أحدث نسخة من الجرو الآلي "آيبو" لشركة سوني، الصادرة في أوائل ٢٠١٨، تتمتع بقدرات الذكاء الاصطناعي.

GETTY IMAGES / KYODO NEWS الصورة:

أرض مشرق

الروبوت

إن مزج اليابان بين الذكاء الاصطناعي وصناعة الروبوتات ربما يحمل الإجابة عن الانكماش السريع لقوة العمل لديها، لكن هل تكون هذه أنباء طيبة أم سيئة للعمالة البشرية؟

تود شنايدر، وجي هي هونغ، وآن فان لي

في الوقت الذي ستقضي فيه الأتمتة على عدد قليل جدا من الوظائف نهائيا في العقود القادمة، فمن المرجح أن يكون لها تأثير على نسب من كل الوظائف تقريباً بدرجة ما — اعتمادا على نوع العمل والمهام المتعلقة به. وإذ أُعدت للتحرك فيما يتجاوز الأنشطة الروتينية وأنشطة التصنيع المتكرر، فإن الأتمتة لديها الإمكانية لتظهر في مدى أرحب كثيرا من الأنشطة مما هو مرئي حتى الآن، ولتعيد تعريف العمل البشري وأسلوب العمل في مجال الخدمات والقطاعات الأخرى. وفي اليابان، خلق التراجع السريع في قوة العمل والتدفق المحدود للمهاجرين حافزا قويا للأتمتة، وهو ما يجعل البلد مختبرا مفيدا على نحو خاص لدراسة الآفاق المستقبلية للعمل.

عمل زائل

لقد تراجعت تقديرات عدد سكان اليابان برقم قياسي بلغ ٢٦٤ ألف نسمة في عام ٢٠١٧. وحاليا يفوق عدد الوفيات عدد المواليد بمعدل يبلغ ألف شخص يوميا. فمنطقة توهوكو في شمال اليابان، على سبيل المثال، بها الآن سكان أقل مما كان عليه الحال في عام ١٩٥٠. وقد ظل معدل المواليد في اليابان لوقت طويل أقل على نحو كبير من معدل ٢,١ مولود لكل امرأة اللازم لاستدامة النمو — يقف الآن عند معدل

علاقة نجاح الاقتران الأولي بين قوة العمل اليابانية والروبوتات تبشر بالخير فيما يخص الموجة التالية من التكنولوجيا.

١,٤ مولود لكل امرأة — وخلافا للعديد من الاقتصادات المتقدمة الأخرى، فإن الهجرة لا تكفي لسد الفجوة. وقرابة ثلث المواطنين اليابانيين كانوا أكبر من ٦٥ عاما في ٢٠١٥ — ويشير بحث من المعهد الوطني لبحوث للسكان والأمن الاجتماعي إلى أن هذا الرقم سيرتفع إلى قرابة ٤٠٪ بحلول عام ٢٠٥٠. وأصدرت شعبة السكان بإدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية التابعة للأمم المتحدة تقديرا لليابان أظهر أن سكان البلد سيهبطون إلى دون ١٠٠ مليون بعد حلول منتصف القرن الواحد والعشرين بقليل. وبنهاية القرن، ستكون اليابان جاهزة لفقد ٣٤٪ من سكانها الحاليين.

ومن المتوقع أن تتراجع قوة العمل المحلية اليابانية (هؤلاء الذين بين عمري ١٥ و٦٤) على نحو أسرع حتى من إجمالي السكان، لتفقد نحو ٢٤ مليونا بين الآن وعام ٢٠٥٠. وفي ظل عدم احتمال زيادة الهجرة بما يكفي لتعويض هذا التراجع الحاد في أي وقت قريب، فإن اليابان تواجه آفاقا ضبابية فيما يخص الإنتاجية، والناتج المحتمل، ونمو الدخل (انظر الرسم البياني ١).

