوواط ساعة لكل
	جهاز، مع حدوث أكبر الانخفاضات في الإضاءة
	والأجهزة.
التنقل	
تتضاعف حركة التنقل بجميع وسائل المواصلات	ينخفض متوسط كثافة الطاقة على الصعيد العالمي
(ولا سيما مركبات النظم المرنة للاشتراك في	بنسبة 70 في المائة، مرجحا حسب حصص وسائل
المسار) في بلدان الجنوب؛ وتنخفض بنسبة	المواصلات، مع حدوث أكبر الانخفاضات في
20 في المائة في بلدان الشمال، مع حدوث أكبر	وسائل المواصلات على الطرق بسبب استخدام
الانخفاضات في وسائل المواصلات على الطرق	الوسائل الكهربائية، والأساطيل المشتركة، والنقل
بما يقابل الزيادات في استخدام النقل بالسكك	العام المرن، وطرائق التنقل النشط.
الحديدية والنقل الجوي.	
الأغذية	
يزيد الطلب على المواد الغذائية بنسبة تتراوح	غير متاحة
ما بين 70 و 100 في المائة على الصعيد	
العالمي، ويستمر في الوقت ذاته التحول في	
النظام الغذائي. وتُحل إشكالية توفير الغذاء في	
بلدان الجنوب، حيث يصير بمتناول السكان	
الحصول على السرعات الحرارية المناسبة.	
القطاعات الوسيطة المباني التجارية	
تحدث زيادة بنسبة 43 في المائة وصولا إلى	يحدث انخفاض بنسبة 76 في المائة وصولا إلى
23 مترا مربعا للفرد في بلدان الشمال، وزيادة	متوسط قدره 139 ميغاجول للمتر المربع في بلدان
بنسبة 50 في المائة وصولا إلى 9 أمتار مربعة	الشمال، وبنسبة 90 في المائة وصولا إلى متوسط
للفرد في بلدان الجنوب.	قدره 44 ميغاجول للمتر المربع في بلدان الجنوب.

مستويات النشاط	كثافة الطاقة
الصناعة	ينخفض الطلب على السلع الأساسية على الصعيد العالمي (الصلاب والألومنيوم والإسمنت والورق والبتر وكيمائيات والمواد الوسيطة) بنحو 15 في المائة ليصل إلى 6,4 جيجا طن، ويكون الثلث من ذلك نتيجة للحد من استخدام المواد والثلثان نتيجة للتحسينات في كفاءة المواد.
نقل البضائع	تحدث زيادات بنحو 20 في المائة في بلدان الشمال لتصل إلى 64 تريليون طن - كيلومتر، وبحوالي 70 في المائة في بلدان الجنوب لتصل إلى 58 تريليون طن - كيلومتر؛ وتكون أكبر الزيادات في النقل بالسكك الحديدية والسفن، مع بعض الانخفاضات في نشاط النقل بالشاحنات. لا تتركز تغييرات كبيرة في الكثافة.

المصدر: "A low energy demand scenario" Gruebler and others.

