



الأمم المتحدة

# تطبيقات سلسلة الكتل في منظومة الأمم المتحدة: نحو حالة من التأهب

تقرير وحدة التفتيش المشتركة

إعداد بيثرو دوميتريو



الرجاء إعادة الاستعمال



# تطبيقات سلسلة الكتل في منظومة الأمم المتحدة: نحو حالة من التأهب

تقرير وحدة التفتيش المشتركة

إعداد بيثرو دوميتريو



الأمم المتحدة، جنيف، 2020

## فريق المشروع

بيترو دوميتريو، مفتش

ستيفان هيلك، موظف لشؤون التقييم والتفتيش

إلييا بريكس، باحثة مساعدة

ديجان دينسيك، مستشار

رويشوان يو، متدرب

سيمون كريستوفر مولر، متدرب

## تطبيقات سلسلة الكتل في منظومة الأمم المتحدة: نحو حالة من التأهب

### سلسلة الكتل في سياق التحول الرقمي

تُعد سلسلة الكتل من التكنولوجيات الآخذة في الانتشار والتي يحدد اندماجها وتفاعلها عبر الأنظمة المادية والرقمية والبيولوجية ملامح الثورة الصناعية الرابعة. وبالرغم من حداثة عهد هذه التكنولوجيات، فإن تأثيرها المحتمل، ومزاياها المقارنة، وأهميتها في الإجراءات التنظيمية والأطر التشغيلية، يجعلها جديرة باهتمام أصحاب المصلحة المتعددين، بما في ذلك داخل منظومة الأمم المتحدة.

وكان يُنظر إلى سلسلة الكتل في سنواتها الأولى (2008-2013) على أنها من أهم التكنولوجيات الرقمية الواعدة، بالرغم من البساطة النسبية التي يتسم بها طابعها الجوهري (دفتر بيانات مشترك). واعتبر البعض سلسلة الكتل أعظم ابتكار منذ ظهور الإنترنت، بالرغم من أنها تقوم على تكنولوجيات موجودة من قبل (تقنيات التشفير، والتواصل الشبكي بين النظراء، وبروتوكولات الإجماع)، وذلك لأنها تجمع بين تلك التقنيات بطريقة ابتكارية للغاية. ويرى الداعون إلى اعتماد هذه التكنولوجيا أنها ستُحدث ثورة في جميع القطاعات وسيكون لها تأثير هائل على حياة الأفراد. وقد زاد تآكل الثقة عموماً في المؤسسات، في أعقاب الأزمة المالية لعام 2008، من جاذبية استخدام البيتكوين، كأول استخدام رئيسي لسلسلة الكتل.

وشهدت شعبية سلسلة الكتل صعوداً تاريخياً وهبوطاً كبيراً، ولا توجد أدلة قوية على أن تأثيرها كان عميقاً، باستثناء ما يتعلق بتاريخ تطبيقها الأصلي، أي البيتكوين، وهو تاريخ خلافي. وقد أثبتت نسبة الفشل العالية للشركات الناشئة أن استخدام سلسلة الكتل بدون دراسة متأنية للمخاطر المرتبطة بها يمكن أن يتعارض مع الأهداف الملموسة التي تسعى إلى تحقيقها الشركات الخاصة والمؤسسات العامة. وفتح ظهور منصات جديدة بعد عام 2013، ولا سيما منصة إيثريوم، مسارات جديدة لتطبيقات سلسلة الكتل، بما في ذلك العقود الذكية.

والآن، انتهت الضجة الإعلامية، وحن الوقت لكي تنتقل سلسلة الكتل إلى عالم الأعمال التجارية لتقديم له حلولاً ونتائج مؤكدة. وهذه التكنولوجيا لا تزال في المهد ولكنها تتضح تدريجياً. وفي السنوات الأولى من استحداث سلسلة الكتل، سيطر دعائها على الجدل حولها، ثم أفسحوا المجال لمقدمي الحلول في مجال الأعمال التجارية. وأدرك مستخدمو هذه التقنية ومنظروها أنها ليست غاية في حد ذاتها، ولا حلاً سحرياً للمشاكل المستعصية. وتتزايد الاستثمارات في هذه التكنولوجيا، كما تزداد مجالات استخدامها تنوعاً.

ووفقاً لدراسة أجريت مؤخراً، قفزت سلسلة الكتل، بعد أن كانت تُصنف كتجربة تكنولوجية، من عالم النظرية إلى واقع التطبيق وأصبح يُعترف بها عاملاً حقيقياً للتغيير. ويتزايد أيضاً عدد القادة الذين يعتبرونها جزءاً لا يتجزأ من الابتكار التنظيمي. وهم يستثمرون الموارد في سلسلة الكتل كحل استراتيجي بطرق ملموسة بدرجة أكبر (انظر، على سبيل المثال، الدراسة الاستقصائية العالمية عن سلسلة الكتل، لعام 2020، التي أجرتها شركة (Deloitte: From promise to reality). وعلى نفس المنوال، ترى دراسة أخرى أن تكنولوجيا سلسلة الكتل قادرة على تعزيز الناتج المحلي الإجمالي العالمي بنسبة 1,76 ترليون دولار على مدى العقد المقبل<sup>(1)</sup>.