صنع في اليابان

إن اليابان ليست غريبة على التعامل مع الموارد المحدودة — بما في ذلك العمالة — وكانت تاريخيا قائدة في التطوير التكنولوجي. فالأتمتة والروبوتات، سواء لتحل محل العمالة البشرية أو لتعززها، هما من المفاهيم الشائعة في المجتمع الياباني. فالشركات اليابانية كانت تقليديا في الطليعة في مجال تكنولوجيا الروبوتات. وقادت مؤسسات مثل FANUC، وKawasaki Heavy Industries، و Sony، و Yaskawa Electric Corporation، الطريق في مجال تطوير الروبوتات خلال النهضة الاقتصادية لليابان. وكانت الأتمتة ودمج تكنولوجيا الروبوتات داخل الإنتاج الصناعي جزءاً لا يتجزأ من النجاح الاقتصادي لليابان في أعقاب الحرب. وقد بدأت Kawasaki Robotics الإنتاج التجاري للروبوتات الخاصة بالصناعة قبل ما يزيد على أربعين عاما مضت. وقد استُخدم قرابة ٧٠٠ ألف روبوت صناعي على مستوى العالم في عام ١٩٩٥، كان ٥٠٠ ألف منها في اليابان.

ولا تزال اليابان قائدة في إنتاج الروبوتات واستخداماتها الصناعية. وقد صدر البلد ما قيمته قرابة ١,٦ مليار دولار من الروبوتات الصناعية في عام ٢٠١٦ — وهو ما يفوق أكبر خمسة بلدان مصدرة تالية لها (ألمانيا، وفرنسا، وإيطاليا، والولايات المتحدة، وكوريا الجنوبية) مجتمعة. واليابان أيضا واحدة من أكثر الاقتصادات إدماجا للروبوتات في العالم من حيث «كثافة الروبوتات» — مقيسة باعتبار عدد الروبوتات بالنسبة لعدد البشر في الصناعات التحويلية والصناعة. وقادت اليابان العالم في هذا المقياس حتى عام ٢٠٠٩، حين ارتفع استخدام كوريا للروبوتات الصناعية وانتقل إنتاج اليابان الصناعي على نحو متزايد إلى الخارج (انظر الرسم البياني ٢).

أهي للأكثر ثراءً أم للأشد فقراً؟

كانت علاقة نجاح الاقتران الأولي بين قوة العمل اليابانية والروبوتات — وهو أتمتة قطاعات رئيسية مثل صناعات السيارات والإلكترونيات في السبعينات والثمانينات والتسعينات — تبشر بالخير فيما يخص الموجة التالية من التكنولوجيا والذكاء الاصطناعي وبتأثير على التوظيف والأجور فيما هو أبعد من التصنيع.

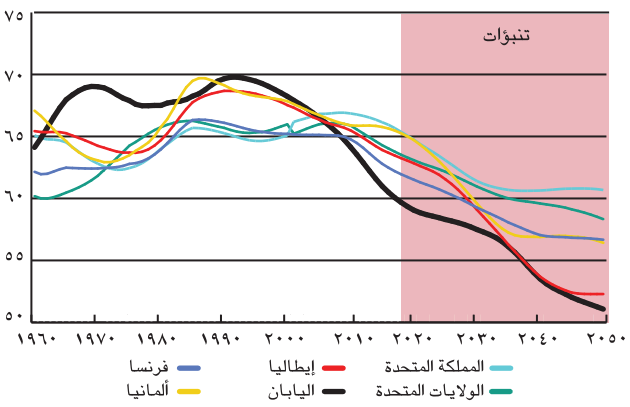
أولاً، إن الفجوة في نمو الإنتاجية بين قطاعي الصناعات التحويلية والخدمات في اليابان متسعة للغاية. وفي حين أن هناك أسباباً عديدة، كانت المكاسب الأكبر في الإنتاجية الصناعية متعلقة بقوة بالاستخدام الزائد لتكنولوجيا المعلومات والاتصال والأتمتة. وربما لا يكون من قبيل المصادفة أن قطاعات الصناعات التحويلية الأكثر إنتاجا في اليابان — وهي السيارات والإلكترونيات — هي تلك التي تعتمد عمليات الإنتاج فيها بشدة على الأتمتة.

الرسم البياني ١

هبوط حاد

من المتوقع أن يتراجع عدد السكان في سن العمل في اليابان بوتيرة أسرع من عموم السكان وأن يتراجع بسرعة أكبر من مثيله في الاقتصادات المتقدمة الأخرى.

