Distr.: General
19 February 2024
Arabic
Original: English

مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية

مجلس التجارة والتنمية

لجنة الاستثمار والمشاريع والتنمية

الدورة الرابعة عشرة

جنيف، 29 نيسان/أبريل 3 أيار/مايو 2024

البند 6 من جدول الأعمال المؤقت

تسخير تكنولوجيا سلاسل الكتل للتنمية المستدامة

مذكرة من أمانة الأونكتاد

موجز

تتناول هذه المذكرة موضوع تسخير تكنولوجيا سلاسل الكتل للمساهمة في أولويات التنمية في البلدان وتحقيق أهداف التنمية المستدامة. وتبيّن المذكرة إمكانات تكنولوجيا سلاسل الكتل في مجال التنمية المستدامة، موضِّحة كيف يمكن لاستخدامها أن يحدث ثورة في عمليات مختلف المجالات، من التمويل إلى التجارة ومن الخدمات العمومية الحكومية إلى العمل الإنساني والمساعدات الإنمائية. وإضافة إلى ذلك، يُقدَّم تحليلٌ لبعض السيناريوهات الاستشرافية لاستكشاف كيفية تطور تكنولوجيا سلاسل الكتل وتأثيرها في التنمية المستدامة. ويمكن للجمع بين تكنولوجيا سلاسل الكتل والثورة الصناعية الرابعة أن يتيح نوافذ فرص لبعض البلدان للحاق بالركب وللبعض الآخر للمضي قدماً في هذا المجال. وتحتاج البلدان النامية إلى تعزيز أنظمة الابتكار من أجل توجيه بوصلة الابتكار التكنولوجي في مجال سلاسل الكتل صوب تطبيقات شاملة للجميع ومستدامة والتموضع بصورة استراتيجية تكفل الاستفادة من هذه الموجة الجديدة من التغيير التكنولوجي. ويمكن للمجتمع الدولي أن يؤدي دوراً نشطاً في دعم الجهود الوطنية الهادفة إلى اغتنام الفرص من خلال تقاسم المعارف والتجارب، ووضع معايير ولوائح تنظيمية مشتركة، وبناء القدرات اللازمة للاستفادة من الابتكار القائم على سلاسل الكتل.

الرجاء إعادة الاستعمال

مقدمة

1- ما فتئت تكنولوجيا سلاسل الكتل تزداد تطوراً منذ استحداثها؛ وتزايد عدد أوجه استخدامها ووعي المستخدمين بأهميتها. وتمضي بعض الحكومات في استكشاف استخدام هذه التكنولوجيا في مشاريع تجريبية، في حين لا يزال العديد منها لم ينظر بعد في السمات والمزايا الفريدة التي تتيحها تكنولوجيا سلاسل الكتل مقارنة بنظم قواعد البيانات التقليدية. وترتبط سلاسل الكتل عادة بالعملات المشفرة، لكن استخدامها يمكن أن يحدث ثورة في العمليات في مختلف المجالات، من التمويل إلى التجارة ومن الخدمات العمومية الحكومية إلى العمل الإنساني والمساعدات الإنمائية، بما يشمل إمكانية تسريع التقدم نحو تحقيق أهداف التنمية المستدامة. ومع ذلك، تواجه هذه التكنولوجيا تحديات عديدة تعترض تحقيق إمكاناتها الكاملة، بما في ذلك المسائل المرتبطة بقابلية التوسيع، وشواغل الخصوصية، والطابع غير المؤكَّد للمعايير التنظيمية، والصعوبات التي يطرحها دمج تكنولوجيا سلاسل الكتل في التطبيقات الموجودة.

2- وتتضمن هذه المذكرة شرحاً لتكنولوجيا سلاسل الكتل وميزاتها الرئيسية وتبيّن كيفية إسهامها في تحقيق أهداف التنمية المستدامة. ويُسلَّط الضوء أيضاً على التحديات التي تواجهها البلدان النامية في تطبيق تكنولوجيا سلاسل الكتل وعلى الحلول الممكنة لبناء قدرات الابتكار في مجال سلاسل الكتل بما يناسب مستوى التنمية في البلدان. وأخيراً، تتناول المذكرة مجالات التعاون الدولي الممكنة من أجل تسخير تكنولوجيا سلاسل الكتل لأغراض التنمية المستدامة والشاملة للجميع.

أولاً- تكنولوجيا سلاسل الكتل

3- استُحدثت النسخة الأولى من نظام سلاسل الكتل اللامركزية لتكون بمنزلة التكنولوجيا الأساسية لعملة البيتكوين المشفرة ولإتاحة معاملات نظير إلى نظير مأمونة تُقيّد في سجلات موزعة، أي في دفاتر إلكترونية موزعة لقيد المعاملات، حيث كل كتلة تحتوي على مجموعة من البيانات ويُربط بعضها ببعض باستخدام التشفير وخوارزمية توافق[1]. وتسجل مرجعية المعلومات المدرجة في كتلة ضمن الكتلة اللاحقة، مما يشكّل سلسلة متواصلة ومتتالية من الكتل ويجعل من الصعب كسر السلسلة أو التدخل فيها. ولئن كانت شبكة البيتكوين قد ركّزت على قيد المعاملات، فقد توسّع نطاق سلاسل كتل الجيل الثاني، مثل إيثريوم (Ethereum)، ليشمل خاصية تشغيل البرمجيات المستقلة ودعم منطق الأعمال، وفق ما اصطلح عليه بالعقود الذكية، التي تُنفَّذ تلقائياً عند استيفاء شروط العقد. وأحرزت سلاسل كتل الجيل الثالث، مثل تندرمينت كوسموس (Tendermint Cosmos) تقدماً أكبر صوب تحسين السعة الحسابية وقدرات السلاسل، إضافة إلى إتاحة وظيفة التشغيل المتبادل بين السلاسل. ويتمثل أحد هذه الابتكارات في بروتوكول إثبات الحصة، وهو خوارزمية توافق موزعة تتحدد فيها أهلية إنشاء كتلة جديدة بناء على المقدار الذي استثمرته عقدة في الشبكة، الأمر الذي يقلص الوقت اللازم لإنشاء كتلة جديدة ويعزز أداء التطبيقات[2].

(1) Akbar NA, Muneer A, Elhakim N and Fati SM, 2021, Distributed hybrid double-spending attack prevention mechanism for proof-of-work and proof-of-stake blockchain consensuses, Future Internet, 13(11); Nakamoto S, 2008, Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system, available at https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3440802.

(2) UNCTAD, 2023, *Global Report on Blockchain and its Implications on Trade Facilitation Performance* (Geneva).

4- وتتسم سلاسل الكتل بميزات متعددة تجعل منها أدوات أغراض عامة ذات فائدة في تحقيق الشفافية وتفعيل التنسيق وتقاسم المعلومات، ويشمل ذلك ما يلي: يساعد استخدام التشفير بالمفتاح العام على تحسين تعاون أصحاب المصلحة في تبادل البيانات من خلال حماية البيانات من التدخلات وتجنب الاختراقات، ويمكن الاعتماد عليه أيضاً في إنشاء توقيع رقمي لأصحاب المصلحة غير قابل للإنكار، وكذلك في تحديد الهوية الرقمية لأغراض التحقق ومنع الاحتيال؛ وتمثل دوال الختم الزمني والبصم (أي توليد رمز فريد يُنشأ من معلومات يمكن استخدامها للتحقق مما إذا كانت البيانات قد غُيِّرت) أداة مفيدة في تعريف المستندات الإلكترونية والتحقق منها وقبولها، الأمر الذي يساعد في كشف التزييف، ويمكن أن يسهم في تعزيز شفافية سلاسل التوريد وإثبات المصدر ضمن سلاسل القيمة؛ وخلافاً لقواعد البيانات المركزية التي غالباً ما تكون أهدافاً لمتسللي الفضاء الإلكتروني، يساعد الاعتماد على التخزين الموزع للبيانات ووجود النسخ الاحتياطية المتعددة ضمن سلاسل الكتل على تحسين المرونة في مواجهة الهجمات الإلكترونية وحالات تعطّل النظم والكوارث الطبيعية[3].

