مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية
الأونكتاد

تقرير التكنولوجيا والابتكار 2021

اللحاق بركب موجات التقدم التكنولوجي

التوفيق بين الابتكار والإنصاف

استعراض عام

الأمم المتحدة

مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية
الأونكتاد

تقرير التكنولوجيا والابتكار 2021

اللحاق بركب موجات التقدم التكنولوجي

التوفيق بين الابتكار والإنصاف

استعراض عام

الأمم المتحدة
جنيف، 2021

© 2021، الأمم المتحدة

هـذا العمل متاح للجميع عن طريق الدخول الحر، بالامتثال لرخصة المشـاع الإبداعي المنشأة للمنظمـات الحكوميـة الدوليـة على الرابط http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo/.

وليس في التسميات المستخدمة في هذا العمل، ولا في طريقة عرض المادة الواردة فيه ما يتضمن التعبير عن أي رأي كان للأمم المتحدة بشأن المركز القانوني لأي بلد أو إقليم أو مدينة أو منطقة، أو لسلطات أي منها، أو بشأن تعيين تخومها أو حدودها.

ويُسمح بأخذ صور ضوئية لهذا العمل وباستنساخ مقتطفات منه مع الإشارة إلى المصدر على النحو المناسب.

حُرر هذا المنشور خارجياً.

كما يصدر الاستعراض العام الوارد أدناه كجزء من تقرير التكنولوجيا والابتكار لعام 2021 (UNCTAD/TIR/2020).

منشور من منشورات الأمم المتحدة، صدر عن مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية.

UNCTAD/TIR/2020 (Overview) and Corr.1

استعراض عام

اللحاق بركب موجات التقدم التكنولوجي

التوفيق بين الابتكار والإنصاف

لقد ترافقت التنمية البشرية في العقود الأخيرة مع تغيرات سريعة في مجال التكنولوجيا وانتشار متزايد للأجهزة والخدمات المرقمنة. ويبدو من المرجح أن تتسارع وتيرة التغير نتيجةً لـ "التكنولوجيات الرائدة"، من قبيل الذكاء الاصطناعي والتشغيل الآلي، والتكنولوجيا الحيوية والتكنولوجيا النانوية.

وأنتجت هذه التكنولوجيات بالفعل فوائد هائلة، تم إبرازها إلى حد كبير في عام 2020 عن طريق التطوير المعجَّل للقاحات فيروس كورونا. بيد أن من شأن التطورات السريعة أن تنطوي على سلبيات خطيرة إذا فاقت قدرة المجتمعات على التكيف. وثمة مخاوف، على سبيل المثال، من فقدان الوظائف في ظل مواصلة أتمتة النشاط الاقتصادي، ومن زيادة الانقسامات وتفاقم أجواء القلق والشك بفعل وسائل التواصل الاجتماعي. وبوجه عام، ثمة شواغل من أن تؤدي التكنولوجيات الرائدة إلى استمرار اتساع أوجه عدم المساواة، أو إلى نشوء أوجه عدم مساواة جديدة.

وأُثير معظم هذه القضايا في البلدان المتقدمة النمو. غير أن الآثار المترتبة قد تكون أكثر خطورة بالنسبة للبلدان النامية إذا كانت المجتمعات المحلية والبلدان الفقيرة المعنية منهكة القوى، أو ببساطة، متروكة وراء الركب. وينظر هذا التقرير في الكيفية التي يمكن بها للبلدان النامية اللحاق بموجة التكنولوجيات الرائدة، وموازنة الابتكار مع الإنصاف في إطار السعي إلى تحقيق أهداف التنمية المستدامة.

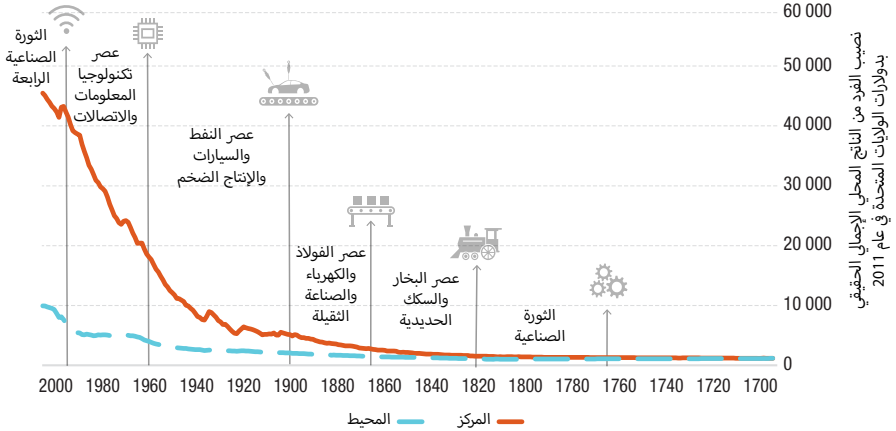
1- اللحاق بركب موجات التقدم

نعيش في عصر من التطورات التكنولوجية الهائلة التي يتركز معظمها في البلدان المتقدمة النمو، غير أن الفروق الكبيرة بين البلدان التي نراها اليوم قد ظهرت مع بداية الثورة الصناعية الأولى. وفي تلك المرحلة، كان معظم الناس فقراء بالقدر نفسه، وكانت الفجوات في متوسط دخل الفرد بين البلدان أقل اتساعاً إلى حد كبير (الشكل 1). ومع موجات التغير التكنولوجي التي أعقبت ذلك، احتلت أوروبا الغربية والبلدان المتفرعة عنها – أي أستراليا وكندا ونيوزيلندا والولايات المتحدة – إلى جانب اليابان، موقع القيادة. وظلت معظم البلدان الأخرى في الطرف. وكانت كل موجة من التقدم ذات صلة بقدر أكبر من عدم المساواة الحاد بين البلدان – مع اتساع أوجه التفاوت في الحصول

على المنتجات والخدمات الاجتماعية والمنافع العامة – من التعليم إلى الصحة، ومن البنى الأساسية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات إلى الكهربة. ومع ذلك، تمكنت بضعة بلدان، ولا سيما في شرق آسيا، من اللحاق بالركب عن طريق التعلم التكنولوجي والتقليد والابتكار.

الشكل 1

التغير التكنولوجي وعدم المساواة عبر العصور



المصدر: الأونكتاد، استناداً إلى البيانات المستمدة من قاعدة بيانات مشروع ماديسون (Maddison Project Database, version 2018, Bolt et al. (2018)) وبيريز (2002) وشواب (2013).

ملاحظات: يُقصد بـ "المركز" أوروبا الغربية والبلدان المتفرعة عنها (أستراليا وكندا ونيوزيلندا والولايات المتحدة واليابان. ويُقصد بـ "المحيط" العالم باستثناء بلدان "المركز".

الازدهار وعدم المساواة

خلال العقود الماضية لعصر الرقمنة، شهد العالم ازدهاراً متزايداً. إذ أصبح الناس يعيشون في المتوسط حياة أطول وبصحة أفضل. وأدى النمو الاقتصادي السريع في الاقتصادات الناشئة إلى بروز طبقة وسطى على النطاق العالمي. ومع ذلك، لا تزال ظاهرة الفقر قائمة، ويستمر اتساع نطاق عدم المساواة. وتتسم الثروة بتركز شديد، في ظل تفاوتات كبيرة في فرص كسب الدخل ومستويات التعليم والصحة. وتضع هذه الاختلالات قيوداً على النمو الاقتصادي والتنمية البشرية، في الوقت الذي تزيد فيه من قابلية تأثر الناس بالجوائح أو بالأزمات الاقتصادية أو بتغير المناخ على حد سواء، ومن شأنها أن تؤدي قريباً إلى زعزعة استقرار المجتمعات.

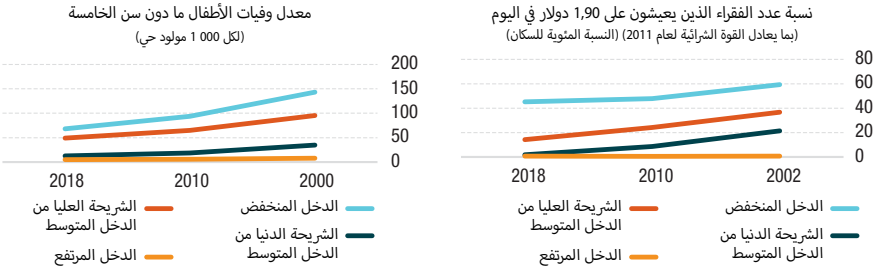
أوجه عدم المساواة المتعددة الجوانب

عدم المساواة مفهوم متعدد الجوانب يتصل بالتفاوتات القائمة في النتائج المحققة والفرص المتاحة فيما بين الأفراد أو الجماعات أو البلدان. ويمكن أن تنشأ هذه التفاوتات على نطاق أي بُعد من أبعاد التنمية، سواء كان اجتماعياً أو اقتصادياً أو بيئياً. وثمة تشابك وثيق بين عدم المساواة في النتائج المحققة وعدم المساواة في الفرص المتاحة. وتؤثر النتائج التي تمسّ جيلاً معيناً على فرص الجيل الذي يليه – مما يؤدي إلى انتقال أوجه عدم المساواة عبر الأجيال.

