الأمم المتحدة

E/ECA/COE/44/6*–**E**/ECA/CM/58/4*

المجلس الاقتصادي والاجتماعي

Distr.: General
21 December 2025

Arabic
Original: English

اللجنة الاقتصادية لأفريقيا
لجنة خبراء مؤتمر وزراء المالية والتخطيط والتنمية الاقتصادية الأفريقيين
الاجتماع الرابع والأربعون
طنجة، المغرب (حضوريا وعبر الانترنت)، ٢٨—٣٠ آذار/مارس ٢٠٢٦

البند ٥ من جدول الأعمال المؤقت**
عرض عن موضوع الدورة الثامنة والخمسين للجنة الاقتصادية لأفريقيا

اللجنة الاقتصادية لأفريقيا
مؤتمر وزراء المالية والتخطيط والتنمية الاقتصادية الأفريقيين
الدورة الثامنة والخمسون
طنجة، المغرب (حضوريا وعبر الانترنت)، ٢ و٣ نيسان/أبريل ٢٠٢٦

البند ٣ من جدول الأعمال المؤقت***
حوار بشأن موضوع الدورة الثامنة والخمسين للجنة الاقتصادية لأفريقيا

ورقة القضايا المطروحة

النمو من خلال الابتكار: تسخير البيانات والتكنولوجيات الرائدة لتحقيق التحول الاقتصادي لأفريقيا

أولا– تسخير التكنولوجيات الرائدة والابتكار لتحقيق التحول في أفريقيا

١- لم يكن للابتكار تأثير كبير على النمو في أفريقيا. فبين عامي ٢٠٠٠ و٢٠٢٣، بلغ متوسط نمو الناتج المحلي الإجمالي للقارة ٣,٥ في المئة، لكن تركيبة النمو تُظهر أن القارة حققت تقدما محدودا في التحول الذي يعزز الإنتاجية.(١) وتشير النتائج إلى أن النمو كان مدفوعا بالكامل تقريبا بتراكم عوامل الإنتاج، أي رأس المال والعمالة. ولم يقدم إجمالي إنتاجية العوامل، الذي يعكس الكفاءة والتقدم التكنولوجي وجودة المؤسسات والمدخلات التي لم يتم قياسها، مساهمةً كبيرة، وهو ما يشير إلى أن التوسع في استخدام عوامل الإنتاج لم يواكبه تحسُّن في الإنتاجية.

* أعيد إصدار هذه الوثيقة لأسباب فنية يوم ١٨ آذار/مارس ٢٠٢٦.

** E/ECA/COE/44/1/Rev.1

*** E/ECA/CM/58/1

(١) United Nations, Economic Commission for Africa, *Economic Report on Africa 2026, Growth through Innovation: Harnessing Data and Frontier Technologies for Africa's Economic Transformation* (Addis Ababa, 2026)

A.25-01288 (A)

٢- وشهدت عملية إعادة تخصيص العمالة ورأس المال من الأنشطة منخفضة الإنتاجية نحو الأنشطة ذات الإنتاجية العالية مثل التصنيع والخدمات الحديثة، وتيرةً بطيئة، وهو ما يختلف عن شرق آسيا، حيث أدى التصنيع إلى نمو سريع ومستدام خلال الفترة نفسها. وتشير المستويات المنخفضة جدا لنمو الإنتاجية والتصنيع في معظم البلدان الأفريقية إلى إمكانات هائلة للنمو لم يتم إطلاقها بعد.

٣- وإذا ما تم استغلال التكنولوجيات الرائدة والابتكار، فإنه يمكن استخدامهما لإطلاق العنان لإمكانات النمو في أفريقيا وتعزيز قدرة الاقتصادات الأفريقية على المنافسة من خلال نمو الإنتاجية والتنويع. ويمكن أيضا استخدام التكنولوجيات الرائدة لتسريع التحول الهيكلي، وهو ما يسمح بإعادة تخصيص الموارد المطلوبة بشدة من القطاعات منخفضة الإنتاجية نحو القطاعات عالية الإنتاجية. وعندما يتم دمج التكنولوجيات الرائدة وابتكاراتها المستمرة في بيئةٍ سياساتية وتنظيمية مواتية، ومدعومةٍ بتمويل كاف ومستنيرةٍ بتحليلات البيانات، فإنها لن تحسِّن مستويات المعيشة فحسب، بل ستبني أيضا قدرة البلدان على تحقيق ميزة تنافسية دائمة.

٤- ويؤكد العمل التجريبي أن الابتكار عاملٌ أساسي محدِّد لديناميكيات نمو الإنتاجية، والمرونة الاقتصادية، والتنمية طويلة الأمد. وقد تم تسليط الضوء على الدور المركزي للتكنولوجيا والابتكار في النظرية الاقتصادية لفترة طويلة. وفي تطبيقٍ لمفهوم التدمير الإبداعي (أو الهدم البنّاء) كما وصفه 'شومبتر'،[٢] ينبغي لأفريقيا تسخير التكنولوجيات الرائدة لاستبدال هياكل الإنتاج القديمة وإعادة تخصيص الموارد نحو استخدامات أكثر إنتاجية. وعلى المنوال نفسه، وفقا لنظرية النمو الداخلي، التي يتم فيها دمج التقدم التكنولوجي في أنظمة الإنتاج، فإنه يمكن الحفاظ على النمو طويل الأمد من خلال التراكم المعرفي، والتعلم بالممارسة، والاستثمار في البحث والتطوير.

٥- ويستفيد التصنيع والخدمات عالية القيمة بشكل أكبر من التكنولوجيات الرائدة والابتكار. وتكشف أدلةٌ حديثة من دراسة أجرتها اللجنة الاقتصادية لأفريقيا أن تحقيق مكاسب قابلة للقياس في الإنتاجية والنمو مرتبطٌ باعتماد التكنولوجيا في أفريقيا.[٣] ويعكس ذلك حقيقةً مفادُها أن التكنولوجيات الرائدة لا تُعزز الكفاءة فقط من خلال إجمالي إنتاجية العوامل، بل تعزز أيضا تعبئة العمالة ورأس المال والجمع بينهما من خلال تحسين قدرات العمال ومشاركتهم، وزيادة فعالية الآلات والمعدات والبنية التحتية واستخدامها. وتعزز النتائجُ القطاعية في الدراسة نفسها ما تم التوصل إليه على المستوى الكلي، حيث أظهر كلٌّ من قطاعي التصنيع والخدمات مكاسب واضحة في الإنتاجية نتيجة اعتماد الابتكار التكنولوجي.

(٢) Joseph Schumpeter, *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle* (London, Routledge, 2017).

(٣) United Nations, Economic Commission for Africa, *Economic Report on Africa 2026, Growth through Innovation: Harnessing Data and Frontier Technologies for Africa's Economic Transformation* (Addis Ababa, forthcoming)

٦- وتتيح التكنولوجيات الرائدة والابتكار فرصا كبيرة للبلدان الأفريقية لضمان التحول الاجتماعي والاقتصادي، والتكامل الإقليمي، والتقدم نحو تحقيق أهداف التنمية المستدامة. وتوفر منطقة التجارة الحرة القارية الأفريقية، المدعومة بأنظمة رقمية قابلة للتشغيل البيني، وقواعد موحدة للتجارة الرقمية، وأطر موثوقة لحوكمة البيانات، الحجمَ والقدرةَ على المنافسة وتكاملَ السوق، وهي أمور لا بد منها لأفريقيا لتسخير قوة البيانات والتكنولوجيات الرائدة لتحقيق النمو.

ثانيا- التكنولوجيات الرائدة: تكتسب زخما في أفريقيا، لكنها تتأخر في السوق العالمية

٧- السوق العالمية للتكنولوجيات الرائدة كبيرةٌ ومتنامية. وتشير التقديرات الحديثة إلى أن السوق ستنمو من ٢,٥ تريليون دولار في ٢٠٢٣ إلى ١٦,٤ تريليون دولار بحلول ٢٠٣٣.[٤] وتضم أفريقيا حوالي خُمس سكان العالم، و٤٢ في المئة من الشباب، و٣٠ في المئة من احتياطيات المعادن الحيوية في العالم، و٦٠ في المئة من أفضل موارد الطاقة الشمسية.[٥] وبهذه الموارد، تمتلك المنطقة إمكانات قوية للحصول على حصة كبيرة من السوق المتنامية للتكنولوجيات الرائدة، لكنها يجب أن تستفيد منها بفعالية.