27 - في هذا السيناريو، يكون لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات بوجه عام، وللذكاء الاصطناعي بوجه خاص، تطبيقات، كما يكون لها تأثير، في جميع جوانب نظام الطاقة العالمي تقريباً، بما في ذلك إمدادات الطاقة (الاستخراج والإنتاج)، ومحطات الطاقة ومراقبتها، والتوزيع النهائي، وأجهزة المستعمل النهائي، مما يعجل بالتقدم التكنولوجي. ويتضمن الجدول 3 موجزا كمياً للتحويلات الرئيسية في خدمات الاستخدام النهائي وقطاعات المنبع. وقد تحقق في الطلب على الطاقة في جميع القطاعات من أوجه الانخفاض ما من شأنه أن يفوق إلى حد كبير الزيادات المرتبطة بالطلب على الطاقة في مجال الذكاء الاصطناعي. فأساطيل المركبات الكهربائية المشتركة الاستعمال والعاملة حسب الطلب، على سبيل المثال، وهي مركبات أكثر كفاءة في استخدام الطاقة، وبمعدلات مرتفعة من عدد الركاب، يمكن أن تؤدي إلى تخفيض الطلب العالمي على الطاقة في مجال النقل بنسبة 60 في المائة بحلول عام 2050. وهذا يفوق بكثير الزيادة البالغة 3 في المائة في الطلب على الطاقة في مجال الحوسبة في نموذج عادي لسيارات الركاب ذاتية القيادة⁽²³⁾. ويمكن أن تدفع الهواتف الذكية المستخدمين نحو تفضيل الخدمات بدلا من الملكية. ويمكن أن تؤدي معايير أداء الطاقة في المباني إلى خفض الطلب على الطاقة لأغراض التدفئة والتبريد بنسبة 75 في المائة بحلول عام 2050. ويمكن للذكاء الاصطناعي أن يدعم تحقيق التكامل في مصادر الطاقة المتجددة الحديثة المتقطعة، من قبيل طاقة الرياح والطاقة الشمسية، وأن يقلل من احتياجات تخزين الطاقة. ويمكن للأنظمة الغذائية المنخفضة اللحم أن تقلل من الانبعاثات الزراعية مع زيادة الغطاء الحرجي. ويفترض السيناريو ضمناً أيضا حدوث ابتكارات في التصميم المادي لرقائق الذكاء الاصطناعي والروبوتات، ومن شأن هذه الابتكارات أن تستمر في تحقيق زيادة كبيرة في كفاءة استخدام الطاقة، وإن كان قانون مور لن يظل سارياً. وقدّم واضعو

(23) عادة ما تستخدم نماذج السيارات ذاتية القيادة 2,5 كيلواط من قدرة الحوسبة، مقارنة مع 75 كيلواط لسيارة نموذجية ذات محرك بقدرة 100 حصان. وتقوم الكاميرات والرادارات وحدها بتوليد حوالي 12 جيجا بايت من البيانات في الدقيقة الواحدة. وتتطلب بعض النماذج الأولية التبريد بالمياه (Wired Magazine, February 2018).

السيناريو عرضاً تفصيلياً لإمكانات خفض الطاقة والانبعاثات فيما يتعلق بـ 99 ابتكاراً في مجالات الطاقة والتنقل والغذاء والمباني والمدن⁽²⁴⁾.

28 - ويمكن أن يؤدي تجديد الجهود في مجال البحث والتطوير ونشر التكنولوجيا والاستثمار في الهياكل الأساسية إلى ارتفاع المحاصيل، مع زيادة إنتاجية الموارد. واقتارنا بالممارسات الزراعية التجديدية، والحد من فقدان الأغذية وهدرها، والتحول الغذائي نحو بروتينات أقل استهلاكاً للموارد، وحماية النظم الإيكولوجية للغابات والمحيطات والتربة ودفع تكاليف خدمات هذه النظم، فإن النظم الغذائية ستعود بالنفع العميم على البيئة والتنوع البيولوجي والمحيطات وسبل العيش المحلية، وستسهم في الحد من الفقر في المناطق الريفية. وسيتم إنتاج ما يكفي من الغذاء في عام 2030 لتحقيق الهدف 2 من أهداف التنمية المستدامة الذي يصبو إلى القضاء على الجوع وتوفير الأمن الغذائي والتغذية المحسنة وتعزيز الزراعة المستدامة. وسيناريو أفضل الآفاق المستقبلية مع انخفاض الطلب على الطاقة ينطوي على نتائج أفضل بكثير من سيناريو بقاء الأمور على حالها (انظر الجدول 4).

الجدول 4

الأراضي والغذاء والتنوع البيولوجي والمحيطات في سيناريو أفضل الآفاق المستقبلية مع انخفاض الطلب على الطاقة مقارنة بسيناريو بقاء الأمور على حالها