وعلى النحو المبين في الشكل 2، لا تزال هناك أوجه عدم مساواة كبيرة بين البلدان. وفي المتوسط، يواجه الناس في البلدان المنخفضة الدخل والبلدان المتوسطة الدخل من الشريحة الدنيا مستويات فقر وحرمان أعلى إلى حد كبير من المستويات القائمة في البلدان المتوسطة الدخل من الشريحة العليا والبلدان المرتفعة الدخل.

الشكل 2

الفجوات بين مجموعات البلدان حسب مؤشرات مختارة من مؤشرات أهداف التنمية المستدامة



المصدر: الأونكتاد، استناداً إلى البيانات المستمدة من البنك الدولي.

اتساع فجوات الدخل

يرتبط الكثير من أوجه عدم المساواة بمستويات الدخل. وفي السنوات العشر إلى الخمس عشرة الماضية، انخفض تفاوت الدخل على النطاق العالمي. ويُعزى ذلك في المقام الأول إلى أن البلدان النامية الكبيرة التي يقع معظمها في آسيا، ولا سيما الصين، قد نمت بوتيرة متسارعة وبدأت باللحاق بالركب بوجه عام. غير أن الإنجازات ذات الصلة بالمساواة على النطاق العالمي مهددة نظراً لازدياد التفاوتات داخل البلدان. فعلى مدى السنوات الأربعين الماضية، ازداد التفاوت

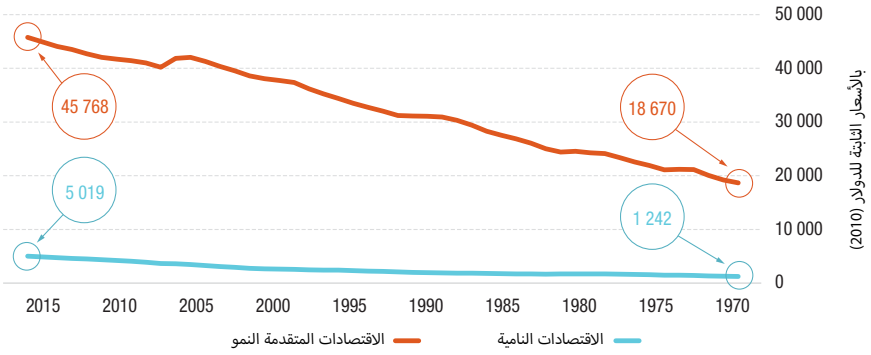
القائم داخل البلدان ليس فقط في بعض البلدان المتقدمة النمو كالولايات المتحدة، وفي أوروبا، بل أيضاً في البلدان النامية مثل الصين والهند.

فما هو الأثر الصافي الناجم عن ذلك بالنظر إلى استمرار ارتفاع مستويات التفاوت داخل البلدان بينما مستويات التفاوت فيما بين البلدان آخذة في التراجع؟ للإجابة على هذا السؤال، يجب أن ننظر في إسهام كلا النوعين في بروز التفاوتات على النطاق العالمي. وتشير التقديرات إلى أن التفاوت فيما بين البلدان هو السائد في الوقت الراهن. وبين عام 1820، أي في بداية الثورة الصناعية، وعام 2002، ارتفع إسهام التفاوت فيما بين البلدان في بروز التفاوت على النطاق العالمي من مقدار 28 إلى 85 في المائة. وبعبارات أخرى، كان تفاوت الدخل على النطاق العالمي في عام 1820 مدفوعاً بالانقسامات الطبقية داخل البلدان. أما الآن، فهو مدفوع أكثر بـ "قُرعة" مكان الميلاد: أي أن الشخص المولود في بلد فقير يتأثر بـ "عقوبة المواطنة"[1].

ولما كان هذا هو العنصر السائد، فقد يمثّل التراجع النسبي الأخير في أوجه عدم المساواة بين البلدان سبباً للابتهاج. ولكنه يموّه حقيقة أن الفجوة بين البلدان المتقدمة النمو والبلدان النامية، من حيث القيمة المطلقة، لم تكن يوماً أكثر اتساعاً مما هي عليه اليوم، وهي لا تزال تزداد اتساعاً (الشكل 3).

الشكل 3

متوسط نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي في الاقتصادات النامية والاقتصادات المتقدمة النمو، 1970–2018



المصدر: حسابات الأونكتاد استناداً إلى إحصاءات الأونكتاد.

ثورات على مرحلتين

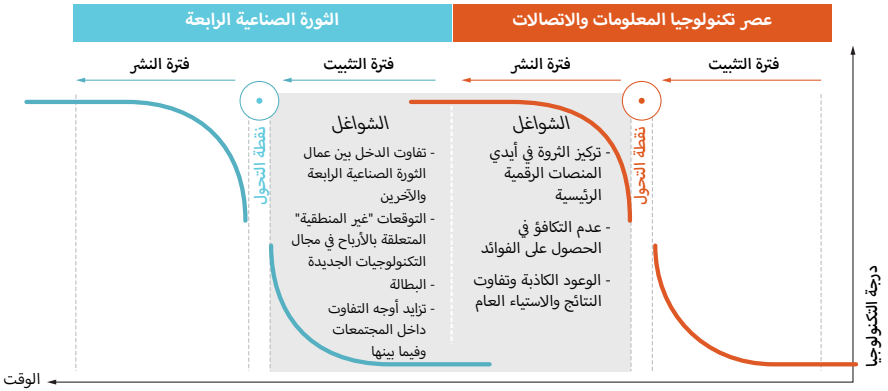
لم يتحقق توافق الآراء بشأن الديناميات التي تغذي التفاوت الاقتصادي، الذي يتأثر بعوامل كثيرة مثل الحروب والأوبئة، والعمليات السياسية في ظل الصراعات القائمة على السلطة، والأيديولوجيات. وتجدر الإشارة أيضاً إلى العولمة والتغير التكنولوجي بوصفهما من محرّكات تفاوت الدخل داخل البلدان. ومع ذلك، فقد ساعدت هذه العوامل من جهة أخرى على الحد من الفقر في البلدان المنخفضة الدخل، ليس فقط في البلدان الأكبر حجماً والأسرع نمواً كالصين والهند، بل أيضاً في بلدان أخرى كثيرة، بما يشمل أفريقيا، على نحو ما يتضح من أثر الهواتف الذكية[2].

وفي الوقت نفسه، يتأثر هذا التفاوت أيضاً بالثورات التكنولوجية. إذ تقترن التغيرات التكنولوجية برأس المال المالي لإنشاء نماذج تكنولوجية واقتصادية جديدة – أي مجموعة التكنولوجيات والمنتجات والصناعات والبنى الأساسية والمؤسسات التي تميّز ثورة تكنولوجية معينة. وفي البلدان التي هي محور هذه التطورات التكنولوجية الجديدة، يمكن النظر في هذا التقدم على مرحلتين. وتُعنى المرحلة الأولى بالتثبيت، حيث يتم إدخال التكنولوجيا في القطاعات الأساسية – وهو ما يؤدي إلى توسيع الفجوات بين العمال في هذه القطاعات والأفراد الآخرين. وتُعنى المرحلة الثانية بالنشر، وتميل أيضاً إلى أن تكون غير متكافئة: إذ لا تتاح للجميع إمكانية الاستفادة المباشرة من منافع التقدم، مثل العلاج المنقذ للحياة، أو الحصول على المياه النظيفة. وينتج عن ذلك اتساع نطاق الانقسامات التي يمكن أن تؤدي إلى الاستياء العام.

وفي الوقت الحاضر، يصل العالم إلى نهاية مرحلة نشر "عصر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات"، ويبدأ مرحلة تثبيت نموذج جديد يشمل التكنولوجيات الرائدة، ويُطلق عليه أحياناً اسم "الثورة الصناعية الرابعة" (الشكل 4). وأدى نشر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات إلى تركيز هائل للثروة لدى المنصات الرقمية الرئيسية. فكيف ستؤثر الثورة الصناعية الرابعة، بدورها، في أوجه التفاوت بين البلدان؟ سوف يتوقف الكثير على ما إذا كانت البلدان قد بدأت تلحق بالركب، أو تمضي قدماً، أو تتخلف عن الركب – وهو ما سيعتمد بدوره على سياساتها الوطنية ومشاركتها في التجارة الدولية.

الشكل 4

الثورات التكنولوجية وأوجه عدم المساواة



المصدر: الأونكتاد، استناداً إلى بيريز (2002).