(1) PwC, "Time for trust: the trillion-dollar reasons to rethink blockchain" (October 2020)

وليس من المقبول أن تقف مؤسسات منظومة الأمم المتحدة جانباً وألا تشارك في هذه التطورات التي يشهدها هذا القطاع. ودفعت خطة التنمية المستدامة لعام 2030، وما أعقبها من دعوات استراتيجية إلى الابتكار، بعض المنظمات إلى أخذ زمام المبادرة وتجربة تطبيقات سلسلة الكتل في مجال الأنشطة التشغيلية أساساً. ولدى بعض المنظمات أفكار حاملة لوضع تطبيقات طموحة للغاية تقوم على سلسلة الكتل، مثل بنية تحتية لإصدار شهادات التطعيم ضد كوفيد-19 (في شراكة بين منظمة الصحة العالمية وحكومة إستونيا)، ورقم تعريفى وحيد للأمم المتحدة (مركز الأمم المتحدة للحلول الرقمية، الذي أسسه كل من مفوضية الأمم المتحدة لشؤون اللاجئين، وبرنامج الأغذية العالمي بالتعاون مع مركز الأمم المتحدة الدولي للحوسبة)، ومشروع إطار للحوكمة في مجال المساعدة الإنسانية (وضعه برنامج الأغذية العالمي وشركاؤه في مشروع "اللبنة الأساسية").

وهناك الكثير من الأعمال الجارية في منظومة الأمم المتحدة: تطوير المعايير المتعلقة بسلسلة الكتل، ودراسة جوانبها القانونية، وتنفيذ مشاريع رائدة تقوم عليها. وتستخدم عشر مؤسسات تطبيقات سلسلة الكتل في مشاريع وعمليات متنوعة، بشكل فردي أو في إطار تعاوني. وتشمل حالات الاستخدام الجارية، ومعظمها على المستوى الميداني، سلسلة الإمداد، والمدفوعات الرقمية، وتتبع الثروة الحيوانية، والهوية الرقمية، وتسجيل الأراضي. ومعظم المنظمات التي لا تستخدم سلسلة الكتل حالياً تفكر في استخدامها مستقبلاً. وسوف يتزايد اهتمامها وينضج مع تسارع الابتكارات في هذا المجال.

غير أن الموارد المستخدمة في تطبيق سلسلة الكتل ضئيلة، واستخدامها في منظومة الأمم المتحدة حديث العهد، ويقتصر على الفترة بين عامي 2017 و2020. وأجري استعراض وحدة التفتيش المشتركة بهدف استشراف المستقبل. ويهدف هذا التقرير إلى مساعدة المنظمات المشاركة، ولا سيما التي ترغب في تنفيذ تطبيقات سلسلة الكتل ولكن ليس لديها بعد الوسائل أو المعرفة أو الأهداف الواضحة للقيام بذلك. وباختصار، يتمثل الغرض الرئيسي من هذا التقرير في تجميع المعلومات وتقديم مجموعة من التوصيات التي تؤدي إلى بلوغ حالة من التأهب تساعد مؤسسات منظومة الأمم المتحدة على الاستفادة من هذه التكنولوجيا.

وتمثلت العضلات الرئيسية التي واجهتها وحدة التفتيش المشتركة، وهي تحاول اتباع نهج متوازن في مجال سلسلة الكتل، إلى حد كبير، فيما يلي:

(أ) استخدام لغة ميسورة للقراء غير الملمين بالمسائل التقنية، بمن فيهم كبار المديرين، مع كونها دقيقة بما يكفي لموظفي الأمم المتحدة المشاركين مباشرة في الترويج لشبكات سلسلة الكتل أو استخدامها العملي؛

(ب) نقل التركيز في التوصيات من نزعة الامتثال التقليدية إلى النظرة المستقبلية، ومن مواقف يطغى عليها الطابع الإلزامي إلى نهج أكثر مرونة وقائمة على تعدد السيناريوهات، وبدون المساس بما تفرده به منظومة الأمم المتحدة من خصائص؛

(ج) الدعوة إلى إحداث تغيير جذري في المواقف تجاه الابتكار، والانتقال من نهج الانتظار والتربص (لنر ما ستحققه هذه التكنولوجيا) إلى نهج استباقي (لنر ما يمكننا أن نحققه بهذه التكنولوجيا)؛

(د) الحفاظ قدر الإمكان على التوازن بين إبراز الفوائد المحتملة لسلسلة الكتل (بدون الدعوة إلى تبني هذه التكنولوجيا بشكل غير مشروط)، من ناحية، والمخاطر والتحديات التي ينطوي عليها استخدامها (بدون تثبيط الابتكار)، من ناحية ثانية؛

(هـ) محاولة اقتراح نهج محدد لاتخاذ قرارات الأمم المتحدة بشأن استخدام سلسلة الكتل، التي وُلد مفهومها الأصلي بنيةً أساسية واضحة ترمي إلى تجنب وجود سيطرة مركزية. ولا يُحتمل أن يكون هذا النهج مدركاً لقيم الأمم المتحدة ولا لرسالتها في توصيل المنافع العامة؛

(و) إزالة الغموض عن الهالة التي أحاطت بهذه التكنولوجيا عندما كانت موضوع ضجة تضخمها، وتوجيه رسالة مفادها أن اعتماد سلسلة الكتل ليس قراراً تقنياً بقدر ما هو قرار عملي لتيسير الأعمال.

ويتضمن هذا التقرير كلاً من الحجج والمحاذاير التي أوردتها المنظمات المشاركة التي اقترحت أيضاً جميع ما يتضمنه من توصيات وعناصر لمصفوفة لاتخاذ القرارات.