	أفضل الآفاق المستقبلية مع انخفاض الطلب على الطاقة			
	بقاء الأمور على حالها		أفضل الآفاق المستقبلية مع انخفاض الطلب على الطاقة	
	2050	2030	2050	2030
إزالة الغابات	6,7	7,6	0,2	0,2
التغير في الأراضي الزراعية	400	200	(1 200)	(475)
الأراضي الطبيعية المستعادة إلى حالتها	225	100	1 300	450
الأشخاص الذين يعانون من انعدام الأمن الغذائي	غير متاح	475	غير متاح	صفر
مؤشر سلامة التنوع البيولوجي	(3,2)	(1,8)	0,2	(0,6)
الوفيات نتيجة ارتفاع مؤشر كتلة الجسم	10,1	6,4	5,6	4,0
الانبعاثات الناجمة عن الأنشطة المتعلقة بالأغذية واستخدام الأراضي	13	12	صفر	4,7
المحيطات: البيئة البحرية لنوات الصدفتين	3	غير متاح	80	غير متاح
المحيطات: الصيد البحري	زيادة بالمقارنة بعام 2010 (15 في المائة)	غير متاح	24 في المائة	غير متاح

المصدر: Food and Land Use Coalition, *Growing Better*.

29 - ومن شأن زيادة الإنتاجية الزراعية الإجمالية (1,1 في المائة سنوياً)، وانخفاض فاقد الأغذية والهدر الغذائي (انخفاض قدره 25 في المائة بحلول عام 2050)، والتحويلات في النظم الغذائية (مع زيادة البروتين المتأاتي من المحيطات بنسبة 40 في المائة بحلول عام 2050) أن يسمح بتحويل أكثر من 1,5 بليون

Charlie Wilson and others, "The potential contribution of disruptive low-carbon innovations to 1.5°C (24) climate mitigation", *Energy Efficiency*, vol. 12, No. 2 (February 2019).

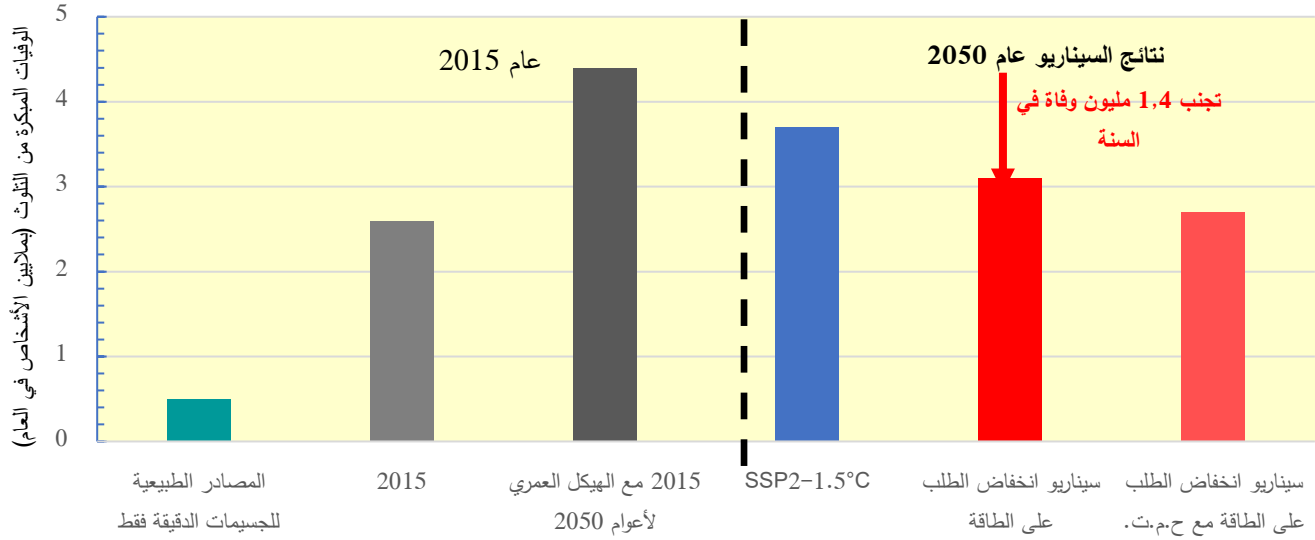
هكتار من الأراضي من الاستخدام الزراعي، مقارنة بسيناريو بقاء الأمور على حالها. وفي العقد المقبل، يمكن من حيث المبدأ تحقيق مستويات ضئيلة من تحويل الغابات وغيرها من النظم الإيكولوجية الطبيعية، ولكن يلزم اتخاذ إجراءات فورية لذلك قبل عام 2025. وتقدر المنفعة الاجتماعية الإضافية لخفض انبعاثات غازات الدفيئة في هذا السيناريو بمبلغ هائل قدره 1,3 تريليون دولار سنوياً، وذلك أساساً فيما يتعلق بحماية الغابات المدارية وإحيائها. وسيتم بالفعل عكس اتجاه الانخفاض في التنوع البيولوجي بحلول نهاية العشرينات من القرن الحادي والعشرين. ومن شأن التغييرات في الطلب وأساليب الإنتاج في السنوات المقبلة أن تقوض مزايا الزراعة عالية الكثافة، مما يقلل من الإفراط في استخدام الأسمدة ومبيدات الأعشاب ومبيدات الآفات. ويمكن أن تؤدي النظم الغذائية الصحية إلى خفض عدد الأشخاص الذين يموتون قبل الأوان من جراء مشاكل الوزن والسمنة المتصلة بالنظام الغذائي، من أكثر من 10 ملايين شخص إلى أقل من 6 ملايين شخص بحلول عام 2050.