التصدي لأوجه عدم المساواة

بإمكان الحكومات أن تخفف إلى حد ما من أوجه عدم المساواة داخل البلدان عن طريق فرض ضرائب تصاعدية على الدخل أو الثروة، أو على الدخل من رأس المال. كما بإمكانها أن تجعل خدمات من قبيل التعليم خدماتٍ متاحة للجميع مجاناً. ويسع الحكومات أيضاً أن تزيد التحويلات الاجتماعية، مثل إعانات البطالة، التي تقلل من خطر وقوع الناس في براثن الفقر. ويمكن تكملة هذه الإجراءات في مكان العمل بإجراءات تعزيز قوة النقابات العمالية التي تساعد على زيادة الأجور.

ويعني الحد من تفاوت الدخل بين البلدان تسخير التكنولوجيا والتجارة لأغراض التحول الهيكلي. فإذا كان للبلدان النامية أن تنشئ اقتصادات تتيح لشعوبها وظائف ذات أجور أعلى، سيتعين عليها الاستفادة من النموذج التكنولوجي الجديد. ولا يمكن للبلدان النامية، ولقارات بأكملها مثل أفريقيا، أن تتحمل عواقب تفويت الفرصة التي تتيحها الموجة الجديدة من التغير التكنولوجي.

2- المضي قدماً عند الحدود الرقمية

"التكنولوجيات الرائدة" هي مجموعة من التكنولوجيات الجديدة التي تستفيد من أساليب الرقمنة والاتصال الإلكتروني، وهو ما يمكّنها من الجمع بين هذه التكنولوجيات ومضاعفة آثارها. ويتناول هذا التقرير 11 من هذه التكنولوجيات، وهي: الذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، والبيانات الضخمة، وتقنية الكتل المتسلسلة، وشبكة الجيل الخامس، والطباعة الثلاثية الأبعاد، والتشغيل الآلي، والطائرات بلا طيار، والتعديل الوراثي، والتكنولوجيا النانوية، والطاقة الفلطاضوئية الشمسية.

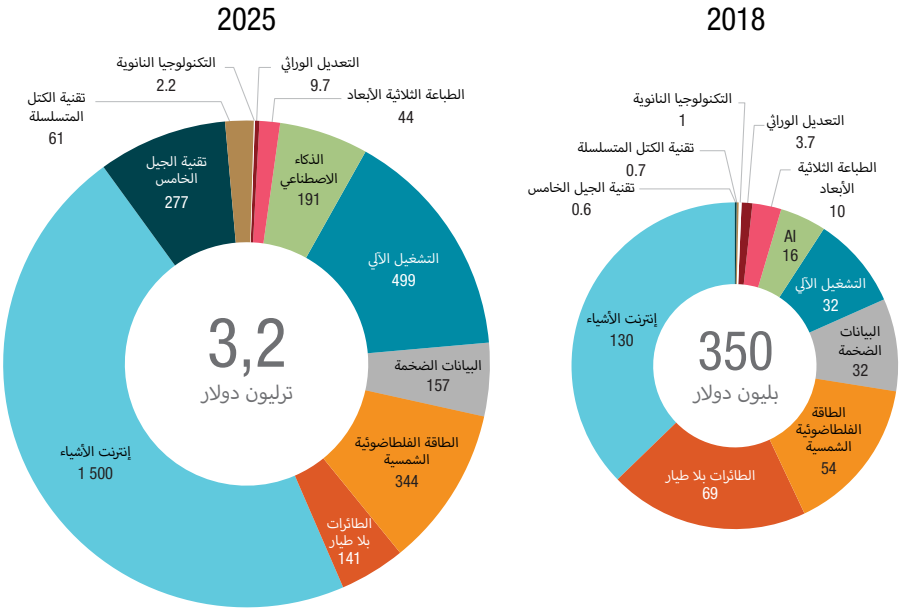
ويسع استخدام هذه التكنولوجيات لتعزيز الإنتاجية وتحسين سبل العيش. فمن شأن الذكاء الاصطناعي، على سبيل المثال، أن يؤدي مقترناً بالتشغيل الآلي إلى تحويل أساليب الإنتاج والعمل. وتتيح الطباعة الثلاثية الأبعاد إنتاجاً صغير الحجم بطريقة أسرع وثمن أقل مقارنةً بغيرها، ووضع نماذج أولية تكرارية على وجه السرعة للمنتجات الجديدة. وتمثل التكنولوجيات الإحدى عشرة هذه، كمجموعة، سوقاً تبلغ قيمتها 350 بليون دولار، وسوقاً يمكن أن تنمو بحلول عام 2025 لتبلغ قيمتها أكثر من 3,2 ترليون دولار (الشكل 5).

وتستخدم شركات التمويل هذه التكنولوجيات، على سبيل المثال، لاتخاذ قرارات ائتمانية، وإدارة المخاطر، ومنع الغش، والاضطلاع بأنشطة التداول، وتقديم الخدمات المصرفية حسب الطلب، وأتمتة العمليات. ويستخدمها قطاع التصنيع لإجراء الصيانة الوقائية، ومراقبة الجودة، وأداء العمل المشترك بين الإنسان والروبوت.

وإن الكثيرين من كبار موفري هذه التكنولوجيات هم من الولايات المتحدة، التي تُمثل موطن منصات الحوسبة السحابية الرئيسية. كما تُعَدّ الصين منتجاً رئيسياً، ولا سيما فيما يتعلق بشبكة الجيل الخامس، والطائرات بلا طيار والطاقة الفلطاضوئية الشمسية. ويُعَدّ هذان البلدان أيضاً وراء 30 إلى 70 في المائة من براءات الاختراع والمنشورات المتصلة بهذه التكنولوجيات.

الشكل 5

تقديرات حجم سوق التكنولوجيات الرائدة، ببلايين الدولارات



المصدر: الأونكتاد استناداً إلى تقديرات البيانات المستمدة من Froese (2018)، وMarketsandMarkets (2018)، و Sawant and Kakade (2018)، و Business Wire (2019)، و Chaudhary et al. (2019)، و GlobeNewswire (2019)، و MarketsandMarkets (2019)، و MarketWatch (2019a)، و MarketWatch (2019b)، و Raza (2019)، و Tewari and Baul (2019)، و Wagner (2019)، و Mordor Intelligence (2020).

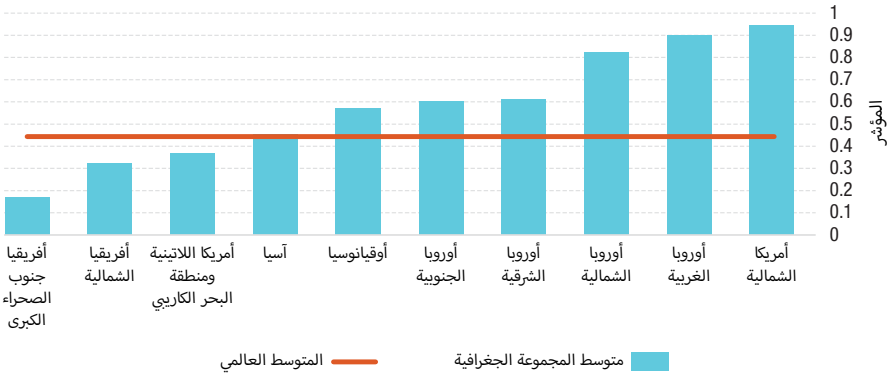
مؤشر جاهزية البلدان

ليس هناك حالياً سوى عدد قليل من البلدان التي تستحدث التكنولوجيات الرائدة، غير أنه يتعين على جميع البلدان أن تكون جاهزة لها. ومن أجل تقييم القدرات الوطنية على استخدام هذه التكنولوجيات واعتمادها وتكييفها على نحو منصف، وضع هذا التقرير "مؤشر الجاهزية". ويضم هذا المؤشر خمسة عناصر أساسية هي: نشر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والمهارات، ونشاط البحث والتطوير، والنشاط الصناعي، والحصول على التمويل.

ويفيد مؤشر الجاهزية بأن أفضل البلدان استعداداً للتكنولوجيات الرائدة هي الولايات المتحدة، تليها سويسرا والمملكة المتحدة والسويد وسنغافورة وهولندا وجمهورية كوريا. وترد أيضاً في مرتبة متقدمة من القائمة بعض البلدان التي تمر اقتصاداتها بمرحلة انتقالية، وبعض البلدان ذات الاقتصاد النامي – مثل الصين التي تحتل المرتبة 25 والاتحاد الروسي الذي يحتل المرتبة 27. ويقع معظم أقل البلدان استعداداً لهذه التكنولوجيات في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى وفي البلدان النامية بوجه عام.

الشكل 6

متوسط قيمة المؤشر حسب المجموعة الجغرافية



المصدر: الأونكتاد.