ثانياً- التأثير المحتمل لتكنولوجيا سلاسل الكتل في التنمية المستدامة

5- ما فتئ نطاق تطبيقات تكنولوجيا سلاسل الكتل يتوسع بسرعة. وتجسَّد أول استخدام لتكنولوجيا سلاسل الكتل اللامركزية وتطبيقها الأكثر شهرة في بناء العملات المشفرة وأنظمة الدفع عبر الإنترنت في معاملات مأمونة وبدون وسطاء. ومنذ اعتماد مفهوم العقود الذكية في سلاسل الكتل من الجيل الثاني، استُكشفت إمكانات استخدام هذه التكنولوجيا في المعاملات المالية والمعاملات التي تجري بين المؤسسات، مما أدى إلى حدوث نمو في التمويل اللامركزي (إذ أتاحت الأدوات المالية القائمة على تكنولوجيا سلاسل الكتل، من خلال العقود الذكية، توسيع نطاق الاستخدام بدءاً من عمليات تحويل القيمة البسيطة إلى الاستخدامات المالية الأكثر تعقيداً التي تجري دون وسطاء)، واستكشاف تطبيقات مختلفة في التجارة الدولية وإدارة سلاسل التوريد. فعلى سبيل المثال، استَكْشَف النظامُ الآلي للبيانات الجمركية الاستخدامات الممكنة لتكنولوجيا سلاسل الكتل في التطبيقات والمدفوعات الإلكترونية وفي العبور الإقليمي. وعلى وجه الخصوص، سلطت الجائحة الضوء على إمكانات تكنولوجيا سلاسل الكتل في كفالة صمود سلاسل التوريد، وتتبع الاتصال، وتأمين تقاسم البيانات.

6- ويبيّن النمو الكبير لسوق الرموز غير القابلة للاستبدال منذ عام 2021، وبوجه أعم صعود الترميز (عملية إصدار تمثيل رقمي لأصل باستخدام تكنولوجيا سلاسل الكتل)، إمكانية أن تُحدث تكنولوجيا سلاسل الكتل تغيراً في تملك الأصول الرقمية والتحقق من مصدرها وأصالتها. وتتيح سلاسل كتل الجيل الثالث، من خلال تحسين قدرات السلاسل وتفعيل الاتصال بينها، تعزيز أداء وحجم تطبيقات تكنولوجيا سلاسل الكتل، الأمر الذي مكّن مصارف مركزية في جميع أنحاء العالم من استكشاف وتجريب العملات الرقمية[4]. ويمكن لتكنولوجيا سلاسل الكتل، بوصفها أداة أغراض عامة، أن تُطبَّق في مجالات مختلفة. ويمكن أن تسهم الحلولُ القائمة على سلاسل الكتل في تحقيق كل هدف من أهداف التنمية المستدامة (انظر الجدول).

(3) المرجع نفسه.

(4) انظر https://www.bis.org/publ/othp73.htm.

تطبيقات سلاسل الكتل التي من شأنها أن تسهم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة

الغايات المندرجة في إطار أهداف التنمية المستدامة	*الأمثلة*
1-4 ضمان تمتّع جميع الرجال والنساء، لا سيما الفقراء والضعفاء منهم، بنفس الحقوق في الحصول على الموارد الاقتصادية، وكذلك حصولهم على الخدمات الأساسية، وعلى حق امتلاك الأراضي والتصرّف فيها وغيره من الحقوق المتعلّقة بأشكال الملكية الأخرى، وبالميراث، وبالحصول على الموارد الطبيعية، والتكنولوجيا الجديدة الملائمة، والخدمات المالية، بما في ذلك التمويل المتناهي الصغر، بحلول عام 2030	في تايلند، أنشأت وكالة تطوير المعاملات الإلكترونية التابعة لوزارة الاقتصاد الرقمي والمجتمع منصة لتعريف الهوية الرقمية باستخدام الختم الزمني القائم على سلاسل الكتل، وذلك من أجل المصادقة على الهويات الرقمية للمواطنين والتحقق منها
2-1 القضاء على الجوع وضمان حصول الجميع، لا سيما الفقراء والفئات الضعيفة، بمن فيهم الرضّع، على ما يكفيهم من الغذاء المأمون والمغذّي طوال العام بحلول عام 2030	تهدف منصة تسليم قسائم برنامج الأغذية العالمي Building Blocks إلى تبسيط المعاملات عن طريق إزالة الحاجة إلى إنشاء حسابات حفظ افتراضية بالاعتماد على مقدمي الخدمات المالية
3-8 تحقيق التغطية الصحية الشاملة، بما في ذلك الحماية من المخاطر المالية، وإمكانية الحصول على خدمات الرعاية الصحية الأساسية الجيدة وإمكانية حصول الجميع على الأدوية واللقاحات الأساسية المأمونة والجيّدة والفعالة والميسورة التكلفة	في كوبا، أتاح تعاون بين نظام الرعاية الصحية وشركة لإنتاج برمجيات التكنولوجيا الإلكترونية تحسين إدارة وتبادل المعلومات الطبية بين مختلف المؤسسات في البلد باستخدام تكنولوجيا سلاسل الكتل
4-4 الزيادة بنسبة كبيرة في عدد الشباب والكبار الذين تتوافر لديهم المهارات المناسبة، بما في ذلك المهارات التقنية والمهنية، للعمل وشغل وظائف لائقة ولمباشرة الأعمال الحرة بحلول عام 2030	يساعد نظام Blockcerts على تمكين الأفراد من حيازة سجلات رسمية وتقاسمها، إذ يعمل النظام بمعيار مفتوح يتيح إنشاء معلومات مسجلة قائمة على سلاسل الكتل وإصدارها وعرضها والتحقق منها لأغراض رقمنة الاعتمادات الأكاديمية والشهادات المهنية وتطوير القوى العاملة وحفظ السجلات المدنية
5-1 القضاء على جميع أشكال التمييز ضد جميع النساء والفتيات في كل مكان	جربت هيئة الأمم المتحدة للمساواة بين الجنسين وتمكين المرأة (هيئة الأمم المتحدة للمرأة) وبرنامج الأغذية العالمي استخدام تكنولوجيا سلاسل الكتل في تحويل الرواتب إلى النساء المسجلات في برامج النقد مقابل العمل في مخيمات اللاجئين
6-4 زيادة كفاءة استخدام المياه في جميع القطاعات زيادة كبيرة وضمان سحب المياه العذبة وإمداداتها على نحو مستدام من أجل معالجة شح المياه، والحد بدرجة كبيرة من عدد الأشخاص الذين يعانون من ندرة المياه، بحلول عام 2030	في أستراليا، عملت حكومة نيو ساوث ويلز مع مؤسسة Arup على بلورة دليل جدوى قائم على سلاسل الكتل لتحسين الشق التجاري للإمداد بالمياه والتأكد من أن إدارته أكثر عدلاً وموثوقية وشفافية وكفاءة
7-3 مضاعفة المعدل العالمي للتحسن في كفاءة استخدام الطاقة بحلول عام 2030	في شيلي، تضم منصة السجل الوطني للطاقات المتجددة سجلاً للطاقات المتجددة المنتجة والمستهلكة يتيح للجهات المنتجة والمستخدمين التحقق من المصدر والإمداد
8-10 تعزيز قدرة المؤسسات المالية المحلية على تشجيع إمكانية الحصول على الخدمات المصرفية والتأمين والخدمات المالية للجميع، وتوسيع نطاقها	في الاتحاد الروسي، أطلقت دائرة الضرائب الاتحادية منصة blockchain Master Chain، لمعالجة طلبات أصحاب الأعمال بسرعة فيما يتصل بالحصول على قروض بدون فوائد لدفع الأجور
9-1 إقامة بنى تحتية جيدة النوعية وموثوقة ومستدامة وقادرة على الصمود، بما في ذلك البنى التحتية الإقليمية والعابرة للحدود، لدعم التنمية الاقتصادية ورفاه الإنسان، مع التركيز على تيسير سبل استفادة الجميع منها بتكلفة ميسورة وعلى قدم المساواة	في لاتفيا، نُفذ مشروع تجريبي يقوم على تنفيذ إصلاح للسجل النقدي، لتعزيز القدرة الإشرافية لدائرة إيرادات الدولة عن طريق الحد من التدفقات النقدية غير المسجلة وكفالة فرض التزامات مالية وإدارية متناسبة على مؤسسات الأعمال التجارية من أجل ضمان الامتثال للمتطلبات والحد من النشاط غير الرسمي
10-3 ضمان تكافؤ الفرص والحد من أوجه انعدام المساواة في النتائج، بما في ذلك من خلال إزالة القوانين والسياسات والممارسات التمييزية، وتعزيز التشريعات والسياسات والإجراءات الملائمة في هذا الصدد	تهدف منظمة الأمم المتحدة للطفولة، من خلال منصة Project Connect القائمة على تكنولوجيا سلاسل الكتل، إلى جرد جميع المدارس في العالم ومدى توصيلها بشبكة الإنترنت، للمساعدة في