والغرض من التقرير أيضاً هو المساهمة في الجهود الجماعية التي أطلقتها الاستراتيجيات الشاملة الأخيرة بشأن التكنولوجيات الجديدة ومستقبل العمل، والتي تتناول مسألة الابتكار واستخدام التكنولوجيات الرقمية في منظومة الأمم المتحدة وفق نهج عملي المنحى. ويُنظر إلى استخدام سلسلة الكتل في سياق تحقيق أهداف التنمية المستدامة، دعماً للرؤية الواردة في تقرير الأمين العام للأمم المتحدة عن تنفيذ توصيات الفريق الرفيع المستوى المعني بالتعاون الرقمي.

#### الأهداف

تتمثل الأهداف من استعراض وحدة التفتيش المشتركة لتطبيقات سلسلة الكتل، تحديداً، فيما يلي:

(أ) وضع جرد للاستخدامات الحالية لتطبيقات سلسلة الكتل في منظومة الأمم المتحدة؛  
(ب) تجميع الدروس المستفادة خلال مرحلة التطوير الأولى هذه، وتحديد الممارسات الجيدة؛

(ج) تحديد التحديات والمخاطر الرئيسية التي ينطوي عليها استخدام سلسلة الكتل؛

(د) استكشاف الاستخدامات المحتملة لسلسلة الكتل، التي يمكن أن تيسر إقامة تعاون أوثق وكفأ بين الوكالات؛

(هـ) تقديم مدخلات لوضع إرشادات ومعايير وأطر تيسر استخدام تطبيقات سلسلة الكتل في المستقبل.

وتقترح وحدة التفتيش المشتركة في الفصل الخامس والتوصية 4 أدناه، مصفوفة لاتخاذ القرارات، وُضعت بشكل يراعي تماماً خصوصيات الأمم المتحدة، من أجل تحديد دقيق للحالات التي يكون فيها استخدام سلسلة الكتل هو أفضل خيار مقارنة بالبدائل التقليدية. ويصف التسلسل الموصى به عملية صنع قرار بسيطة ولكنها شاملة، تتكون من عدة طبقات وتتضمن شجرة قرارات في أضيق الحدود لاعتماد حل يقوم على سلسلة الكتل وينطوي على اختيار منصة محددة من منصات هذه السلسلة، وبناء أفضل بنية ممكنة لها تتوافق مع أهداف التنمية المستدامة وتكفل احترام قيم الأمم المتحدة. ومصفوفة اتخاذ القرارات هذه محاولة لتقديم بعض الإرشادات الأولية على نطاق المنظومة استجابة للاحتياجات التي حددتها مؤسسات عديدة في منظومة الأمم المتحدة.

#### الاستنتاجات الرئيسية

يتزايد الاهتمام في منظومة الأمم المتحدة باستخدام تطبيقات سلسلة الكتل، بما في ذلك بين المنظمات التي لا تفكر في اعتماد هذه التكنولوجيا فوراً. وقد أخذت عدة منظمات زمام المبادرة في

مشاريع تجرّب سلسلة الكتل ويمكن للمنظومة أن تستخلص منها دروساً قيّمة وبعض الممارسات الواعدة. والتخوّف من هذه التكنولوجيا، حيثما وجد، تغذية عدة عوامل متنوعة، منها نقص الالمام بها، ونقص الموارد المتاحة للمشاركة في مشاريع تجريبية، ونقص الوعي بالمشاكل المحددة التي يمكن حلها باستخدام سلسلة الكتل.

والتطبيقات الجارية لسلسلة الكتل لا تمثل كتلة حرجة، كماً أو كيفاً، قادرة على إثبات قابلية هذه التكنولوجيا للاستخدام أو أهمية ميزاتها الأساسية. وبعض الافتراضات لم تتأكد صحتها بعد؛ وبعض الخصائص مثل الثبات واللامركزية بحاجة إلى مزيد من الاختبارات. ولا تزال الخبرة المتراكمة حتى الآن غير حاسمة فيما يتعلق بإمكانية استخدامها بكثافة خارج نطاق الخدمات المالية.

ويبدو أن بعض الميزات الأساسية لسلسلة الكتل، مثل كتمان الهوية، مثلما هو الحال في البعض من تطبيقات تلك السلسلة، أو التحكم الفردي في المفاتيح الخاصة، هي ميزات غير متوافقة مع بعض مجالات الاهتمام لمؤسسات منظومة الأمم المتحدة، ولا سيما في مجال المساعدة الإنسانية. ويتزايد الوعي لدى المستخدمين الحاليين والمحتملين بالمخاطر الجديدة التي تمثلها سلسلة الكتل، ويجري البحث عن حلول وسط ربما تتعارض مع الافتراضات الشائعة بخصوص سلسلة الكتل.

وفي حين يمكن أن يؤدي وضع قواعد تنظيمية صارمة لسلسلة الكتل في هذه المرحلة المبكرة جداً إلى نتائج عكسية، فإن كلاً من المستخدمين ومقدمي الحلول يتوقعون وجود قدر أدنى من السياسات والمعايير اللازمة يحدّ من عدم اليقين القانوني ويشجع على الابتكار.

وقد تتباين الآراء حول الحاجة إلى خبرة فنية داخلية، ولكن معظم المنظمات المشاركة تعتبر بناء تلك الخبرة عملية مفيدة وواقعية. ويُعدّ الاستخدام الابتكاري للحلول القائمة على سلسلة الكتل المفتوحة المصدر أمراً ممكناً وقادراً على التقليل من إمكانية الارتهاق لبائع معين وغير ذلك من أشكال التبعية التجارية.

