

## اللجنة المعنية بتسخير العلم والتكنولوجيا لأغراض التنمية

الدورة الثانية والعشرون

جنيف، ١٣-١٧ أيار/مايو ٢٠١٩

البند ٣(أ) من جدول الأعمال المؤقت

## أثر التغيير التكنولوجي السريع على التنمية المستدامة

تقرير الأمين العام

موجز

يمثل هذا التقرير استجابة لقرار الجمعية العامة ٢٤٢/٧٢، الذي طُلب فيه إلى اللجنة المعنية بتسخير العلم والتكنولوجيا لأغراض التنمية أن تولي، عن طريق المجلس الاقتصادي والاجتماعي، الاعتبار الواجب لأثر التغيرات التكنولوجية السريعة الرئيسية على تحقيق أهداف التنمية المستدامة. ويتضمن التقرير تحليلاً لأثر التغيير التكنولوجي السريع على التنمية المستدامة، وخاصة النتائج بالنسبة للمبدأ المحوري لخطة التنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠ المتمثل في "عدم ترك أي أحد خلف الركب". ويعرض الفرص التي يوفرها التغيير التكنولوجي السريع فيما يتعلق بتحقيق أهداف التنمية المستدامة ورصدها عبر مختلف الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية. ويناقش ما تحمله التغيرات التكنولوجية السريعة من إمكانات تحويلية واحتمالات معطلة، بما يشمل الاعتبارات الاقتصادية والاجتماعية والمعمارية. ويبرز التقرير أنه من دون سياسات سليمة في مجالات العلم والتكنولوجيا والابتكار، يكون من غير المرجح أن تحقق التكنولوجيات - القديمة أو الجديدة - تقدماً في مجال التنمية العالمية. فهذا التقدم يتطلب بيئة ترمي التعلم والابتكار من أجل بناء وإدارة نظم ابتكار فعالة. وفي هذا السياق، يقدم التقرير أمثلة لاستراتيجيات وسياسات وطنية للتغيير التكنولوجي السريع ويقدم التعاون الإقليمي والدولي وبين أصحاب المصلحة المتعددين. وبالإضافة إلى السياسات الوطنية والدولية، يدعو التقرير أيضاً إلى استمرار المجتمع الدولي في مناقشة الكيفية التي يمكن بها لتقييم واستشراف التكنولوجيا على الصعيد الدولي، وكذلك لبناء توافق الآراء بشأن المبادئ التوجيهية المعيارية، تشكيل الإمكانية الإنمائية للتغيير التكنولوجي السريع. ويختتم التقرير باقتراحات للدول الأعضاء والمجتمع الدولي.



## مقدمة

- ١- في دورتها الحادية والعشرين التي عقدت في جنيف في أيار/مايو ٢٠١٨، اختارت اللجنة المعنية بتسخير العلم والتكنولوجيا لأغراض التنمية (اللجنة) موضوع أثر التغيير التكنولوجي السريع على التنمية المستدامة كأحد مواضيعها ذات الأولوية لفترة ٢٠١٨-٢٠١٩ لما بين الدورات.
- ٢- وعقدت أمانة اللجنة اجتماع فريق نقاش لما بين الدورات في الفترة من ١٥ إلى ١٧ كانون الثاني/يناير ٢٠١٩ في فيينا، من أجل تحسين فهمها لهذا الموضوع ولمساعدتها في مداورات دورتها الثانية والعشرين. ويستند هذا التقرير إلى ورقة المناقشة التي أعدتها أمانة اللجنة<sup>(١)</sup>، والنتائج التي توصل إليها فريق النقاش، ودراسات الحالات القطرية التي ساهم بها أعضاء اللجنة، وأدبيات ذات صلة، ومصادر أخرى.
- ٣- ويمثل هذا التقرير استجابة لقرار الجمعية العامة ٢٤٢/٧٢، الذي طُلب فيه إلى اللجنة أن تولي، عن طريق المجلس الاقتصادي والاجتماعي، الاعتبار الواجب لأثر التغييرات التكنولوجية السريعة الرئيسية على تحقيق أهداف التنمية المستدامة. وفي عام ٢٠١٨، اتخذت الجمعية العامة قراراً أيضاً بشأن أثر التغيير التكنولوجي السريع على تحقيق أهداف وغايات التنمية المستدامة (A/73/L.20).
- ٤- ولا يقدم هذا التقرير تعريفاً صريحاً "للتغيير التكنولوجي السريع". ومع ذلك، ولأغراض هذا التقرير، فإن التكنولوجيات المرتبطة بـ "التغيير التكنولوجي السريع" تتضمن (على سبيل المثال لا الحصر): البيانات الضخمة؛ إنترنت الأشياء؛ تعلّم الآلة؛ الذكاء الاصطناعي؛ علم التحكم الآلي؛ سلسلة السجلات؛ الطباعة ثلاثية الأبعاد؛ التكنولوجيا الأحيائية؛ النانوتكنولوجيا؛ الواقع الافتراضي والمعزز؛ تكنولوجيات الطاقة المتجددة؛ تكنولوجيات السوائل والطائرات من دون طيار.

## أولاً- الفرص التي يتيحها التغيير التكنولوجي السريع فيما يتعلق بأهداف التنمية المستدامة

- ٥- نظراً لطابع أهداف التنمية المستدامة المتنوع والمتعدد الأبعاد والطموح والمطلق، سيكون من المستحيل عملياً تحقيقها جميعاً بحلول عام ٢٠٣٠ من دون تطوير وتطبيق سليم للعلم والتكنولوجيا والابتكار. وسيلقي هذا الفرع الضوء على دور العلم والتكنولوجيا والابتكار في المجالات الرئيسية لخطة التنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠، بما في ذلك الفرص، والاعتبارات الرئيسية، وما يلزم من شروط مسبقة وسياسات لتطبيقها الفعال على التنمية المستدامة.

## ألف- تعجيل ورصد التقدم نحو أهداف التنمية المستدامة

- ٦- يمكن للتغيير التكنولوجي السريع أن يسهم في التعجيل بتحقيق خطة التنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠ من خلال عدة آليات وذلك عن طريق ما يلي: تحسين الدخول الحقيقية (من خلال زيادة الإنتاجية وخفض تكلفة السلع والخدمات)؛ تمكين النشر الأسرع والأوسع نطاقاً للحلول المبتكرة للعقبات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية التي تشكل قيوداً تكبل التنمية؛ دعم أشكال أكثر شمولاً

(١) ترد ورقة المناقشة وجميع العروض والمساهمات المقدمة لفريق نقاش ما بين الدورات والمذكورة في هذا التقرير على الرابط التالي: <https://unctad.org/en/pages/MeetingDetails.aspx?meetingid=2026> (اطّلع على الموقع في ٢١ شباط/فبراير ٢٠١٩).

للمشاركة في الحياة الاجتماعية والاقتصادية؛ الاستعاضة عن أساليب الإنتاج المكلفة بيئياً بأخرى أكثر استدامة؛ إعطاء صناع السياسات أدوات قوية لتصميم التدخلات الإنمائية والتخطيط لها. ويقدم مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية (الأونكتاد) أمثلة تفصيلية لمجموعة متنوعة من تطبيقات التكنولوجيات الرائدة التي تُظهر بالفعل إمكانات للتعجيل بالتقدم نحو تحقيق أهداف التنمية المستدامة<sup>(٢)</sup>.

٧- ويمكن للتكنولوجيات الرائدة، بما في ذلك البيانات الضخمة وتعلم الآلة، أن تُستخدم أيضاً لوضع برامج إنمائية وإحراز تقدم نحو تحقيق أهداف التنمية المستدامة، وقياس ذلك وتطويره ورصد فعاليته بشكل أوسع نطاقاً. وأظهرت النماذج المستندة إلى نشاط الهاتف المحمول والمشتريات الائتمانية لأرصدة الهاتف أنها تقدر بدقة مؤشرات الفقر متعدد الأبعاد<sup>(٣)</sup>، بينما تحققت دراسات أجريت مؤخراً من إمكانات التصوير بالسواتل وتعلم الآلة في تقدير استهلاك الأسر المعيشية وأصولها، باستخدام البيانات المتاحة للجمهور وغير مسجلة الملكية<sup>(٤)</sup>.

٨- ومع ذلك، فإنه لا يُعرف بعد ما إذا كانت هذه المؤشرات المستمدة من البيانات الضخمة ستظل دقيقة كما تشير المشاريع التجريبية والأبحاث. وبينما توجد فرص لقياس البيانات الضخمة بتعزيز قاعدة الأدلة للبلدان النامية التي تندر فيها الإحصاءات التقليدية، فرمما يتزايد بمرور الوقت تطور بعض الخوارزميات بشكل لا يواكب الواقع الأساسي الاجتماعي - الاقتصادي أو البيئي بمرور الوقت<sup>(٥)</sup>. ويتعين عدم الحكم بالظاهر على خوارزميات البيانات الضخمة وإنما النظر إليها بطريقة ناقدة، خاصة عند استخدامها في إطار مؤشرات تكملية لجهود التنمية. وهذا يُبرز أهمية القدرات البشرية على تقدير وتقييم دقة خوارزميات البيانات الضخمة وإدراك ما إذا كانت النتائج مفيدة أم مضللة<sup>(٦)</sup>. وفي هذا الخصوص، يُبرز الأونكتاد الحاجة إلى بذل جهود منهجية للاستثمار في البنية التحتية المادية ورعاية نظم الابتكار والقدرات الاستيعابية اللازمة للتكنولوجيات الرائدة من أجل الاستفادة الكاملة من إمكاناتها<sup>(٧)</sup>.

## باء- تحسين الأمن الغذائي، والتغذية، والتنمية الزراعية

٩- يعاني حوالي ٧٩٥ مليون شخص (أي واحد من كل تسعة أشخاص في العالم) من نقص التغذية، ويعيش معظمهم في البلدان النامية والمناطق الريفية. ويمكن للتكنولوجيات الجديدة والقائمة والناشئة أن تتناول الأبعاد الأربعة للأمن الغذائي وهي: توفر الغذاء؛ إمكانية الحصول؛ الاستخدام؛ الاستقرار.