٨- وتطرحُ التحولات الاستراتيجية على صعيد الجيواقتصادي تحدياتٍ وفرصًا لأفريقيا فيما يتعلق بتكنولوجيات وابتكارات محدَّدة ومترابطة. فالتكنولوجيات الرائدة تُعيد تشكيل الحوكمة الاقتصادية العالمية، مع تزايد النقاشات بشأن السيادة على البيانات، وتنظيم الذكاء الاصطناعي، والأمن السيبراني، والتجارة الرقمية عبر الحدود. وبالإضافة إلى ذلك، يتم وضع سياسات صناعية، لا سيما في الاقتصادات الناشئة والنامية، لضمان القدرات الاستراتيجية، خاصة في أشباه الموصلات، والمعادن الحيوية، وتكنولوجيات البطاريات، وسلاسل القيمة الخاصة بالطاقة المتجددة.

٩- وتَظهر بعض التكنولوجيات الرائدة كاستراتيجيةٍ بشكل خاص للتحول الهيكلي في أفريقيا. وتشمل هذه المجالات الذكاء الاصطناعي وإحلال التشغيل الآلي محل العمَّال، وتكنولوجيا سلسلة الكتل، وإنترنت الأشياء، والتكنولوجيا الحيوية، وتكنولوجيات النانو. وتشمل أيضا التكنولوجيات الصناعية الخضراء، والتكنولوجيا المالية، وأنظمة الدفع الرقمية (انظر القسم الثالث)، بالإضافة إلى بنية البيانات التحتية والبنى التحتية العمومية الرقمية (انظر القسم الرابع).

١٠- وتشهد أفريقيا تأخرا عن الرَّكب في مجال الذكاء الاصطناعي وتحتاج إلى سد هذه الفجوة. ومن المتوقع أن يساهم الذكاء الاصطناعي بنسبة ٥,٦ في المئة في الناتج المحلي الإجمالي لأفريقيا وأوقيانوسيا والأسواق الآسيوية النامية بحلول عام ٢٠٣٠، وهو ما قد يبدو كبيرا، لكنه أقل بكثير من نسبة ١٠,٤ في المئة المتوقعة للاقتصادات المتقدمة في آسيا، و١٤,٥ في المئة لأمريكا الشمالية،

(٤) *Technology and Innovation Report 2025: Inclusive Artificial Intelligence for Development* (United Nations publication, 2025).

(٥) Global Solar Council, *Africa Market Outlook for Solar PV: 2025–2028* (London, Global Star Council, 2025).

و١٠,٣ في المئة لأوروبا.[٦] وتُظهر عمليات المسح الحديثة تزايدَ عدد الشركات الناشئة والحلولِ في مجال الذكاء الاصطناعي التي تركز على تحدياتٍ عمليةٍ مثل مراقبة المحاصيل، والتشخيص، وتقييم المخاطر الائتمانية والمالية، والخدمات اللغوية المصممة خصيصا للسياقات المحلية.

١١- وتُظهر تكنولوجياتٌ رقمية رائدة أخرى ديناميكياتٍ مماثلة. فعلى سبيل المثال، يتوسع استخدامُ تطبيقات سِلسلة الكتل عبر مجالات التمويل، وأنظمة الدفع عبر الحدود، والسجلات العامة، وقطاع الطاقة. وفي السنوات الأخيرة، زادت حصةُ تمويل سلسلة الكتل من إجمالي تمويل رأس المال الاستثماري في أفريقيا. ومع ذلك، فإن حصة التمويل العالمي وصفقات رأس المال الاستثماري في سلسلة الكتل في أفريقيا انخفضت في عام ٢٠٢٤.[٧] وقد تجاوزت حصة تمويل رأس المال الاستثماري والصفقات في تكنولوجيا سلسلة الكتل حصة القطاعات الأخرى في أفريقيا. وعلى سبيل المقارنة، قد تتوسع سوقُ إنترنت الأشياء في أفريقيا من ٧ مليارات دولار في عام ٢٠٢٤ إلى أكثر من ٢٠ مليار دولار بحلول عام ٢٠٣١، مدفوعةً بزيادة انتشار الهواتف الذكية، وتوسُّع الربط بشبكات الاتصالات الخليوية المرخصة، وزيادة استخدام الأنظمة الخاصة بالزراعةِ الذكية والخدماتِ اللوجستية وإدارةِ المرافق العامة.[٨] ومع ذلك، فإن الرقم يمثل حوالي ٠,٩ في المئة فقط من السوق العالمية التي يتوقع أن تبلغ قيمتها ٢,٦٥ تريليون دولار في عام ٢٠٣١.[٩]

١٢- ويبدو التقدم جليًّا أيضا في التكنولوجيات الحيوية الرائدة وتكنولوجيات النانو، لكنه لا يزال متواضعا مقارنة بالاتجاهات العالمية. والتكنولوجيات الحيوية في أفريقيا تتكاثر، مدفوعةً بالعلاج المتقدم للأمراض المزمنة والمعدية الآخذة في التزايد. وعلى سبيل المثال، فقد ارتفع عدد البلدان الأفريقية التي تمتلك مرافق لتحليل التسلسل الجيني عالية الإنتاجية من ٧ في عام ٢٠١٩ إلى ٣١ في عام ٢٠٢٢، ويُعزى ذلك في جزء منه إلى أوجه القصور التي كشفت عنها جائحة كورونا (كوفيد-١٩).[١٠]

١٣- ولا يزال بالإمكان استحداث المزيد من القيمة في مجال التكنولوجيا الحيوية، حيث من المتوقع أن يبلغ حجم سوق القطاع في أفريقيا ١٣٨,٢ مليار دولار بحلول عام ٢٠٣٠،[١١] مقارنة بسوق عالمية تبلغ قيمتها ٣,٨٨ تريليون دولار.[١٢] والاستثمار المحدود في مرافق البحث، وقلة

(٦) PwC, “Sizing the prize: what’s the real value of AI for your business and how can you capitalise?” (2017).

(٧) Hank Coetzee and Albert Stoffberg, *CV VC Africa Blockchain Report 2024* (Zug, Absa, 2024).

(٨) Ravi Bhandari, Africa IoT Market Report (Delhi, 2023)

(٩) المرجع نفسه.

(١٠) Africa Centres for Disease Control and Prevention, “A six-year journey: advancing pathogen genomics in Africa”, 4 April 2003.

(١١) Verified Market Research, “Africa pharmaceutical and biotechnology market size and forecast”.

(١٢) Grand View Research, “Biotechnology market summary”.

المهارات في بعض المناطق، ووجود قاعدة صغيرة لصناعة الأدوية أمورٌ تحدُّ من وتيرة اعتماد التكنولوجيات الحيوية في أفريقيا.

١٤- والاتجاه نفسه يلاحظ أيضا في تكنولوجيا النانو، وهي تكنولوجيا رائدة تسمح بتصميم وإنتاج مواد وأجهزة أخف وزنا وأصغر وأقوى وأكثر ابتكارا. ومن المتوقع أن تنمو سوق تكنولوجيا النانو في أفريقيا من ١٨,٤ مليار دولار في عام ٢٠٢٥ إلى ٦١,٢ مليار دولار بحلول عام ٢٠٣١، مدفوعة بتطبيقات في الطب النانوي، والمواد النانوية للمصادر المتجددة، والإلكترونيات النانوية.[١٣]

١٥- ورغم أن أفريقيا تحقق تقدما في التكنولوجيات الرائدة، إلا أنه من الواضح أنها لا تحقق ذلك بالسرعة نفسها التي تفعلها المناطق الأخرى. وبما أن القارة تبدأ من قاعدة متدنية من حيث التطور التكنولوجي والصناعي والاقتصادي، فقد تؤدي التكنولوجيات الرائدة، إذا لم تستغلها أفريقيا بالكامل، إلى توسُّع الفجوات. وعلاوة على ذلك، هناك ترابط واعتماد متبادل عميقان بين التكنولوجيات الرائدة، وهو ما يعني أن الأداء دون المستوى الأمثل في إحدى هذه التكنولوجيات من المرجح أن يكون له تأثير متسلسل على التكنولوجيات الأخرى. والعكس صحيح، فمن المرجح أن تفتح التطورات في إنترنت الأشياء، وشبكات الجيل الخامس، وتقنية سلسلة الكتل أبوابا من الفرص للذكاء الاصطناعي والميتافيرس والروبوتات.