وتتيح سلسلة الكتل، بحكم طبيعتها الشبكية، فرصاً غير مسبوقه للتعاون بين الوكالات، في حين أن العمل في عزلة هو إهدارٌ للموارد، وازدواجيةٌ في الجهود، وعدمٌ اتساق، وتبعيةٌ عمياء للشروط التجارية.

ويمكن أن تأخذ الشراكات مع أصحاب المصلحة الآخرين أشكالاً جديدة، ولكن ينبغي للجوانب المتعلقة بالثقة والسمعة أن تنقيد بالقواعد السارية.

واستخدام سلسلة الكتل يعني الحاجة إلى إحداث تغيير في الثقافة السائدة في التعاون بين الوكالات، مثل قبول دور المنظمات الرائدة أو تحالفات الراغبين كقوة دافعة لجهود الابتكار؛ وتشجيع المشاركة الجماعية في استخدام سلسلة الكتل لدعم أهداف التنمية المستدامة؛ والاستثمار المشترك في مشاريع سلسلة الكتل؛ وتحفيز التعاون. والدول الأعضاء لا تشجع التعاون بين الوكالات بما يكفي من الناحية العملية، وهي تواصل تمويل مشاريع فردية ذات أهداف متشابهة في فوايد المنظمات، بدلاً من اشتراط وجود عمل جماعي قبل قيامها بالتمويل.

وعلى هذه الخلفية، خلص هذا الاستعراض إلى أحد الاستنتاجات الأكثر نقاؤلاً، وهو أن السنوات الأولى من ممارسة سلسلة الكتل في منظومة الأمم المتحدة تؤكد بالفعل وجود توجه صحي ناشئ نحو التعاون بين الوكالات. وأهم المشاريع الجارية حالياً تنفذها منظمتان أو أكثر، وهي مفتوحة للمنظمات الأخرى الراغبة في الانضمام إلى تلك المشاريع، في حين يجري وضع معايير يمكن تطبيقها

على مستوى المنظومة بمدخلات متعددة. وحتى المشاريع التجريبية التي يجري تطويرها على المستوى القطري تتسم بالانفتاح والشمول، مثلما يتضح في هذا التقرير.

وهذا التقرير محاولة للتشجيع على اتباع نهج تعاوني جديد يكسر عادة العمل في عزلة، تسمح به وتدعمه تكنولوجيا سلسلة الكتل. وينبغي لحالة التأهب الحقيقية لاستخدام سلسلة الكتل، متى لزم الأمر، أن تقوم بشكل لا رجعة فيه على التعاون بين الوكالات.

\* \* \*

## التوصيات

يتضمن هذا التقرير ثماني توصيات رسمية تقترح فيها وحدة التفتيش المشتركة توجيهات للعمل المستقبلي بهدف حل المشاكل التي حُددت خلال الاستعراض، بما في ذلك ما يتعلق بإدراج استخدام سلسلة الكتل في الاستراتيجيات والسياسات الابتكارية الشاملة؛ وتبادل المعرفة وبناء القدرات؛ والإجراءات والأدوار التي يتعين اتخاذها والقيام بها على مستوى المنظومة؛ وإدارة المخاطر. وهناك توصية رئيسية أخرى تقدم وصفاً لمصفوفة لاتخاذ القرارات تسمح بتحديد إن كان هناك قدر كاف من الجدوى في ذلك الاستخدام.

والتوصيات موجهة إلى مجالس إدارة مؤسسات منظومة الأمم المتحدة (توصيتان)، والأمين العام للأمم المتحدة (توصية واحدة)، والرؤساء التنفيذيين لمؤسسات منظومة الأمم المتحدة (خمس توصيات).

### 1 التوصية

ينبغي لمجالس إدارة مؤسسات منظومة الأمم المتحدة أن تضمن، عند الاقتضاء، الجمع بين تطبيقات سلسلة الكتل والتكنولوجيات الرقمية الأخرى وإدراجها في الاستراتيجيات والسياسات الابتكارية التي تعتمد على مؤسساتها.

### 2 التوصية

ينبغي للرؤساء التنفيذيين لمؤسسات منظومة الأمم المتحدة التأكد من أن دراسة الحالات التي يمكن فيها استخدام سلسلة الكتل ستستند إلى تقييمات مخاطر المشاريع، بما في ذلك ما يتعلق بالسياسات والأنظمة ذات الصلة بامتيازات المنظمة وحصاناتها، وحماية البيانات، والسرية، والأمن السيبراني، وسلامة النظام وسمعته.

### 3 التوصية

ينبغي للرؤساء التنفيذيين لمؤسسات منظومة الأمم المتحدة الذين لم يعربوا بعد عن تأييدهم لمبادئ التنمية الرقمية، أن يقوموا بذلك بحلول نهاية عام 2022، كخطوة أولى لضمان فهم عام مشترك للتحويل الرقمي على مستوى المنظومة، بما في ذلك إمكانية استخدام سلاسل الكتل.

### 4 التوصية

ينبغي للرؤساء التنفيذيين لمؤسسات منظومة الأمم المتحدة أن يضمنوا استناد أي قرار بشأن استخدام سلسلة الكتل إلى بيان جدوى مناسب وإلى أنسب حل للحالة، والاسترشاد بمصفوفة لاتخاذ القرارات (على النحو الموصوف في هذا التقرير، وفي أي تحسينات و/أو تعديلات لاحقة).