30 - وحجم الرهان هنا ليس بالهين، ذلك أن التكاليف الصحية والبيئية والاقتصادية الخفية للنظم العالمية للأغذية واستخدام الأراضي بلغت 11,9 تريليون دولار في عام 2018، أي أكثر بمبلغ 1,9 تريليون دولار من القيمة السوقية الكاملة للنظام الغذائي العالمي البالغة 10 تريليونات دولار. ومن شأن سيناريو أفضل الآفاق المستقبلية مع انخفاض الطلب على الطاقة أن يخفض التكاليف إلى 5,5 تريليونات دولار في عام 2050، مقارنة بحدوث زيادة قدرها 16,1 تريليون دولار في سيناريو بقاء الأمور على حالها⁽²¹⁾. ويمكن أن تؤدي زيادة في الاستثمار بنسبة 0,3 في المائة من الناتج المحلي الإجمالي العالمي، أي بما يعادل 350 بليون دولار سنوياً، في رأس المال البشري والتكنولوجيات ونظم الأغذية واستخدام الأراضي، إلى تحقيق مكاسب سنوية في مجالات الصحة والبيئة والاقتصاد قيمتها 5,7 تريليونات دولار بحلول عام 2030 و 10,5 تريليونات دولار بحلول عام 2050. ويمكن أن يؤدي ذلك إلى مضاعفة نمو المداخيل الريفية مقارنة بالاتجاهات الحالية وأن يخلق 120 مليون فرصة إضافية من فرص العمل اللائق.

31 - ويمكن أن يؤدي انخفاض كمية تلوث الهواء المحيط (المعروف بأنه الجسيمات الدقيقة التي يبلغ قطرها 2,5 ميكرومتر أو أقل) إلى منع 1,4 مليون حالة وفاة مبكرة سنوياً بحلول عام 2050 مقارنة باستمرار الممارسات الحالية، ويمكن أن يمنع حوالي مليون حالة وفاة مبكرة في السنة مقارنة بسيناريو منتصف الطريق (SSP2) الذي ينطوي على بعض الاختلافات، والذي يحقق نفس الهدف المتعلق بالمناخ (1,5 درجة مئوية) ولكنه يتبع، بخلاف ذلك، افتراضات بقاء الأمور على حالها كما ورد وصفها في هذا التقرير (انظر الشكل الثالث). ومن المتوقع أن يعود هذا الانخفاض الكبير بالفائدة بوجه خاص على الفقراء، حيث إنهم هم الأكثر تعرضاً لتلوث الهواء.

الشكل الثالث

الوفيات المبكرة الناجمة عن تلوث الهواء المحيط (الجسيمات الدقيقة التي يبلغ قطرها 2,5 ميكرومتر أو أقل) في عام 2015 وفي سيناريوهات مختارة بحلول عام 2050



المصدر: Gruebler and others, "A low energy demand scenario".

المختصرات: ح.م.ت.، الحد الأقصى الممكن عملياً من تخفيضات الانبعاثات بالتكنولوجيا القريبة الأجل؛ SSP2-1.5°C، سيناريو بقاء الأمور على حالها ولكن مع اتباع سياسة طموحة للمناخ من أجل تحقيق استقرار الحرارة عند 1,5 درجة مئوية.