أما البلدان التي تحتل المراتب العليا فهي، إلى حد كبير، أكثر البلدان ثراءً. بيد أن هناك العديد من البلدان الأخرى التي تحتل مراتب متقدمة حتى وإن لم تكن بين الأكثر ثراءً – وهي البلدان التي يكون أداؤها أفضل مما يشير إليه نصيب الفرد لديها من الناتج المحلي الإجمالي. وتأتي الهند في طليعة البلدان التي تؤدي أداء على هذا النحو، وتليها الفلبين. أما فيما يتعلق بعنصر البحث والتطوير ضمن هذا المؤشر، فإن أداء كل من الصين والهند جيد، ويُعزى ذلك جزئياً إلى أن لديهما إمدادات وفيرة من الموارد البشرية ذات المهارات الرفيعة وغير المكلفة نسبياً. وبالإضافة إلى ذلك، لديهما أسواق محلية كبيرة تجتذب الاستثمارات من المؤسسات المتعددة الجنسيات. كما أن أداء كل من فييت نام والأردن جيد، حيث إنه يعكس السياسة الحكومية الداعمة.

3- البشر والآلات في محيط العمل

تؤثر التغيرات التكنولوجية في أوجه عدم المساواة عن طريق الوظائف والأجور والأرباح. ويمكن أن تنشأ أوجه عدم المساواة بين المهن والشركات والقطاعات، وكذلك بين العمال بأجر وأصحاب رؤوس الأموال. وثمة مستوى آخر لنشوء عدم المساواة هو الاختلافات القائمة في الهياكل الاقتصادية للبلدان. ويتوقف إسهام كل عنصر من هذه العناصر وغيرها في تفاوت الدخل تبعا لعوامل كثيرة، مثل مستوى التنمية في البلد، وهيكله الاقتصادي، وسياساته الاجتماعية والاقتصادية وسياساته في مجال العمل، وحجم قطاع معين لديه أو حجم شركاته. ولذا، يمكن أن يؤدي التغير التكنولوجي في بلد معين، في أي وقت من الأوقات، إلى ارتفاع مستوى عدم المساواة أو إلى انخفاضه.

فهل أن الوضع اليوم يختلف بأي شكل من الأشكال عما حدث في ظل "الموجات" التكنولوجية السابقة؟ الجواب هو لا من حيث المبدأ. فالقنوات والآليات القائمة متشابهة. غير أن كل موجة من موجات التغير التكنولوجي تأتي بأشكال جديدة من عدم المساواة.

التشغيل الآلي وراء فقدان الوظائف

في الوقت الحاضر، يتمثل أحد الشواغل الرئيسية في أن يؤدي الذكاء الاصطناعي والتشغيل الآلي إلى التقليل من فرص العمل. والواقع أن العمال يتوقعون منذ بداية الثورة الصناعية أن تدمر التكنولوجيات الجديدة فرص العمل. ولم يحدث ذلك بوجه عام؛ بل تميل التكنولوجيات الجديدة إلى إيجاد المزيد من فرص العمل من شتى الأنواع. ولكن بالنسبة للتكنولوجيات الرائدة، يمكن أن يكون الحال مختلفاً لأن التغيرات تأتي بسرعة كبيرة بحيث يسعها أن تفوق قدرة المجتمعات على الاستجابة.

وفي السابق، كانت وظائف كثيرة تُعتبر آمنة إذ كان من الصعب تعليم الحاسوب كيفية أدائها. بيد أن الحواسيب أصبحت قادرة اليوم، في أحيان كثيرة، على أن تتعلم بنفسها. وتشير بعض التقديرات إلى أن التشغيل الآلي يمكن أن يشمل ما قدره 30 إلى 50 في المائة من الوظائف في أوروبا والولايات المتحدة على مدى السنوات العشرين المقبلة. ويرى آخرون أن الأثر سيكون متواضعاً – من 8 إلى 14 في المائة من المهن مجتمعةً. ومع ذلك، ورغم أن بعض الوظائف ستختفي، فإن وظائف أخرى سوف تنشأ – كالوظائف التي تتطلب التعاطف مع أوضاع الغير، أو إصدار الأحكام الأخلاقية، أو قدرة الإبداع، أو إدارة التغيرات التي لا يمكن التنبؤ بها، أو اتخاذ القرارات على أساس فهم الرسائل الضمنية – وكلها وظائف يتعين أن يضطلع بها البشر.

وعـادةً، تستند التنبؤات المتعلقة بفقدان الوظائف إلى الإمكانية المتاحة لتطبيق التكنولوجيا المعنية، غير أن أهم العوامل كثيراً ما تكون اقتصادية. وحتى عندما تكون الإمكانية متاحة للتطبيق من الناحية التكنولوجية، فإن رأس المال قد لا يحل محل اليد العاملة؛ إذ يعتمد الكثير في ذلك على الأسعار النسبية. وفي الوقت نفسه، يمكن زيادة الطلب العام على اليد العاملة عن طريق آثار الاقتصاد الكلي.

ويُذكر من بين الشواغل الأخرى للبلدان النامية أنه يسع المؤسسات المتعددة الجنسيات الاستفادة من التكنولوجيات الرائدة لكي يظل الإنتاج قائماً على الصعيد المحلي – أو لإعادة الصناعات التحويلية إلى البلد بعد نقلها إلى الخارج. ومن شأن هذه العملية إبطاء تحويل الصناعات التقليدية، كالملابس والأحذية والإلكترونيات البسيطة، من الصين إلى البلدان الأقل تصنيعاً في آسيا وأفريقيا. بيد أن إمكانية إعادة الصناعات المنقولة إلى الخارج تتوقف على عوامل أخرى كثيرة، بما في ذلك الملكية، ونطاق الإنتاج، وموقع البلد في سلسلة الإمداد. ولعل من المنطقي أيضاً الإبقاء على الإنتاج في البلدان النامية التي تشهد تزايداً سكانياً وتوسعاً للطبقة الوسطى، مما يفسح المجال لتنامي الأسواق.

الاستقطاب الوظيفي

كما يمكن أن يكون إلغاء الوظائف مصحوباً بالاستقطاب الوظيفي، الذي يشير إلى توسع في الوظائف ذات الأجور المرتفعة والمنخفضة، وتقلص في الوظائف ذات الأجور المتوسطة. ففي البلدان المتقدمة النمو مثلاً، يوجد حالياً عدد أقل من الكتبة الذين يمارسون وظائف روتينية متوسطة الأجر. ولم يكن الأثر قوياً حتى الآن على الوظائف اليدوية ذات المهارات الدنيا، ولكن الحالة ستتغير فيما يبدو مع زيادة استخدام الذكاء الاصطناعي والروبوتات الرشيقة.

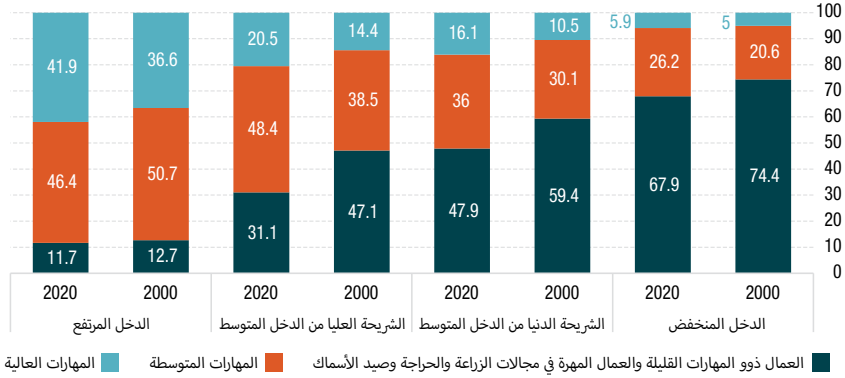
ولا يمكن أن يعزى كل الاستقطاب الوظيفي إلى التغير التكنولوجي، لأن الكثير من النتائج ينجم أيضاً عن التجارة والمنافسة الدولية. وفي البلدان المتقدمة النمو، يرتبط الاستقطاب الوظيفي بانحسار نطاق التصنيع والوظائف المتوسطة المهارة، وزيادة الخدمات والوظائف العالية المهارة، بينما تسجَّل في البلدان المتوسطة الدخل زيادة في التصنيع وفي الوظائف المتوسطة المهارة (الشكل 7).

ومن المتوقع أيضاً انعكاس الاختلافات الكبيرة القائمة في الهيكل الاقتصادي لكل من البلدان المنخفضة والمتوسطة والمرتفعة الدخل، والأثر غير المتكافئ الناجم عن التجارة الدولية،

في تفاوت الأثر الناشئ عن التكنولوجيات الرائدة على الاستقطاب الوظيفي في مختلف الاقتصادات. وفي هذا الصدد، يرجَّح أن تكون البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل أقل تأثراً من غيرها.

الشكل 7

التوظيف حسب مستوى المهارة، تبعاً لدخل مجموعات البلدان
(النسبة المئوية من إجمالي العمالة المدنية)



المصدر: الأونكتاد، استناداً إلى البيانات المستمدة من قاعدة بيانات منظمة العمل الدولية وفقاً للتصنيف الدولي الموحد للمهن (ISCO-08).