(٢) UNCTAD, 2018, *Technology and Innovation Report 2018: Harnessing Frontier Technologies for Sustainable Development* (United Nations publication, Sales No. E.18.II.D.3, New York and Geneva)

(٣) Global Pulse, 2014, *2014 Annual Report: UN Global Pulse*, p. 8، متاح على الرابط التالي: [www.unglobalpulse.org/sites/default/files/Annual%20Report\\_2014\\_FINAL-DIGITAL%20VIEW.pdf](http://www.unglobalpulse.org/sites/default/files/Annual%20Report_2014_FINAL-DIGITAL%20VIEW.pdf)

(٤) Jean N, Burke M, Xie M, Davis WM, Lobell DB and Ermon S, 2016, Combining satellite imagery and machine learning to predict poverty, *Science*, 353(6301): 790-794

(٥) Lazer D, Kennedy R, King G and Vespignani A, 2014, The parable of Google flu: Traps in big data analysis, *Science*, 343(6176):1203-1205

(٦) Commission on Science and Technology for Development, 2016, Issues paper on foresight for digital development

(٧) UNCTAD, 2018, *Technology and Innovation Report 2018*

١٠- ويمكن للبيانات الضخمة، وإنترنت الأشياء، والاستشعار عن بُعد، والطائرات من دون طيار، والذكاء الاصطناعي أن تحفز الزراعة الدقيقة وتقلل من عدد المدخلات الكيميائية الزراعية لعمليات الزراعة القائمة. كما تمثل الطائرات من دون طيار فرصة ممكنة لأفريقيا لتحقيق فقرة في مجال الزراعة الدقيقة، حيث تمكّن من زيادة الفعالية في قياسات إنتاج المحاصيل والإنتاج الحيواني وفي الاستجابة للتنوع فيهما. ويُستخدم التسلسل الجيني، إلى جانب تعلم الآلة في الكشف عن جودة التربة والمساعدة على زيادة جودة المحاصيل. ويُطبق تعلم الآلة على الصور التي تلتقطها الطائرات من دون طيار وصور السواتل من أجل بناء نماذج تفصيلية للطقس تساعد المزارعين على اتخاذ قرارات أكثر استنارة من أجل زيادة محاصيلهم إلى أقصى حد. ويُستخدم أيضاً مع البيانات الجينومية والمتعلقة بالنمط المظهري للنبات من أجل التنبؤ بأداء الهجّن النباتية الجديدة. وقد أصبحت الزراعة آلية بشكل متزايد، حيث تُستخدم الروبوتات للقيام بتقنية خطوط المحاصيل من العشب الضار بشكل إيكولوجي واقتصادي.

١١- ولكي يُستفاد من التغيير التكنولوجي في مختلف أبعاد الأمن الغذائي، يجب أن يتسم نظام الغذاء نفسه بمزيد من الابتكار. ويشمل ذلك أموراً منها تحديد خطة بحثية تركز على المزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة، والاستثمار في القدرات البشرية، وتمكين البنية التحتية لنظم الغذاء، ووضع هياكل إدارة ملائمة للابتكار الزراعي، وتعزيز تدفقات المعارف بين المزارعين والعلماء<sup>(٨)</sup>.

## جيم - تعزيز إمكانية الحصول على الطاقة وكفاءتها

١٢- يمكن لتطوير نظم لامركزية للطاقة المتجددة أن يوفر الكهرباء في المناطق الريفية بعيداً عن أي نظام شبكي<sup>(٩)</sup>. وشهدت السنوات الأخيرة انخفاضاً كبيراً في الأسعار العالمية لمصادر الطاقة المتجددة مع زيادة الاستثمارات في تطويرها. فقد انخفضت تكلفة العنفات الريحية بحوالي الثلث، وانخفضت تكلفة اللوحات الفلطاظوية الشمسية بنسبة ٨٠ في المائة منذ عام ٢٠٠٩<sup>(١٠)</sup>، مما يزيد من تنافسية النظامين مع توليد الطاقة بالوقود الأحفوري.

١٣- ويوجد لدى عدة بلدان استراتيجيات لتعزيز تطوير تكنولوجيات الطاقة المتجددة. فشيلي تطور تكنولوجيات لتغيير مزيج الطاقة في قطاع الكهرباء من خلال الطاقة المتجددة، وفي طريقها لتصبح رائدة على الصعيد الإقليمي في إدارة التحول في مجال الطاقة<sup>(١١)</sup>. وتعمل حكومة كندا أيضاً على أن تصبح رائدة في قطاع التكنولوجيا النظيفة، عن طريق التصدي للتحديات الفريدة التي تواجهها شركات التكنولوجيا النظيفة فيما يتعلق بإمكانية الحصول على رأس المال طويل الأجل وإمكانية الوصول إلى الأسواق المحلية والدولية. ويشمل ذلك إعادة رسملة مؤسسة كندا لتكنولوجيا التنمية المستدامة من أجل مساعدة المبدعين الكنديين على إيصال تكنولوجياتهم النظيفة المبتكرة إلى السوق<sup>(١٢)</sup>.

(٨) UNCTAD, 2017a, *The Role of Science, Technology and Innovation in Ensuring Food Security by 2030* (United Nations publication, New York and Geneva)

(٩) UNCTAD, 2017b, *The Least Developed Countries Report 2017: Transformational Energy Access*, (United Nations publication, Sales No. E.17.II.D.6, New York and Geneva)

(١٠) International Renewable Energy Agency, 2016, *The Power to Change: Solar and Wind Cost Reduction Potential to 2025*

(١١) مساهمة من حكومة شيلي.

(١٢) مساهمة من حكومة كندا.

١٤ - ويعد التفاعل في الشبكات الذكية بين التكنولوجيات المتجددة وتكنولوجيات البيانات والذكاء الاصطناعي من أمثلة الأثر الإيجابي لالتقاء التكنولوجيات الرائدة. وعلى سبيل المثال، يمكن استخدام خوارزميات تعلم الآلة للتنبؤ بمنتجات محطات توليد الطاقة الريحية، بما يسمح بتوصيل الطاقة إلى الشبكة بشكل مُجدول<sup>(١٣)</sup>. ويتم أيضاً تحسين إنتاج الطاقة وتوزيعها من خلال السماح للأسر المعيشية التي لديها ألواح الطاقة الشمسية بضخ فائض الطاقة إلى شبكة الكهرباء. والمعلومات الآنية التي توفرها الشبكات الذكية تساعد شركات المرافق على تحسين استجابتها فيما يتعلق بالطلب، وإمدادات الطاقة، والتكاليف، والانبعاثات، وعلى تجنب الانقطاعات الكبرى في التيار<sup>(١٤)</sup>. ويساعد الذكاء الاصطناعي، مقترناً بالتكنولوجيات المبتكرة لتخزين الطاقة، على معالجة الانقطاعات في بعض أشكال الطاقة المتجددة من خلال الضبط الدينامي للعرض والطلب، مما ييسر نشر تكنولوجيات الطاقة المتجددة. كما أن أوجه التقدم في تكنولوجيات البطاريات وغيرها من التكنولوجيات تحسن من أداء السيارات الكهربائية. وعند دعمها بسياسات فاعلة، فإن أوجه التقدم هذه تسفر عن نمو كبير في الحصة السوقية. وعلى سبيل المثال، فقد تضاعفت الحصة السوقية لسيارات الركاب الكهربائية في الصين بين عامي ٢٠١٧ و٢٠١٨، حيث زادت من ٢,١ في المائة إلى ٤,٢ في المائة<sup>(١٥)</sup>.

١٥ - ووفقاً لتقرير صدر عام ٢٠١٨ عن الأمين العام، فإن اتباع مزيج من السياسات ونهج منظم إزاء الابتكار يعد أمراً ضرورياً لزيادة حصة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة العالمي. وقد يشمل ذلك تدابير تستهدف كلاً من الطلب على مصادر الطاقة المتجددة والعرض منها، وكذلك مزيجاً من السياسات الداعمة لتحفيز البحث والتطوير، وبناء المهارات المحلية، وضمان القدرة على تحمل التكلفة، وهيئة بيئة تنظيمية داعمة. ويمكن أيضاً للتعاون الدولي، بما في ذلك التعاون بين الشمال والجنوب والتعاون فيما بين بلدان الجنوب، أن ييسر تبادل المعارف، والتعلم في مجال السياسات، وبناء القدرات، وتطوير التكنولوجيا، ونشر البنى التحتية للشبكات المترابطة<sup>(١٦)</sup>.

## دال - تمكين التنويع والتحول على الصعيد الاقتصادي، والإنتاجية، والنافسية

١٦ - بالنسبة للبلدان التي لديها القدرات التكنولوجية المطلوبة، يمكن للتكنولوجيات الرائدة أن تدعم التحول الهيكلي، وتعزز مصادر جديدة للعمالة والدخل، وتمكن من الوصول إلى أسواق وفرص جديدة<sup>(١٧)</sup>. وفي هذا الصدد، يمكن للانخفاض السريع في تكاليف التكنولوجيات الرائدة أن يزود البلدان النامية بفرصة الإسراع بارتقائها من الأنشطة المنخفضة الأجر إلى الصناعات ذات الأجر الأعلى والعائد المتزايد، والاستفادة بقدر أكبر من مشاركتها

(١٣) انظر: [www.theverge.com/2019/2/26/18241632/google-deepmind-wind-farm-ai-machine-learning-green-energy-efficiency](http://www.theverge.com/2019/2/26/18241632/google-deepmind-wind-farm-ai-machine-learning-green-energy-efficiency)

(اطلع على الموقع في ٢٨ شباط/فبراير ٢٠١٩).

(١٤) UNCTAD, 2015, *Science, Technology and Innovation for Sustainable Urbanization*, UNCTAD

Current Studies on Science, Technology, and Innovation no. 10 (United Nations publication, New York and Geneva), p. 23

(١٥) انظر: <http://ev-sales.blogspot.com/2019/01/china-december-2018.html>; and <http://ev-sales.blogspot.com/2018/01/china-december-2017.html>

(اطلع على الموقع في ٢٨ شباط/فبراير ٢٠١٩).

E/CN.16/2018/2 (١٦)

(١٧) مساهمة من حكومة المكسيك.

في سلاسل القيمة العالمية. وبالنسبة للبلدان النامية التي تفتقر إلى القدرات التكنولوجية والسياساتية المحلية فيما يتعلق بالتكنولوجيات الرائدة، فإن الاستفادة الكاملة من إمكاناتها في هذا الخصوص ستطلب بذل جهود في مجال تنمية القدرات وتوفير الدعم ذي الصلة من الموارد.

١٧- ومن الناحية التاريخية، فإن التكنولوجيات الجديدة - إلى جانب سياسات العلم والتكنولوجيا والابتكار، والقدرات التكنولوجية المحلية، والبيئة المواتية - قد دعمت الارتقاء بالإنتاج في اقتصادات بلدان نامية معينة. وعلى سبيل المثال، حققت مقاطعة تايوان الصينية نمواً اقتصادياً سريعاً بإنجازها طفرات في قطاعات تكنولوجية معينة مثل أشباه الموصلات وسلع إلكترونية أخرى. وتميّزت بلدان أخرى كمطورة لتكنولوجيات الطاقة المتجددة؛ فعلى سبيل المثال، أصبحت البرازيل ثاني أكبر منتج لأنواع الوقود الأحيائي السائل لأغراض النقل، والصين هي الرائدة عالمياً في إنتاج تكنولوجيات الطاقة الفولطاضوئية والريحية وتلك الخاصة بالتدفئة الحرارية بالطاقة الشمسية.

١٨- ومع ذلك، فإن البلدان النامية الساعية إلى الانخراط في مجال الابتكار التكنولوجي الطويل الأجل من خلال التنمية الصناعية وتصنيع التكنولوجيات المحققة للطفرات ستحتاج إلى البنى التحتية المادية وغير المادية على السواء وإلى أطر سياسية ملائمة. ومن أمثلة الأطر السياسية الداعمة خريطة الطريق التكنولوجية لأنظمة التصنيع الذكية<sup>(١٨)</sup>، التي ينسقها مجلس البحوث العلمية والتكنولوجية التركي. وهذا النهج المتعدد الطبقات المتمثل في خريطة طريق يساعد على ربط إحدى التكنولوجيات البالغة الأهمية بمشاريع بحثية وإنمائية وتطبيقات قطاعية معينة، وقد أثبتت فعاليتها في دعم الثورة الصناعية الجديدة في تركيا<sup>(١٩)</sup>. ويمكن أيضاً دعم التنوع والتحول على الصعيد الاقتصادي بسياسات تنطوي على التخصص الذكي، أو برامج الاستكشاف الاقتصادي، أو الحاضنات، أو المسرعات، أو المجمعات التكنولوجية<sup>(٢٠)</sup>.