32 - وتعطي السيناريوهات التي تتطوي على بعض الاختلافات الطفيفة عن سيناريو أفضل الآفاق المستقبلية مع انخفاض الطلب على الطاقة فكرة عن مسارات بديلة لتحقيق أهداف التنمية المستدامة، في حالة عدم تحقق أي واحد من الافتراضات الطموحة. فعلى سبيل المثال، اقترح بعض الباحثين، ومنهم باحثون من الوكالة الهولندية للتقييم البيئي، سيناريو لأهداف التنمية المستدامة مماثلاً لسيناريو انخفاض الطلب على الطاقة، يتم بموجبه تحقيق هدف 1,5 درجة مئوية، وينطوي هذا السيناريو على الإسراع في اعتماد الكهرباء في قطاع الاستخدام النهائي، ولكن يشمل أيضاً قدراً من استخدام الطاقة الأحيائية مع احتجاز الكربون وتخزينه وتوجيه المنحنى صوب الاستدامة عن طريق إحداث تغييرات في نمط الحياة بدلاً من الاعتماد على التكنولوجيا⁽²⁵⁾. وأحدث سيناريو قائم على وجود ترابط بين المجالات هو سيناريو متكامل تماماً، ويستكشف التغييرات في النظم الغذائية، والكفاءة الزراعية، والسياسة المناخية، والتنوع البيولوجي، وإمدادات المياه، ويوضح نظاماً ينطوي على استهلاك أقل بكثير للطاقة والموارد⁽²⁶⁾. ويعود سيناريو "لترق من ريو" إلى مؤتمر ريو+20، ولكنه يتضمن تقديرات كمية تفصيلية للعديد من الأهداف التي أصبحت فيما بعد أهداف التنمية المستدامة⁽²⁷⁾. ويستكشف سيناريو آخر ما تتيحه الزراعة العالية المحاصيل من إمكانية عظيمة لإبقاء الأراضي الزراعية جانباً على الصعيد العالمي. ويخلص السيناريو إلى

(25) Van Vuuren and others, "Alternative pathways to the 1.5°C"

(26) المرجع نفسه، "Integrated scenarios to support analysis".

(27) المرجع نفسه، "Pathways to achieve a set of ambitious global sustainability objectives by 2050".

أنه يمكن تخفيض الاحتياجات من الأراضي الزراعية بنسبة 40 في المائة تقريباً، حتى لو تم ترك 20 في المائة من الأراضي الزراعية لعناصر المناظر الطبيعية وتُركت جانبا الأراضي الزراعية في بؤر التنوع البيولوجي الغزير⁽²⁸⁾.

المقارنة مع سيناريو بقاء الأمور على حالها

33 - يُقدم العديد من عناصر سيناريو بقاء الأمور على حالها باعتبارها نقيضاً لسيناريو أفضل الآفاق المستقبلية مع انخفاض الطلب على الطاقة الموضح أعلاه. ففي سيناريو بقاء الأمور على حالها، يُحرز تقدم كبير في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، ولكن تظل هناك ثغرات كبيرة بحلول عام 2030. ويستند السيناريو إلى افتراض استمرار الاتجاهات والممارسات والتغييرات التكنولوجية الحالية وتنفيذ السياسات المعلنة.

34 - وفيما يتعلق بقطاع الطاقة، فإن سيناريو بقاء الأمور على حالها مماثل لسيناريو السياسة العامة الذي حددته الوكالة الدولية للطاقة في توقعاتها للطاقة في العالم (*World Energy Outlook*). والسيناريوهات الاعتيادية لبقاء الأمور على حالها التي اختيرت لهذا التقرير هي سيناريو منتصف الطريق (SSP2)، الذي ينطوي على مجموعة من سيناريوهات منتصف الطريق التي استخدمها الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ. وعلى وجه الخصوص، فإن البيانات المعروضة مستمدة من صيغ مختلفة للسيناريو المتكامل SSP2-4.5 يُفترض فيها أن جميع تدابير خفض انبعاثات غازات الدفيئة الواردة في المساهمات المحددة وطنياً بموجب اتفاق باريس، سواء كانت مشروطة أو غير مشروطة، ستنفذ فعلاً في المستقبل. ويتوافق سيناريو SSP2-4.5 تقريباً مع السيناريو المشروط فيما يتعلق بالمساهمات المحددة وطنياً الوارد وصفها في تقرير فجوة الانبعاثات لعام 2019 الصادر عن برنامج الأمم المتحدة للبيئة، والذي يُتوقع فيه حدوث زيادة في متوسط درجة الحرارة قدرها 3,2 درجة مئوية فوق مستويات ما قبل العصر الصناعي، ويرجع ذلك أساساً إلى الحجم الكبير جداً لنظام الطاقة العالمي.