اقتصاد العربات

تُستخدم التكنولوجيات الرائدة من أجل توفير الخدمات عن طريق المنصات الرقمية التي تشجع على إقامة "اقتصاد العربات". ولئن كان بعض هذا النشاط محلي الطابع، فإنه يشمل أيضاً "العمل السحابي" الذي يسع الاضطلاع به في أي مكان عن طريق الإنترنت. ورغم أن اقتصاد العربات يتيح فرص العمل، فإن ذلك يكون عادةً بشروط غير آمنة، مما يُوجِد فئة غير مستقرة من المقاولين الذين لا يعملون باستقلالية ومن العمال حسب الطلب. وتتوقف العواقب المتعلقة بعدم المساواة على ما إذا كان العمال في اقتصاد العربات من الفقراء الذين سينضمون إلى طابور العاطلين عن العمل لولا ذلك، أو من أفراد الطبقة الوسطى الذين يبحثون عن دخل إضافي متواضع. وسيتَّسع التفاوت حتماً إذا حلَّت هذه الوظائف محل الوظائف المتاحة بأجر أفضل أو في حال الاستعاضة عن الوظائف بدوام كامل بالوظائف بدوام جزئي، أو في حال نمو الأرباح بوتيرة أسرع من المرتبات. كما أن اقتصاد العربات قد يزيد من عدم المساواة بين الجنسين، إذ يقل احتمال عمل المرأة على

المنصات الرقمية مقارنةً بالرجل، ولكنها كثيراً ما تؤدي هذا العمل لعدد أكبر من الساعات مقارنةً بالرجل وتتقاضى أجراً أدنى من أجر الرجل إلى حد كبير[3].

وقد يحدث تقارب بين المرتبات إذا كانت مهن الخدمات قابلة للتداول على الصعيد الدولي. وهذا ما حصل في مجال الترميز الحاسوبي، على سبيل المثال، وفي مجال التصميم الرقمي، والتشخيص الطبي، وعمليات التقييم التي يُجريها المساعدون القانونيون، وتكنولوجيا التعرف على الصور.

تركز السوق والأرباح

تستفيد المنصات الرقمية الجديدة من آثار الشبكة بحيث تميل الأسواق إلى أن تكون مركّزة، مما لا يترك فيها سوى عدد قليل من اللاعبين الكبار. وهذا يقلل من الحافز على خفض الأسعار، مما يؤدي إلى تحقيق قدر أكبر من الأرباح. ومن شأن هذا الوضع أن يزيد من اتساع التفاوت بين العمال بأجر وأصحاب رؤوس الأموال. وفيما يتعلق ببعض مهارات تكنولوجيا المعلومات، قد تكون الشركات المعنية الجهات المستخدِمة الوحيدة تقريباً بين أصحاب العمل، مما يشكل شكلاً من أشكال الاحتكار. وفي ظل وجود عدد قليل من الشركات، ثمة إغراء أيضاً لممارسة التواطؤ الضمني نتيجةً لتبادل البيانات عن طريق الخوارزميات.

الذكاء الاصطناعي والتفاوتات الاقتصادية على النطاق العالمي

يتوقف الأثر الناجم عن الذكاء الاصطناعي، متى تعلق الأمر بالتفاوت بين البلدان، على نوع البيانات المدخلة إلى حد ما. فإذا كان الذكاء الاصطناعي يستعمل في المقام الأول "البيانات الضخمة" التي يُنتجها المستخدمون، سيفيد ذلك، بشكل رئيسي، الولايات المتحدة والصين اللتين تجمع منصاتهما الرقمية المتنافسة كميات هائلة من هذه البيانات. وإذا كان الذكاء الاصطناعي يستخدِم في المقام الأول البيانات الضخمة التي تجمعها إنترنت الأشياء، فمن شأن ذلك أن يفيد الاقتصادات الأخرى ذات قواعد التصنيع القوية، مثل الاتحاد الأوروبي واليابان وجمهورية كوريا.

أما سيناريو الذكاء الاصطناعي الثالث، فينطوي على السماح للحواسيب بالتعلم بطريقة شبيهة بطريقة البشر عن طريق التفاعلات المتكررة لنماذج الذكاء الاصطناعي. وهذا لن يفيد الولايات المتحدة أو الصين بوجه خاص، ولكنه يظل يحتاج إلى موارد وقدرات يرجَّح إيجادها في البلدان المتقدمة النمو التي ستتمكن بذلك من مواصلة المضي قدماً أمام البلدان النامية.

اتساع الفجوات التكنولوجية

ثمة مخاوف أيضاً من أن يؤدي اعتماد التكنولوجيات الرائدة على نطاق واسع في البلدان المتقدمة النمو إلى تقليص القدرة التنافسية لتكلفة اليد العاملة في الاقتصادات الأقل تصنيعاً في آسيا وأفريقيا حالياً، واتساع الفجوات التكنولوجية بينها وبين البلدان المتقدمة النمو – مما يزيد من صعوبة اللحاق بالركب بالنسبة لها، أو تنويع اقتصاداتها أو إيجاد فرص العمل. وفي الماضي، تسلقت بلدان مثل الصين والمكسيك والبرازيل وعدد صغير من البلدان الآسيوية سلم الدخل عن طريق نقل اليد العاملة ورأس المال من الزراعة المنخفضة الإنتاجية نسبياً إلى أنشطة التصنيع والخدمات ذات الإنتاجية الأعلى. وتتمثل الشواغل الآن في أن تؤدي التكنولوجيات الرائدة والثورة الصناعية الرابعة إلى قلب عمليات التنمية التقليدية أعلاه، مما سيزيد من صعوبة هذه الرحلة الصعبة أصلاً.

التحديات الماثلة أمام البلدان النامية

تشير النظريات والنماذج إلى وجود قنوات يُحتمل أن تكون ذات تأثير، غير أن الأثر الفعلي سوف يتوقف على القطاعات المعنية، وقدرات البلدان، والسياسات والاستراتيجيات المعتمدة. ومع ذلك، تبيّن التجربة أن التكنولوجيات الجديدة يُحتمل أن تنتشر على مرّ الوقت في مختلف قطاعات الاقتصاد والأنشطة الاجتماعية. وفي هذه الظروف، ينبغي للبلدان النامية أن تتعمد تكييف التشغيل الآلي واستخدامه لزيادة الإنتاجية، وتعزيز التنويع الاقتصادي، وإيجاد فرص العمل. ومن شأن إعداد الناس والشركات والمؤسسات لهذه التغييرات الحدّ من أي آثار سلبية على عدم المساواة.

وفي سعي البلدان النامية إلى تحقيق أهداف السياسة العامة هذه، سيتعين عليها التغلب على عدد من التحديات.

- *التغيرات الديمغرافية* – عادةً، تتسم البلدان المنخفضة الدخل والبلدان المتوسطة الدخل من الشريحة الدنيا بتوسّع ديمغرافي وفئات سكانية شابة، مما يزيد من عرض اليد العاملة ويؤدي إلى انخفاض الأجور، وهو ما يقلل بدوره من الحوافز على التشغيل الآلي.

- *تراجع القدرات التكنولوجية والابتكارية* – لدى البلدان المنخفضة الدخل عدد أقل من ذوي المهارات، وهي تعتمد إلى حد كبير على الزراعة التي تكون عادةً أبطأ في الاستفادة من التكنولوجيات الجديدة.

- *بطء التنويع* – يجري الابتكار في البلدان النامية عادةً عن طريق محاكاة البلدان الصناعية، وتنويع الاقتصادات، واستيعاب وتكييف التكنولوجيات الجديدة لغرض الاستخدام المحلي، بيد أن هذه العملية تجري بوتيرة أبطأ في أشد البلدان فقراً.

- *ضعف آليات التمويل* – زادت معظم البلدان النامية من نفقاتها في مجال البحث والتطوير، ولكن هذه النفقات لا تزال منخفضة نسبياً. فلقد حدد الاتحاد الأفريقي، على سبيل المثال، هدفاً مقداره 1 في المائة من الناتج المحلي الإجمالي لهذه الغاية، ولكن بلدان أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى لا تزال عند مقدار 0,38 في المائة في المتوسط[4]. ولا يتوفر سوى قدر ضئيل جداً من التمويل الخاص للتكنولوجيات الصناعية المستخدمة في التطبيقات المنتِجة.

- *حقوق الملكية الفكرية ونقل التكنولوجيا* – ستحدّ القواعد الصارمة لحماية الملكية الفكرية من استخدام التكنولوجيات الرائدة التي يمكن أن تكون قيّمة في مجالات ذات صلة بأهداف التنمية المستدامة، مثل الزراعة والصحة والطاقة.

التعجيل بوتيرة التقدم نحو الثورة الصناعية الرابعة

يعمل الكثير من الحكومات الوطنية والمحلية على حفز نمو الصناعات والخدمات الجديدة التي تُنشئ فرص العمل وتُنتج الثروة وتعزز التنمية البشرية. ويتعين على هذه الحكومات، لكي تكون فعالة تماماً، أن تحدد التوجهات الاستراتيجية المتوخاة عن طريق خطط وطنية للبحث والابتكار كفيلة بمواجهة التحديات الاجتماعية الناشئة، كالشيخوخة والتفاوتات الإقليمية.