ثالثا- فرص أفريقيا لتسخير البيانات والتكنولوجيات الرائدة

ألف- الطاقة والمعادن

١٦- تزخر أفريقيا بموارد لا مثيل لها من الطاقة الضرورية للتحول الاقتصادي القائم على التكنولوجيا والابتكار، فهي تمتلك ١٢ في المئة من الإمكانات العالمية للطاقة الكهرومائية القابلة للاستغلال،[١٤] مع القدرة على إضافة ما يصل إلى ٣٥٠ جيغاواط من الكهرباء من هذا المصدر. كما أنها تمتلك إمكانات وفيرة من مصادر طاقوية أخرى: ١١٠ جيغاواط لطاقة الرياح، و١٥ جيغاواط للطاقة الحرارية الأرضية، و١٠٠٠ جيغاواط للطاقة الشمسية.[١٥] وتوفر هذه الموارد الطاقوية ذات النطاق العالمي مزايا استراتيجية لتطوير القدرات الطاقوية النظيفة منخفضة التكلفة للدفعِ بالصناعات الخضراء، ودعم المراكز الرقمية، وتيسير القدرة التنافسية في مجال الإنتاج. ويوفر تطويرِ أسواق الكهرباء الإقليمية إطارا تشغيليا للاستفادة من هذه الموارد.

(١٣) Mobility Foresights, “Africa nanotechnology market size, share, trends and forecasts 2031”, 4 August 2025

(١٤) David Appleyard, “Africa’s hydropower future”, 1 January 2014.

(١٥) African Development Bank, “Critical minerals for Africa’s inclusive growth and development (Abidjan, 2025).

١٧- وينطوي الهيدروجين الأخضر على إمكانية إحداث ثورة في الطاقة المتجددة في أفريقيا، وهناك العديد من البلدان التي تغتنم الفرص التي يتيحها. وعلى سبيل المثال، تعمل جنوب أفريقيا على استكشاف استخدام الهيدروجين الأخضر في التعدين والتصنيع، مسترشدة بخارطة الطريق الخاصة بها في هذا المجال؛ وتسعى ناميبيا إلى زيادة دور الهيدروجين الأخضر في مزيج الطاقة لديها، وتصديره إلى أوروبا واستخدامه في صناعات الصلب والشحن والأسمدة؛ وتعمل كينيا على تحقيق ١٠٠ في المئة من الطاقة المتجددة بحلول عام ٢٠٣٠ وتخطط لاستبدال الديزل بالهيدروجين في قطاع النقل الثقيل؛ وتقوم نيجيريا بتنويع محفظتها الطاقوية من خلال الطاقة المتجددة وأَدرجت الهيدروجين في خطة الانتقال الطاقوي؛ وتعكف مصر على توسيع استثماراتها في الهيدروجين الأخضر؛ كما أن المغرب يدمج الهيدروجين في مشاريع مثل المجمع الشمسي في 'ورزازات'. ومشروع الهيدروجين الأخضر 'أمان' الذي تبلغ تكلفته ٤٠ مليار دولار في موريتانيا سيُنتج ١,٧ مليون طن من الهيدروجين الأخضر.[١٦]

١٨- وتُبدي البلدان الأفريقية اهتمامًا متزايدًا بتكنولوجيا الطاقة النووية. وتعد تكنولوجياتٌ مثل المفاعلات النمطية الصغيرة مثاليةً للأنظمة اللامركزية أو غير المتصلة بالشبكة، نظرًا لصِغر حجمها وانخفاض متطلبات البنية التحتية مقارنة بمحطات الطاقة النووية التقليدية.[١٧] ويسمح تصميمها النمطي بتوسيع القدرة الإنتاجية، وهو ما يجعلها مناسبة بشكل خاص لتلبية طلبات أفريقيا المتزايدة والمشتتة في مجال الطاقة. وبالإضافة إلى ذلك، توفر هذه التكنولوجيا طاقة أساسية موثوقة، وهو ما يُدعم بشكل فعال دمج مصادر الطاقة المتجددة. وتقوم عدة بلدان أفريقية بالبحث في هذه الخيارات النووية. ويشير أحد التقديرات إلى أن الطاقة النووية في أفريقيا قد تتضاعف ثلاث مرات بحلول عام ٢٠٣٠ وتزداد عشرة أضعاف بحلول عام ٢٠٥٠، الأمر الذي يتطلب استثمارات تتجاوز ١٠٠ مليار دولار.[١٨]

١٩- وتزخر أفريقيا بمعادن حيوية للانتقال الطاقوي وتصنيع التكنولوجيا، حيث تقع حوالي ٣٠ في المئة من المعادن الحيوية في العالم الضرورية لتكنولوجيات الطاقة النظيفة وغالبيةُ موارد الكوبالت في أفريقيا، وهو ما يمنح القارة ميزة نسبية واضحة.[١٩] وتعتمد الصناعات الاستراتيجية مثل التكنولوجيات الرقمية والاتصالات أيضا على هذه المعادن الحيوية. ومن خلال توطين الإنتاج وزيادة المشاركة في سلاسل القيمة المحلية والإقليمية والعالمية، يمكن للبلدان الأفريقية الدفع قُدما بالتصنيع الأخضر والتنمية المستدامة.

(١٦) Global Energy Association, "Mauritania to outline the largest green hydrogen project in Africa", Global Energy, 9 June 2022.

(١٧) International Atomic Energy Agency, "Small modular reactors: a new nuclear energy paradigm" (2024).

(١٨) International Atomic Energy Agency, "Outlook for Nuclear Energy in Africa" (Vienna, 2025).

(١٩) African Development Bank, "Critical minerals for Africa's inclusive growth and development (Abidjan, 2025).

٢٠- والتكنولوجيات الرائدة، مثل التتبع الرقمي، وتكنولوجيا سلسلة الكتل، والأنظمة البيومترية، تُحدث تحولا في صناعة التعدين في أفريقيا. فهي تدعم السياسات التي تهدف إلى تنظيم التعدين الحرفي والتعدين على نطاق ضيق وتعزيز الممارسات المسؤولة في مجال التوريد، وذلك بهدف تحسين التتبع، وحماية حقوق العمال، وتعزيز المعايير البيئية. وعلى سبيل المثال، في المشاريع التجريبية في جمهورية الكونغو الديمقراطية، تُستخدم أدوات التتبع، وتطبيقات الهواتف الذكية، والدفاتر الرقمية، والأنظمة البيومترية لمراقبة الكوبالت والمعادن الأخرى. وقد أدت هذه المبادرات إلى تحسينات ملموسة في إنتاجية الموقع وزيادة دخل عمال التعدين. وأظهرت بيانات مشروع 'موتوشي' التجريبي زيادةً في الإنتاج لكل عامل وزيادة في الأجور الشهرية للنساء، بمتوسط يقارب ٣٤ دولارا، مع وصول دخل بعضهن إلى حوالي ١٠٠ دولار شهريًّا.[٢٠] وبحلول عام ٢٠٢١، غطّى برنامج 'تعدين أفضل' حوالي خُمس مواقع التعدين الحرفي والتعدين على نطاق ضيق الخاصة بالكوبالت التي يمكن الوصول إليها في جمهورية الكونغو الديمقراطية، حيث خدم البرنامج أكثر من ٥٥ ألف عامل تعدين.[٢١] وتدعم هذه التكنولوجيات الرائدة الرؤية الأفريقية للتعدين[٢٢] والاستراتيجية الأفريقية للمعادن الخضراء.[٢٣]

باء- الزراعة والأمن الغذائي

٢١- تنطوي التكنولوجيات الرائدة على إمكانية لإحداث تحوُّل في الزراعة في أفريقيا، حيث يمكن استخدامها لتعزيز إنتاجية المحاصيل، وتحسين كفاءة استخدام المياه والأراضي، وتعزيز القدرة على مواجهة تغير المناخ والتكيف معه. وقد كان لأربع مجموعات من التكنولوجيات الزراعية الرائدة (التكنولوجيا الحيوية؛ التكنولوجيا الرقمية الزراعية؛ التكنولوجيا الدقيقة؛ وإنترنت الأشياء وأجهزة الاستشعار) تأثيرٌ كبير على القطاع وهي تبشِّر بالكثير إذا ما أُمكِّن نشرُها على نطاق واسع في أفريقيا.