### 5 التوصية

ينبغي للأمين العام أن يقوم بحلول نهاية عام 2021، وبالتشاور مع الرؤساء التنفيذيين لمؤسسات منظومة الأمم المتحدة وبدعم من الاتحاد الدولي للاتصالات، بتكليف ممثل للأمم المتحدة

معنى بالتكنولوجيات الرقمية والمسائل ذات الصلة بمهمة متابعة تطوير معايير التشغيل البيئي لسلسلة الكتل والمشاريع المفتوحة المصدر الرامية إلى تحقيق ذلك التشغيل، في إطار دراسة شاملة للآثار المترتبة على تلك التكنولوجيا في السياسات العامة، والتعاون مع جميع المنظمات في تحقيق ذلك الغرض.

#### 6 التوصية

ينبغي لمجلس إدارة مؤسسات منظومة الأمم المتحدة أن تشجع الدول الأعضاء على الاشتراك في الأعمال الاستكشافية والتحضيرية للجنة الأمم المتحدة للقانون التجاري الدولي بشأن المسائل القانونية المتعلقة بتكنولوجيا سلسلة الكتل في السياق الأوسع للاقتصاد الرقمي والتجارة الرقمية، بما في ذلك ما يتعلق بتسوية النزاعات، والرامية إلى الحد من انعدام الأمن القانوني في هذا المجال.

#### 7 التوصية

ينبغي للرؤساء التنفيذيين لمؤسسات منظومة الأمم المتحدة التي طوّرت تطبيقات قائمة على سلسلة الكتل تمثيلاً مع الدعوة التي وجهها الأمين العام في تقريره عن خريطة طريق من أجل التعاون الرقمي لتوفير المنافع العامة الرقمية، استخدام المصادر المفتوحة، كلما أمكن ذلك، في تطويرهم للبرمجيات، وإتاحة شفراتها لمنظمات الأمم المتحدة الأخرى.

#### 8 التوصية

ينبغي للرؤساء التنفيذيين لمؤسسات منظومة الأمم المتحدة، أن ينظروا، من خلال آليات التنسيق ذات الصلة، وبدعم من مركز الأمم المتحدة الدولي للحوسبة، في اعتماد إطار حوكمة غير ملزم ومشترك بين الوكالات يُعنى بمسائل سلسلة الكتل لتستخدمه المؤسسات المهتمة في منظومة الأمم المتحدة، بهدف ضمان وجود مناهج متماسكة ومتسقة على نطاق المنظومة بحلول نهاية عام 2022، بما في ذلك للمشاريع التي يمكن أن تشترك فيها عدة مؤسسات.

ويتضمن هذا التقرير أيضاً تسع توصيات مرنة. وتهدف معظم التوصيات المرنة إلى نشر الممارسات الجيدة وتحسين تبادل المعارف في مجال سلسلة الكتل على مستوى المنظومة.

- ينبغي فحص إطار حوكمة "اللبنات الأساسية" متى تم اعتماده، للتأكد من مدى ملاءمته لمشاريع مماثلة (الفقرة 78)؛
- ينبغي للاتحاد الدولي للاتصالات أن يُطلع بانتظام جميع المنظمات على المعايير الموضوعية للتكنولوجيات الرقمية، بما في ذلك تكنولوجيات الحسابات الموزعة، مثل سلسلة الكتل (الفقرة 256)؛
- ينبغي إنشاء مكتبة معلومات عن التطبيقات العملية لسلسلة الكتل المستخدمة في منظومة الأمم المتحدة والتقدم المحرز في تنفيذها (الفقرة 140)؛
- ينبغي للمنظمات أن تتعاون مع أمانة لجنة الأمم المتحدة للقانون التجاري الدولي بإتاحة الوثائق عن تجربتها، والدروس المستفادة من استخدامها لتطبيقات سلسلة الكتل، واحتياجاتها المحتملة من الناحية القانونية (الفقرة 268)؛
- ينبغي وضع قائمة بمقدمي الحلول الخارجيين في مجال سلسلة الكتل، وإتاحتها لجميع المنظمات المهتمة (الفقرة 277)؛
- ينبغي دعم إنشاء نظام هوية رقمية للأمم المتحدة (الفقرة 298).

وهناك توصيتان أخريان مرتبطتان تتعلقان بالحاجة إلى أن تكون الحلول القائمة على سلسلة الكتل شفافة وواضحة تماماً فيما يتعلق بالأدوار والمسؤوليات المحددة للمشاركين (الفقرة 73) وأن تُقيّم على أساس الكفاءة ومع إدراج تكاليف الإدارة والصيانة من منظور أطول أجلاً، وليس بمعزل عن تلك التكاليف (الفقرة 89). وأخيراً، تدعو إحدى التوصيات المرنة المنظمات إلى النظر في تضمين برامج التتقيف داخلها، عند الضرورة والاقتضاء، تدريباً أساسياً على كيفية عمل سلاسل الكتل وغيرها من التقنيات الرقمية (الفقرة 288).