الغايات المندرجة في إطار أهداف التنمية المستدامة	*الأمثلة*
	معرفة المناطق التي تفتقر إلى الاتصال الأساسي وسد الفجوة الرقمية، وتعزيز الفرص المتاحة لكل مجتمع
2-11 توفير إمكانية وصول الجميع إلى نظم نقل مأمونة وميسورة التكلفة ويسهل الوصول إليها ومستدامة، وتحسين السلامة على الطرق، لا سيما من خلال توسيع نطاق النقل العام، مع إيلاء اهتمام خاص لاحتياجات الأشخاص الذين يعيشون في ظل ظروف هشة والنساء والأطفال والأشخاص ذوي الإعاقة وكبار السن، بحلول عام 2030	في تايلند، استخدمت مؤسسة السكك الحديدية الحكومية تكنولوجيا سلاسل الكتل في تطوير نظام اتصالات مخصص، من أجل تحسين دقة مسارات الرحلات وتعزيز أمن الطرود العالية القيمة التي تُشحن عبر الشبكة اللوجستية
2-12 تحقيق الإدارة المستدامة والاستخدام الكفؤ للموارد الطبيعية، بحلول عام 2030	في البرتغال، طورت مؤسسة Bitcliq بالاعتماد على تكنولوجيا سلاسل الكتل سوقاً إلكترونياً لتجارة المأكولات البحرية، تحت اسم Lota Digital، مما يتيح خدمة مراقبة الجودة في عملية المزاد واستخدام تكنولوجيا سلاسل الكتل في مراقبة الاتفاقات التجارية بين المشترين والبائعين
3-13 تحسين التعليم وإذكاء الوعي والقدرات البشرية والمؤسسية للتخفيف من تغير المناخ، والتكيف معه، والحد من أثره والإنذار المبكر به	في كينيا، استخدم مشروع لإنتاج الشاي المنخفض الكربون تكنولوجيا سلاسل الكتل لدعم إمكانية تتبع وشفافية الإنتاج والانبعاثات في سلسلة القيمة المرتبطة بالشاي
2-14 إدارة النظم الإيكولوجية البحرية والساحلية على نحو مستدام وحمايتها، من أجل تجنب حدوث آثار سلبية كبيرة، بما في ذلك عن طريق تعزيز قدرتها على الصمود، واتخاذ الإجراءات اللازمة لإعادتها إلى ما كانت عليه من أجل سلامة وإنتاجية المحيطات، بحلول عام 2020	في أستراليا، طور بنك الكومنولث (Commonwealth Bank)، بالشراكة مع مؤسسة Biodiversity Solutions، منصة نموذجية لتيسير حماية النظم الإيكولوجية البيئية وخلق مصدر بديل للدخل لملاك الأراضي وتقديم مكافآت للحفاظ على التنوع البيولوجي
7-15 اتخاذ إجراءات عاجلة لوقف الصيد غير المشروع للأنواع المحمية من النباتات والحيوانات والاتجار فيها، والتصدي لمنتجات الأحياء البرية غير المشروعة، على مستويي العرض والطلب على السواء	في ناميبيا، تتيح مبادرة استحقاقات الحياة البرية (Wildlife Credits)، المندرجة في إطار خطة للتحفيز على الحفاظ على الحياة البرية وضعتها وتقودها منظمات معنية بإدارة الموارد الطبيعية المجتمعية، تسديد مدفوعات مباشرة إلى المحميات مقابل رصد الحياة البرية على أراضيها والحفاظ على الموائل
9-16 توفير هوية قانونية للجميع، بما في ذلك تسجيل المواليد، بحلول عام 2030	في إستونيا، يُستعان بتكنولوجيا سلاسل الكتل للتحقق من سلامة السجلات والبيانات الحكومية. وكانت إستونيا أول دولة تستخدم هذه التكنولوجيا بهذه الطريقة
3-17 حشد موارد مالية إضافية من مصادر متعددة من أجل البلدان النامية	في المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية، أطلقت مؤسسة المعونة الإنسانية في المملكة المتحدة، بالتعاون مع مؤسسة Disberse، وهي شركة ناشئة تعمل في مجال التكنولوجيا المالية، برنامجاً تجريبياً لاختبار ما إذا كانت منصة قائمة على سلاسل الكتل يمكن أن تساعد في تنسيق وتتبع معاملات المساعدات الدولية باستخدام العقود الذكية

المصدر: الأونكتاد، ومساهمات من حكومات الاتحاد الروسي، والبرتغال، وتايلند، وكوبا، ولاتفيا، والمملكة المتحدة، وكذلك من منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، وهيئة الأمم المتحدة للمرأة، وبرنامج الأغذية العالمي. انظر https://unctad.org/meeting/commission-science-and-technology-development-twenty-fourth-session و-https://www.commbank.com.au/guidance/newsroom/blockchain-biotokens-biodiversity-marketplace-201908.html و-https://e-estonia.com/wp-content/uploads/2023-nov-nochanges-faq-a4-v03-blockchain-1-1.pdf و-https://jordan.unwomen.org/en/digital-library/publications/2021/un-women-wfp-blockchain-pilot-project-for-cash-transfers-in-refugee-camps-jordan-case-study.