٢٢- وتشمل التكنولوجيا الحيوية تسخير تقنيات التحسين الوراثي المتقدمة لتطوير أصناف نباتية وحيوانية ذكيا مناخيا أو مقاومة للمناخ، مثل تلك المقاومة للجفاف والآفات والأمراض، وتلك التي تتميز بإنتاجية عالية وغنية بالعناصر الغذائية وسريعة النضج. وقد أدت التكنولوجيا الحيوية إلى استقرار في إنتاجية المحاصيل، وتحسُّن في مداخيل المزارعين، وزيادة في القدرة على الصمود أمام تغير المناخ في العديد من مناطق أفريقيا. وعلى سبيل المثال، فقد تم في إطار 'مبادرة الذرة الموفرة للماء من أجل أفريقيا' في كينيا وجمهورية تنزانيا المتحدة، تطوير صنف هجين من الذرة

(٢٠) Stephanie Shumsky and others, "Mutoshi cobalt pilot project, DRC: transforming ASM for increased productivity, safer working conditions, and fairer female earnings" (2020).

(٢١) RCS Global, "Better Mining impact report 2021" (2022).

(٢٢) African Union, "Africa Mining Vision" (2009)

(٢٣) African Minerals Development Centre, *Africa's Green Minerals Strategy*.

معدل وراثيا ومقاوم للجفاف، يُدر إنتاجية أعلى بنسبة ٣٥ إلى ٥٠ في المائة خلال ظروف الجفاف مقارنة بالأصناف التقليدية ويهدر ٣٠ في المئة أقل من المياه.[٢٤]

٢٣- وتشمل التكنولوجيات الرقمية الزراعية، المعروفة أيضا بالتقنيات الزراعية، التطبيقات المحمولة والمنصات الرقمية التي توفر بيانات فورية عن توقعات الطقس، وأسعار السوق، وغيرها من المعلومات والخدمات الزراعية. وتعالج هذه الأنظمة عدم التماثل في المعلومات، وتسهل الوصول إلى خدمات حيوية مثل القروض والتأمين، وتساعد في التقليل من المخاطر في الأسواق الزراعية.[٢٥] وفي شرق أفريقيا، على سبيل المثال، ساهمت منصةٌ للخدمات المالية بواسطة الأجهزة المحمولة مستخدَمةٌ في المنطقة دون الاقليمية في تحفيز الشمول المالي، وهو ما سهل الوصول إلى القروض متناهية الصغر ومنتجات التأمين.

٢٤- وتشمل الزراعة الدقيقة استخدام الطائرات بدون طيار، والأقمار الصناعية، والذكاء الاصطناعي، وتحليلات البيانات الضخمة لمراقبة صحة التربة، وصحة المحاصيل وتفشي الآفات والأمراض، والتنبؤ بالمحاصيل وتحسين استخدام الموارد مثل المياه والأسمدة والبذور أو تخصيصها. وتُستخدم صور الأقمار الصناعية ونماذج البيانات في جميع أنحاء أفريقيا لإعداد صغار المزارعين للفيضانات والجفاف وتفشي الآفات والأمراض من خلال شبكات أنظمة الإنذار المبكر. وعلى سبيل المثال، يَستخدم مزارعو قصب السكر في كوازولو-ناتال، جنوب أفريقيا، صور الأقمار الصناعية متعددة الأطياف لاكتشاف العلامات المبكرة للإجهاد المائي، وهو ما يسمح بإدخال تعديلات على الري في الوقت المناسب.

٢٥- وتسمح إنترنت الأشياء وأجهزة الاستشعار بالري الذكي والتطبيق الدقيق للأسمدة والمبيدات، الأمر الذي يقلل من التكاليف ويزيد من الدخل. وفي كينيا، على سبيل المثال، أدت أنظمة إنترنت الأشياء التي تعمل بالطاقة الشمسية، مثل أدوات الري بالتنقيط، إلى خفض تكاليف المياه والطاقة إلى النصف للمزارعين الصغار. وفي جميع أنحاء أفريقيا، يمكن لأدوات الري بالتنقيط أن تزيد بشكل كبير من إنتاجية صغار المزارعين وتقلل من استهلاك المياه،[٢٦] مع تقليل تكاليف المياه والديزل أيضا.[٢٧]

(٢٤) Xie Chen 2025: The role of modern agricultural technologies in improving agricultural productivity and land use efficiency", *Frontiers in Plant Science*, vol. 16 (2025).

(٢٥) Frank Jude, Winsome Clara and Clement Pater, "Mobile technology, farmer knowledge, and market access: implications for food security in rural African Communities", ResearchGate, November 2025.

(٢٦) Fatima Benabdelaziz-Tair, "Light up the night and brighten the harvest", European Investment Bank, 30 November 2017.

(٢٧) https://sunculture.io/blog/2021/01/01/the-sunculture-impact-improving-lives-of-smallholder-farming-households-with-life-changing-technology/

جيم- اليد العاملة والتوظيف والإدماج الاجتماعي

٢٦- تتطلب الثورة الرقمية العالمية والتطورات الجارية في التكنولوجيات يدًا عاملة متكيفة. وتتمتع أفريقيا بميزة ديموغرافية نسبية في توطين سلاسل القيمة. وتشير البيانات الواردة في إصدار عام ٢٠٢٤ من تقرير الأمم المتحدة 'التوقعات السكانية في العالم' إلى أن أفريقيا لديها أصغر عدد سكان بين جميع المناطق في العالم، حيث يبلغ متوسط العمر ١٩ عاما، مقارنة بـ٣٣ عاما في آسيا، و٤٢ عاما في أوروبا، و٣٣ عاما في أمريكا اللاتينية والكاريبي، و٣٩ عاما في أمريكا الشمالية، و٣٣ عاما في أوقيانوسيا.[٢٨] ويميل الشباب في أفريقيا إلى أن يكونوا أكثر قدرة على التكيف والإبداع وإلى استهلاك المزيد من التكنولوجيات الرقمية والابتكارية، وهو ما يؤدي إلى سوق أوسع.

٢٧- وعلى الصعيد العالمي، يمكن للذكاء الاصطناعي وإحلال الأنظمة الآلية محل العمال استحداث ١٧٠ مليون وظيفة بينما يزيحان ٩٢ مليون وظيفة بحلول عام ٢٠٣٠، وهو ما يؤدي إلى مكسب صافٍ قدره ٧٨ مليون وظيفة.[٢٩] ويمكن لأفريقيا أيضا الاستفادة من وظائف جديدة إذا تم توفير تدريب متقدِّم على المهارات الرقمية، وهو ما سيؤدي إلى ٢٣٠ مليون وظيفة رقمية و٦٥٠ مليون فرصة للتدريب الرقمي بحلول عام ٢٠٣٠.[٣٠] وتوظف الزراعة أكبر عدد من العمال في القارة، لكن التصنيع يُظهر مكاسب في الإنتاجية، وإن كانت غير متساوية، عبر البلدان. وتُظهر كينيا وجنوب أفريقيا ما يُطلق عليه 'إضفاء طابع خدماتي' في التصنيع على نطاق ضيق، حيث يدعم القائمون المحليون على دمج النظم تركيبَ التكنولوجيا، ومعالجة البيانات، وتطوير البرمجيات، وهو ما يعزز الإنتاجية وإيجاد فرص العمل.[٣١]

٢٨- وتنطوي المنصات الرقمية على إمكانات كبيرة للحد من الفقر، وإيجاد فرص العمل، وتعزيز التكامل الاقتصادي، والدفع بالنمو الاقتصادي. فأنظمة الدفع الرقمية ومنصات الخدمات المالية عبر الأجهزة المحمولة تقوم بتحويل الاقتصادات في أفريقيا من خلال خفض تكاليف المعاملات، وزيادة الكفاءة، وتحسين الوصول إلى التمويل والأسواق، وتعزيز الشمول المالي. وتمكِّن هذه الأنظمةُ والمنصاتُ الشركاتِ من الوصول إلى عملاء جدد، وتبسيط عملياتها، وبناء مصداقية

(٢٨) United Nations, "Median age of population", World Population Prospects: The 2024 Revision. Available at https://population.un.org/wpp/ (accessed on 31 December 2025).