## هاء- تعزيز الإدماج الاجتماعي

١٩- يمكن للتكنولوجيات الرائدة أيضاً أن تدعم الإدماج. وعلى سبيل المثال، مكّنت تكنولوجيا تعرف باسم آدهار (Aadhaar)<sup>(٢١)</sup> لدمج البيانات البيومترية والديموغرافية من تحقيق الشمول المالي لـ ١,٢ مليار شخص في الهند. وتعمل الحكومات أيضاً على تجربة تكنولوجيات سلسلة السجلات التي ربما يكون لها تطبيقات واسعة النطاق في العقود الذكية، ونظم الهوية الرقمية، وتسجيل الأراضي، والمعاملات المالية.

٢٠- ويمكن للتكنولوجيات الجديدة أن تمكن المجتمعات والأفراد من التنسيق والتعاون في أشكال الابتكار الحديثة. فالابتكار على المستوى الشعبي ييسر مشاركة العناصر الشعبية الفاعلة مثل الحركات الاجتماعية وشبكات الأكاديميين والنشطاء والممارسين الذين يجربون أشكالاً بديلة من عمليات توليد المعارف والابتكار. ومن الأمثلة الناجحة برنامج آدهار الهندي للشمول المالي

(١٨) مساهمة من حكومة تركيا.

(١٩) المرجع نفسه.

(٢٠) UNCTAD, 2018, *Technology and Innovation Report 2018*.

(٢١) مساهمة من اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لآسيا والمحيط الهادئ.

وبرنامج ManaBalss.lv في لاتفيا، الذي يساعد على نقل أفكار الناس إلى البرلمان وإدراجها في جدول الأعمال<sup>(٢٢)</sup>.

٢١- ويمكن للابتكارات المراعية لمصالح الفقراء والجامعة والموقرة أن تُدمج المجتمعات المحلية المهمشة والممثلة تمثيلاً ناقصاً باعتبارها منتجة ومستفيدة من عمليات الابتكار في نماذج إنتاج جديدة تلبي الاحتياجات الاجتماعية وتحفز ريادة الأعمال المراعية لمصالح الفقراء وتيسر التضامن بين الجماعات. ومع ذلك، يتعين أن تكون نماذج الابتكار الجديدة التي تدعم الإدماج الاجتماعي مستندة إلى سياسات العلم والتكنولوجيا والابتكار التي تراعي اتجاه وتوزيع وتنوع سبل الابتكار<sup>(٢٣)</sup>.

## واو- مواجهة المرض وتحسين الصحة

٢٢- يمكن للتكنولوجيات الرائدة أن تواجه تحديات مستعصية فيما يتعلق بصحة الإنسان والإنتاجية الزراعية من خلال العمل بفعالية أكبر على توزيع التدخلات، ورصد وتقييم المؤشرات الصحية، وتطوير تقنيات لتعديل الجينات. فقد قامت مصر بتحويل مشروع تجريبي للتطبيب عن بُعد إلى مبادرة وطنية، باستخدام حل شامل لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتوفير الخدمات الطبية عن طريق توصيل الأطباء المعالجين بالأطباء المهنيين والخبراء<sup>(٢٤)</sup>. وتقوم لاتفيا بدور رائد في استخدام الذكاء الاصطناعي في العلاجات المصممة حسب الاحتياجات الفردية للورم القتامي النقيلي<sup>(٢٥)</sup>. وتدرس إدارة الأغذية والعقاقير بالولايات المتحدة الأمريكية تكنولوجيات ناشئة مثل سلسلة السجلات كآلية لتبادل البيانات من أجل إتاحة الوصول الفوري للمعلومات عن المرضى والإمدادات والاستجابة للأزمات أثناء حالات طوارئ الصحة العامة<sup>(٢٦)</sup>.

٢٣- وتمكّن الرقمنة أيضاً من التحوير المبتكر للعمليات البيولوجية. فأوجه التقدم في التكنولوجيا الأحيائية تمكن من تعديل الجينات على نحو بالغ التحديد لأغراض الطب البشري، بما يجعل العلاجات المصممة حسب احتياجات الفرد ممكنة في بعض الحالات<sup>(٢٧)</sup>. وقد حددت

(٢٢) مساهمة من حكومة لاتفيا؛ ESCAP, 2018, Frontier technologies for sustainable development in Asia and the Pacific, متاح على الرابط التالي: [www.unescap.org/sites/default/files/publications/Frontier and the Pacific Braidaks I, 2017, Citizen initiatives platform: MyVoice, presented at Civil Society Days 2017, Brussels](http://www.unescap.org/sites/default/files/publications/Frontier%20tech%20for%20SDG.pdf)؛ متاح على الرابط التالي: [www.eesc.europa.eu/resources/](http://www.eesc.europa.eu/resources/docs/csdays2017---workshop-4---imants-braidaks---citizen-initiatives-platform-my-voice.pdf)

(٢٣) UNCTAD, 2017c, *New Innovation Approaches to Support the Implementation of the Sustainable Development Goals* (United Nations publication, New York and Geneva), p. 28

(٢٤) مساهمة من حكومة مصر.

(٢٥) مساهمة من حكومة لاتفيا.

(٢٦) مساهمة من حكومة الولايات المتحدة الأمريكية.

(٢٧) Ledford H, 2016, [Clustered regularly interspaced short palindromic repeats] CRISPR: Gene editing is just the beginning, *Nature*, 7 March. متاح على الرابط التالي: [www.nature.com/news/crispr-gene-editing-is-just-the-beginning-1.19510](http://www.nature.com/news/crispr-gene-editing-is-just-the-beginning-1.19510) (اطّلع على الموقع في ٢٢ شباط/فبراير ٢٠١٩).

أيضاً محركات الجينات كتدخل تكميلي ممكن للسيطرة والقضاء على الملاريا في أفريقيا<sup>(٢٨)</sup>. وتتطلب التكنولوجيات الناشئة في المجال الصحي سياسات استراتيجية للتنفيذ، بما يشمل البحث، والبنية التحتية، والتعليم، والتنظيم، وريادة الأعمال، والتوعية الإعلامية، والمشاركة الفاعلة من الحكومات وشركاء التنمية والقطاع الخاص. ويمثل ضعف التعاون والحوكمة مصدر قلق خاص، نظراً لما تشكله بعض التكنولوجيات الأحيائية الرائدة من مخاطر صحية محتملة على المواطنين والتزامات قانونية على الأعمال التجارية.

## زاي- تحسين إمكانية الدراسة والحصول على الموارد في المجال التعليمي

٢٤- توفر المنصات الرقمية الجديدة، بما يشمل الدورات الإلكترونية المفتوحة الحاشدة، دورات إلكترونية تتيح إمكانية الاستفادة المفتوحة والمشاركة غير المحدودة من خلال الإنترنت. وتتضمن المزايا الرئيسية الممكنة ما يلي: التكرار المنخفض التكلفة لأعمال التدريس والمحتويات والأساليب العالية الجودة؛ والتعلم حسب وتيرة الشخص؛ والتحليل المنطقي للبيانات من أجل تحقيق التعلم الأمثل على المنصة<sup>(٢٩)</sup>.

٢٥- ولدى الطباعة ثلاثية الأبعاد ومنصات الأجهزة والبرمجيات المفتوحة إمكانية تعزيز الخبرة التعليمية في البلدان النامية، حيث تُستخدم باعتبارها أداة للتعليم في المدارس بالمراحل الابتدائية والثانوية وما بعد الثانوية. وبالمثل، فإن مبادرة Open Labware، التي تنظمها مؤسسة التدريس والبحث في مجال العلوم الطبيعية لأغراض التنمية في أفريقيا، ومبادرة Open Neuroscience، وBadenlab، تعمل على تعزيز التعاون في مجال المعدات العلمية المفتوحة المنخفضة التكلفة وإنتاجها للبلدان النامية لأغراض التعليم والبحث<sup>(٣٠)</sup>. ومع ذلك، فإن إدماج آليات التعلم الرقمي والطابعات ثلاثية الأبعاد والمنصات المفتوحة في التعليم يتطلب أيضاً الارتقاء بقدرات المعلمين وتقييم مدى ملاءمة هذه التكنولوجيات إزاء استراتيجيات التعلم القائمة.

## ثانياً- الإمكانيات التحويلية والاحتمالات المعطلة فيما يتعلق بالتغير التكنولوجي السريع

٢٦- إن التغير التكنولوجي السريع ستكون له آثار تحويلية ومعطلة ربما تعزز وتحبط مساعي التنمية المستدامة. وبينما يمثل تطبيق التكنولوجيات الجديدة والناشئة فرصة للتعجيل بالتقدم نحو تحقيق أهداف التنمية المستدامة، فإن التغير التكنولوجي السريع يمكن أيضاً أن يعطل الأسواق والاقتصادات، ويفاقم الفجوات الاجتماعية، ويشير مسائل معيارية. ويمكن مراعاة اتجاه سبل

(٢٨) New Partnership for Africa's Development, 2018, Gene drives for malaria control and elimination

in Africa. متاح على الرابط التالي: <https://nepad.org/publication/gene-drives-malaria-control-and-elimination-africa-0> (اطلع على الموقع في ٢٢ شباط/فبراير ٢٠١٩).

(٢٩) Brynjolfsson E and McAfee A, 2014, *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity*

Khan S, 2012, *The One World* و *in a Time of Brilliant Technologies*, WW Norton and Company  
Schoolhouse: Education Reimagined, Twelve, New York

(٣٠) Baden T, Chagas AM, Gage GJ, Marzullo TC, Prieto-Godino LL and Euler T, 2015, Correction:

.Open labware: Three-D printing your own lab equipment, *PLoS Biology*, 13(5)



الابتكار وتوزيعها وتنوعها، في سياق أهداف التنمية المستدامة، أن تتيح لصناع السياسات فرصاً لدعم أشكال ابتكار جديدة تتجنب التحديات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية التي نشأت خلال العهد التكنولوجية الماضية.

## ألف- التشغيل الآلي وأسواق العمل والتوظيف

٢٧- يمكن للتشغيل الآلي المستند إلى التقاء الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة والبيانات الضخمة أن يؤثر على التجارة والمنافسة والنمو والتوظيف بطرق مبهمة ويحتمل أن تكون سلبية. وفيما يمكن توقع أن توجد التكنولوجيات الرائدة وظائف وأسواق جديدة في الجمل وفي الأجل الطويل، فإن آثارها على أسواق وقطاعات منتجة بعينها يمكن أن تكون معطلة بشكل كبير. وفي النهاية، فإن آثار التشغيل الآلي ستتفاوت وفقاً لمجموعة من العوامل من بينها ما يلي: مستويات التصنيع والتنمية؛ المهارات والقدرات؛ تكاليف العمالة؛ هياكل التصدير والإنتاج؛ القدرات التكنولوجية؛ البنى التحتية؛ الديموغرافيا؛ السياسات التي تشجع التشغيل الآلي أو تضعفه<sup>(٣١)</sup>.