7- ولا يزال الكثير من أمثلة التطبيقات الممكنة في مرحلة تجريبية أو جرى تنفيذها دون تقييمات مفصلة للتأثير، وإن كان يتبيّن منها وجود إمكانات تطبيق واسعة لتكنولوجيا سلاسل الكتل، الأمر الذي يجعل من الصعب دراسة التأثير الكامل لتكنولوجيا سلاسل الكتل في تحقيق أهداف التنمية. وقد استُند في التحليل المدرج أدناه إلى نهج استشرافي للفرص والتحديات المحتملة التي تقترن بتكنولوجيا سلاسل الكتل من منظور أربعة سيناريوهات، تشمل ما يلي: أولاً، الاستعاضة عن التطبيقات المركزية بتطبيقات لامركزية، بتقديم ابتكارات أكثر كفاءة لتحقيق أهداف التنمية؛ ثانياً، تعزيز الشمول المالي؛ ثالثاً، تعزيز كفاءة المعاملات الرقمية الدولية على نحو يمكن أن يقلل من تكلفة المعاملات ويعزز التجارة؛ رابعاً، الاستعانة بتكنولوجيا سلاسل الكتل بوصفها أداة أغراض عامة مواكبة للإنترنت ومضاهية له، بما يؤدي إلى ثورة تكنولوجية واقتصادية جديدة.

ألف- التطبيقات اللامركزية مقابل التطبيقات المركزية

8- في هذا السيناريو، يُنظر إلى تكنولوجيا سلاسل الكتل بوصفها أداة لإنشاء تطبيقات لامركزية من شأنها أن تحل محل التطبيقات الحالية بكفاءة بالاعتماد على قواعد البيانات المركزية أو أن تتيح إنشاء تطبيقات لامركزية جديدة. ويمكن لمثل هذا التطور أن يسهل الابتكار الذي يخدم أهداف التنمية المستدامة إذا ما أمكن استخدام تكنولوجيا سلاسل الكتل لإيجاد حلول كان سيتعذر وجودها بخلاف ذلك لأنها لن تكون مجدية كتطبيقات مركزية من الناحية التقنية أو الاقتصادية أو الاجتماعية. غير أن التحديات التي تعترض تنفيذ الحلول التكنولوجية لخدمة أهداف التنمية لا تتعلق عادة بالتكنولوجيا في حد ذاتها بل بإمكانية الوصول إليها على النحو المطلوب، بما في ذلك توافرها، والقدرة على تحمل تكاليفها، والوعي بأهميتها، وسهولة الاستفادة منها، والقدرة على استخدامها. وإذا ما كانت تكنولوجيا سلاسل الكتل ستحل محل التكنولوجيا المركزية، فسيتطلب ذلك تعميم الوصول إلى الإنترنت، ومهارات رقمية، وقوانين ولوائح تنظيمية تضبط خصوصية البيانات وأمنها، إضافة إلى طاقة كهربائية يعول عليها وذات أسعار معقولة ومستمدة من مصادر لا تساهم في تغير المناخ. ومن المهم ضمان تعميم الوصول إلى الإنترنت والأجهزة المحمولة التي تسمح باستخدام التطبيقات، وزيادة المهارات الرقمية للسكان، وإعداد الأطر القانونية والتنظيمية المتعلقة بخصوصية البيانات وأمنها.

9- ويعكس انعدام المساواة في جني فوائد التكنولوجيا أوجه عدم المساواة القائمة في المجتمع أصلاً ويمكن أن يزيد من تفاقمها. ويمكن استخدام تكنولوجيا سلاسل الكتل في التطبيقات المتعلقة بأهداف التنمية التي لا تكون فيها الحلول المركزية البديلة قابلة للتطبيق بسبب عدم ثقة المستخدمين المحتملين في دوافع وفعالية وموثوقية المشغلين المركزيين. غير أن انعدام المساواة في اغتنام الفوائد قد يعكس تفاوتات أوسع نطاقاً في علاقات القوة، وهو ما قد يكون من الصعب معالجته من خلال الحلول التكنولوجية وحدها.

باء- تعزيز الشمول المالي العالمي

10- في هذا السيناريو، يُنظر إلى تكنولوجيا سلاسل الكتل بوصفها أداة يمكن أن تتيح الوصول إلى الخدمات المالية بتكلفة منخفضة، وتُسهّل على الفئات الموصولة بالإنترنت وغير المتعاملة مع المصارف استعمال الخدمات المصرفية، وذلك مثلاً عن طريق إتاحة التحويلات الرقمية بوسيلة نقالة قائمة على تكنولوجيا سلاسل الكتل وخدمات الائتمان الصغير ذات الرسوم المنخفضة. وقد جلبت النقود الرقمية الخدمات المالية إلى ملايين الأشخاص الذين لم يكن بإمكانهم في السابق الوصول إلى الخدمات المصرفية التقليدية. وتعتمد هذه التكنولوجيا على انتشار الهواتف المحمولة في كل مكان على نحو يتيح للمستخدمين الجدد إجراء معاملات مالية رقمية سهلة وسريعة. وتنطوي الخدمات المصرفية التقليدية على حواجز عالية

تعيق الاشتراك، كما تتسم بمحدودية انتشارها خارج المناطق الحضرية، في حين لا تتطلب خدمات الأموال الرقمية سوى شريحة المشترك والتعريف الأساسي اللازم لتسجيل المستخدمين الجدد. وقد اعتُمدت تكنولوجيا سلاسل الكتل بسرعة في الأماكن التي لا تستطيع فيها الخدمات المصرفية التقليدية تلبية احتياجات المستخدمين، ومن شأنها أن تكمّل وتوسّع تطبيقات النقد الرقمي على نحو يعزز الشمول المالي. وعلى سبيل المثال، يمكن للعملات الرقمية الصادرة عن مصرف مركزي والقائمة على تكنولوجيا سلاسل الكتل أن تكون مدخلاً إلى النظام المالي الرسمي الأوسع[5]. ولكي تُستخدم تكنولوجيا سلاسل الكتل كأداة تخدم الشمول المالي، ثمة حاجة إلى تشجيع من الحكومات من أجل توجيه حوافز الابتكار نحو التمويل الشامل للجميع بعيداً عن المضاربة في الأصول المشفرة.

جيم- زيادة كفاءة المعاملات الرقمية الدولية

11- في هذا السيناريو، تُتناول تكنولوجيا سلاسل الكتل من منظور إسهامها الرئيسي المتمثل في زيادة كفاءة المعاملات الرقمية الدولية، وبالتالي تقليل تكاليف التحويلات ومعاملات الدفع في سلاسل التوريد وتعزيز التجارة الإلكترونية. وفي الربع الثاني من عام 2023، بلغ متوسط التكلفة العالمية لإرسال 200 دولار 6,2 في المائة[6]. وإذا ما تحسن مستوى الثقة في العملات المشفرة، وخاصة العملات الرقمية المستقرة (العملات المشفرة التي تُربط بأصل احتياطي مستقر، مثل دولار الولايات المتحدة الأمريكية أو الذهب، للحد من تقلبات الأسعار)، من خلال التنظيم والتوحيد القياسي، فسيساعد استخدامها في تقليل وقت المعاملات وتكاليف التحويلات، الأمر الذي سيحمل القنوات التقليدية على إتاحة أسعار تنافسية.

12- وإضافة إلى ذلك، ينطوي تحسين كفاءة التجارة والنقل على إمكانية تعزيز التجارة. وتتوقف الفوائد التي يمكن جنيها على البنية الإنتاجية للبلدان وسياساتها المتبعة في تسخير التجارة لأغراض التنمية. ولا يصب تعزيز التجارة تلقائياً أو بالضرورة في تغيير بنية الاقتصاد. وقد يؤدي الافتقار إلى السياسات اللازمة التي تشجّع على التحول البنيوي إلى إدامة اعتماد معظم الناس في البلدان المنخفضة الدخل على زراعة الكفاف والخدمات ذات الأجور المنخفضة؛ ولذلك، من المرجح أن يقتصر النظر إلى المكاسب المتأتية من تعزيز التجارة على زاوية انخفاض أسعار السلع والخدمات. وقد تظل التحديات التي تواجهها البلدان النامية في الاندماج العادل في العولمة والاستفادة منها أمراً مطروحاً حتى في ظل مستقبل قد تكون فيه تكنولوجيا سلاسل الكتل هي التكنولوجيا الرئيسية المستخدمة في المعاملات الرقمية الدولية.