(٢٩) World Economic Forum, *Future of Jobs Report 2025: Insight Report* (Cologny, 2025).

(٣٠) Landry Signé, ed., *Foresight Africa: Top Priorities for the Continent – 2025–2030*, (Washington, D.C., Brookings Institution, 2025)

(٣١) Max Walter and others, *Economic Transformation in the Fourth Industrial Revolution: Insights from African Manufacturing and Guidance for Policymakers* (London, Tony Blair Institute for Global Change, 2024).

رقمية. ويتزايد امتلاك الخدمات المالية عبر الأجهزة المحمولة في جميع أنحاء القارة، حيث يمتلك ٣٣ في المئة من البالغين في أفريقيا جنوب الصحراء حسابا لهذه الخدمات.[٣٢]

دال- التكامل والترابط على الصعيد الإقليمي

٢٩- يوفر الاتفاق المؤسس لمنطقة التجارة الحرة القارية الأفريقية مزايا فريدة للتكامل والترابط على الصعيد الإقليمي في أكثر المناطق الاقتصادية ديناميكية في العالم. وإذْ تربط هذه المنطقة ١,٥ مليار شخص وبإجمالي الناتج المحلي الإجمالي السنوي الذي يزيد عن ٣,٤ تريليون دولار، فإنها تُعد واحدة من أهم الكتل التجارية في العالم. وفي ظل بيئة اقتصادية كلية عالمية مضطربة بأنظمة تجارية مككة، يوفر الاتفاق فرصا هائلة للاستثمار والتصنيع والابتكار والتنمية.

٣٠- وتعد التكنولوجيات الرائدة الناشئة ذات أهمية بالغة للدفع بالاتفاق قُدما، لأنها يمكن أن تقلل من تكاليف المعاملات، وتحسِّن الشفافية، وتزيد من كفاءة التجارة. وتعد التجارة الإلكترونية وأنظمة الدفع القابلة للتشغيل البيني ضروريةً للتنفيذ الفعال لبروتوكول التجارة الرقمية الملحق بالاتفاق، ومعه سوق رقمية واحدة، وهو ما يقلل من التّشظي، ويحسن كفاءة السوق، ويسهل التجارة السلسة عبر الحدود.[٣٣] ويتيح نظام المدفوعات والتسويات بين البلدان الأفريقية عمليات الدفع الفوري عبر الحدود بين العملات المحلية، وهو ما يقلل من تكاليف المعاملات بحوالي النصف.[٣٤] وتمكِّن منصة التبادل التجاري الأفريقية، التي طورتها اللجنة الاقتصادية لأفريقيا والبنك الأفريقي للتصدير والاستيراد بدعم من الاتحاد الأفريقي وأمانة منطقة التجارة الحرة القارية الأفريقية، الشركات من جميع الأحجام من الوصول إلى أسواق جديدة وتبسيط سلاسل التوريد في أفريقيا.[٣٥]

٣١- وتوفر التكنولوجيات الرائدة فرصا لأفريقيا لتحقيق قفزات، وذلك بما تزخر به من سكان شباب وثروة من الموارد، لأنها، عكس الوضع في مناطق أخرى، ليست مُثقلة ببُنى تحتية وسياسات ومؤسسات قديمة مصممة لخدمة هيكل اجتماعي واقتصادي وسوقي مختلف. وغالبا ما يكون الابتكار والتكنولوجيات الرائدة عوامل مزعزعة إبداعيا بطريقة 'شومبيترية'، وهو ما يتطلب مجموعات جديدة من السياسات والمؤسسات والبنية التحتية.

(٣٢) World Bank, "Global Findex Database 2021 survey headline findings on account ownership", 2021

(٣٣) Prachi Agarwal and Angela Kolongo, "Unlocking Africa's trade potential: a guide to implementing the AfCFTA Digital Trade Protocol", ODI Global, 7 May 2025.

(٣٤) Pan-African Payment and Settlement System, "How it works".

(٣٥) United Nations, Economic Commission for Africa and Konrad-Adenauer-Stiftung, "Policy Brief; Private sector as the backbone of the AfCFTA implementation" (2022).

رابعا- شروط مسبقة لاعتماد التكنولوجيات الرائدة إلى أقصى حد والمخاطر المرتبطة بها

ألف- الشروط المسبقة

٣٢- يُعد وجود قيادة وطنية عالية المستوى ومخلصة في مجال التكنولوجيات الرائدة أمرا بالغ الأهمية. وهناك حاجة إلى فريق وطني مرن ورفيع المستوى لقيادة عملية تصميم السياسات والاستراتيجيات الوطنية ذات الصلة، وتوفير الموارد الكافية، ومراقبة التقدم، وإجراء التعديلات لمعالجة القضايا الجديدة والناشئة. ويمكن لهذه الفرق، التي يرأسها غالبا مسؤولون سياسيون رفيعو المستوى مثل الرئيس أو رئيس الوزراء، حشد الحكومة بأكملها، وتحديد أبطال الصناعة، واستقطاب الاستثمارات، وإرسال إشارة للعالم بأن بلادهم مستعدة لاستغلال التكنولوجيا في سبُل الخير.

٣٣- ويجب دعم نشر التكنولوجيات الرائد في الاقتصاد غير الرسمي والمؤسسات الصغيرة والمتوسطة. ويمكن للجهود التي شهدتها البلدان المتقدمة مؤخرا لإنشاء مراكز تميُّز لتطوير وتطبيق الذكاء الاصطناعي بسرعة بين المؤسسات الصغيرة والمتوسطة وتوفير التمويل والتدريب أن تكون نموذجا للبلدان الأفريقية لتطبيق نَهج مماثل كجزء من الجهود الرامية إلى تمكين المؤسسات غير الرسمية والصغرى من استغلال التكنولوجيات الرائدة.

٣٤- إن إصلاح العجز في البنية التحتية والسعي لتحقيق السيادة على البيانات يسيران جنبا إلى جنب. وأفريقيا تضم حاليا أقل من ١ في المئة من مراكز البيانات العالمية.[٣٦] وعندما يعتمد بلد ما على مراكز بيانات خارج أفريقيا، قد تكون التكاليف أعلى، وتطول التأخيرات وقد يكون خطر كشف البيانات الحساسة (مثل البيانات الطبية والمالية والأمنية) أكبر. وينشأُ هذا الوضع المحرج لأن الاستثمار العام والخاص في مراكز البيانات والقدرة المحلية على بنائها محدود. كما أن قلّة إمدادات الطاقة والمياه المستقرة والكافية يثبط المستثمرين الأجانب أيضا. فمراكز البيانات في كافة أنحاء العالم تَستخدم حوالي ٤١٥ تيراواط ساعة من الكهرباء سنويا، أي ما يعادل ١,٥ في المئة من استهلاك الكهرباء العالمي،[٣٧] ويمكن أن تتطلب منشأة بقدرة ١ ميغاوات حوالي ٢٥,٥ مليون لتر من الماء سنويا للتبريد، وهو ما يكفي لتغطية استهلاك المياه اليومي لحوالي ألف شخص.[٣٨]

٣٥- ويجب على أفريقيا تنفيذ وتطبيق أطر وسياسات قارية لتحقيق التحول الرقمي. وهي تكافح لإيجاد توازن بين الانخراط في شراكات رقمية عالمية والحفاظ على الاستقلال الإقليمي.