٢٨- وقد استعرض الأونكتاد عدداً من الدراسات التي أجريت مؤخراً والتي تقيم أثر التشغيل الآلي على الوظائف<sup>(٣٢)</sup>. وتتفاوت النتائج بشكل كبير حسب الافتراضات الموضوعية والمنهجيات المستخدمة. ولا تقيم معظم الدراسات إلا الحسائر في الوظائف دون الأخذ في الاعتبار الآثار المتعلقة بإيجاد الوظائف. وفضلاً عن ذلك، فإن التشغيل الآلي الرقمي قد يؤثر على النساء والرجال بشكل مختلف. ونظراً لأن النساء يشغلن وظائف أكثر عرضة لخطر التشغيل الآلي ويمثلن تمثيلاً ناقصاً في المجموعات الوظيفية المتعلقة بالعلم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وكلها مجالات ستستفيد من زيادة الطلب في سوق العمل، فإن الديناميات الجنسانية الراهنة في القوى العاملة يمكن أن تزداد. إضافة إلى ذلك، فإن الوظائف المعرضة لدرجة أقل من خطر التشغيل الآلي التي تشغلها النساء، عادة ما تكون أجورها أقل من الوظائف "ذات الخطر الأقل" التي يهيمن عليها الذكور<sup>(٣٣)</sup>.

٢٩- وفضلاً عن ذلك، تجدر الإشارة إلى أن الآلات والتكنولوجيات الرقمية ليست بدائل مثالية أو حتى جيدة للعديد من المهام، على الأقل في الوقت الحاضر. علاوة على ذلك، وحتى إن كان التشغيل الآلي الكامل للوظائف ممكناً تكنولوجياً ومعقولاً اقتصادياً، فإنه يستغرق وقتاً حتى في البلدان المتقدمة<sup>(٣٤)</sup>.

٣٠- وفيما هو أبعد من الذكاء الاصطناعي وعلم التحكم الآلي، تنحو الاقتصادات القائمة على المنصات إلى إظهار الديناميات التي يحصل فيها الفائز على كل شيء، حيث تفيد تأثيرات الشبكة أول المتحركين وواضعي المعايير. وعلى الرغم من الفرص الجديدة للتجارة والتنمية، يمكن لديناميات المنصات هذه أن تؤدي إلى توسيع نطاق التفاوتات في الدخل وزيادة الاستقطاب.

(٣١) للاطلاع على مناقشة أكثر تفصيلاً، انظر: UNCTAD, 2018, *Technology and Innovation Report 2018*, p. 23.

(٣٢) المرجع نفسه، صفحة ٢٥.

(٣٣) المرجع نفسه، صفحة ٢٢.

(٣٤) International Bank for Reconstruction and Development and World Bank, 2016, *World Development Report 2016: Digital Dividends*, Washington, D.C., p. 126.

وكثيراً ما تخفق منصات العمل الرقمية في تقديم مقابل معقول، ومصادر دخل قابلة للتنبؤ، وأوجه الحماية الاعتيادية للعمال<sup>(٣٥)</sup>. ويمكن أيضاً لفائض العرض من الباحثين عن وظائف على منصات العمل الإلكترونية أن يؤدي إلى ضعف القدرة التفاوضية، مما يسفر عن سباق نحو القاع بشأن الأجور وظروف العمل. وسيكون إجراء المزيد من البحث والحوار السياسي هاماً للغاية في ضمان توفير الاقتصاد الرقمي الآخذ في الاتساع لوظائف جيدة ولائقة<sup>(٣٦)</sup>.

٣١- ومضت بلدان الاتحاد الأوروبي قُدماً في تعزيز التغيير التكنولوجي السريع وفي التخفيف من آثاره السلبية المحتملة. ومن الأمثلة في هذا الخصوص خطة المهارات الجديدة لأوروبا، المصممة من أجل ما يلي: (أ) تحسين جودة التدريب وتوفير برامج التعلم مدى الحياة و"التزويد بأدوات جديدة"؛ (ب) جعل المؤهلات أكثر قابلية للمقارنة ومن ثم أكثر قدرة على الانتقال؛ (ج) تعزيز "الدكاء المهاري" عن طريق تزويد الطلبة والبالغين بالمعلومات ذات الصلة عن الظروف والاتجاهات في سوق العمل بما يمكنهم من اتخاذ قرارات أفضل فيما يتعلق بالتعليم والمؤهلات<sup>(٣٧)</sup>.

٣٢- ومن الضروري مواجهة التكاليف الاجتماعية المحتملة للآثار المعطلة فيما يتعلق بالتغيير التكنولوجي السريع، وخاصة على أسواق العمل، في الأجلين القصير والمتوسط. وهذا يُبرز أهمية التعلم مدى الحياة، من أجل تحديث المهارات وكذلك الارتقاء بها، مما سيتطلب دعماً سياسياً فاعلاً. ويعد تعزيز الحماية الاجتماعية مهماً أيضاً في تعويض الآثار السلبية على التوظيف وفي حماية غير القادرين على التكيف مع المتطلبات سريعة التغيير في المهارات. وهذا يستدعي وضع عقد اجتماعي جديد يشمل نهجاً مبتكرة لإزاء شبكات الأمان الاجتماعي من أجل مساعدة الناس على مواجهة ما تحدته التحولات التكنولوجية من اختلال. ويلزم تجريب السياسات (مثل البرنامج التجريبي الفنلندي للدخل الأساسي الشامل الجزئي للفترة ٢٠١٧-٢٠١٨) من أجل تحسين فهم التبعات الاجتماعية والاقتصادية وخاصة بالنسبة للدول النامية<sup>(٣٨)</sup>.

## باء- الفجوات الاجتماعية - الاقتصادية

٣٣- يتسم التغيير التكنولوجي السريع بإمكانية إدامة الفجوات القائمة داخل البلدان وفيما بينها، وبين المرأة والرجل، وسكان الريف والحضر، والمجتمعات المحلية الغنية والفقيرة<sup>(٣٩)</sup>. وكما تُظهر البيانات الحديثة، فإن نسبة مستخدمي الإنترنت إلى مجموع السكان في البلدان المتقدمة تفوق نسبتهم في أقل البلدان نمواً بأكثر من أربع مرات. وهذه الفجوة الرقمية القائمة قد تفاقم التباعد الاقتصادي بين البلدان الرائدة في التغيير التكنولوجي السريع وأقل البلدان نمواً.

(٣٥) Berg J, Furrer M, Harmon E, Rani U and Silberman MS, 2018, *Digital Labour Platforms and the Future of Work: Towards Decent Work in the Online World* (International Labour Organization, Geneva), p. xviii.

(٣٦) UNCTAD, 2017c, *Information Economy Report 2017: Digitalization, Trade and Development* (United Nations publication, Sales No. E.17.II.D.8, Geneva and New York), p. xiv.

(٣٧) مساهمة من اللجنة الاقتصادية لأوروبا.

(٣٨) UNCTAD, 2018, *Technology and Innovation Report 2018*, pp. 75-76.

(٣٩) المرجع نفسه.

٣٤- وقد تحقق البلدان الراغبة في تجاوز حد الريادة التكنولوجية طفرة عن طريق اعتماد التكنولوجيات بالدرجة الأولى، لا عن طريق تطوير تكنولوجيات جديدة. ومع ذلك، فإن سياسات الابتكار يمكن أن تساعد البلدان النامية على توطيد وتيسير نشر التكنولوجيات الرائدة وتكييفها لتلبية احتياجاتها وتعزيز التنمية المستدامة.

٣٥- وقد يوسع المعدل المتزايد للتغير التكنولوجي من الفجوات القائمة بين الجنسين في المجال الرقمي وفي مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. فنسبة الباحثات الرائدات في مجال تعلم الآلة هي ١٢ في المائة فقط<sup>(٤٠)</sup>، ولا تشغل النساء إلا ثلث وظائف المبتدئين في شركات التكنولوجيا<sup>(٤١)</sup>. وهناك أدلة على أن بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي أو البيانات الضخمة قد تخضع للتحيز بما في ذلك التحيز الجنساني. ونظراً لانخفاض عدد النساء العاملات في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، فقد لا يتمكن من الاستفادة من الطلب المتزايد على العمالة ذات المهارات في التكنولوجيات الرائدة، أو أن يؤثّر بشكل كبير في تشكيل التغير التكنولوجي السريع.

## جيم- الاعتبارات المعيارية

٣٦- في الوقت الذي تتيح فيه التكنولوجيات الرائدة فرصاً غير مسبقة لإحداث تحول في الممارسة والتنفيذ والرصد في مجال التنمية المستدامة، فإنها تطرح أيضاً تساؤلات عميقة بشأن كيفية تأثر القواعد القانونية والاجتماعية والأخلاقية والثقافية في جوانب تتراوح بين سلامة حياة الإنسان وسلامة البيئة الطبيعية، وبين احترام خصوصية الفرد وأمنه وسلامته ومنع أي شكل من أشكال التمييز.

٣٧- ويمكن لتقنيات الهندسة الوراثية، مثلاً، أن تواجه المجتمع العالمي بتساؤلات جوهرية بشأن القيم الأساسية المرتبطة بحياة الإنسان والحيوان والنبات والتلاعب بها. وتثير البيولوجيا التركيبية وتعديل الجينات المستند إلى نهج CRISPR/Cas9 [المتكررات المتكثلة بانتظام القصيرة التواتر] تساؤلات حول الآثار المحتملة غير المقصودة (مثلاً، الكسور الدائمة في الحمض النووي الريبي المنزوع الأكسجين في مواضع أخرى غير مقصودة في الجينوم)، والتحديات التنظيمية المتعلقة بوسم المحاصيل المعدلة (أي صعوبة التعرف على الكائن المعدل بمجرد إطلاقه)، وحقوق الملكية الفكرية وتداعياتها غير الواضحة بالنسبة للمزارعين من أصحاب الحيازات الصغيرة<sup>(٤٢)</sup>.

٣٨- وفضلاً عن إضافتها لمزيد من الراحة والطابع الشخصي على المنصات الرقمية، فإن التكنولوجيات الرقمية والمتعلقة بالذكاء الاصطناعي قد تستحدث إمكانية زيادة التحيز والتمييز وعدم المساواة بطرق غير مسبقة. وقد تسفر البيانات الضخمة المتحيزة عن نتائج غير مقصودة وأحياناً تمييزية. وهناك قلق من أن تتسبب البيانات المتحيزة في إحداث أو تضخيم التمييز

(٤٠) Simonite T, 2018, AI is the future-but where are the women? *Wired*, 17 August (أطلع على الموقع التالي: [www.wired.com/story/artificial-intelligence-researchers-gender-imbalance/](http://www.wired.com/story/artificial-intelligence-researchers-gender-imbalance/)) (٢٢ شباط/فبراير ٢٠١٩).

(٤١) Krivkovich A, Kutcher E and Yee L, 2016, Breaking down the gender challenge, *McKinsey Quarterly*, March (أطلع على الرابط التالي: [www.mckinsey.com/business-functions/organization/our-insights/breaking-down-the-gender-challenge](http://www.mckinsey.com/business-functions/organization/our-insights/breaking-down-the-gender-challenge)) (٢٢ شباط/فبراير ٢٠١٩).

(٤٢) UNCTAD, 2017, *The Role of Science, Technology and Innovation in Ensuring Food Security by 2030* (United Nations publication, New York and Geneva), pp. 21–22.