ولا بد أيضاً من مواءمة سياسات الابتكار الوطنية مع السياسات الصناعية. ويشكل الحفاظ على القدرة التنافسية للصناعة الوطنية أو الإقليمية هدفاً مركزياً في معظم الخطط الاستراتيجية لتكنولوجيات الذكاء الاصطناعي والثورة الصناعية الرابعة. ويمكن لهذه الخطط أن تستفيد من *إطار الأونكتاد لاستعراضات السياسات المتعلقة بالعلم والتكنولوجيا والابتكار*. ومن شأن ذلك أن يؤدي إلى وضع سياسات محددة لتسخير التكنولوجيات الرائدة من أجل إقامة مدن أكثر ذكاءً واستدامة، وتحقيق الأمن الغذائي، واعتماد الزراعة الذكية، وإيجاد فرص عمل في مصانع أكثر ذكاءً.

وفي الكثير من الحالات، هذا سيتطلب الحصول على التكنولوجيات الموثقة ببراءات. ويتمثل أحد الخيارات المتاحة في الترخيص الإجباري. ولكن يسع أيضاً إبرام المزيد من الاتفاقات التعاونية، إلى جانب مجموعات براءات الاختراع، والاستعانة بمراكز تبادل المعلومات والترخيص

المفتوح المصدر. وفي الوقت نفسه، يسع الحكومات أن تموّل مجال البحث والتطوير مع اشتراط أن تكون فوائد هذا البحث في خدمة المنفعة العامة.

ويمكن أن يأتي جزء من تمويل الابتكارات من المصادر الرسمية. وتشمل نماذج التمويل البديلة الاستثمار المؤثر، ورأس مال المجازفة، والتمويل الجماعي، وصناديق الابتكار والتكنولوجيا. وقد تحققت بعض النجاحات على هذا الصعيد: ففي عام 2018، تضاعف التمويل السهمي السنوي للشركات الناشئة في مجال التكنولوجيا في أفريقيا ليبلغ أكثر من 1 بليون دولار.

وفي الوقت نفسه، يتعين على واضعي السياسات أن يتوقعوا الآثار التي تنشأ على القوة العاملة. ومن أجل تحقيق الاستفادة الكاملة من هذه التكنولوجيات، يتعين على العمال اكتساب كفاءات في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات – وكذلك في مجالات التصميم والإدارة وريادة الأعمال. وينبغي أن يكون العمال الذين لا يمكن تدريبهم أو إعادة تدريبهم، ويفقدون وظائفهم، قادرين على الاعتماد على آليات أقوى للحماية الاجتماعية والحصول على خدمات الرفاه الاجتماعي المشروط، فضلاً عن الأشكال المختلفة لإعادة توزيع الدخل مثل ضريبة الدخل السلبية، والدخل الأساسي الشامل. وهناك أيضاً أهمية متجددة تكتسيها النقابات العمالية للدفاع عن حقوق العمال وشواغلهم المشروعة فيما يخص وظائفهم في الاقتصاد الرقمي وتزايد أتمتة المهام.

ويمكن أن يأتي تمويل هذه التدابير من "ضريبة الروبوت" التي يسع أن تجمع الدخل المتأتي من التكنولوجيات التي تحل محل العمال. أو يمكن فرض ضريبة أتمتة بالتزامن مع إزالة التخفيضات الضريبية للشركات على الاستثمار. ومن ناحية أخرى، لعل من الأفضل فرض ضرائب على الثروة الناتجة عوضاً عن فرض ضرائب على الأفراد أو التكنولوجيات.

4- الابتكار مع الإنصاف

تنطوي التكنولوجيات الرائدة على إمكانات هائلة لتحسين معيشة الناس وحماية الكوكب. فخلال جائحة كوفيد – 19، على سبيل المثال، استُخدم الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة لفحص المرضى، ورصد تفشي الجائحة، وتتبع حالات المرض وتحديد موقعها، والتنبؤ بتطور المرض وتقييم مخاطر العدوى. ويُذكر من الأمثلة الأخرى استخدام إنترنت الأشياء لرصد نوعية المياه الجوفية في بنغلاديش، واستخدام طائرات بلا طيار لإيصال اللوازم الطبية إلى المجتمعات المحلية النائية في رواندا وغانا.

ولكن نادراً ما توفر التكنولوجيا حلاً بمفردها. إذ إن المشاكل من قبيل الفقر أو الجوع أو تغير المناخ أو أوجه عدم المساواة في تقديم خدمات الصحة أو التعليم هي مشاكل معقدة ومتعددة الأبعاد، لا محالة. وقد تدعم التكنولوجيا، سواء كانت رائدة أم لا، المبادراتِ بجميع أنواعها، سواء كانت اجتماعية أو سياسية أو بيئية، ولكن يتعين استخدام جميع التكنولوجيات بعناية إذا كان الغرض هو المساعدة، لا العرقلة أو إنتاج آثار جانبية غير مقصودة.

ومن المحتمل أن تُحدث التكنولوجيا أثراً في أوجه التفاوت القائمة، بيد أنه يسع هذه الأوجه أيضاً أن تؤثر في التكنولوجيات بحيث تعكس أوجه التحيز والتمييز النظميين وتعيد إنتاجها، وربما تؤدي إلى تضخيمها. وفي الوقت الراهن، تنشأ معظم التكنولوجيات عن شركات واقعة في بلدان الشمال، وهي في الغالب تكنولوجيات ينشئها رجال. وتميل إلى التركيز على مطالب الأغنياء، وتستبعد الابتكارات التي قد تفيد الفقراء. ويتشكل التغير التكنولوجي أيضاً عن طريق أوجه عدم المساواة بين الجنسين، ويعزى ذلك جزئياً إلى أن الرجال يرجَّح أن يتابعوا دراسة مواضيع العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بنسبة أكبر من النساء.

التكنولوجيات المؤثرة في أوجه عدم المساواة عن طريق إمكانية النفاذ وأنشطة التصميم

تنشأ هذه الآثار على مستوى الناس باعتبارهم من مستهلكي السلع والخدمات التي تطبق التكنولوجيات الرائدة. ومن الجوانب ذات الأهمية البالغة في هذا الصدد إمكانية النفاذ – التي يمكن اعتبارها مزيجاً من "عناصر أساسية خمسة" هي: التوافر، والتكلفة الميسورة، والوعي، وإمكانية الوصول، والقدرة على الاستخدام الفعال. كما يمكن تقييد النفاذ إلى التكنولوجيا عن طريق القواعد الاجتماعية – بالنسبة إلى النساء والأقليات الإثنية والفئات المحرومة الأخرى، حتى داخل الأسرة المعيشية نفسها.

وثمة جانب هام آخر هو التصميم. فقد تدعم التكنولوجيا، سواء كانت رائدة أم لا، المبادراتِ بجميع أنواعها، سواء كانت اجتماعية أو سياسية أو بيئية. وينبغي أن يراعي أيضاً مطورو التكنولوجيا أن كيفية تصميم التكنولوجيات وكيفية استخدام الناس لها قد تفضيان إلى نتائج غير مقصودة.

مخاطر التحيز والتمييز

يتصل الكثير من الشواغل بطريقة التصميم المتحيزة للذكاء الاصطناعي والعواقب غير المقصودة ذات الصلة. ويمكن أن تنشأ أوجه التحيز داخل نُظم الذكاء الاصطناعي بعدة طرق، إما

لأن النُظم تستخدم خوارزميات متحيزة، أو لأنها تستخدم بيانات متحيزة للتدريب. فعلى سبيل المثال، يمكن للذكاء الاصطناعي أن يديم الصور النمطية ويقلل من فائدة المنتجات بالنسبة للمرأة.

ومن المحتمل أيضاً أن تكون الفوائد موزعة على نحو متفاوت في حال التعديل الوراثي: إذ يُضطلع بمعظم البحوث في البلدان الغنية في ظل احتمال احتكار ملكية التكنولوجيات، مما يمكن أن يحد من إسهامها في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، ولا سيما الأهداف المتعلقة بإنتاج الغذاء والصحة. كما يثير التعديل الوراثي أسئلة أخلاقية عما يشكل الإنسان المثالي. ومن شأن ذلك أن يؤدي إلى طبقة دنيا من الناس الذين لا يسعهم تحمل تكاليف العلاج الوراثي.

التحديات الماثلة أمام البلدان النامية

تُواجه البلدان النامية ثلاثة تحديات رئيسية ماثلة أمام النهوض بالمساواة في الحصول على فوائد التكنولوجيات الرائدة:

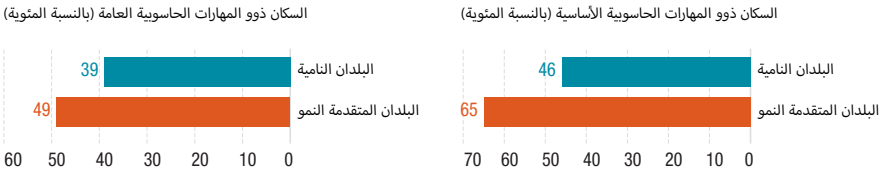
- *الفقر الناجم عن انخفاض الدخل* – لا يستطيع الكثير من الناس في البلدان النامية تحمل تكاليف السلع أو الخدمات الجديدة، ولا سيما الناس في المناطق الريفية. وفي هذه الحالة، لا تكون الحواجز تكنولوجية بل اقتصادية واجتماعية.