---

(٣٦) Hiedberg Insights, "The potential for data centers in Africa with the rise of AI", Medium, 14 July 2025.

(٣٧) International Energy Agency, *Energy and AI*, World Energy Outlook Special Report (Paris, 2025) .

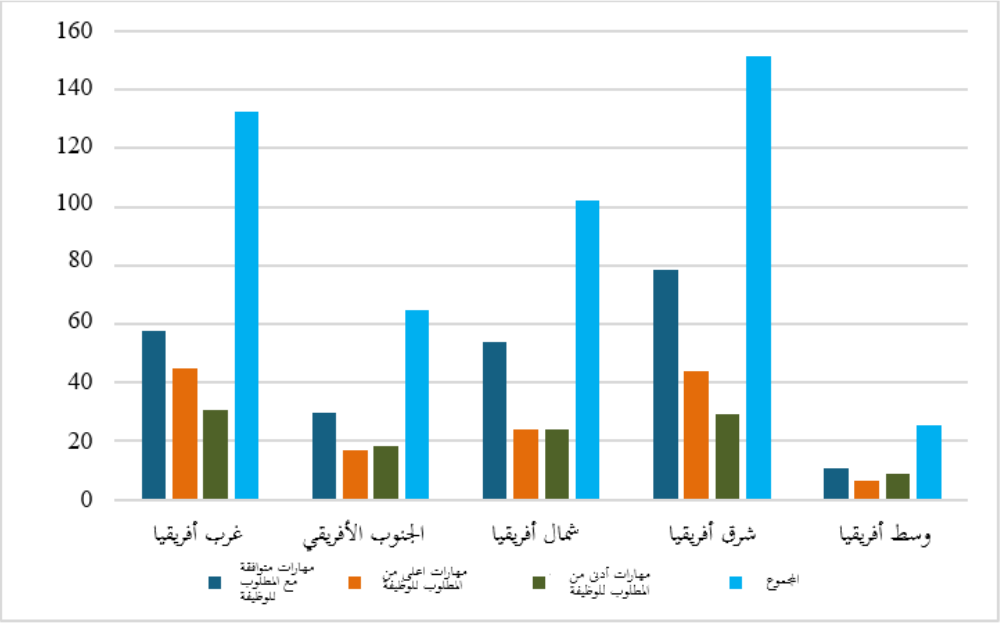
(٣٨) Chris King, "Why smarter cooling is the key to sustainable data centre growth", DCR Data Centre Review, 18 June 2025.

ونتيجة لذلك، غالبا ما تتأثر أطر الحوكمة الرقمية بقوى خارجية وتفتقر إلى الصلة المحلية. وبما أن القدرة المحلية على بناء البنية التحتية الرقمية، مثل مراكز البيانات، لا تزال محدودة، فإن الاستثمار يأتي من أطراف خارجية. ومثل هذا الوضع يثير مخاوف بشأن السيطرة والمراقبة والحوكمة. إذ تستفيد شركات التكنولوجيا الأجنبية الكبرى من بيانات مستخدمي الإنترنت في أفريقيا دون تنظيم كاف، وهو ما يغذي المخاوف ممَّا وُصف 'بالاستعمار الرقمي'.[٣٩]

٣٦- وتشكل فجوة المهارات في أفريقيا تحديات كبيرة أمام انتشار التكنولوجيات الرائدة. ورغم الحاجة المتزايدة للمهارات الرقمية، إلا أن نصف البلدان الأفريقية فقط قامت بإدراج تعليم الحاسوب في برامجها المدرسية، مقارنة بنسبة ٨٥ في المئة من البلدان في مناطق أخرى.[٤٠] والفجوة، كما هو موضح في الشكل الأول، تعرقل دور التعليم في تمكين الشباب من الدفع بالتنمية في أفريقيا والاستعداد لاحتياجات سوق العمل المستقبلية.

الشكل الأول:

عدم تطابق المهارات في المناطق دون الإقليمية في أفريقيا، ٢٠١٧-٢٠٢١ (ملايين الأشخاص)



المصدر: ECA, based on data from International Labour Organization, "Employment in STEM occupations by sex and economic activity (thousands), Worker and Sector Profiles (2025).

٣٧- ويعد الاستثمار في التدريب والوظائف في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وفي سد الفجوات بين الجنسين، أمرا ضروريا لضمان انتشار التكنولوجيات الرائدة. ووفقا لبيانات منظمة العمل الدولية عن ١٦ بلدا أفريقيا في عام ٢٠٢٢،[٤١] فإنه من بين مختلف

(٣٩) Toussaint Nothias, "An intellectual history of digital colonialism", *Journal of Communication*, vol. 75, issue 5 (October 2025).

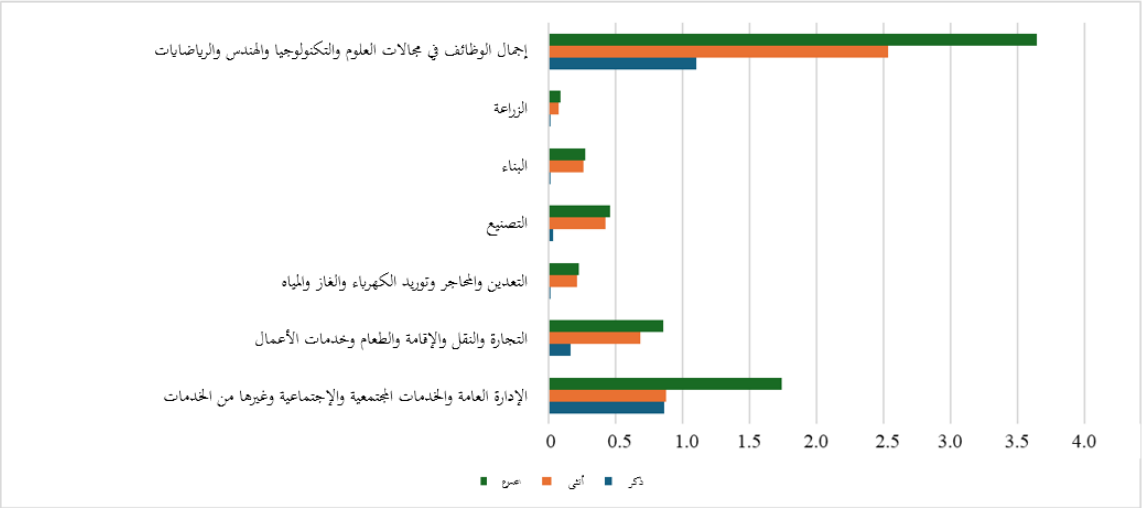
(٤٠) Salah-Eddine Kandri, "Africa's future is bright—and digital", World Bank, 23 October 2019.

(٤١) International Labour Organization, "Employment in STEM occupations by sex and economic

الفئات المهنية في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، سجّل قطاع الإدارة العامة والخدمات المجتمعية والاجتماعية وغيرها من الخدمات والأنشطة أعلى حصة من هذه المهن (٤٧,٧ في المائة)، تليه التجارة، والنقل، والإقامة والطعام، وخدمات الأعمال (٢٣,٥ في المائة)، والتصنيع (١٢,٦ في المائة)، والبناء (٧,٦ في المائة)، والتعدين والمحاجر والكهرباء، الغاز وإمدادات المياه (٦,١ في المائة) والزراعة (٢,٥ في المئة)، كما هو موضح في الشكل الثاني.[٤٢] وعلى نطاق هذه الفئات الست، شكل الرجال ٦٩,٧ في المائة من إجمالي الوظائف في هذه المجالات، وهو ما يعكس فجوة مستمرة في التوظيف بين الجنسين في هذه المهن. ويَظهر هذا التفاوت بشكل أكبر في القطاعات الصناعية، بينما تكشف القطاعات الخدمية مثل الإدارة العامة والخدمات المجتمعية والاجتماعية عن شمول أكبر بين الجنسين، حيث كانت هناك ٤٩,٦ في المائة من الموظفات و٥٠,٤ في المائة من الموظفين في عام ٢٠٢٢.