في مجالات مثل العمل الشُرطي القائم على التوقع، وإمكانية الحصول على الخدمات المالية، والتوظيف. وهناك نقص في الشفافية حول مسألة الكيفية التي يتم بها صياغة ونشر خوارزميات تعلم الآلة. وتمثل زيادة استخدام نظم التعلم العميق، التي تُنتج تنبؤات تفتقر إلى قابلية التفسير وإلى الشرح، مصدر قلق بالغ إزاء مجالات التطبيق المتعلقة بصحة الإنسان وتوصيل الخدمات العامة والدعاية الاستهلاكية.

٣٩- وفضلاً عن ذلك، فإن الخوارزميات الآلية يمكن أن تهدد حماية المستهلك، وخاصة فيما يتعلق بالخصوصية والأمن. ويمكن لتكنولوجيات العدادات الذكية أن تستخدم خوارزميات إحصائية معقدة لتحديد معلومات حساسة عن الأسر المعيشية، مثل نوعية الآلات والأجهزة التي قد تمتلكها الأسرة المعيشية وأوقات تشغيلها. والبيانات المجمعة من أجهزة المتابعة الصحية والقابلة للارتداء والسجلات الصحية الإلكترونية التي يمكن لأطراف ثالثة الاطلاع عليها يحتمل أن تؤثر على وثائق التأمين أو حتى على فرص التوظيف في المستقبل.

٤٠- وهناك عدد من المبادرات الأكاديمية والمدنية والصناعية والحكومية الجارية على مستويات مختلفة لإعداد إجابات على تساؤلات مثل تلك المطروحة أعلاه. وقد تود المؤسسات التعليمية النظر في توفير دورات تدريبية وتنظيم حوارات عن الأخلاقيات والحوكمة فيما يتعلق بالتغير التكنولوجي السريع. ومع ذلك، فإن الأبعاد المعيارية للتغير التكنولوجي السريع لها تداعيات واضحة تتجاوز الحدود الوطنية، مما يشير إلى الحاجة إلى نقاش عالمي متطور وجامع بشأن كيفية توجيه التطور في التكنولوجيات الرائدة بسبل تتسق مع خطة التنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠، وبشكل أعم، مع المبادئ المقبولة عالمياً التي يستند إليها النظام الدولي.

### ثالثاً- الاعتبارات السياسية الرئيسية

٤١- يمكن للتكنولوجيات الجديدة والناشئة أن تيسر سبلاً جديدة نحو التنمية المستدامة تراعي أيضاً أبعادها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية. ويبحث هذا الفرع في الكيفية التي يمكن بها للسياسات الوطنية في مجالات العلم والتكنولوجيا والابتكار، والتعاون الإقليمي والدولي، والمشاركة من أصحاب المصلحة المتعددين، أن تيسر الاستفادة من التكنولوجيات الرائدة لأغراض التنمية المستدامة.

#### ألف- العودة إلى الأساسيات: تعزيز نظم الابتكار الوطنية

٤٢- إن من غير المرجح أن تحقق التكنولوجيات - سواء القديمة أو الحديثة - تقدماً في خطة التنمية العالمية من دون سياسات سليمة في مجالات العلم والتكنولوجيا والابتكار. فهذا التقدم يتطلب بيئة ترعى التعلم والابتكار من أجل بناء وإدارة نظم ابتكار فعالة. وتنطوي نظم الابتكار الوطنية على التفاعل والاتساق بين مجموعة متنوعة من المؤسسات، العامة والخاصة على السواء، من أجل دعم اعتماد وتكليف منتجات وعمليات جديدة من قبل المنظمات الخاصة والعامة. وتعدّ الشركات في قلب نظم الابتكار، التي تشمل أيضاً نظم البحث والتعليم، والحكومة، والمجتمع المدني، والمستهلكين.

٤٣ - وقد يود صناع السياسات التركيز على الجوانب الرئيسية التالية: قدرات مختلف العناصر الفاعلة؛ الصلات بينهم التي تيسر المبادلات والتعاون؛ البيئة المستحدثة المواتية للابتكار<sup>(٤٣)</sup>. وفي البلدان النامية ذات نظم الابتكار الوليدة، ينطوي بناء إمكانات الابتكار المحلية على تنمية قدرة أساسية في مجال تعلم كيفية اعتماد المعارف والتكنولوجيات القائمة واستيعابها وتكييفها ونشرها.

٤٤ - ويمكن لسياسات العلم والتكنولوجيا والابتكار المحلية تعزيز استخدام التكنولوجيات الأساسية، وبناء قدرات المشاريع الصغيرة والمتوسطة، وتوفير الدعم المالي للبحث والتطوير، وربط العناصر الفاعلة داخل نظام الابتكار. وتستخدم عدة بلدان أدوات سياساتية لدعم التكنولوجيات الأساسية. في لاتفيا، يشجع قانون المشتريات العامة أعمال الشراء العام المراعية للبيئة، بينما يوجد في جنوب أفريقيا مبادرات خاصة بقطاعات معينة، من بينها مرفق تنمية صناعة المصافي الأحيائية ومركز مانديلا للتعددين، الذي يدعم الابتكار المحلي في صناعة التعددين<sup>(٤٤)</sup>.

٤٥ - ومن أجل أن تتسم سياسات العلم والتكنولوجيا والابتكار بالكفاءة، يتعين أن تكون متجانسة داخلياً ومتسقة مع الأولويات والخطط الإنمائية الوطنية. ويمكن تعزيز التجانس من خلال وضع ونشر استراتيجيات وأدوات سياساتية على المستوى الأنسب. أما الاتساق فيتطلب منظوراً "للحكومة بأسرها"، حيث ييسر التعاون فيما بين الوزارات والهيئات العامة الأخرى في المجالات السياساتية المختلفة.

٤٦ - ويتعين أيضاً على البلدان الساعية إلى توجيه سياسات العلم والتكنولوجيا والابتكار نحو التنمية المستدامة أن تراعي إدراج التحديات المجتمعية في صلب اهتماماتها<sup>(٤٥)</sup>. فيمكن توجيه سياسات الابتكار الشاملة جنسانياً نحو مشاركة النساء باعتبارهن مبتكرات أو صاحبات أعمال، فيما يمكن أيضاً للسياسات الموجهة نحو الشباب أن تساعد في جعل التغيير التكنولوجي جامعاً. وأصبح الابتكار في السياقات غير الرسمية محل اهتمام أيضاً كمصدر للرزق (الهدف ٨ من أهداف التنمية المستدامة)<sup>(٤٦)</sup>، نظراً لأن الأعمال التجارية الصغيرة غير الرسمية القائمة على الحرف يمكن أن تؤدي دوراً رئيسياً في تكييف الابتكارات الخارجية مع الظروف المحلية وسد الفجوة عندما تتغير أنظمة الإنتاج<sup>(٤٧)</sup>.

٤٧ - ويمكن أن تنظر البلدان أيضاً في وضع سياسات في مجال العلم والتكنولوجيا والابتكار تركز على تكنولوجيات محددة تنهض بخططها الاقتصادية والإنمائية الوطنية (انظر الإطار ١). ومع ذلك، تجدر الإشارة إلى أنه حتى إذا وضعت البلدان استراتيجيات وطنية للعلم والتكنولوجيا والابتكار أو استراتيجيات أكثر صلة بتكنولوجيات محددة، فإن ترجمة هذه الاستراتيجيات والسياسات إلى برامج ذات تأثير ملموس على التحديات الإنمائية الملحة تعد مسألة بالغة الأهمية<sup>(٤٨)</sup>.

(٤٣) UNCTAD, 2018, *Technology and Innovation Report 2018*, pp. 54–57.

(٤٤) مساهمات من حكومتي لاتفيا وجنوب أفريقيا.

(٤٥) UNCTAD, 2018, *Technology and Innovation Report 2018*, p. 66.

(٤٦) Cozzens S and Sutz J, 2014, Innovation in informal settings: Reflections and proposals for a Kraemer-Mbula E and Wunsch-Vincent 'research agenda, *Innovation and Development* 4(1): 5-31 S, eds., 2016, *The informal economy in developing nations: Hidden engine of innovation?* Cambridge University Press, Cambridge.

(٤٧) Müller J, 2010, *Befit for change: Social construction of endogenous technology in the South*, paper presented at the Association of Development Researchers Conference, Gjerrild, Denmark, March.

(٤٨) مساهمة من اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا.

## الإطار ١

## أمثلة مختارة لاستراتيجيات خاصة بقطاعات محددة للتغير التكنولوجي السريع

تستضيف شيلي حوالي ٥٠ في المائة من السعة المركبة عالمياً في مجال المرصد الفلكية، وهي تدرس فرص استغلال ذلك الموقع المتميز من أجل تطوير القدرات في مجالي تحليل البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي. ووضعت لاتفيا "مفهوم الأمة القائمة على البيانات"، الذي يستند إلى ثلاث ركائز: (أ) ديمقراطية البيانات (تعزيز إمكانية الحصول على البيانات واستيعابها)؛ (ب) مشاركة المواطن المُمكن بالبيانات في عمليات الإدارة العامة؛ (ج) تطوير وتسويق الابتكارات القائمة على البيانات والتكنولوجيا.

ووضعت عدة بلدان في منطقة آسيا والمحيط الهادئ سياسات لتكنولوجيات رائدة محددة. فقد وضعت جمهورية كوريا والصين واليابان استراتيجيات للذكاء الاصطناعي، وكانت جمهورية كوريا أول بلد في العالم يفرض ضريبة على الروبوتات. وتعمل بلدان مثل أستراليا وجمهورية كوريا وسنغافورة وماليزيا ونيوزيلندا والهند واليابان على وضع خرائط طريق وخطط ومعايير لإنترنت الأشياء.

ويوجد بالفعل لدى معظم البلدان العربية استراتيجيات للعلم والتكنولوجيا والابتكار (وهي الأردن والإمارات العربية المتحدة ومصر والمغرب والمملكة العربية السعودية). وبالإضافة إلى ذلك، وضعت تونس والمغرب استراتيجيات رقمية أكثر تخصصاً، ويوجد لدى السودان وقطر استراتيجيات ذكية، والإمارات العربية المتحدة لديها استراتيجية للذكاء الاصطناعي، كما أطلقت عدة بلدان في المنطقة مبادرات للبيانات المفتوحة (الأردن والإمارات العربية المتحدة والبحرين وتونس وعمان وقطر والمغرب والمملكة العربية السعودية).

المصادر: مساهمات من حكومتي شيلي ولاتفيا، واللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، واللجنة الاقتصادية والاجتماعية لآسيا والمحيط الهادئ.

## باء- سد الفجوات الرقمية عن طريق إنشاء البنى التحتية وبناء الكفاءات الرقمية

٤٨- تمثل الرقمنة وإمكانية الاتصال سمتين رئيسيتين للتكنولوجيات الرائدة. وبالتالي، ثمة أهمية بالغة في ضرورة تعديل السياسات الرقمية حسب استعداد البلدان للدخول في الاقتصاد الرقمي والاستفادة منه<sup>(٤٩)</sup>. وتقرير الأمين العام الصادر عام ٢٠١٨، عن بناء الكفاءات الرقمية من أجل الاستفادة من التكنولوجيات القائمة والناشئة مع التركيز بشكل خاص على البعد الجنساني والبعد المتعلق بالشباب، يذكر بوضوح أن الكفاءات الرقمية تتضمن ليس فقط المهارات التقنية بل أيضاً المهارات العامة والتكميلية التي تمكن الناس من فهم الوسائط والبحث عن المعلومات ونقد ما يرد منها والتواصل بمجموعة متنوعة من الأدوات والتطبيقات الرقمية<sup>(٥٠)</sup>.