- *الفجوة الرقمية* – يعتمد الكثير من التكنولوجيات الرائدة على اتصالات الإنترنت المستقرة الثابتة والعالية السرعة، ولكن ما يقرب من نصف سكان العالم ما زالوا دون اتصال بالإنترنت. ويفتقر الكثير من البلدان النامية إلى ما يكفي من البنى الأساسية الرقمية، وتُعتبر تكاليف الإنترنت باهظة بالنسبة لمعظم شعوب تلك البلدان.

- *نقص المهارات* – في البلدان النامية، تقلّ المهارات الأساسية والعامة، في المتوسط، بمقدار 10 إلى 20 نقطة مئوية عما هي عليه في البلدان المتقدمة النمو (الشكل 8). ويتطلب الكثير من التكنولوجيات الرائدة مهارات الإلمام بالقراءة والكتابة والحساب على الأقل. وتتطلب التكنولوجيات الأخرى مهارات رقمية، بما في ذلك القدرة على فهم الوسائط الرقمية للبحث عن المعلومات واستخدام هذه الأدوات من أجل التواصل مع الآخرين.

الشكل 8

الثغرات في المهارات الرقمية



المصدر: الأونكتاد، استناداً إلى الاتحاد الدولي للاتصالات (2018 و2019).

على مسار تحقيق التنمية المستدامة

يتعين على الحكومات والمجتمع الدولي، في السعي إلى التغلب على هذه التحديات، توجيه التكنولوجيات الجديدة والناشئة بطريقة تدعم التنمية المستدامة، وتضمن عدم ترك أحد خلف الركب. ومن المهم منذ البداية وضع أطر أخلاقية، ولا سيما فيما يتعلق بعملية نشر الذكاء الاصطناعي. وترمي مبادرات طوعية كثيرة بالفعل إلى كفالة أن تكون العمليات والنتائج عادلة وشفافة وخاضعة للمساءلة وشاملة للجميع. ويجب أن يتحقق أيضاً توافق الآراء على نطاق واسع بشأن القضايا الأخلاقية والمجتمعية متى تعلق الأمر بالتعديل الوراثي للخط الإنتاشي البشري.

كما ينبغي للحكومات أن تسعى إلى تعزيز النُظم البيئية الداعمة للابتكار بناءً على تقييمات تتضمن تحليلات لمختلف مسارات النظم التكنولوجية وآثارها على التنمية المستدامة الشاملة للجميع. ويُذكر من بين أمثلة التعاون الدولي التي تساعد على أداء هذه المهمة برنامج الأونكتاد بشأن استعراضات السياسات المتعلقة بالعلم والتكنولوجيا والابتكار.

ويتعين بعد ذلك نشر التكنولوجيات المختارة على نطاق واسع، واعتماد خطط لتسليم هذه المهمة من العلماء والمهندسين إلى رواد الأعمال وغيرهم، وتعزيز دخل الأسر المعيشية. ويسع أيضاً دمج هذه التكنولوجيات ضمن الخدمات التي يقدمها القطاع العام، مع إيلاء اهتمام خاص للمناطق التي تقدَّم إليها خدمات غير كافية والتي تُعتبر غير مجدية من الناحية التجارية بالنسبة للشركات الخاصة. ويسع شبكات النشطاء والأكاديميين والممارسين اختبار الإمكانيات البديلة بناءً على المعارف المحلية والاحتياجات البيئية والاجتماعية.

5- الاستعداد للمستقبل

يكتسي التطور التكنولوجي أهمية بالغة لتحقيق التنمية المستدامة، غير أن من شأنه أيضاً أن يديم أوجه عدم المساواة أو أن يُنتِج أوجهاً جديدة لعدم المساواة، إما عن طريق الحد من إمكانية الوصول إلى الفئات ذات الامتيازات والبلدان الغنية، أو من خلال أوجه التحيز المتأصلة، أو العواقب غير المقصودة. ومن ثم، تتمثل مهمة الحكومات في تحقيق أقصى قدر ممكن من الفوائد المحتملة، والتخفيف من النتائج الضارة، وكفالة إمكانية النفاذ الشامل. وينبغي للبلدان في جميع مراحل التنمية أن تشجع على استخدام التكنولوجيات الرائدة واعتمادها وتكييفها، وأن تُعِدَّ الناس والشركات لما يحمله المستقبل. ويُذكر من المتطلبات الهامة لتحقيق ذلك الحكم الوطني الفعال، أي أن على الدولة أن تضع الرؤية والرسالة والخطة بغية إنشاء السوق وتشكيلها للابتكارات المستدامة والشاملة للجميع.

ويجب على الحكومات أيضاً الاستثمار في الموارد البشرية والمادية. وتحقيقاً لهذه الغاية، ينبغي أن تكون البلدان النامية قادرة على الاعتماد على التعاون الدولي ومجتمعات الدول التي تعمل معاً من أجل بناء إطار مؤسسي دولي يضم البلدان في جميع مراحل التطور التكنولوجي.

ويتعين دعم هذه السياسات والبرامج الرسمية عن طريق نشاط اجتماعي قوي، في ظل تعاون الناس والمنظمات لتحديد حالات انعدام المواءمة بين الابتكار التكنولوجي والاستجابات المجتمعية. ويتطلب الحفاظ على أهداف التنمية المستدامة، باعتبارها مبادئ توجيهية مركزية، يقظة مستمرة من جانب منظمات المجتمع المدني.

ولتقليل أوجه عدم المساواة، يمكن للحكومات أن تستفيد من مجموعة واسعة من الأدوات، بما يشمل التدابير التنظيمية والأدوات الاقتصادية والمالية، وسياسات أكثر ذكاءً في مجالات التجارة والاستثمار والصناعة والتعليم والابتكار. كما يسعها أن تكفل حصول الفئات الضعيفة والمنخفضة الدخل على السلع والخدمات الجديدة القيّمة، التي يكون بعضها مدعوماً أو متوفراً مجاناً.

أهداف التكنولوجيا المزدوجة

من أجل اللحاق بالركب والمضي قدماً، سيتعين على البلدان النامية اعتماد التكنولوجيات الرائدة ومواصلة تنويع قواعد إنتاجها عن طريق إتقان التكنولوجيات القائمة. وعليها أن تضع هذين الهدفين نصب عينيها. وهذا يعني تعزيز نُظم الابتكار، ومواءمة سياسة العلم والتكنولوجيا والابتكار

مع السياسة الصناعية، وبناء المهارات الرقمية الأساسية، وسد الثغرات في البنى الأساسية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

- *تعزيز نُظم الابتكار الوطنية* – ينبغي للحكومات إشراك مجموعة واسعة من الجهات الفاعلة التي يمكنها المساعدة في بناء أوجه التآزر بين سياسة العلم والتكنولوجيا والابتكار والسياسات الاقتصادية الأخرى – الصناعية والتجارية والمالية والنقدية، فضلاً عن السياسات التعليمية.

- *مواءمة سياسة العلم والتكنولوجيا والابتكار مع السياسة الصناعية* – ينبغي أن تجذب هاتان السياستان معاً الشركات إلى القطاعات الأساسية لتطوير التكنولوجيا الرائدة ونشرها. وهذا سيمكّن قطاعات الإنتاج التقليدية من الاستفادة من قنوات النشر المتعددة، بما في ذلك الاستثمار الأجنبي المباشر، والتجارة، وحقوق الملكية الفكرية، وبراءات الاختراع، وتبادل المعارف والدراية.

- *تنمية المهارات الرقمية* – ينبغي أن تكون برامج التعليم والتدريب شاملة للجميع وأن تشارك فيها النساء على وجه التحديد.

- *التركيز على أشد الناس تخلفاً عن الركب* – ينبغي أن تهدف إتاحة الطاقة الكهربائية وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في جميع أنحاء البلد إلى سد الفجوات بين الجنسين والأجيال. ويمكن للبلدان أن تركز، عن طريق برامج العمل الرقمية الوطنية الشاملة للجميع، على أشد الناس تخلفاً عن الركب، مع الاستفادة من البنى الأساسية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات والنفاذ المحسَّن إلى الإنترنت بواسطة خدمة النطاق العريض الثابت أو للأجهزة المحمولة.

التخفيف من المخاطر

ثمة خطر قائم دوما من أن يتسبب التغير التكنولوجي السريع في إلحاق الضرر، أو إدامة أو زيادة بروز أوجه عدم المساواة. وينبغي أن يحث ذلك على إعداد الاستجابات العامة للقيام بما يلي:

- *تعزيز الحماية الاجتماعية* – ينبغي أن يكون العمال قادرين، أثناء اضطرابات سوق العمل، على الاعتماد على نُظم قوية للحماية الاجتماعية. وتشمل الخيارات المتاحة

مخططات الدخل الأساسي الشامل التي يسع تمويلها عن طريق فرض ضرائب على رأس المال، أو الروبوتات، أو التكنولوجيات الأخرى.