## الصفحة

iii	.....	موجز تنفيذي	
xiii	.....	الفهرس	
1	.....	مقدمة	- أولاً
1	.....	ألف - معلومات أساسية	
1	.....	باء - السياق	
3	.....	جيم - الغرض والأهداف والنطاق	
4	.....	دال - المصطلحات والتعاريف الرئيسية	
6	.....	هاء - المنهجية	
8	.....	وضع جرد بتطبيقات سلسلة الكتل في منظومة الأمم المتحدة	- ثانياً
8	.....	ألف - الاهتمام بسلسلة الكتل في تزايد حذر	
9	.....	باء - المنظمات الرائدة تأخذ زمام المبادرة، والتعاون بين الوكالات آخذ في الظهور	
13	.....	جيم - البحوث الأولية والاستكشافات في مجال سلسلة الكتل جارية	
14	.....	دال - شراكات سلسلة الكتل تطرح تحديات جديدة	
18	.....	هاء - مشاريع سلسلة الكتل المتعددة أصحاب المصلحة قادرة على اجتذاب مصادر تمويل متعددة	
22	.....	تحليل نقدي للجوانب الواعدة في سلسلة الكتل	- ثالثاً
22	.....	ألف - نقاط القوة والفوائد النظرية لسلسلة الكتل لا تتحقق من تلقاء نفسها	
25	.....	باء - إثبات الفوائد المحتملة: لا يزال الطريق طويلاً	
27	.....	جيم - ليست جميع الافتراضات مؤكدة	
28	.....	دال - الثبات يمكن أن يأتي بنتائج عكسية، واللامركزية بحاجة إلى مزيد من الاختبار	
30	.....	هاء - لا تزال البنية التحتية الرقمية المناسبة تمثل تحدياً	
36	.....	إدارة المخاطر	- رابعاً
36	.....	ألف - إدارة المخاطر بحاجة إلى التكيف مع نقاط الضعف المحددة	
37	.....	باء - هناك وعي بالمخاطر المرتبطة بسلسلة الكتل	
38	.....	جيم - يجب أن يبدأ التخفيف من المخاطر مع بداية مشروع سلسلة الكتل	
41	.....	سلسلة الكتل: هل هي حلٌّ يبحث عن مشكلة؟	- خامساً
41	.....	ألف - تطبيق الدروس المستفادة، أثناء المضي قدماً	
43	.....	باء - هناك حاجة إلى إرشادات على نطاق المنظومة تيسر اتخاذ القرارات المتعلقة بتطبيقات سلسلة الكتل واستخدامها	
44	.....	جيم - مصفوفة اتخاذ القرارات	
48	.....	دال - التنفيذ الأمثل للخيارات	
52	.....	المضي قدماً	- سادساً
	.....	ألف - قد يكون وضع قيود تنظيمية صارمة لسلسلة الكتل سابقاً لأوانه، ولكن من المطلوب وجود حد أدنى من	
52	.....	السياسات والمعايير	
54	.....	باء - المعايير والإطار القانوني: العمل جار	
60	.....	جيم - تطوير الخبرة الفنية الداخلية في مجال سلسلة الكتل عملية مفيدة وواقعية	
64	.....	دال - الخطوات الأولى نحو ثقافة من التعاون والعمل المشترك بين الوكالات في استخدام سلسلة الكتل	

## المرفقات

- 68 ..... جدول موجز بتطبيقات سلسلة الكتل التي تستخدمها حالياً مؤسسات منظومة الأمم المتحدة ..... - الأول
- 71 ..... تطبيقات سلسلة الكتل التي تعتمزم المنظمات استخدامها في المستقبل ..... - الثاني
- ..... نظرة إرشادية عامة على الحلول القائمة على تكنولوجيا الحسابات الموزعة واستخداماتها في مواجهة التحديات الرئيسية
- 73 ..... لأهداف التنمية المستدامة الـ 17 (موجز أعدته وحدة التفتيش المشتركة) ..... - الثالث
- 75 ..... لمحة عامة عن الإجراءات التي يتعين على المنظمات المشاركة اتخاذها بشأن توصيات وحدة التحقيق المشتركة ..... - الرابع

## الفهرس

رقم الفقرة	الكيان
35، 37، 50، 60، الإطار 2، 85، 108، 126، 131، 143، 158، 164، 171، 172، 193، 194، 195، 252، 253، 254، 255	الاتحاد الدولي للاتصالات
35، 41، 43، 51، 62، 64، الإطار 3، 75، 83، 87، 113، 123، 125، 134، 146، 152، 158، 161، 164، 179، 184، الإطار 5، 238، 277، الإطار 8، 295	برنامج الأغذية العالمي
57، الإطار 5، 283	برنامج الأمم المتحدة للبيئة
35، 44، 45، 46، الشكل الأول، 47، 48، الشكل الثاني، 49، الإطار 1، 62، 65، 66، 86، 90، 94، 109، 116، 122، 124، 133، 143، 150، 156، 158، 161، 164، 172، 179، 185، الإطار 5، الإطار 8	برنامج الأمم المتحدة الإنمائي
38، 140، 277، 291، 292، الإطار 8، 293	شبكة المبتكرين التابعة للأمم المتحدة
36، 189، الإطار 5، 238، 239، 294	صندوق الأمم المتحدة للسكان
35، 51، 62، 67، 128، 153، 158	الصندوق المشترك للمعاشات التقاعدية لموظفي الأمم المتحدة
258، 259، 260، الإطار 7، 261، 262، 263، 264، 265، 267، 255	لجنة الأمم المتحدة للقانون التجاري الدولي مجلس الرؤساء التنفيذيين في منظومة الأمم المتحدة المعني بالتنسيق
19، 26، 27، 35، 38، 51، 62، 67، 69، 111، 119، 128، 136، 153، 158، الإطار 5، 229، 275، 291، 295	مركز الأمم المتحدة الدولي للحوسبة
38، 291، 294، 295، الشكل الخامس، 296، 297	مركز الأمم المتحدة للحلول الرقمية
64، الإطار 3، 125، 147، 160، 166، 173، 179، 188، 295	مفوضية الأمم المتحدة لشؤون اللاجئين
35، 50، 57، الإطار 2، 85، 108، 126، 127، 135، 143، 151، 158، 161، 164، 171، 182، 202، 203، 204، 239، 283	منظمة الأغذية والزراعة
36، 56، 87، 95، 175، 180، 187، الإطار 5، 239، 241	منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية
35، 53، 68، 84، 87، 90، 92، 112، 114، 118، 122، 132، 138، 145، 161، 164، 169، 178، 182، 197، 204، الإطار 5، 238، 239، 282، الإطار 8	منظمة الأمم المتحدة للطفولة
36	المنظمة البحرية الدولية
28، 184، 248، 249، 251، 253	المنظمة الدولية لتوحيد المقاييس
36، 56، الإطار 5	منظمة الصحة العالمية
36، 59، 189	منظمة الطيران المدني الدولي