دال - سلاسل الكتل بوصفها جزءاً من الإنترنت الجديد

13- في هذا السيناريو، يُنظر إلى تكنولوجيا سلاسل الكتل بوصفها أداة أغراض عامة مواكبة للإنترنت ومضاهية له، ومكملة لتكنولوجيا الثورة الصناعية الرابعة الأخرى - مثل الذكاء الاصطناعي والروبوتات وإنترنت الأشياء - التي تقود طفرة تكنولوجية واقتصادية جديدة وتؤثر في الخيارات المتاحة للبلدان في سعيها إلى تحقيق التنمية المستدامة. وتوجد تكنولوجيا سلاسل الكتل حالياً في مرحلة الإنشاء، المتسمة بهيمنة ابتكارات جذرية يقودها الموردون وبالتجريب والحلول والمعايير التكنولوجية الجديدة والمواصفات التقنية المتنافسة. وتقتضي المرحلة اللاحقة نشر هذه التكنولوجيا، بالتركيز على استغلال الحلول التقنية وتغيرات الطلب وأنماط الحياة. ولا تواكب الحكومات عموماً أحدث الابتكارات، غير أنه من الأهمية بمكان

(5) انظر https://www.imf.org/en/Publications/fintech-notes/Issues/2023/09/22/Central-Bank-Digital-Currency-s-Role-in-Promoting-Financial-Inclusion-538728.

(6) انظر https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2023/12/18/remittance-flows-grow-2023-slower-pace-migration-development-brief.

أن تظل على اطلاع بتطورات تكنولوجيا سلاسل الكتل وبيئة الابتكار، من أجل بناء القدرات الوطنية. وتتسم العديد من الابتكارات بكونها عالمية بطبيعتها، وبالتالي من الأهمية بمكان تعزيز التعاون الدولي لمعالجة القضايا الناشئة في بيئة معولمة. وتتيح الثورة التكنولوجية والاقتصادية الجديدة التي تقودها تكنولوجيا سلاسل الكتل وتكنولوجيات الثورة الصناعية الرابعة الأخرى فرصة لبعض البلدان للحاق بالركب وللبعض الآخر للمضي قدماً، إذا ما تمكنت من تنويع اقتصاداتها على نحو استراتيجي في قطاعات مرتبطة بالنموذج الجديد.

14- وفي ظل كل واحد من هذه السيناريوهات، ثمة ثلاث مساوئ محتملة ينبغي مراعاتها. أولاً، تتمثل إحدى الإشكالات الرئيسية المرتبطة بتكنولوجيا سلاسل الكتل في ارتفاع مستوى استهلاك الطاقة. فعلى سبيل المثال، تشير التقديرات إلى أنه في عام 2022، كان مستوى استهلاك الكهرباء المرتبط بالبيتكوين أعلى من مستوى استهلاك الكهرباء في شيلي، وهو استهلاك لا يزال ينمو[7]. وهذه المستويات العالية من الاستهلاك تولد انبعاثات ثاني أكسيد الكربون التي تشكل تهديداً للبيئة. ثانياً، قد تعزز تكنولوجيا سلاسل الكتل الشمول المالي، ومع ذلك قد تكون العملات المشفرة أيضاً جذابة للمجرمين نظراً إلى طبيعتها شبه المُغْفَلة واللامركزية. وتُستغل العملات المشفرة لتبييض الأموال ولجمعها بصورة غير قانونية؛ وفي عام 2022، بلغ حجم الأنشطة غير المشروعة 20 بليون دولار[8]. ثالثاً، لا تُتاح الاستفادة من فرص العملات المشفرة بالكامل إلا لفئة قليلة، بسبب تكلفة الوصول والتعقيد وعوامل أخرى. ويظل مستوى انعدام التكافؤ بين حائزي العملات المشفرة مرتفعاً، إذ ترتبط نسبة 82 في المائة من البيتكوين المتداول بـ 0,3 في المائة فقط من العناوين[9].

ثالثاً- دور السياسات الوطنية والتعاون الدولي

15- في هذا الفصل، تُقترح إجراءات يمكن أن تتخذها البلدان على مستويات مختلفة من التهيئة من أجل تعزيز أنظمة الابتكار الوطنية وتسخير تكنولوجيا سلاسل الكتل لأغراض التنمية المستدامة، مع التسليم بأن الأنظمة المختلفة لها خصائص تستدعي مشورة سياساتية متمايزة. وإضافة إلى ذلك، يتناول الفصل دور التعاون الدولي في دعم الجهود الوطنية للاستفادة من فوائد تكنولوجيا سلاسل الكتل[10].

ألف - البلدان المنخفضة الدخل والشريحة الدنيا من البلدان المتوسطة الدخل

16- عادة ما تواجه البلدان المنخفضة الدخل والشريحة الدنيا من البلدان المتوسطة الدخل تحديات تتمثل في خدمات الإنترنت الضعيفة والمكلفة ونقص المعرفة الرقمية، مما يعيق اعتماد تكنولوجيا سلاسل الكتل. وللاستفادة من تكنولوجيا سلاسل الكتل تحتاج الحكومات إلى تحسين البنى التحتية الرقمية وإيجاد فرص لتنمية المهارات من خلال مشاريع تجريبية ترمي إلى نشر هذه التكنولوجيا.

(7) انظر https://ccaf.io/cbnsi/cbeci.

(8) انظر https://www.chainalysis.com/blog/2023-crypto-crime-report-introduction/.

(9) انظر https://bitinfocharts.com/top-100-richest-bitcoin-addresses.html.

(10) انظر البيانات والمساهمات في: https://unctad.org/meeting/commission-science-and-technology-development-twenty-fourth-session.

1- اختيار وتشكيل مجموعات من خبراء تكنولوجيا سلاسل الكتل

17- قد لا تكون الخبرة المطلوبة لتنفيذ تكنولوجيا سلاسل الكتل على نطاق واسع متاحة بسهولة في البلدان المنخفضة الدخل والشريحة الدنيا من البلدان المتوسطة الدخل. ويمكن للحكومات أن تدعو خبراء في القانون والتكنولوجيا من الأوساط الأكاديمية والصناعية للانضمام إلى مجلس استشاري من أجل توجيه العملية التنظيمية والاستراتيجيات الرامية إلى اجتذاب المواهب التقنية والاستثمار في المشاريع ذات الصلة. فعلى سبيل المثال، في جنوب إفريقيا، أنشئ تحالف وطني لتكنولوجيا سلاسل الكتل يضم الحكومة ودوائر البحوث والقطاعات المعنية، من أجل تهيئة بيئة مواتية لتكنولوجيا سلاسل الكتل.