٤٩- ويلزم وجود أنواع مختلفة من المهارات الرقمية من أجل التكيف مع التكنولوجيات الجديدة، بما في ذلك المهارات المطلوبة من أجل اعتماد التكنولوجيات القائمة واستخدامها وتكييفها بشكل مبتكر ومن أجل إيجاد تكنولوجيات جديدة تماماً<sup>(٥١)</sup>. ويتعين أن تكون البرامج

(٤٩) UNCTAD, 2017c, *Information Economy Report 2017*.

(٥٠) E/CN.16/2018/3، الفقرة ١٠.

(٥١) المرجع نفسه، الفقرات ١٣-١٦.

التعليمية والتدريبية عن المهارات الرقمية جامعة ومتاحة للجميع؛ ومن أمثلة ذلك برنامج CanCode وبرنامج التبادل للإلمام الرقمي الكنديين، والشراكة بين برنامج الانتقال من المرحلة الثانوية إلى العمل والوكالة الأمريكية للمسح الجيولوجي<sup>(٥٢)</sup>.

٥٠- وتعد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات حالياً جزءاً من البنية التحتية المادية البالغة الأهمية في أي بلد، وهي تُنشئ - باعتبارها تكنولوجيا تمكينية - أوجه تآزر مع تكنولوجيات رئيسية أخرى مثل التكنولوجيا الأحيائية والنانوتكنولوجيا والتصنيع المتقدم. والاستفادة من هذه الإمكانيات تتطلب الاستثمار في البنى التحتية الأساسية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، ووجود قدر موثوق من إمدادات الطاقة والبنية التحتية للاتصالات، ولوائح تضمن سوقاً تنافسية تتسم بالجودة ومعقولية السعر وإمكانية الوصول<sup>(٥٣)</sup>. وعلى سبيل المثال، أطلقت شيلي في عام ٢٠١٦ مشروعاً واسع النطاق لنشر الإنترنت بالألياف الضوئية في أنحاء شيلي<sup>(٥٤)</sup>. وتخطط بيرو لإنشاء شبكة وطنية من الألياف الضوئية بطول يتجاوز ١٣ ٠٠٠ كيلومتراً ويربط ليما ب ٢٢ من عواصم الأقاليم و ١٨٠ من عواصم المقاطعات<sup>(٥٥)</sup>.

## جيم - تعزيز التعاون الإقليمي والدولي وبين أصحاب المصلحة المتعددين

٥١- يمكن للمجتمع الدولي، بطرق منها التعاون الإقليمي والدولي وبين أصحاب المصلحة المتعددين، أن يدعم الجهود الرامية إلى الاستفادة من التغير التكنولوجي السريع لأغراض التنمية المستدامة ومنعه من أن يؤدي إلى توسيع الفجوات وزيادة أوجه عدم المساواة الاجتماعية - الاقتصادية والتدهور البيئي.

٥٢- ويتعين زيادة هذا الدعم لمنع الاقتصاد الرقمي الآخذ في التطور من أن يؤدي إلى توسيع الفجوات الرقمية وتزايد أوجه عدم المساواة في الدخل. وعلى سبيل المثال، انخفض نصيب تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في إجمالي المعونة من أجل التجارة من ٣ في المائة خلال الفترة ٢٠٠٢-٢٠٠٥ إلى ١,٢ في المائة فقط في عام ٢٠١٥<sup>(٥٦)</sup>.

٥٣- وشهد التعاون العالمي في مجال البحث العلمي زيادة كبيرة على مدى العقود الأخيرة، حيث أتاح فرصاً جديدة للجمع بين أكثر القدرات العلمية تقدماً والمعارف المحلية التفصيلية في مجالات رئيسية للتنمية المستدامة. وقد زادت كثيراً قدرات العديد من البلدان النامية على المشاركة في هذا التعاون. ومن أجل توجيه هذه الشبكات بشكل مُحكم نحو تحقيق أهداف التنمية المستدامة، يلزم أن يتجاوز تحرك الحكومات مجرد تمويل وإدارة البحث والتطوير إلى التأثير

(٥٢) مساهمات من حكومتَي كندا والولايات المتحدة الأمريكية.

(٥٣) UNCTAD, 2018, *Technology and Innovation Report 2018*, p. 57.

(٥٤) شيلي، الأمانة الفرعية للاتصالات، Proyecto Fibra Óptica Austral 2017، متاح على الرابط التالي: <https://foa.subtel.gob.cl/proyecto-fibra-optica-austral-2/> (بالإسبانية) (اطَّلَع على الموقع في ١٦ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١٨).

(٥٥) مساهمة من حكومة بيرو.

(٥٦) Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) and World Trade Organization (WTO), 2017, *Aid for Trade at a Glance 2017: Promoting Trade, Inclusiveness and Connectivity for Sustainable Development*, Geneva and Paris, pp. 306-307.

في الشبكات. وهذا يتطلب فهماً لتكوين الشبكات وتنظيمها وقواعدها ودينامياتها ودوافعها وآلياتها الخاصة بالتحكم الداخلي<sup>(٥٧)</sup>.

٥٤ - وهناك عدة أمثلة حديثة للتعاون الإقليمي والدولي الناجح في البحث العلمي وبناء القدرات في مجال التكنولوجيات الرائدة<sup>(٥٨)</sup>. ويمكن للتعاون الدولي، بما يشمل التعاون بين الشمال والجنوب والتعاون فيما بين بلدان الجنوب والتعاون الثلاثي، الذي يواجه التغيير التكنولوجي السريع، أن يشمل تبادل المعارف والبيانات، وبناء القدرات، والتعاون في مجالات البحث وتطوير التكنولوجيا، وعمليات الاستشراق، وسياسات العلم والتكنولوجيا والابتكار (انظر الإطار ٢).

## الإطار ٢

### أمثلة للتعاون الإقليمي والدولي

يمكن للتعاون الإقليمي والدولي في التكنولوجيات الرائدة أن يأخذ أشكالاً عديدة، بما في ذلك التطوير التكنولوجي التعاوني، وبناء القدرات، والبحوث في مجال السياسات. ويمكن للتعاون الدولي أن يدعم الجهود الرامية إلى تبادل البيانات وتطوير التكنولوجيات. ويقدم البرنامج الأوروبي لرصد الأرض (المعروف أيضاً بـ "كوبرنيكوس"، التابع للاتحاد الأوروبي، بيانات كاملة ومجانية ومفتوحة، ويسهم في الجهود الإقليمية والدولية الرامية إلى التعرف على التحديات العالمية ومواجهتها. وأطلقت ألمانيا مؤخراً مبادرة طاقة الشعوب الخضراء من أجل أفريقيا، التي تدعم البلدان الشريكة في تطوير نظم طاقة لامركزية وقائمة على المصادر المتجددة. وتعدّ QualiREG شبكة علمية وتقنية للعناصر الفاعلة في مجال المواد الغذائية الزراعية في منطقة المحيط الهندي، وهي تعزز البحث والتطوير والابتكار من أجل جودة سلسلة المواد الغذائية الزراعية.

ويساعد أيضاً التدريب والمشاركة في أعمال التبادل الدولية على نشر الخبرات العلمية والتقنية عبر البلدان. وعلى سبيل المثال، ترعى وكالة المعاهد الوطنية للصحة في الولايات المتحدة الأمريكية مشاريع تعاونية دولية من خلال مركز فوغارتي الدولي، ويرحب الاتحاد الأوروبي بـ "البلدان الثالثة" في معظم برامجها البحثية.

ويمكن للتعاون الإقليمي والدولي بشأن استشراق التكنولوجيا والبحوث في مجال السياسات أن يعزز من قدرات صناعات السياسات على الصعيد الوطني من أجل الاستجابة للتغيير التكنولوجي السريع. وهناك مشروع مدعوم كندياً للجنة الاقتصادية والاجتماعية لآسيا والمحيط الهادئ بعنوان تحفيز ريادة المرأة للأعمال - تهيئة نظام إيكولوجي مراعي للاعتبارات الجنسانية في مجال ريادة الأعمال، يقدم الدعم لوضع سياسات وبرامج مراعية للاعتبارات الجنسانية من قبل صناعات السياسات ويوفر التدريب للنساء صاحبات الأعمال.

المصادر: مساهمات من حكومتي النمسا وألمانيا؛ مساهمة من الفريق الأفريقي الرفيع المستوى المعني بالتكنولوجيات الناشئة؛ United Nations Office for Outer Space Affairs, 2018, European Global Navigation Satellite System and Copernicus: Supporting the Sustainable Development Goals. Building Blocks towards the 2030 Agenda (United Nations

(٥٧) UNCTAD, 2018, *Technology and Innovation Report 2018*, p. 104

(٥٨) المرجع نفسه.



Government of Canada, 2018, Catalysing Women's (publication, Vienna) Entrepreneurship - Creating a Gender-Responsive Entrepreneurial Ecosystem. متاح على الرابط التالي: <http://w05.international.gc.ca/projectbrowser-banqueprojets/project-projet/details/D004857001>؛ (أطلع على الموقع في ١٢ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١٨)؛ Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics, 2018, New Internet of Things doctoral programme: [International Centre for Theoretical Physics] ICTP supports [the African Centre of Excellence in Internet of Things] ACE IoT in Rwanda. متاح على الرابط التالي: [www.ictp.it/about-ictp/media-centre/news/2018/5/iot-phds.aspx](http://www.ictp.it/about-ictp/media-centre/news/2018/5/iot-phds.aspx)؛ (أطلع على الموقع في ١٦ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١٨).

٥٥- وعلى الصعيد الدولي، ينظر الفريق الرفيع المستوى المعني بالتعاون الرقمي والتابع للأمين العام في آليات ونماذج ممكنة لتحسين التعاون الدولي في مجال التكنولوجيا الجديدة والناشئة. ويمكن أيضاً لمبادرات أصحاب المصلحة المتعددين أن تستفيد من مصادر المشاركين فيها للتوعية بالتحديات الرئيسية مثل الفجوات الرقمية الجنسانية (مثلاً، الشراكة العالمية للمساواة، ومبادرة الحقوق والتعليم وإمكانية الوصول والمحتوى والغايات لمؤسسة الشبكة العالمية) وأن تنادي باتخاذ إجراءات لمواجهة هذه التحديات<sup>(٥٩)</sup>. وقد تود البلدان أيضاً في أن تنظر في إقامة شراكات تعاونية في مجال البحث والتطوير تضم الشركات التكنولوجية الرائدة والمواهب المحلية في العلم والتكنولوجيا من أجل مواجهة أهم مشكلاتها<sup>(٦٠)</sup>.

## رابعاً- توجيه التغيير التكنولوجي السريع لدعم التنمية المستدامة

٥٦- يُشار في هذا التقرير إلى الكيفية التي يتيح بها التغيير التكنولوجي السريع فرصاً غير مسبوقة في مواجهة التحديات الاجتماعية والاقتصادية والبيئية للقرن الحادي والعشرين. وقد حُدد عددٌ من المخاطر بشأن الاضطراب الاجتماعي والاقتصادي، مما يترك آثاراً على قدرة مؤسساتنا الاجتماعية والثقافية والسياسية على التكيف، فضلاً عن تبعات محتملة غير مقصودة بالنسبة لمستقبل البشرية والكوكب.