36	المنظمة العالمية للأرصاد الجوية
58، 36	المنظمة العالمية للملكية الفكرية
36، الإطار 5	منظمة العمل الدولية
55، 36	مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية
35، 52، 59، 180، 187، الإطار 5	مؤئل الأمم المتحدة
35، 42، 64، الإطار 3، 75، 83، 87، 90، 93، 110، 125، 134، 144، 152، 161، 164، 173، 179، 186، 238، 282	هيئة الأمم المتحدة للمرأة
1، 2، 3، 17، 19، 21، 22، 23، 24، 25، 26، 27، 29، 31، الإطار 1، 89، 107، 155، 166، الإطار 5، 227، 247، 258، 290	وحدة التقنيش المشتركة
36	وكالة الأمم المتحدة لإغاثة وتشغيل اللاجئين الفلسطينيين في الشرق الأدنى (الأونروا)

## أولاً- مقدمة

## ألف- معلومات أساسية

- 1- أدرجت وحدة التفتيش المشتركة التابعة لمنظومة الأمم المتحدة في برنامج عملها لعام 2020 استعراضاً لتطبيقات سلسلة الكتل.
- 2- وبناء على اقتراح من مفتش الوحدة، تتجه النية إلى الاستجابة لاهتمام منظمات الأمم المتحدة المتزايد، على المستويين الاستراتيجي والتشغيلي، بالاستفادة من مكاسب الكفاءة التي تُعزى إلى تكنولوجيا رقمية ديناميكية وواعدة، هي تكنولوجيا سلسلة الكتل.
- 3- وتتضم وحدة التفتيش المشتركة بذلك إلى الجهود الجماعية التي أطلقتها مؤخراً الاستراتيجيات الشاملة بشأن التكنولوجيات الجديدة ومستقبل العمل، التي تتناول مسألة الابتكار واستخدام التكنولوجيات الرقمية في منظومة الأمم المتحدة وفق نهج عملي المنحى<sup>(2)</sup>.
- 4- ويجب أيضاً النظر إلى استخدام سلسلة الكتل في سياق تحقيق أهداف التنمية المستدامة. وقد أقر الفريق الرفيع المستوى المعني بالتعاون الرقمي، التابع للأمين العام، بأنه من المتوقع أن تسهم التكنولوجيات الرقمية مساهمة كبيرة في تحقيق خطة التنمية المستدامة لعام 2030، وأن تتخطى الحدود الدولية وتخترق عزلة سياسات العمل الفردي وحدود المجالات المهنية<sup>(3)</sup>.
- 5- وقد أظهر البحث الأولي الذي أجري قبل الشروع في هذا الاستعراض أنه توجد، بالرغم من الاهتمام المتزايد بهذه التكنولوجيات، حاجة إلى تقديم مزيد من التوجيه إلى مؤسسات منظومة الأمم المتحدة، بما في ذلك الأطر والمنهجيات المتعلقة بكيفية النظر في استخدام تطبيقات سلسلة الكتل، ومتى ينبغي القيام بذلك. وبما أن قطاع سلسلة الكتل لا يزال في مراحله الأولى، كما هو الحال بالنسبة لوعي القطاع العام بالفرص التي تتيحها هذه التكنولوجيات وبالتحديات التي تتطوّر عليها، فإنه لا يمكن لمنظومة الأمم المتحدة أن تكتفي بالانتظار أو أن توجّه مواردها بشكل عشوائي.
- 6- ويعتزم المفتش فرصة هذا الاستعراض ليؤكد على تزايد أهمية وضرورة المشاركة في رقابة استراتيجية لا تقتصر على استعراض الممارسات الحالية، وإنما تحاول أيضاً استباق المخاطر واتقاءها والتخفيف من آثارها، وتعزيز استخدام الموارد بفعالية في المستقبل، مع التشجيع على الابتكار في الوقت نفسه.

## باء- السياق

- 7- "تخلق الثورة الصناعية الرابعة عالماً تتعاون فيه أنظمة التصنيع الافتراضية والمادية مع بعضها البعض بطريقة مرنة على المستوى العالمي"<sup>(4)</sup>. ومثلما ذكر واضعو هذا المفهوم، فإن الثورة الصناعية الرابعة لا تتعلق فقط بالآلات وأنظمة ذكية مترابطة. إنها اندماج وتفاعل بين هذه التكنولوجيات عبر المجالات المادية والرقمية والبيولوجية. وسلسلة الكتل تكنولوجيا تتزايد انتشاراً وهي قادرة على إعادة تشكيل

(2) انظر "استراتيجية الأمين العام للأمم المتحدة بشأن التكنولوجيات الجديدة" (أيلول/سبتمبر 2018) واللجنة العالمية لمستقبل العمل، التابعة لمنظمة العمل الدولية، العمل من أجل مستقبل أكثر إشراقاً (2019).