2- الاستثمار في الجامعات والمؤسسات البحثية

18- يعدّ الاستثمار في التعليم خطوة حاسمة في زيادة وتيرة اعتماد تكنولوجيا سلاسل الكتل والتكنولوجيات الرائدة الأخرى. ويمكن للجامعات أن تسهم في تحسين التدريب في مجال التشفير، وهياكل البيانات، والبنى التحتية للبرمجيات، وتطوير المواقع الشبكية، وغيرها من المجالات المتعلقة بتكنولوجيا سلاسل الكتل. وينبغي أيضاً تعزيز الروابط بين أوساط البحث والقطاع والمواهب الشابة. فعلى سبيل المثال، في النمسا وماليزيا، أنشئت معاهد أبحاث لإيجاد بيئات منخفضة المخاطر تتيح للشركات والباحثين تجريب حلول تكنولوجيا سلاسل الكتل. وتشكل التبرعات والمنح الدراسية والجوائز التنافسية أيضاً حوافز مهمة لدعم تنمية المواهب.

3- إتاحة خدمات الدعم لقطاع تكنولوجيا سلاسل الكتل

19- يمكن تسهيل تطور قطاع تكنولوجيا سلاسل الكتل على نحو أفضل من خلال خدمات الدعم النشطة، مثل الخدمات المتعلقة بالأعمال التجارية والخدمات التقنية والتنظيمية والإدارية. ويمكن إنشاء جمعيات ومختبرات وطنية معنية بتكنولوجيا سلاسل الكتل من أجل تعزيز الابتكار من خلال بناء القدرات في مجال التكنولوجيا والأطر التنظيمية. فعلى سبيل المثال، في رومانيا، يتيح مركز Modex Blockchain Labs سوقاً للعقود الذكية، وأدوات متقاسَمة للمطورين، وحلولاً للمؤسسات في مجال قواعد البيانات القائمة على تكنولوجيا سلاسل الكتل.

4- إنشاء برامج تجريبية

20- يمكن أن يتيح إطلاق برامج تجريبية من خلال الخدمات العامة فرصة لتجربة حلول تكنولوجيا سلاسل الكتل وإبراز قيمتها وتطوير المعرفة المؤسسية ذات الصلة. فعلى سبيل المثال، أنشأت كينيا صكوك M-Akiba، وهي سندات حكومية قائمة على العقود الذكية يمكن شراؤها بدون حساب مصرفي.

باء- الشريحة العليا من البلدان المتوسطة الدخل

21- تمتلك الشريحة العليا من البلدان المتوسطة الدخل عموماً الأسس التقنية والموارد البشرية اللازمة للاعتماد السريع للتكنولوجيا. ومع ذلك، غالباً ما تواجه هذه الفئة تحديات في تعزيز الروابط بين أنظمة الابتكار المحلية ونظام الابتكار العالمي. ويلزم بذل جهود استراتيجية متضافرة لبناء القدرات في مجال تكنولوجيا سلاسل الكتل، لا سيما بالنظر إلى الوتيرة السريعة للتغير التكنولوجي الحاصل والحيز الزمني الطويل الذي تتطلبه تنمية القدرات.

1- تطوير استراتيجية وطنية في مجال سلاسل الكتل

22- هناك حاجة إلى استراتيجية وطنية تقوم على التخطيط الطويل الأجل والإعداد المنسق من أجل وضع رؤية حكومية بشأن تكنولوجيا سلاسل الكتل تُعرض على المستثمرين والشركات، وتوضيح الموقف التنظيمي، وإزالة أي غموض مرتبط بالتهيئة العمومية. وتتولى العديد من البلدان إدراج تكنولوجيا سلاسل الكتل في استراتيجيات الابتكار الوطنية. فعلى سبيل المثال، في المملكة العربية السعودية، تهدف رؤية 2030 إلى اعتماد تكنولوجيات متقدمة لتحقيق النمو الاقتصادي والتنمية الوطنية، بما في ذلك تطوير مختبر لتكنولوجيا سلاسل الكتل يهدف إلى الاستعانة بهذه التكنولوجيا في تحسين جودة الخدمات الحكومية المقدمة إلى المواطنين؛ وفي تايلند، تهدف استراتيجية تايلند 4,0 إلى تحويل البلد إلى اقتصاد قائم على القيمة والابتكار، بموازاة مع تحديد مجالات لتطبيق سلاسل الكتل في النقل والخدمات اللوجستية والخدمات المصرفية والمالية والهوية الرقمية[11].

2- إنشاء حاضنات لتكنولوجيا سلاسل الكتل ومراكز للابتكار وشبكات

23- يمكن للحاضنات ومراكز الابتكار والشبكات تسريع وتيرة الابتكار في مجال تكنولوجيا سلاسل الكتل وتعزيز تبني هذه التكنولوجيا، ووضع الأساس لبناء المعرفة التقنية اللازمة، وتعزيز تطوير التطبيقات الجاهزة الموجهة لمؤسسات الأعمال. ويمكن للمؤسسات البحثية أن تساعد في تحسين الفهم العام لتكنولوجيا سلاسل الكتل وتعزيز الثقة في التطبيقات ذات الصلة وتوفير بيئة للتجريب واختبار التصاميم.

3- تحديد الاستخدامات الرئيسية وبناء التعاون الاستراتيجي

24- يمكن للتقييمات على المستوى الوطني أن تحدِّد الاستخدامات الممكنة لتكنولوجيا سلاسل الكتل وتحديد مراحل تمتد من الأجلين القصير إلى المتوسط. وعلى سبيل المثال، في الهند، حُدِّدت المجالات التي يمكن أن تستفيد فيها تكنولوجيا سلاسل الكتل من البنية التحتية الرقمية العامة المتاحة على الصعيد الوطني[12]. ويمكن في ضوء تحديد الاستخدامات الانتقالُ إلى التنفيذ بالتعاون مع شركاء محليين ودوليين من ذوي الخبرة التقنية. ومن شأن الشراكات أن تساعد في تعزيز وتيرة نقل المعرفة وبناء نماذج ناجحة لإدماج تكنولوجيا سلاسل الكتل. ويمكن أن يسهم التنفيذ في مجال الخدمات العمومية في إرسال إشارة تدل على التأييد المؤسسي، وهو ما يفيد في توليد الاهتمام وتعزيز الثقة في تكنولوجيا سلاسل الكتل.

4- تطوير قنوات التعاون مع المجتمع الدولي

25- يمكن للحكومات أن تنظّم منتديات دولية بشأن الابتكار في مجال تكنولوجيا سلاسل الكتل لتعزيز تقاسم الأعمال والتجارب وتسهيل التعاون بين الممارسين المحليين والدوليين. ويمكن لصانعي السياسات وخبراء تكنولوجيا سلاسل الكتل والتقنيين حضور المؤتمرات وفرص التدريب بهدف إنشاء روابط بين أنظمة الابتكار المحلية والأوساط الدولية التي تعمل في مجال تطبيقات تكنولوجيا سلاسل الكتل.

جيم - البلدان المرتفعة الدخل

26- تتمتع البلدان المرتفعة الدخل بمستويات أعلى من القدرات التكنولوجية والتنظيمية، الأمر الذي يؤهلها لخلق بيئة داعمة للابتكار في تكنولوجيا سلاسل الكتل. ومع ذلك، يجب معالجة القضايا المتعلقة

(11) انظر https://www.industry.go.th/web-upload/1xff0d34e409a13ef56eea54c52a291126/m_magazine/12668/373/file_download/b29e16008a87c72b354efebef853a428.pdf.

(12) انظر https://policycommons.net/artifacts/2423730/blockchain-the-india-strategy-part-i/3445322/.

بقابلية التشغيل المتبادل وقابلية التوسع والخصوصية والشفافية والتنظيم من أجل إتاحة استخدام تكنولوجيا سلاسل الكتل بكامل إمكاناتها. وتحتاج الحكومات إلى تطوير أطر قانونية وسياساتية تسمح للاقتصاد الحقيقي والجمهور بالاستفادة من تكنولوجيا سلاسل الكتل وتتيح تقليل المخاطر وحماية المستخدمين.