35 - ويستمر متوسط الإنتاجية الزراعية الإجمالية في الزيادة بنسبة 0,9 في المائة سنوياً، ولن يكون ذلك كافياً لكبح استمرار فقدان التنوع البيولوجي (انخفاض بنسبة 3,2 في المائة حتى عام 2050 وفقاً لمؤشر سلامة التنوع البيولوجي)، أو للقضاء على انعدام الأمن الغذائي. ومع ذلك، لا يزال التقدم التكنولوجي السريع مستمراً، ولا تزال هناك تفاوتات اجتماعية واقتصادية وتكنولوجية كبيرة، حيث يؤدي هذا التقدم إلى تفاقم الفجوة في بعض المجالات وإلى سدها في حالات أخرى.

36 - ومن شأن العبقرية البشرية أن توجه العرض والطلب نحو تكنولوجيا جديدة تماماً ونحو الخدمات القائمة على الذكاء الاصطناعي، وكثير من هذه التكنولوجيات والخدمات لن تزيد من كفاءة الطاقة بل ستزيد من حجم نظام الطاقة العالمي. فالبث الانسيابي المرئي على الأجهزة المحمولة، على سبيل المثال، يتطلب استخدام قدر كبير من الطاقة (على سبيل المثال، استهلاك النظام الذي يقدم مقاطع فيديو يوتيوب 21 تيراواط ساعة في عام 2019)، ومن شأن الجيل التالي لشبكات الهاتف المحمول (5G) أن يزيد بشكل كبير من

Christian Folberth and others, "The global cropland-sparing potential of high-yield farming", *Nature* (28) *Sustainability*, vol. 3, No. 4 (April 2020).

بصمة الطاقة والبصمة المناخية للبلد الانسيابي المرئي عبر الإنترنت، وكذلك الحال فيما يتعلق بتدفق البيانات بالنسبة لألعاب الفيديو الجديدة⁽²⁹⁾.

المقارنة مع أسوأ السيناريوهات

37 - يرد وصف تفصيلي لأسوأ السيناريوهات وأثارها البيئية والاجتماعية - الاقتصادية في تقارير رائدة في التقييم البيئي، منها تقارير الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ والمنبر الحكومي الدولي للعلوم والسياسات المعني بالتنوع البيولوجي وخدمات النظم الإيكولوجية، و*توقعات البيئة العالمية* لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة. ومن المرجح أن يؤدي سيناريو التنمية القائمة على الوقود الأحفوري (SSP5-8.5)⁽³⁰⁾، وهو المستخدم في تقرير الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ، إلى تغير كارثي في المناخ، مع ما يترتب على ذلك من آثار على جميع القطاعات والمجالات الاجتماعية والاقتصادية. ومن شأن سيناريو التنافس الإقليمي (SSP3)⁽³¹⁾ أن يؤدي إلى عالم يعمه التجزؤ والفقر، في ظل بطء التنمية الاقتصادية، واستهلاك المواد بكثافة، وتفاقم أوجه عدم المساواة، وارتفاع عدد السكان. وتحديد أي من السيناريوهين هو الأسوأ أمر يرجع إلى وجهة نظر كل شخص. فالسيناريوهان يلتقيان في وصفهما عالماً لا يتعاون بفعالية ولا يستطيع التصدي لتحدياته العالمية الأكبر. ففي أحد السيناريوهين، يصبح النظام المتعدد الأطراف غير ذي أهمية، بينما يكون في السيناريو الآخر مختلفاً. ويتسم كلا السيناريوهين بالصراع. وسوف يتحقق تقدم تكنولوجي كبير، غير أن الحواجز التي تحول دون الحصول على المعرفة والتكنولوجيات ستظل قائمة أو ستزداد سوءاً. ونتيجة لذلك، فإن التقدم الذي سيُحرز في مجالات قليلة على مسار التنمية المستدامة سرعان ما سيتلاشى بسبب التراجع في مجالات أخرى، الأمر الذي يمكن أن يؤدي إلى كوارث كبرى تعصف بمبتغى الاستدامة.