(عدد السكان في سن العمل، نسبة من مجموع السكان)



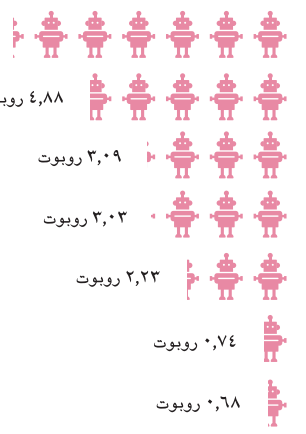
المصدر: تقرير الأمم المتحدة، بعنوان التوقعات السكانية في العالم، تنقيح عام ٢٠١٧.

الرسم البياني ٢

الروبوتات قادمة

«كثافة الروبوت» في اليابان — عدد الروبوتات بالنسبة لعدد البشر في الصناعات التحويلية والصناعة — هي واحدة من أعلى الكثافات في العالم.

(عدد الروبوتات لكل ١٠٠ عامل)



المصدر: تقرير الاتحاد الدولي لعلم التحكم الآلي، بعنوان *"World Robotics 2017"* — الروبوتات الصناعية.

الرسم التوضيحي: THE NOUN PROJECT / IYIKON

وعلى النقيض، فإن قطاع الخدمات، المسؤول عن ٧٥٪ من إجمالي الناتج المحلي، شهد نموا طفيفا في الإنتاجية السنوية — حوالي نصف معدله في الولايات المتحدة تقريبا. وقد تضاعفت إنتاجية العمالة ثلاث مرات تقريبا منذ عام ١٩٧٠ في الصناعات التحويلية، لكنها تحسنت بنسبة ٢٥٪ فقط في قطاع الصناعات غير التحويلية.

إن الموجة القادمة من تكنولوجيا الأتمتة والذكاء الاصطناعي تبشر بإمكانات جديدة لإحلال أو زيادة العمالة في قطاع الصناعات غير التحويلية (على سبيل المثال، في النقل، والاتصالات، وخدمات التجزئة، والتخزين، وقطاعات أخرى). ووفقا للعديد من التقارير الحكومية (من بينها التقرير الاقتصادي الإقليمي لبنك اليابان والمسح السنوي للإنفاق الرأسمالي المخطط الصادر عن بنك التنمية الياباني)، فإنه حتى المؤسسات الصغيرة والمتوسطة الحجم تدمج التكنولوجيا الجديدة لتعويض ندرة العمالة وتظل قادرة على المنافسة. وعلى سبيل المثال، يقوم فاميلي مارت (Family Mart)، وهو سلسلة متاجر تجزئة يابانية بتسريع وتيرة تنفيذ عدادات الدفع الذاتي، فيما قامت مجموعة مطاعم كولوواید (Colowide) والكثير من مشغلي المطاعم الآخرين بتركيب نقاط تلقي طلبات تعمل باللمس لتبسيط العمليات وتقليل الحاجة إلى عاملين. وتكثر نماذج أخرى في مجال الرعاية الصحية، والخدمات المالية، والنقل، والخدمات الأخرى — بما في ذلك الطهاة وموظفو الفنادق الآليون.

ثانياً، تشير الشواهد العملية — على عكس المخاوف من الأسوأ — إلى أن الأتمتة والاستخدام المتزايد للروبوتات كان لهما تأثير إيجابي شامل على التوظيف المحلي ونمو الدخل. وتوصلت حسابات خبراء صندوق النقد الدولي — بناء على منهج Acemoglu and Restrepo (2017) باستخدام بيانات على مستوى المناطق من اليابان — إلى أن زيادة كثافة الروبوتات في التصنيع لا يرتبط بإنتاجية أكبر وحسب، وإنما يرتبط أيضا بالمكاسب المحلية في التوظيف والأجور. ومن اللافت أن هذه النتائج — التي تستثني فترات الأزمات — مناقضة لنتائج تطبيق مماثل قائم على بيانات أمريكية. ويبدو أن تجربة اليابان ربما تحمل اختلافا كبيرا عن تجارب أيٍّ من الاقتصادات المتقدمة الأخرى.