1- إنشاء لجنة معنية بتطوير تكنولوجيا سلاسل الكتل

27- يمكن أن تعمل لجنة معنية بتطوير تكنولوجيا سلاسل الكتل كمنتدى رفيع المستوى يتيح لصانعي القرارات وأصحاب المصلحة الرئيسيين التواصل فيما بينهم لفهم مجال تكنولوجيا سلاسل الكتل والابتكار فيه وتنظيمه ولإعمال هذه التكنولوجيا على نحو فعال. ويمكن لمثل هذه اللجنة أن تساعد في تحديد مسارات قابلة للتطبيق لتطوير تكنولوجيا سلاسل الكتل، وتقديم المشورة المتعلقة بالمشاريع العمومية، ووضع المبادئ التوجيهية التنظيمية. ومن الضروري اتباع نهج متعدد التخصصات، يشرك علماء البيانات وعلماء الاجتماع، والمهندسين، وواضعي السياسات، والمنظمين، والجهات الفاعلة في القطاع، والمجتمع المدني، من أجل إقامة روابط عابرة للقطاعات.

2- تقديم حوافز لتعزيز الابتكار المستدام

28- يمكن للحكومات أن تحفز ابتكارات تكنولوجيا سلاسل الكتل التي من شأنها أن تساهم في تحقيق أولويات التنمية الوطنية وأهداف التنمية المستدامة من خلال تقديم المنح والحوافز المالية، مثل إنشاء منح تنافسية للشركات الجديدة المبتكِرة وتقديم الدعم المؤسسي. فعلى سبيل المثال، في الولايات المتحدة، استُحدثت منح تصل قيمتها إلى 000 800 دولار مخصصة للشركات التي تعمل على إيجاد حلول في مجال تكنولوجيا سلاسل الكتل موجهة لمكافحة التزييف[13]. وكثيراً ما يقع عبء تكلفة تطوير التكنولوجيات الجديدة على عدد قليل من الفاعلين بينما يستفيد كثيرون من المنافع التي تُجنى منها. ومن شأن إقبال الحكومات على تقاسم المخاطر أن يشجع الشركات الخاصة على الابتكار.

3- تقديم الدعم إلى الشركات الناشئة وفي مجال الوظائف

29- يمكن للحكومات جذب وتعزيز أنظمة تكنولوجيا سلاسل الكتل الوطنية وتطوير القوى العاملة المستقبلية ذات الصلة من خلال الاستثمار البحثي، ودعم الشركات الناشئة، وتقديم المنح الدراسية الأكاديمية، وتنظيم البرمجانات (hackathons) وحلقات العمل. فعلى سبيل المثال، في لاتفيا، تُحفَّز الشركات الناشئة المحلية من خلال تطبيق نظام ضريبي مرن ومنح مزايا ضريبية للشركات صاحبة السبق التي تطلب التمويل والتأشيرات للمؤسسين[14].

4- إنشاء أطر التجريب التنظيمية

30- تتمثل أطر التجريب التنظيمية في إتاحة تراخيص لاختبار ابتكار تحت إشراف المنظمين. ويمكن أن يساعد إنشاء أطر التجريب في تقليل حواجز بدء النشاط وإنشاء شبكة داعمة للابتكار وتحسين فرص التنفيذ الناجح. فعلى سبيل المثال، في اليابان وسنغافورة، أُنشئت بيئات سياساتية مواتية لأطر التجريب من أجل اختبار حدود تكنولوجيا سلاسل الكتل، لا سيما في العملات المشفرة والتفاعلات مع

(13) انظر https://www.coindesk.com/markets/2018/12/06/us-government-offering-up-to-800k-for-anti-forgery-blockchain-solutions/.

(14) انظر https://unctad.org/system/files/non-official-document/CSTD_2020-21_c21_B_Latvia_en.pdf.

الأنظمة الرقمية الأخرى[15]. وتسمح أطر التجريب باختبار تطبيقات التكنولوجيا المالية المشفرة في بيئة خاضعة للرقابة تحكمها لوائح قانونية مخففة، مما يسمح بتجربة منتجات جديدة.

دال- التعاون الدولي

31- تكنولوجيا سلاسل الكتل أداة ناشئة تشهد تطورات سريعة من المنظور التكنولوجي وعلى صعيد التطبيقات التي تتيحها، غير أن آثارها في الأجل الطويل لم تتّضح بعد. وتصادف البلدان، بحسب سياقها الاجتماعي والاقتصادي وبيئة الابتكار فيها، تحديات وفرصاً مختلفة في الاستفادة من تكنولوجيا سلاسل الكتل لأغراض التنمية المستدامة والشاملة للجميع. وتختلف النهُج التنظيمية لاستخدام تكنولوجيا سلاسل الكتل اختلافاً كبيراً من بلد لآخر ومن ولاية إقليمية لأخرى، ويتمثل ذلك في تكييف لوائح مخصصة مع هذه التكنولوجيا في بعض الولايات الإقليمية وتطبيق اللوائح القائمة على الأنشطة الجديدة في ولايات إقليمية أخرى، في حين لم يُعتمد موقف واضح بعد في بعض الولايات الإقليمية. وفي هذا الصدد، يمكن للمجتمع الدولي أن يؤدي دوراً في دعم الجهود الوطنية المتعلقة باغتنام الفرص من خلال تقاسم المعرفة والتجارب، ووضع معايير ولوائح تنظيمية مشتركة، وبناء القدرات اللازمة للانخراط في ابتكارات سلاسل الكتل.

1- تقاسم المعرفة والتجارب

32- اضطلعت عدة كيانات تابعة للأمم المتحدة ببحوث وبتحليل للسياسات وجمع للبيانات من أجل تبيُّن التأثيرات الاجتماعية والاقتصادية المحتملة لتكنولوجيا سلاسل الكتل وتحديد الاستجابات السياساتية والتنظيمية. ودرس الأونكتاد تأثير التكنولوجيات الرائدة، بما في ذلك سلاسل الكتل[16]. واضطلعت اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لآسيا والمحيط الهادئ باستعراض وجمع وتوثيق أمثلة من المنطقة بشأن المجالات التي أحدثت فيها تكنولوجيا سلاسل الكتل أكبر تأثير تنموي. واستكشفت المنظمة العالمية للملكية الفكرية استخدام تكنولوجيا سلاسل الكتل في حماية حقوق الملكية الفكرية. وتشكل هذه البحوث لبنة أساسية في بناء توافق للآراء وفي جهود الدعوة السياساتية وأنشطة المساعدة التقنية. وإضافة إلى ذلك، أُقيمت مشاريع تستند إلى تكنولوجيا سلاسل الكتل في منظومة الأمم المتحدة، لتطبيقها على حلول ملموسة متعلقة بتحديات التنمية. فعلى سبيل المثال، نفذ برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية نظاماً لقيد ملكية الأراضي في سجل رقمي، يستعان به كأساس للخدمات الحكومية الأخرى مثل التخطيط الحضري، وإشراك المواطنين، وتوليد الإيرادات. ويمكن تقاسم هذه المعارف والمهارات مع الدول الأعضاء لتعزيز تبني تكنولوجيا سلاسل الكتل.