٥٧- وفي اقتصاد معولم وعالم يتسم بالرقمنة بشكل متزايد، حيث تتحرك السلع والخدمات والمعلومات والمعارف أسرع من أي وقت مضى، لا يمكن مواجهة هذه التحديات إلا من خلال مساعٍ منسقة تستند إلى التعاون الدولي وتعددية الأطراف الجامعة ونهج تعدد أصحاب المصلحة.

٥٨- وعلى وجه الخصوص، فإن المجتمع الدولي يحتاج إلى تعزيز فهمه الجماعي لكيفية توجيه التكنولوجيات الجديدة والناشئة بسبل لا تترك أي أحد خلف الركب. ويلزم تحقيق التقدم

(٥٩) مساهمة من حكومة كندا؛ Equals, 2018، متاح على الرابط التالي: <https://www.equals.org>؛ (أطلع على الموقع في ١٦ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١٨)؛ مجلس حقوق الإنسان، ٢٠١٨، تقرير المقررة الخاصة المعنية بمسألة العنف ضد المرأة وأسبابه وعواقبه عن العنف ضد النساء والفتيات على شبكة الإنترنت من منظور حقوق الإنسان، ١٢ حزيران/يونيه، A/HRC/38/47، [Rights, Education, Access, Content, Targets] REACT with gender-responsive information and communications technology policy: The key to connecting the next 4 billion التالي: <http://webfoundation.org/docs/2017/09/REACT-with-Gender-Responsive-ICT-Policy.pdf>؛ (أطلع على الموقع في ١٢ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١٨).

(٦٠) مساهمة من معهد التكنولوجيات التحولية.

فيما يلي: (أ) وضع مفاهيم لتقييم واستشراف التكنولوجيا على الصعيد الدولي؛ (ب) تطوير نقاش عالمي شامل، من منظور إنمائي، عن الجوانب المعيارية للتغير التكنولوجي السريع.

## ألف - استشراف وتقييم التكنولوجيا على الصعيد العالمي فيما يتعلق بالتغير التكنولوجي السريع

٥٩ - يُمكن لتنمية القدرات في مجال تقييم واستشراف التكنولوجيا (استكشاف الآفاق وتقييم الأثر بشكل مسبق، على سبيل المثال) أن تمكّن البلدان من القيام بما يلي: تحديد واستغلال إمكانات التكنولوجيات الرائدة لأغراض التنمية المستدامة؛ تقييم الآثار والمخاطر المحتملة للتكنولوجيات الناشئة؛ تحديد التطورات التكنولوجية المرجح حدوثها في الأجلين المتوسط والطويل.

٦٠ - وبعد استشراف وتقييم التكنولوجيا عمليتين نظاميتين لتوفير المعلومات لحكومة الابتكار والبحث. وعادة ما يعرف استشراف التكنولوجيا وتقييم التكنولوجيا على التوالي كما يلي: "محاولات منهجية وصريحة لتحديد مجالات البحث الاستراتيجي والتكنولوجيات العامة الناشئة المرجح أن تسفر عن أكبر قدر من الفوائد الاقتصادية والاجتماعية" و"توقع الآثار وردود الفعل من أجل الحد من التكاليف البشرية والاجتماعية المترتبة على تعلم كيفية التعامل مع التكنولوجيا في المجتمع عن طريق التجربة والخطأ"<sup>(٦١)</sup>.

٦١ - ويتزايد إدراك الدول الأعضاء لأهمية أنشطة تقييم واستشراف التكنولوجيا في تمكين المجتمعات وصناع السياسات من التكيف مع التغيرات التي يحدثها انتشار التكنولوجيات الجديدة. وسلّم المجلس الاقتصادي والاجتماعي بأن عمليات تقييم التكنولوجيا يمكن أن تساعد صناع السياسات وأصحاب المصلحة في تنفيذ خطة التنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠ من خلال تحديد التحديات والفرص التي يمكن تناولها استراتيجياً (E/RES/2017/22)<sup>(٦٢)</sup>.

٦٢ - ويمكن للدول الأعضاء أن تستكشف سبل ووسائل إجراء عمليات تقييم واستشراف التكنولوجيا على الصعيد الوطني والإقليمي والدولي. وسيكون من شأن القدرة الدولية على رصد هذه التطورات وتبيان آثارها على البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل أن يحسن بقدر كبير من قدرة الاستجابة لدى صناع القرار على الصعيد الوطني.

٦٣ - وعلى الرغم من أن أنشطة الاستشراف قلما تُجرى على الصعيد الدولي، ثمة دعوات لإجراء أنشطة استشراف دولية باعتبارها آلية لتأطير وصياغة الاحتياجات الإنمائية وطرحها على العناصر الفاعلة في مجال الابتكار<sup>(٦٣)</sup>. وفضلاً عن ذلك، هناك حاجة إلى مبادرة عالمية يمكنها أن تجمع بشكل منهجي خبراء من مختلف التخصصات للتعامل مع التطورات العلمية والتقنية والابتكارية وآثارها المحتملة على الاقتصاد والمجتمع والبيئة. ومن الناحية المثالية، يتعين أن تتضمن

(٦١) Van Zwanenberg P, Ely A and Stirling A, 2009, *Innovation, Sustainability, Development A New Manifesto. Emerging Technologies and Opportunities for International Science and Technology Foresight*, Social, Technology and Environmental Pathways to Sustainability Centre, Working Paper 30, Brighton, p. 4

(٦٢) تتضمن قرارات الأمم المتحدة ذات الصلة التي توصي باستخدام عمليات تقييم واستشراف التكنولوجيا القرارات التالية: E/RES/2018/29؛ A/RES/72/228؛ A/RES/72/242.

(٦٣) Van Zwanenberg P et al., 2009, *Innovation, Sustainability, Development A New Manifesto*

هذه المبادرة العالمية كلاً من تقييم واستشراف التكنولوجيا من أجل تقدير آثار التكنولوجيات الجديدة على المستويين الفوري وطويل الأجل.

## باء- نقاش جامع بشأن البعد المعياري للتغير التكنولوجي السريع

٦٤- يتعين أن يسترشد تقييم واستشراف التكنولوجيا على الصعيد العالمي بالقواعد والمبادئ والقيم التي توجه تطور وتطبيق التغير التكنولوجي السريع بأساليب تحافظ على القيم والمبادئ الأساسية للأمم المتحدة، بما فيها حقوق الإنسان والنهوض بالتنمية المستدامة.

٦٥- ولقد أدى الإدراك المتنامي للمسائل الأخلاقية والمعارية الرئيسية المتضمنة في نشوء التكنولوجيات الرائدة ونشرها واستخدامها وتطويرها إلى ظهور العديد من المبادرات الطوعية لوضع مبادئ توجه التغير التكنولوجي السريع ليتسم بالإنصاف والشفافية والمساءلة والشمول. وعلى سبيل المثال، وفي مجال الذكاء الاصطناعي، وُضع أكثر من ٣٠ مبدأ من قبل أكاديميين ومنظمات غير حكومية<sup>(٦٤)</sup> وحكومات وهيئات فوق وطنية<sup>(٦٥)</sup> وهيئات تابعة للصناعة<sup>(٦٦)</sup>.

(٦٤) على سبيل المثال: مبادئ أسيلومار للذكاء الاصطناعي؛ المبادئ العامة للتصميم المراعي للأخلاق، النسخة الثانية، إعداد معهد مهندسي الكهرباء والإلكترونيات؛ مبادئ الشفافية والمساءلة الخوارزمية، إعداد رابطة المعنيين بأجهزة الحوسبة؛ المبادئ التوجيهية الأخلاقية للجمعية اليابانية للذكاء الاصطناعي؛ إعلان مونتريال للتطوير المسؤول للذكاء الاصطناعي؛ ثلاث أفكار من مبادرة ستانفورد للذكاء الاصطناعي من منظور التركيز على الإنسان؛ ثلاث قواعد لنظم الذكاء الاصطناعي، الرئيس التنفيذي، معهد ألن للذكاء الاصطناعي؛ مبادئ الذكاء الاصطناعي الموائم؛ المبادئ التوجيهية العالمية للذكاء الاصطناعي، إعداد "صوت الجمهور"؛ مبادئ حوكمة الذكاء الاصطناعي، إعداد جمعية المستقبل؛ المبادئ، إعداد الاتحاد الفيدرالي العالمي لنقابات العمال، ٢٠١٧؛ مبادئ عشرة مبادئ للذكاء الاصطناعي الأخلاقي، إعداد الاتحاد الفيدرالي العالمي لنقابات العمال، ٢٠١٧؛ مبادئ سياسات الذكاء الاصطناعي، إعداد مجلس صناعة تكنولوجيا المعلومات، ٢٠١٧؛ إعلان تورونتو: حماية الحق في المساواة والحق في عدم التمييز في نظم تعلم الآلة؛ عشرة مبادئ لاستخدام القطاع العام لصنع القرار بناء على الخوارزميات، إعداد "نستا". المصادر: Zeng Y, Lu E and Huangfu C, 2018, Linking artificial intelligence principles, presented at the Association for the Advancement of Artificial Intelligence Workshop on Artificial Intelligence Safety, 2019, Cornell University؛ [www.accessnow.org/cms/assets/uploads/2018/08/The-Toronto-Declaration\\_ENG\\_08-2018.pdf](http://www.accessnow.org/cms/assets/uploads/2018/08/The-Toronto-Declaration_ENG_08-2018.pdf)؛ [www.nesta.org.uk/blog/10-principles-for-public-sector-use-of-algorithmic-decision-making/](http://www.nesta.org.uk/blog/10-principles-for-public-sector-use-of-algorithmic-decision-making/)

(٦٥) على سبيل المثال: اليابان، وزارة الشؤون الداخلية والاتصالات، مبادئ البحث والتطوير في مجال الذكاء الاصطناعي ومشروع مبادئ استخدام الذكاء الاصطناعي؛ المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية، مدونة الذكاء الاصطناعي - مجلس اللوردات؛ المبادئ الأخلاقية والشروط الديمقراطية المسبقة، إعداد الفريق الأوروبي المعني بالأخلاقيات في مجال العلم والتكنولوجيات الجديدة؛ المفوضية الأوروبية: مشروع المبادئ التوجيهية للأخلاقيات في مجال الذكاء الاصطناعي الموثوق؛ مجلس أوروبا: الإطار الأخلاقي لاستخدام الذكاء الاصطناعي في الأنظمة القضائية؛ سنغافورة: إطار الحوكمة النموذجي للذكاء الاصطناعي؛ بيان كندا - فرنسا عن الذكاء الاصطناعي. المصادر: Zeng et al., 2018, Linking artificial intelligence principles؛ [https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/ai\\_hleg\\_draft\\_ethics\\_guidelines\\_18\\_december.pdf](https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/ai_hleg_draft_ethics_guidelines_18_december.pdf)؛ <https://www.coe.int/en/web/artificial-intelligence/-/31st-plenary-meeting-of-the-cepej-adoption-of-the-first-european-text-defining-the-ethical-framework-for-the-use-of-artificial-intelligence-in-judicia> (اطّلع على الموقع في ٢٧ شباط/فبراير ٢٠١٩)؛ <https://international.gc.ca/world-monde/eng> (اطّلع على الموقع في ٢٧ شباط/فبراير ٢٠١٩)؛ <https://channels.theinnovationenterprise.com/articles/singapore-releases-model-governance-for-ai-at-wef> (اطّلع على الموقع في ٢٧ شباط/فبراير ٢٠١٩).