أهي للأفضل أم للأسوأ؟

من المرجح أن يمضي تقدم اليابان في الأتمتة، واستخدام الروبوتات، وإدماج الذكاء الاصطناعي في الحياة اليومية بوتيرة أسرع من الكثير من الاقتصادات المتقدمة الأخرى للعديد من الأسباب:

- **انكماش السكان، وانكماش قوة العمل الأكثر سرعة**: مثلما لوحظ أعلاه، فالقيود على الإنتاجية التي تنطوي على تراجع عام في قوة العمل ستدفع الكثير من الصناعات بفعالية للاستثمار في التكنولوجيا الجديدة — كما يبدو واضحا في اليابان الآن، بما في ذلك بين المشروعات الصغيرة والمتوسطة، التي تواجه أوقاتا عصيبة لجذب العمالة والحفاظ عليها. واليابان ليست الوحيدة في هذا الاتجاه الديموغرافي، لكنها تحتل بجدارة الصدارة من الاقتصادات المتقدمة الأخرى.

- **الشيخوخة السكانية**: إن شيخوخة سكان اليابان — سيصل ما يطلق عليه جيل ما بعد الحرب العالمية الثانية إلى سن ٧٥ في غضون بضع سنوات — تخلق احتياجات كبيرة للعمالة في مجال الصحة ورعاية المسنين لا يمكن الوفاء بها من خلال الداخلين «الطبيعيين» إلى قوة العمل (وهم السكان الأصليين). ونتيجة لذلك، سيمتد انتشار الروبوتات بقوة إلى ما يتجاوز المصانع اليابانية ليشمل المدارس والمستشفيات ودور رعاية المسنين والمطارات ومحطات القطارات وحتى المعابد.

- **تراجع جودة الخدمات**: تدعم الإحصائيات وجهة النظر القائلة بأن حجم الخدمات وجودتها في اليابان كليهما في حالة تراجع. ويبين عمل حديث أجراه قسم البحوث في المعهد الياباني لبحوث الاقتصاد والتجارة والصناعة (دراسة Morikawa 2018) أن جودة الخدمات تتدهور نتيجة لنقص العمالة. وأكثر المجالات المتضررة بقوة هي خدمات توصيل الطرود، والمستشفيات، والمطاعم، والمدارس الابتدائية والإعدادية، والمتاجر الصغيرة، والخدمات الحكومية.

وهذه العوامل نفسها قد تفسر — في أشكال المحاكاة القائمة على النماذج — السبب في أن اليابان ستجني في

الاقتصاد مكاسب أعلى وأسرع من وراء التقدم المستمر في صناعة الروبوتات والذكاء الاصطناعي. وبالنظر في البيانات عبر مجموعة البلدان الصناعية العشرين، تشير محاكاة أعدها خبراء صندوق النقد الدولي إلى مخاطر تراجع نسب العمالة، واستقطاب الدخل، وزيادة عدم الإنصاف. وهذا يفترض تكاليف تحول كبيرة (بطالة، وأجور أقل) حيث تعمل الأتمتة المتزايدة بديلا للعمالة البشرية القائمة وتحل محلها.

ومع ذلك، يؤدي تطبيق هذا النهج نفسه على اليابان وحدها إلى بعض النتائج المختلفة للغاية. فعلى وجه الخصوص، وفي ظل قوة العمل الآخذة في الانكماش، فإنه حتى الإحلال الكامل للأتمتة بإمكانه النهوض بالأجور وبالنمو الاقتصادي. وبعبارة أخرى، مع عمالة آخذة في الاختفاء حرفيا وتوقعات ضبابية بالانتعاش من خلال نسب أعلى للهجرة، فإن الأتمتة والروبوتات بإمكانهما ملء فجوة العمالة والوصول لمعدلات نواتج أعلى ودخل أكبر وليس مجرد العمل بديلا لقوة العمل البشرية.

وعلى الرغم من هذه النتائج الإيجابية، فإن اليابان ليست محصنة من المخاطر الخاصة بالمجتمع والرفاهة ذات الصلة بزيادة الأتمتة. فاستقطاب قوة العمل، الذي تحصل فيه نسبة قليلة نسبيا من العمال على التدريب والتعليم اللازمين للارتفاع لمستوى إنتاجية الروبوتات، يبقى دائما من المخاطر الاجتماعية. ويشير البحث إلى أن قوة العمل من الإناث، التي تضخمت في السنوات الخمس الماضية، عرضة بوجه خاص للاستبدال، نظرا للتركز الحاد للنساء في الوظائف غير الدائمة (وهي الوظائف المؤقتة، أو بدوام جزئي، أو خارج السياق العام لنظام التوظيف الياباني لمدى الحياة)، والتي تكون مهامها أكثر عرضة للأتمتة (دراسة Hamaguchi and Kondo 2017).