رابعاً - مسائل مطروحة للنظر

38 - ينبغي النظر في المسائل التالية لتقديم الدعم في وضع السياسات في سياق عقد ناجح من العمل لاستكمال قضايا السياسة العامة المطروحة للنظر المقترحة في تقرير الأمين العام المعنون "العمل المعجل والمسارات الكفيلة بالتغيير: تنفيذ عقد العمل والإنجاز من أجل التنمية المستدامة" (E/2020/59):

(أ) النظر في الآثار الطويلة الأمد المترتبة في مجال التنمية المستدامة على القرارات التي تُتخذ في الوقت الحاضر لمواجهة جائحة كوفيد-19 ودعم جهود الانتعاش منها، وإعطاء الأولوية للقرارات التي تزيد من القدرة على الصمود في وجه الأزمات في المستقبل؛

(29) Chris Preist, Daniel Schien, and Paul Shabajee, "Evaluating sustainable interaction design of digital services: the case of YouTube", in Association of Computing Machinery, *Proceedings of 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (2019).

(30) Elmar Kriegler and others, "Fossil-fuelled development (SSP5): an energy and resource intensive scenario for the 21st century", *Global Environmental Change*, vol. 42 (January 2017).

(31) Riahi and others, "The shared socioeconomic pathways"

- (ب) النظر في الآثار الطويلة الأمد المترتبة في مجال التنمية المستدامة على السياسات والخطط والبرامج المتصلة بتطبيقات الإنترنت الجديدة والذكاء الاصطناعي، بغية تحقيق التوازن بين اعتبارات الكفاءة في استعمال الطاقة وكفاية الطاقة؛
- (ج) تنسيق الإجراءات المتعلقة بمجالات كفاءة التكنولوجيا والابتكار في الأعمال التجارية وتغيير السلوك، وتيسير الاستثمار في هذه المجالات وإعطاء الأولوية للاستثمار فيها، من أجل الإسراع بزيادة الكفاءة في الاستخدام النهائي، سيرا على نهج سيناريو أفضل الآفاق المستقبلية مع انخفاض الطلب على الطاقة؛
- (د) تعزيز التعاون الدولي بشأن الحلول العلمية والتكنولوجية لتحقيق أهداف التنمية المستدامة؛
- (هـ) تشجيع التحالفات مع سكان الحواضر والمزارعين والنظر في تقديم حوافز منهجية، ولا سيما فيما يتعلق باستخدام الأراضي والنقل والهياكل الأساسية؛
- (و) تشجيع الأعمال التجارية على استكشاف فرص جديدة من خلال نماذج الأعمال التجارية الموجهة نحو الخدمات، وزيادة الكفاءة، والاستخدام النهائي التجريبي، والابتكار التكنولوجي؛
- (ز) تشجيع منظومة الأمم المتحدة على تقديم دعم منسق في مجال بناء القدرات من أجل وضع سيناريوهات وطنية تتصل بأهداف التنمية المستدامة، وعلى العمل مع العلماء وخبراء التكنولوجيا، بما في ذلك من أجل دعم الأعمال التحضيرية للاستعراضات الوطنية الطوعية؛
- (ح) الجمع بين محلي السيناريوهات والعلماء وخبراء التكنولوجيات الرائدة في إطار آلية تيسير التكنولوجيا لتبادل خبراتهم واستشرافهم لآفاق التكنولوجيا، ولصياغة أحدث المعارف المتعلقة بالتنمية المستدامة وأثر التكنولوجيات الجديدة على أهداف التنمية المستدامة؛
- (ط) فتح حوار منتظم بين محلي السيناريوهات ومستشاري الحكومات في المجالات العلمية وصانعي القرارات بشأن الإجراءات الكبيرة الأثر في التنمية المستدامة.