33- ويمكن للجنة المعنية بتسخير العلم والتكنولوجيا لأغراض التنمية، بوصفها الجهة التي تُعنى داخل الأمم المتحدة بالتنسيق في مجال العلم والتكنولوجيا والابتكار لأغراض التنمية المستدامة[17]، أن تدعم وتيسّر جهود المجتمع الدولي الرامية إلى زيادة الوعي بتحديات وفرص الابتكار في تكنولوجيا سلاسل الكتل، وتقاسم الأمثلة الناجحة لاستخدام هذه التكنولوجيا في التنمية المستدامة إلى جانب البلدان التي بدأت في دمج التكنولوجيا في بيئات الابتكار. ومن الأهمية بمكان أن يواصل المجتمع الدولي تجميع

(15) انظر https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/s-portal/regulatorysandbox_e.html و https://sandbox.gov.my/ و https://www.mas.gov.sg/development/fintech/regulatory-sandbox.

(16) الأونكتاد، 2021، *تقرير التكنولوجيا والابتكار 2021: اللحاق بركب موجات التقدم التكنولوجي – التوفيق بين الابتكار والإنصاف* (منشورات الأمم المتحدة، رقم المبيع E.21.II.D.8، جنيف)؛ الأونكتاد، 2023، *تقرير التكنولوجيا والابتكار 2023: إتاحة فرص النمو الأخضر – تسخير الفرص التكنولوجية من أجل عالم منخفض الكربون* (منشورات الأمم المتحدة، رقم المبيع E.22.II.D.53، جنيف).

(17) A/RES/78/160.

وتحليل ونشر المعلومات بشأن هذه الأمثلة، لزيادة الوعي والاسترشاد بها في تطبيق تكنولوجيا سلسلة الكتل في مجال التنمية المستدامة ولإثراء الآثار السياساتية.

2- وضع المعايير واللوائح التنظيمية المشتركة

34- هناك حاجة متزايدة إلى التوجيه السياساتي والتدريب والتنظيم ووضع المعايير على الصعيد العالمي، لضمان اعتماد تكنولوجيا سلاسل الكتل على نحو عادل ومسؤول في البلدان النامية. وقد بدأت بعض الجهات في اتخاذ مبادرات من أجل معالجة جوانب من هذه المسألة، مثل مركز الأمم المتحدة لتيسير التجارة والأعمال التجارية الإلكترونية، من خلال مبادئ توجيهية بشأن استخدام تكنولوجيا سلاسل الكتل في تيسير التجارة[18]؛ والمنظمة الدولية لتوحيد المقاييس، من خلال اللجنة الفنية 307 المعنية بسلاسل الكتل وتكنولوجيات السجلات الموزعة.

35- ويمكن للجنة المعنية بتسخير العلم والتكنولوجيا لأغراض التنمية أن تؤدي دوراً مفيداً في تعزيز المعايير الدولية والمبادئ التوجيهية والأطر القانونية التي تحكم تكنولوجيا سلاسل الكتل. ومن شأن بناء وتعزيز التعاون مع المبادرات القائمة في منظومة الأمم المتحدة أن يفضي إلى تحقيق أقصى التأثير المتوخى.

3- بناء قدرات الحكومات في مجال الابتكار في سلاسل الكتل

36- يمكن للمنظمات الدولية أن تدعم البلدان النامية في بناء القدرات الوطنية اللازمة لتبني ابتكارات تكنولوجيا سلاسل الكتل وتعزيز التغييرات المؤسسية المطلوبة. فعلى سبيل المثال، يهدف الأونكتاد واللجان الإقليمية، في إطار المشروع المعنون "تسخير سلاسل الكتل لتيسير التجارة وتعزيز القدرة التنافسية"، إلى مساعدة المسؤولين الحكوميين في البلدان النامية على فهم التنفيذ الناجح لتكنولوجيا سلاسل الكتل، من أجل تيسير التجارة وتعزيز تحمل الأزمات[19]. ووضعت منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية إطاراً منهجياً لتقييم مدى جاهزية سلاسل القيمة في قطاع السلع الأساسية لاعتماد تكنولوجيا سلاسل الكتل.

37- ويمكن للمجتمع الدولي أن يساهم في تهيئة برامج تدريبية ذات محتوى محدّد للبلدان والمؤسسات التي تخطط لتنفيذ حل قائم على تكنولوجيا سلاسل الكتل وتوفير المعلومات ذات الصلة بشأن قدرات وقيود تكنولوجيا سلاسل الكتل. ويمكن إطلاق برامج تكميلية لنقل الدراية التقنية من أجل تيسير التبادلات بين البلدان الرائدة والبلدان الأخرى التي بدأت في اعتماد التكنولوجيا.

(18) انظر https://unece.org/info/Trade/CEFACT/pub/21826.

(19) صدرت الوثيقتان التاليتان في إطار هذا المشروع: يرمي *"التقرير العالمي عن سلاسل الكتل وآثارها على أداء تيسير التجارة" (Global Report on Blockchain and its Implications on Trade Facilitation Performance)* إلى دعم واضعي السياسات في فهم السمات الأساسية لتكنولوجيا سلاسل الكتل والخيارات السياساتية المتاحة في القطاع التي يمكن تسخيرها لتعزيز جهود تيسير التجارة وتحسين النظم التجارية والعمليات التجارية القديمة، من أجل إرساء الأسس اللازمة لتمكن البلدان من اعتماد واستخدام تكنولوجيا سلاسل الكتل بفعالية؛ ويرمي تقرير *"الاستعانة بتكنولوجيا سلاسل الكتل في تيسير التجارة: دليل الاستخدام الخاص بالحكومات" (Blockchain for Trade Facilitation: A User Implementation Guide for Governments)* إلى توفير مبادئ توجيهية مفصلة للتنفيذ التقني ويحدد الاعتبارات السياساتية والخطوات التنظيمية اللازمة لعملية التنفيذ. وأعدت أيضا دورات تدريبية استنادا إلى التقريرين ويجري تنظيم حلقات عمل لبناء القدرات على الصعيد الوطني والإقليمي والدولي. ومن المقرر تنفيذ برامج تجريبية لخمسة بلدان نامية لتعزيز الابتكار الوطني والقدرات التكنولوجية المتصلة باستخدام تكنولوجيا سلاسل الكتل في العمليات الجمركية والتجارية (انظر https://unctad.org/project/blockchains-facilitating-trade-and-enhancing-competitiveness).

رابعاً- أسئلة للمناقشة

38- إضافة إلى المسائل المعروضة في هذه المذكرة، لعل المندوبين المشاركين في الدورة الرابعة عشرة للجنة الاستثمار والمشاريع والتنمية يودون تناول الأسئلة التالية:

(أ) ما هي الاستخدامات الناشئة لتكنولوجيا سلاسل الكتل التي يمكن أن تحقق قفزة في تسريع التقدم صوب تحقيق أهداف التنمية المستدامة؟

(ب) ما هي الآثار الاجتماعية والاقتصادية والبيئية الضارة المحتملة التي يمكن أن تنشأ عن تكنولوجيا سلاسل الكتل وكيف يمكن للحكومات أن تقلل إلى أدنى حد من مخاطرها؟

(ج) ما هي بعض الأمثلة الناجحة والدروس المستفادة التي يمكن أن تستمد من التدخلات السياساتية التي تعزز اعتماد تكنولوجيا سلاسل الكتل وتطويرها؟

(د) ما هي التحديات الرئيسية التي تواجهها البلدان النامية في تبني تكنولوجيا سلاسل الكتل لأغراض التنمية المستدامة؟

(هـ) كيف يمكن للمجتمع الدولي أن يساعد في مواجهة هذه التحديات وأن يدعم البلدان النامية في بناء القدرة على الابتكار في مجال سلاسل الكتل؟