- *تيسير عمليات تحول القوة العاملة* – بالإضافة إلى التشجيع على التدريب وإعادة التدريب عن طريق القطاعين العام والخاص، بإمكان الوكالات الحكومية أيضاً أن تدعم العمال بإسداء المشورة الشخصية، وتحسين مضاهاة الوظائف وخدمات التنسيب. ويمكن أن يستفيد أصغر العمال سناً من برامج التلمذة الصناعية.

- *توقع المستقبل* – هذا يتطلب الاستشراف وإجـراء التقييمات في المجال التكنولوجي – أي استنباط المعرفة من مجموعة متنوعة من الجهات الفاعلة بشأن مجالات النمو الصناعي التي تتماثل مع مكامن القوة في بلد ما في ظل الفرص التجارية.

أولويات التعاون الدولي

ينبغي أن تكون البلدان النامية قادرة أيضاً على الاعتماد على الدعم التقني والمالي عن طريق التعاون الدولي والمساعدة الإنمائية الرسمية. وسيكون ذلك ضرورياً بوجه خاص للقيام بما يلي:

- *بناء قدرات وطنية أقوى في مجال العلم والتكنولوجيا والابتكار* – وهذا يعني زيادة حجم المبالغ الصغيرة نسبياً للمساعدة الإنمائية الرسمية الموجهة إلى العلم والتكنولوجيا والابتكار في أقل البلدان نمواً والبلدان النامية المنخفضة الدخل.

- *النقل السلس للتكنولوجيا* – يسع المجتمع الدولي أن ييسر نقل التكنولوجيا فيما يتعلق بالمنتجات والخدمات ذات الصلة على الصعيد المحلي. وقد ينطوي ذلك على تحرير النفاذ إلى التجارة والتكنولوجيات المشمولة بحقوق الملكية الفكرية.

- *زيادة مشاركة المرأة* – إذا كان للنساء أن يؤدين دورهن بالكامل في التكنولوجيات الرائدة، سيتعين على الحكومات والمنظمات الدولية تشجيع الفتيات والنساء على دراسة مواضيع العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.

- *تحسين الاستشراف والتقييم التكنولوجي* – يمكن للمجتمع الدولي أن يدعم المبادرات الاستراتيجية لـ "الاستشراف والتقييم التكنولوجي" من أجل التوصل إلى فهم أفضل للآثار الاجتماعية والاقتصادية والبيئية الناشئة عن التكنولوجيات الجديدة والابتكارية.

- *التشجيع على إجراء مناقشات شاملة للجميع* – يتعين أن تكون البلدان النامية، ولا سيما أقل البلدان نمواً، جزءاً من المناقشات الدولية بشأن الكيفية التي تؤثر بها التكنولوجيات الجديدة على حقوق المواطنين، والخصوصية، وملكية البيانات، والأمن الإلكتروني – وبخاصة الكيفية التي تمكّنهم من النهوض بأهداف التنمية المستدامة. ولا بد من أن تنعكس شواغل البلدان النامية ضمن الأطر المعيارية والنُظم التنظيمية – مع تحقيق التوازن بين الحقوق الفردية والحقوق الجماعية، والتشجيع في الوقت نفسه على الابتكار في القطاع الخاص.

اللحاق بركب الموجة

لا يمكن للبلدان النامية، ولا سيما البلدان المنخفضة الدخل، أن تتحمل عواقب تفويت هذه الموجة الجديدة من التغير التكنولوجي. وسيحتاج كل بلد إلى وضع سياسات العلم والتكنولوجيا والابتكار التي تتناسب مع مرحلة تنميته. ويعني ذلك بالنسبة للبعض تعزيز التكنولوجيات الرائدة، إلى جانب تجديد الجهود الرامية إلى الاستفادة الكاملة من التكنولوجيات القائمة لتنويع الاقتصاد وتحديث القطاعات التقليدية. ويعني للبعض الآخر الانخراط بشكل أعمق في تطوير وتكييف التكنولوجيات الرائدة. غير أنه يجب على جميع البلدان النامية أن تُعِد الناس والشركات لفترة التغيرات السريعة. وسوف يستلزم تحقيق النجاح في القرن الحادي والعشرين اتباع نهج متوازن – أي بناء قاعدة صناعية متينة وتعزيز التكنولوجيات الرائدة التي يمكن أن تساعد على تنفيذ خطة عام 2030 ورؤيتها الشاملة، ألا وهي إقامة مجتمعات جامعة مستدامة متمحورة حول الناس.

الحواشي

(1) ميلانوفيتش 2016، (Milanovic)

(2) جوموت وآخرون 2013، (Jaumotte et al.).

(3) برزيلاي وبن دافيد 2016، (Barzilay and Ben-David).

(4) 2019.

المراجع

Barzilay AR and Ben-David A (2016). Platform inequality: gender in the gig-economy. *Seton Hall Law Review*. 47393.

Bolt J, Inklaar R, de Jong H and van Zanden JL (2018). Rebasing 'Maddison': new income comparisons and the shape of long-run economic development.

Business Wire (2019). Global 5G market report 2019-2025 - Market is expected to reach $277 billion by 2025 at a CAGR of 111%. Available at https://www.businesswire.com/news/home/20190410005651/en/Global-5G-Market-Report-2019-2025---Market (accessed 31 January 2020).

Chaudhary A, Hariharan S and Prasad E (2019). Photovoltaic (PV) market size, share, growth and forecasts, 2019-2026. Available at https://www.alliedmarketresearch.com/photovoltaic-market (accessed 31 January 2020).

Froese M (2018). Global IoT market to reach $318 billion by 2023, says GlobalData. Available at https://www.windpowerengineering.com/global-iot-market-to-reach-318-billion-by-2023-says-globaldata/ (accessed 30 January 2020).

GlobeNewswire (2019). Global genome editing market will reach USD 9.66 billion by 2025: Zion market research. Available at http://www.globenewswire.com/news-release/2019/07/01/1876424/0/en/Global-Genome-Editing-Market-Will-Reach-USD-9-66-Billion-By-2025-Zion-Market-Research.html (accessed 31 January 2020).

ITU (2018). Measuring the Information Society Report 2018 - Volume 1. International Telecommunication Union. Geneva.

ITU (2019). Measuring digital development - facts and figures 2019. International Telecommunication Union. Geneva.

Jaumotte F, Lall S and Papageorgiou C (2013). Rising income inequality: technology, or trade and financial globalization? *IMF Economic Review*. 61(2):271–309.

MarketsandMarkets (2018). Artificial intelligence market - 2025. Available at https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/artificial-intelligence-market-74851580.html (accessed 30 January 2020).

MarketsandMarkets (2019). 3D printing market size, share and market forecast to 2024. Available at https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/3d-printing-market-1276.html (accessed 31 January 2020).

MarketWatch (2019a). Big data market 2019 global analysis, opportunities and forecast to 2026. Available at https://www.marketwatch.com/press-release/big-data-market-2019-global-analysis-opportunities-and-forecast-to-2026-2019-01-17 (accessed 30 January 2020).

MarketWatch (2019b). Artificial intelligence market size is expected to surpass US$ 191 billion by 2024. Available at https://www.marketwatch.com/press-release/artificial-intelligence-market-size-is-expected-to-surpass-us-191-billion-by-2024-2019-04-16 (accessed 30 January 2020).

Milanovic B (2016). *Global Inequality: A New Approach for the Age of Globalization*. Belknap Press: An Imprint of Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts.

Mordor Intelligence (2020). Robotics market size, growth, analysis - Growth, trends, and forecast (2020-2025). Available at https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/robotics-market (accessed 31 January 2020).

Perez C (2002). *Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages*. Edward Elgar Pub. Cheltenham.

Raza S (2019). 5G technology market size to surpass US$248,462.4 Mn by 2028 end. Available at https://www.valuewalk.com/2019/04/global-5g-technology-market-size-surpass/ (accessed 31 January 2020).

Sawant R and Kakade P (2018). 3D printing market size, share. Available at https://www.alliedmarketresearch.com/3d-printing-market (accessed 31 January 2020).

Schwab K (2013). *Fourth Industrial Revolution*. Penguin Group. London, UK u. a. Tewari D and Baul S (2019). Nanotechnology market size, share and trend. Available at https://www.alliedmarketresearch.com/nanotechnology-market (accessed 31 January 2020).

UNESCO (2019). New UIS data for SDG 9.5 on research and development. Available at http://uis.unesco.org/en/news/new-uis-data-sdg-9-5-research-and-development (accessed 6 May 2020).

Wagner I (2019). Robotics market revenue worldwide 2018-2025. Available at https://www.statista.com/statistics/760190/worldwide-robotics-market-revenue/ (accessed 31 January 2020).