الشكل الثاني:

الموظفون في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في ١٦ بلدا أفريقيا،[أ] ٢٠٢٢ (ملايين العمال)



المصدر: ECA on the basis of International Labour Organization, "Employment in STEM occupations by sex and economic activity (thousands) – Annual", "ILOSTAT Data Explorer".

[أ] أنغولا، وبنن، وبوتسوانا، وبوركينا فاسو، وتوغو، ورواندا، وزامبيا، وزمبابوي، والسنغال، وغينيا – بيساو، وكينيا، ومالي، ومدغشقر، ومصر، وموريشيوس، وموزامبيق.

باء- المخاطر

٣٨- يشكل تخزين معظم بيانات البلدان الأفريقية في مراكز بيانات خارج القارة مخاطرَة، لا سيما بالنسبة إلى البيانات الطبية والمالية والأمنية، نظرا لحساسية هذه البيانات. كما أن الفجوات في القدرات المؤسسية والبشرية، إلى جانب قِدم السياسات الخاصة بحماية البيانات والأمن

activity (thousands), Worker and Sector Profiles (2025).

[٤٢] المرجع نفسه.

السيبراني ووثائق الهوية الرقمية أو غيابها، تزيد من صعوبة التقدمِ نحو تحقيق السيادة الكاملة على البيانات في القارة.

٣٩- وتهديدات الأمن السيبراني، والتبعية التكنولوجية، ومخاطر سلسلة التوريد هي تهديدات حقيقية، ويجب على أفريقيا معالجتها. وتفتقر العديد من البلدان إلى استراتيجيات وطنية للأمن السيبراني، وفرق الاستجابة للحوادث، وحماية البنية التحتية الحيوية، وهو ما يجعلها أكثر عرضة للجرائم الإلكترونية والتجسس السيبراني والاضطراب الرقمي في الأنظمة، وهو أحد أبرز المخاطر الناشئة في التقييمات الإقليمية الأخيرة.(٤٣)

٤٠- ويؤدي الاعتماد على الأجهزة والبرمجيات والبنية التحتية السحابية والمكوّنات المتخصصة المستورَدة إلى تعريض الاقتصادات الأفريقية لصدمات في سلاسل الإمداد وتقلبات الأسعار والارتهان التكنولوجي.(٤٤) كما أن محدودية التصنيع المحلي وضعف القدرات في مجال البحث والتطوير يقيّدان أكثر فرص تحقيق قيمة مضافة محلية.

٤١- ولا يمكن تجاهل الآثار المدمرة للتكنولوجيات الجديدة في سوق العمل الأفريقية. وغالبا ما يكون فقدان الوظائف بسبب التكنولوجيا سريعا، أما استحداث الوظائف فعادة ما يكون بطيئا. وعلاوة على ذلك، غالبا ما تكون الأدوار الجديدة المرتبطة بالتكنولوجيات الناشئة في صناعات أو مواقع مختلفة وتتطلب مهارات مختلفة، وهو ما يزيد من خطر فقدان الوظائف ويشكل تحديات كبيرة لواضعي السياسات الذين يديرون عمليات انتقال القوى العاملة.(٤٥) ويمكن أن تؤدي اضطرابات سوق العمل، إلى جانب حالات الجمود القائمة، إلى تفاقم أعداد العاطلين عن العمل وتزيد من عدم المساواة الاجتماعية والاقتصادية في جميع أنحاء القارة.(٤٦)

خامسا- اقتراح إجراءات تفضي إلى التحول

ألف- البنية التحية للبيانات والحوكمة

٤٢- يجب على الحكومات أن تُعامل البنية التحتية للتكنولوجيات الرائدة كمنفعة عامة أساسية وأصلٍ استراتيجي سيادي لتقليل تكاليف النطاق العريض وتعزيز السيادة على البيانات. وسيتطلب ذلك تنسيقا عبر الوزارات وأطرًا قوية للشراكة بين القطاعين العام والخاص. وبشكل أكثر تحديدا، ينبغي للحكومات:

(٤٣) Internal Audit Foundation and African Federation of Institutes of Internal Auditors, "2026: risk in focus – hot topics for internal auditors" (Lake Mary, 2025)

(٤٤) *Digital Economy Report 2021: Cross-border Data Flows and Development – For Whom the Data Flow* (United Nations publication, 2021).

(٤٥) United Nations, Department of Economic and Social Affairs, *Frontier Issues: The Impact of the Technological Revolution on Labour Markets and Income Distribution* (2017).

(٤٦) Johannes Fedderke, "The cost of rigidity: the case of the South African labor market", Economic Research Working Paper, No. 290 (June 2012).

(أ) تصنيف البنية التحتية الرقمية (مثل النطاق العريض ومراكز البيانات) جنبا إلى جنب مع المرافق العامة التقليدية مثل المياه والطاقة في خططهم الوطنية من أجل منح الأولوية للاستثمار العام والدعم؛

(ب) المطالبة بإدراج ضمانات استهلاك الطاقة المتجددة في اتفاقات شراء الطاقة الأساسية لمراكز البيانات، بهدف ضمان إمداد موثوق من الطاقة دون الضغط على الشبكة الوطنية.

٤٣- وينبغي للحكومات وضع استراتيجيات وطنية قوية للأمن السيبراني وأطرٍ لحوكمة البيانات، بسلطات مستقلة لحماية البيانات ووكالات وطنية للأمن السيبراني، وذلك للحد من الاضطرابات الرقمية في الأنظمة وبناء الثقة اللازمة لاقتصاد رقمي مزدهر. وبشكل أكثر تحديدا، ينبغي للحكومات:

(أ) سن قوانين شاملة وتنفيذها لحماية البيانات تُوازن بين تدفقات البيانات عبر الحدود ومتطلبات الأمن الوطني والخصوصية؛

(ب) وضع استراتيجيات وطنية للأمن السيبراني تشمل تشكيل أفرقة التصدي للطوارئ الحاسوبية وبروتوكولات حماية البنية التحتية الحيوية.

باء- التمويل الابتكاري والتمويل المختلط

٤٤- ينبغي للحكومات طرح آليات للتمويل الابتكاري، بهدف التقليل من مخاطر الاستثمارات في التكنولوجيات الرائدة. ومن خلال تعزيز مصارفها الإنمائية الوطنية وقدرتها التنظيمية، يمكنها استقطاب الاستثمارات الخاصة وتقليص الأعباء المالية من خلال آليات تحدُّ من المخاطر في المشاريع التكنولوجية عالية التأثير. وبشكل أكثر تحديدا، ينبغي للحكومات:

(أ) استخدام التمويل الميسر المختلط لخفض تكلفة رأس المال لمشاريع التكنولوجيات عالية المخاطر؛

(ب) تنفيذ برامج ضمانات المحافظ (مثل الصندوق الأفريقي للضمان) لتشجيع الإقراض من المصارف التجارية للشركات الناشئة في مجال التكنولوجيا والمؤسسات المتناهية الصغر والصغيرة والمتوسطة.

٤٥- وينبغي للحكومات أيضا الالتزام بزيادة الإنفاق الوطني على البحث والتطوير إلى ١ في المئة من الناتج المحلي الإجمالي. وسيقلل إنشاء صناديق ابتكار وطنية لتوجيه الموارد إلى قطاعات ذات تأثير عال من الاعتماد على التكنولوجيات المستوردة وقد يولِّد قيمة اقتصادية جديدة تتراوح بين ٦٠ مليار إلى ٧٠ مليار دولار سنويا. وبشكل أكثر تحديدا، ينبغي للحكومات:

(أ) وضع أهداف مُحددة بموجب القانون لوصول الإنفاق على البحث والتطوير إلى ١ في المئة من الناتج المحلي الإجمالي بحلول عام ٢٠٣٠، تماشيا مع توصيات الاتحاد الأفريقي:[٤٧]

(ب) اعتماد حوافز مالية للإنفاق على البحث والتطوير في القطاع الخاص، مثل الخصم الضريبي والنفقات الفورية، لتكمِلة الإنفاق العام.