(٦٦) على سبيل المثال: مبادئ "ديب - مايند" المتعلقة بالأخلاقيات والمجتمع؛ ميثاق "أوبن إيه - آي"؛ الذكاء الاصطناعي في "غوغل": مبادئنا؛ مبادئ "مايكروسوفت" للذكاء الاصطناعي؛ مبادئ "آي بي إم" للعصر

٦٦- وتناولت اللجنة العالمية المعنية بأخلاقيات المعارف العلمية والتكنولوجيا مؤخراً مسألة أخلاقيات التشغيل الآلي<sup>(٦٧)</sup>. ونشر الأمين العام للأمم المتحدة مؤخراً استراتيجية عن التكنولوجيا الجديدة<sup>(٦٨)</sup>، وأنشئ الفريق الرفيع المستوى المعني بالتعاون الرقمي من أجل التوعية بالأثر التحويلي للتكنولوجيا الرقمية والإسهام في النقاش العام الأوسع نطاقاً<sup>(٦٩)</sup>.

٦٧- وتكشف الوفرة في المبادرات المتنوعة لمواجهة التحديات المعيارية للذكاء الاصطناعي بشكل خاص عن اختلاف وأحياناً تعارض في أوجه الأهمية والأولوية، مما يشير إلى الحاجة إلى إطار أشمل وأكثر اتساقاً<sup>(٧٠)</sup>. وفيما يتجاوز الذكاء الاصطناعي، يجري النقاش والتداول بشأن الاعتبارات المعيارية والأخلاقية بشأن مجموعة متنوعة من التكنولوجيا الرائدة، بما فيها البيولوجيا التركيبية وإنترنت الأشياء والنانوتكنولوجيا والطائرات بدون طيار والتكنولوجيا الخاصة بالأعصاب.

٦٨- ونتيجة للمسائل الأخلاقية والمعيارية الواردة أعلاه، تنشأ مسألة تتعلق بكيفية الدفع بنقاش عالمي عن هذا الموضوع، يحترم التنوع، والشمول العالمي، ومشاركة أصحاب المصلحة المتعددين، والاتساق بين المبادرات المتعددة وتوافقها مع خطة المجتمع الدولي للتنمية. وقد تود الحكومات وأصحاب المصلحة الآخرين في الشروع في استكشاف السمات الرفيعة المستوى والعناصر والاتجاهات التي يمكن أن تحدد رداً عالمياً مفيداً على هذا التحدي. ويلزم أن تشارك في هذا النقاش العالمي البلدان النامية، وخاصة أقل البلدان نمواً، التي ليست منخرطة في تطوير التكنولوجيا الرائدة وإنما ستتأثر على الأرجح بنتائجها.

المعرفي ومبادئها للثقة والشفافية؛ تطوير الذكاء الاصطناعي من أجل الأعمال التجارية بخمسة مبادئ أساسية، من قبيل "ساج"؛ مبادئ "ساب" التوجيهية للذكاء الاصطناعي؛ مبادئ "مجموعة سوني" التوجيهية لأخلاقيات الذكاء الاصطناعي؛ مبادئ "يونيتي" التوجيهية للذكاء الاصطناعي الأخلاقي؛ مبادئ "تيليفونيكس" للذكاء الاصطناعي. المصادر: Zeng et al., 2018, Linking artificial intelligence principles (اطلع على الموقع في ٢٧ شباط/فبراير ٢٠١٩)؛ <https://blogs.unity3d.com/2018/11/28/introducing-unitys-guiding-principles-for-ethical-ai/> (اطلع على الموقع في ٢٧ شباط/فبراير ٢٠١٩).

World Commission on the Ethics of Scientific Knowledge and Technology (COMEST), 2017, (٦٧) Report of COMEST on robotics ethics, 14 September. متاح على الرابط التالي:

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000253952> (اطلع على الموقع في ٢٥ شباط/فبراير ٢٠١٩).

الأمم المتحدة، ٢٠١٨، استراتيجية الأمين العام للأمم المتحدة بشأن التكنولوجيا الجديدة، أيلول/سبتمبر. متاحة على الرابط التالي: [www.un.org/en/newtechnologies/images/pdf/SGs-Strategy-on-New-Technologies.pdf](http://www.un.org/en/newtechnologies/images/pdf/SGs-Strategy-on-New-Technologies.pdf).

الأمم المتحدة، ٢٠١٨، الفريق الرفيع المستوى المعني بالتعاون الرقمي والتابع للأمين العام، متاح على الرابط التالي: [www.un.org/en/digital-cooperation-panel/](http://www.un.org/en/digital-cooperation-panel/) (اطلع على الموقع في ١٢ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١٨).

Whittlestone J, Nyrup R, Alexandrova A and Cave S, 2019, The role and limits of principles in (٧٠) [artificial intelligence] AI ethics: Towards a focus on tensions, University of Cambridge Zeng Y و [et al., 2018, Linking artificial intelligence principles](https://www.un.org/en/newtechnologies/images/pdf/SGs-Strategy-on-New-Technologies.pdf).

## خامساً- اقتراحات لتنظر فيها الدول الأعضاء واللجنة المعنية بتسخير العلم والتكنولوجيا لأغراض التنمية في دورتها الثانية والعشرين

٦٩- إن التغيير التكنولوجي السريع لديه إمكانات تتعلق بتنفيذ خطة التنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠ وتحقيق أهداف التنمية المستدامة. ومع ذلك، فإن هذا التغيير يفرض تحديات جديدة في مجال صنع السياسات، حيث يُنذر بتجاوز قدرة الحكومات والمجتمع على التكيف مع التحولات التي تحدثها التكنولوجيات الجديدة. ورغم أن الديناميات العملية للتغيير التكنولوجي يمكن أن تزيد الفجوات الاجتماعية - الاقتصادية، فإن بإمكان السياسات أن تدعم الاستثمارات التي تنشر القدرات على نطاق أوسع وتحفز الابتكار مع الفئات التي تعيش على هامش المجتمع ومن أجلها. وتنطوي الاستراتيجيات الوطنية التي تستفيد من التغيير التكنولوجي لأغراض التنمية المستدامة على بناء وإدارة نظم ابتكار فعالة. ويمكن أيضاً للتعاون بين الشمال والجنوب والتعاون فيما بين بلدان الجنوب والتعاون الثلاثي، والمبادرات التي تجربها الأوساط الأكاديمية والتقنية والتجارية وأوساط المجتمع المدني، والجهود المبذولة على نطاق منظومة الأمم المتحدة، أن تؤدي دوراً في ضمان ألا يترك التغيير التكنولوجي السريع أي أحد خلف الركب. ويُشجّع المجتمع الدولي على النهوض بفهمه الجماعي لكيفية المناورة وصياغة تكنولوجيات جديدة بطرق "لا تترك أي أحد خلف الركب". ويتطلب ذلك إجراء مناقشات بشأن تقييم واستشراف التكنولوجيا على الصعيد الدولي وبناء توافق آراء بشأن المبادئ التوجيهية المعيارية والأخلاقية لتشكيل الإمكانيات الإنمائية للتغيير التكنولوجي السريع.

٧٠- وقد تود الدول الأعضاء النظر في الاقتراحات التالية:

- (أ) زيادة الدعم الوطني لأنشطة البحث والتطوير فيما يتعلق بالتغيير التكنولوجي السريع، وجمع الحكومة والوسط الأكاديمي والقطاع الخاص والمجتمع المدني للمشاركة في هذه الأنشطة، من البحث الأساسي إلى التنفيذ؛
- (ب) ضمان الاتساق بين سياسات واستراتيجيات العلم والتكنولوجيا والابتكار فيما يتعلق بالتغيير التكنولوجي السريع وخطة التنمية الوطنية الأوسع نطاقاً؛
- (ج) إدراك ومراعاة السياقات الاجتماعية والثقافية للفئات المحلية، وخاصة النساء، ودعم الابتكار والارتقاء والنشر فيما يتعلق بالتغيير التكنولوجي السريع في هذه السياقات؛
- (د) تعزيز الشراكات بين الشمال والجنوب وفيما بين بلدان الجنوب وعلى الصعيد الثلاثي في مجال التغيير التكنولوجي السريع، ودراسة الآليات التعاونية في البحث والتطوير التي ربما تكون فعالة في تيسير التكنولوجيا؛
- (هـ) إجراء عمليات تقييم واستشراف التكنولوجيا من أجل تشجيع النقاش المنظم فيما بين جميع أصحاب المصلحة بهدف التوصل لفهم مشترك لآثار التغيير التكنولوجي السريع؛
- (و) اعتماد منظور جنساني في سياسات العلم والتكنولوجيا والابتكار، بطرق منها تعزيز العلم والتكنولوجيا والاستفادة منهما لدعم النهوض بالمرأة في القطاعات الرئيسية التي تنطوي على تغيير تكنولوجي سريع. ويتعين أيضاً أن تعزز السياسات من المساواة بين الجنسين فيما يرتبط بالعلم والتكنولوجيا من تعليم وفرص عمل وأدوار قيادية، وكذلك تشجيع ودعم دور المرأة في الابتكار.

٧١- وقد يود المجتمع الدولي النظر في الاقتراحات التالية:

- (أ) العمل على تحديد آلية دولية لتقييم واستشراف التكنولوجيا من شأنها مساعدة الدول النامية على تقييم الآثار الفورية وطويلة الأجل للتغير التكنولوجي؛
- (ب) دراسة الكيفية التي يمكن النظر بها للتحديات المعيارية التي يثيرها التغير التكنولوجي السريع في سياق نقاش علمي جامع بما يتسق مع خطة التنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠؛
- (ج) تشجيع التعاون الدولي في مجالات العلم والتكنولوجيا والابتكار فيما يخص التغير التكنولوجي السريع؛
- (د) تعزيز تعاون أوثق فيما بين المنظمات الدولية المختلفة ومع منظمات المجتمع المدني فيما يتعلق بالمبادرات المصممة لبناء المهارات الخاصة بالتغير التكنولوجي السريع؛
- (هـ) تعزيز استخدام الوسائل الرقمية، مثل المنصات الإلكترونية، لتبادل المعارف وبناء القدرات على الصعيد الدولي.

٧٢- وتُشجّع اللجنة على القيام بما يلي:

- (أ) دعم التعاون بين أصحاب المصلحة المتعددين في تعلم السياسات وبناء القدرات وتطوير التكنولوجيا؛
- (ب) تحسين التنسيق فيما بين أصحاب المصلحة وتمكين الشراكات في مجال التغير التكنولوجي السريع التي تستفيد من الخبرة الخاصة لأصحاب المصلحة واهتمامهم؛
- (ج) تشجيع تبادل الدروس بين البلدان والمناطق، مع التسليم في الوقت نفسه بأن السياسات وأنواع مزيج السياسات لا يمكن نقلها ببساطة من سياق إلى آخر؛
- (د) تجميع وتبادل أمثلة الممارسات الجيدة والدروس المستفادة في تعميم المنظور الجنساني في سياسات وبرامج العلم والتكنولوجيا والابتكار، بهدف تكرار النجاحات والارتقاء بها، وزيادة التعاون مع لجنة وضع المرأة.