شكراً جزيلاً، سيد روبوت؟

لا يمكن لأي كرة بلورية أن تتنبأ بدقة عن السرعة أو المدى اللذين ستتقدم بهما الروبوتات والذكاء الاصطناعي في العقود القليلة القادمة. وليس هناك كذلك رؤية مستقبلية متقنة تخص الطريقة التي ستتكيف بها هذه التكنولوجيات لتحل محل العمالة البشرية — وخصوصا في القطاعات خارج قطاع الصناعات التحويلية. وبعيدا عن التحديات التكنولوجية التي لا يستهان بها، هناك مجموعة من العقبات التي تتعلق بالبنية التحتية الداعمة — بما في ذلك الإطار القانوني لاستخدام هذه التكنولوجيات إلى جانب عموم السكان — والتي ستحتاج إلى حلول بشأنها. ويمكن أن تتضمن القضايا الرئيسية حماية المستهلك، وحماية البيانات، والملكية الفكرية، والتعاقدات التجارية.

غير أن موجة التغيير قادمة بوضوح وستؤثر في كل المهن تقريبا بطريقة أو بأخرى. واليابان تعد حالة فريدة نسبيا. فبالنظر إلى ديناميكيات السكان وقوة العمل، فإن الفوائد الصافية من زيادة الأتمتة كانت عالية وبإمكانها حتى أن تصبح أعلى، وهذه التكنولوجيا قد توفر حلولا جزئية لتحدي مساندة الإنتاجية والنمو الاقتصادي على الأجل الطويل. إن تجربة اليابان يمكن أن تقدم دروسا قيمة لبلدان مثل الصين وكوريا، اللتين ستواجهان اتجاهات ديموغرافية مشابهة في المستقبل، ولاقتصادات أوروبا المتقدمة.

وبالنسبة لصناع السياسات، فإن العقبة الأولى هي قبول أن التغيير قادم. فالمحرك البخاري كان على الأرجح يحمل بواعث القلق نفسها، ولكنه جاء رغم ذلك — ليضع نهاية لبعض الوظائف ولكن ليولد كذلك وظائف عديدة جديدة. إن الذكاء الاصطناعي والروبوتات والأتمتة لديها

> سيمتد انتشار الروبوتات بقوة إلى ما يتجاوز المصانع اليابانية ليشمل المدارس والمستشفيات ودور رعاية المسنين والمطارات ومحطات القطارات وحتى المعابد.

الإمكانية لإحداث تغيير لا مثيل له، وربما تكون العقبة الثانية هي إيجاد سبل لمساعدة الجمهور العام على الاستعداد لهذا التحول والارتقاء به لجعل الحياة أفضل والأجور أعلى. وستكون شبكات الحماية الاجتماعية القوية والفعالة أمرا حاسما، إذ إن اضطراب بعض العقود الاجتماعية وعقود العمالة التقليدية يبدو حتميا. غير أن تطوير التعليم والمهارات سيكون ضروريا أيضا لتمكين عدد أكبر من الناس من الاستفادة من الوظائف في عالم ذي تكنولوجيا عالية. وفي حالة اليابان، فإن هذا يعني أيضا جهودا أقوى لتحقيق عدالة أكبر داخل سوق العمل — بين الرجال والنساء، وبين الموظفين الدائمين وغير الدائمين، وحتى عبر المناطق — حتى يمكن تقاسم فوائد الأتمتة ومخاطرها على نحو أكثر عدلاً. FD

تود شنايدر نائب رئيس القسم، و**جي هي هونغ** اقتصادي، و**آن فان لي** مساعد بحوث، وجميعهم يعملون في إدارة آسيا والمحيط الهادئ بصندوق النقد الدولي.

المراجع:

Acemoglu, Daron, and Pascual Restrepo. 2017. "Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets." NBER Working Paper 23285, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.

Bank of Japan. 2017. *Regional Economic Report*, Tokyo.

Hamaguchi, Nobuyaki, and Keisuke Kondo. 2017. "Regional Employment and Artificial Intelligence." RIETI Discussion Paper 17-J-023, Research Institute of Economy, Trade and Industry, Tokyo.

Morikawa, Masayuki. 2018. "Labor Shortage Beginning to Erode the Quality of Services: Hidden Inflation." Research Institute of Economy, Trade and Industry, Tokyo.