جيم- تعزيز المهارات ورأس المال البشري لبناء اقتصاد الرقمي

٤٦- ينبغي للحكومات مواءمة المناهج الوطنية مع احتياجات سوق العمل المستقبلية من خلال مبادرات في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات والثقافة الرقمية. وتتطلب معالجة عدم التوافق الحرج بين المهارات وسوق العمل شراكاتٍ بين وزارات التعليم والقطاع الخاص لإنشاء مراكز لإعادة التدريب وإعادة التعليم، حتى تكون القوى العاملة قادرة على التكيف وجاهزة للعمل في الصناعة. وبشكل أكثر تحديدا، ينبغي للحكومات:

(أ) فرض دمج علوم الحاسوب والثقافة الرقمية في مناهج المدارس الابتدائية والثانوية؛

(ب) توسيع برامج التعليم والتدريب التقني والمهني لتشمل وحدات عملية في الذكاء الاصطناعي، والروبوتات، وصيانة المعدات؛

(ج) إصلاح برامج تدريب المعلمين لضمان إتقانهم الأدوات الرقمية وطرائق التدريس الحديثة.

٤٧- وينبغي للحكومات سد الفجوة بين الجنسين في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ودعم انتقال القوى العاملة. ولتحقيق أقصى حد في إجمالي إنتاجية العوامل الكلية وتقليل عدم المساواة، يجب عليها سد الفجوة بين الجنسين ودعم العمال المستبعدين من وظائفهم بسبب إحلال الأنظمة الآلية محلهم، وذلك بطرح أنظمة معلومات عن سوق العمل وميزانية تراعي الاعتبارات الجنسانية. وبشكل أكثر تحديدا، ينبغي للحكومات:

(أ) تنفيذ برامج المنح الدراسية والإرشاد الموجهة للنساء في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لمعالجة الفجوة الحالية بين الجنسين، حيث يشغل الرجال غالبية الوظائف في تلك المجالات؛

(ب) إنشاء صناديق لإعادة التدريب وتطوير المهارات لدعم العمال الذين فقدوا وظائفهم بسبب إحلال الأنظمة الآلية محلهم، مع التركيز على انتقالهم إلى أدوار ذات قيمة أعلى.

(٤٧) United Nations, Economic Commission for Africa, "Towards achieving the African Union's recommendation of expenditure of 1% of GDP on research and development ", ECA Policy Brief, No. ECA/18/004.

دال- الممرات التكنولوجية والصناعية الإقليمية في إطار منطقة التجارة الحرة القارية الأفريقية

٤٨- ينبغي للحكومات تسريع تنفيذ بروتوكول التجارة الرقمية الملحق بالاتفاق المؤسس لمنطقة التجارة الحرة القارية الأفريقية، بما في ذلك الأحكام المتعلقة بأنظمة الدفع القابلة للتشغيل البيني. وسيُؤدي تعزيزُ أمانة منطقة التجارة الحرة وتنسيقُ عمل المصارف المركزية لتوحيد القواعد الرقمية إلى خفض تكاليفِ المعاملات عبر الحدود وإلى قيام سوق موحدة تستقطب للاستثمارات العالمية. وينبغي للحكومات:

(أ) اعتماد نظام المدفوعات والتسويات بين البلدان الأفريقية للتجارة داخل أفريقيا بهدف تقليل الاعتماد على العملة الصعبة وتقليص تكاليف المعاملات؛

(ب) توحيد قواعد التجارة الرقمية ومعايير حوكمة البيانات بين أعضاء اللجنة الاقتصادية لأفريقيا، بهدف إيجاد سوق رقمية واحدة.

٤٩- وينبغي للحكومات تطوير سلاسل قيمة إقليمية لقطاعات التكنولوجيات الاستراتيجية الرائدة، ويجب على الجماعات الاقتصادية الإقليمية تيسير التخطيط الصناعي متعدد البلدان لتجميع الموارد الخاصة بالبنية التحتية للبيانات وتوطين القيمة المضافة في قطاعات الاقتصاد الأخضر الاستراتيجية. وينبغي للحكومات:

(أ) إنشاء مناطق اقتصادية خاصة عابرة للحدود تركز على إنتاج البطاريات والمركبات الكهربائية، وذلك بالاستفادة مما تزخر به القارة من معادن حيوية؛

(ب) تجميع الموارد لبناء مراكز بيانات إقليمية ومرافق الحوسبة الفائقة، وبالتالي التغلب على التكاليف المرتفعة الناجمة عن التشتت على مستوى البلدان.

هاء- إطار تنظيمي ميسِّر وبيئة أعمال مواتية

٥٠- ينبغي للحكومات تجاوز البيروقراطية التقليدية من خلال تأسيس هيئات تنظيمية مرنة تُقاد وطنياً على مستوى عال، وبالتشاور رسميا مع القطاع الخاص. وبذلك، ستُسرّع من عملية اتخاذ القرار وتُعزز بيئةً تساعد على الابتكار السريع. وبشكل أكثر تحديدا، ينبغي للحكومات:

(أ) إنشاء فرق عمل رفيعة المستوى تحت رعاية رئاسة الدولة أو رئاسة الوزراء لقيادة الاستراتيجية الرقمية، لإظهار الإرادة السياسية وضمان التنسيق بين مختلف أركان الحكومة؛

(ب) اعتماد بيئات تنظيمية تجريبية تتيح الاختبار والتجريب الآمن للتكنولوجيات الجديدة (مثل التكنولوجيا المالية والطائرات المسيّرة) قبل تطبيق الأطر التنظيمية الكاملة.

٥١- وينبغي للحكومات تيسير نشرُ التكنولوجيا في القطاع غير الرسمي والمؤسسات الصغيرة والمتوسطة. ويمكن أن يؤدي تمكينُ وكالات تطوير المؤسسات الصغيرة والمتوسطة من تقديم خدمات الإرشاد الرقمي إلى تعزيز الإنتاجية وإضفاء الطابع الرسمي على القطاع غير الرسمي الذي يوظف حاليا الغالبية العظمى من القوى العاملة في أفريقيا. وعلى وجه التحديد، ينبغي للحكومات إنشاء خدمات للإرشاد الرقمي، مشابهة لخدمات الإرشاد الزراعي، وذلك لمساعدة الشركات غير الرسمية على اعتماد الأدوات الرقمية لمسك الدفاتر، والمدفوعات، وولوج الأسواق.

سادسا- قضايا السياسات المطروحة للنقاش

٥٢- يمكن طرح قضايا السياسات والأسئلة المهمة التالية للنقاش:

(أ) كيف يمكن لإفريقيا الاستفادة من التكنولوجيات الرائدة لاستخدام مواردها الطبيعية، وشبابها، وأسواقها الكبيرة لتعزيز نمو الإنتاجية؟

(ب) ما هي العوامل الرئيسية التي تؤدي إلى بطء التحول الهيكلي، وماذا يمكن للبلدان أن تفعل، مع ما تقوم به التكنولوجيات الرائدة من تغيير للمشهد بسرعة، لتسريع نمو إنتاجية العمل وتعزيز ما يرتبط بذلك من تحول هيكلي؟

(ج) ما هي السياسات التي يمكن للبلدان تكييفها أو تنفيذها في الزراعة والتنمية الريفية لتعزيز النمو المستدام والإنتاجية مع دمج التكنولوجيات الرائدة والابتكارات؟

(د) كيف يمكن للبلدان الاستفادة من التكنولوجيات الرائدة لتسريع تنفيذ الاتفاق المؤسس لمنطقة التجارة الحرة القارية الأفريقية لصالحها؟

(هـ) ما هي استراتيجيات التمويل الابتكاري التي يمكن تنفيذها لدعم الاستثمار في التكنولوجيات والابتكار لتحقيق نمو مستدام؟

(و) ما هي الخطوات التي يمكن للبلدان اتخاذها لتعزيز ما لديها من أنظمة تعليمية وبنية تحتية للاستفادة القصوى من فرص النمو المتاحة في القارة؟