(3) الفريق الرفيع المستوى المعني بالتعاون الرقمي "عصر الترابط الرقمي" (2019).

(4) Klaus Schwab, *The Fourth Industrial Revolution*, 2016.

العالم المادي، وتغيير الكائن البشري، ودمج البيئة، جنباً إلى جنب مع النكاء الاصطناعي والروبوتيات، وإنترنت الأشياء، والحوسبة الكمومية، وأشكال الواقع الافتراضي والواقع المعزز، وغيرها.

8- وسلسلة الكتل حسابات موزعة ومن خصائصها أنها ثابتة. ودفتر الحسابات قاعدة بيانات لسجلات المعاملات (البيانات). وعلى عكس أنظمة المعاملات التقليدية التي تديرها سلطات مركزية، مثل المصارف أو مقدمي الخدمات، فإن مسؤولية الإشراف على تقنية سلسلة الكتل موزعة بين جميع الحواسيب المشاركة (المسماة عُقدًا)، التي تشترك في نفس المعلومات، وتستخدم عملية إجماع للتحقق من صحة المعاملات، وتراقب السجلات جماعياً. وبمجرد إجماع العُقد على التصديق على المعاملة، تُسجل تلك المعاملة في الكتلة، ويُصبح عندها من الصعب للغاية تعديلها أو حذفها.

9- وهناك عدة أنواع من سلاسل الكتل، أهمها مجموعتان رئيسيتان: سلاسل كتل عامة، لا تحتاج إلى إذن، وأخرى خاصة، تحتاج إلى إذن. وفي سلسلة الكتل العامة، يمكن لمن يرغب أن يشارك في الشبكة، وأن يساعد في الحفاظ على دفتر الحسابات، ويطلع على جميع المعاملات الجارية. وفي سلسلة الكتل الخاصة، التي تحتاج إلى إذن، يقتصر الوصول إلى المعلومات وصيانة الشبكة على مجموعة مختارة من الأعضاء.

10- والسماة الجوهرية الرئيسية لسلسلة الكتل هي هيكلها اللامركزي وثباتها وأمنها. ومن شأن هذه الميزات أن تخلق لدى الأطراف في سلسلة الكتل الثقة، وأن تعزز التعاون، وتجعل المعاملات آمنة ومأمونة، وتحسن الشفافية، في جملة أمور أخرى. أما على الجانب السلبي، فإن استخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل يمكن أن يثير مخاوف إزاء أثرها البيئي، وخصوصية البيانات، والأمن السيبراني، وإمكانية إساءة استخدامها في أغراض غير قانونية.

11- وإلى جانب حالة البيتكوين البارزة والمثيرة للجدل، هناك حالات عديدة تُستخدم فيها تكنولوجيا سلسلة الكتل، منها تتبع سلسلة الإمداد، والمدفوعات الرقمية، وتحويل الأصول، والهوية الرقمية، وتسجيل الأراضي. ويمكن استخدام العقود الذكية في تبسيط العمليات الداخلية، مثل إدارة الفواتير، ومدفوعات البائعين، وتحويلات الأصول، وتسوية النزاعات. ويتعين، مع ذلك، دمج العقود الذكية في الإطار القانوني القائم. وينصب تركيز مستخدمي ومطوري سلسلة الكتل حالياً على تحديد الحالات التي يمكن أن يحدث فيها استخدام هذه السلسلة فرقاً.

12- وتدرُس المؤسسات المالية الدولية أيضاً، بطريقة منهجية وعملية بشكل متزايد، الاستخدامات المحتملة لتطبيقات سلسلة الكتل. وفي عام 2017، أنشأ البنك الدولي مختبراً لسلسلة الكتل كمرکز ابتكار لمشاريع الحد من الفقر، بما في ذلك تهيئة الفرص لاستخدام هذه السلسلة وغيرها من التكنولوجيات الكاسحة في مجالات مثل إدارة الأراضي، وإدارة سلسلة الإمداد، والصحة، والتعليم، والمدفوعات عبر الحدود، وتداول انبعاثات الكربون. وتعاونت مؤسسة التمويل الدولية مع مؤثرين وخبراء رئيسيين للنظر في إمكانات سلسلة الكتل ومخاطرها. ونُشر تقرير أولي في تشرين الأول/أكتوبر 2017. وفي تقرير أحدث، أشارت مؤسسة التمويل الدولية إلى أن ملاحظات معمّقة أُضيفت منذ ذلك الحين لتوسيع وتعميق فهم هذه التكنولوجيا الناشئة وإمكاناتها الهائلة وتحدياتها العديدة<sup>(5)</sup>.

(5) انظر، على سبيل المثال، مؤسسة التمويل الدولية، سلسلة الكتل: الفرص المتاحة للشركات الخاصة في الأسواق الناشئة (كانون الثاني/يناير 2019)، وهو بحث أجرته مؤسسة التمويل الدولية يتناول تطبيق تكنولوجيا سلسلة الكتل في الخدمات المالية وسلاسل الإمداد العالمية؛ ويحلل التطورات الإقليمية التي تمر بها تلك التكنولوجيا في الأسواق الناشئة؛ ويركز بطريقة جديدة على إمكانية استخدام سلسلة الكتل في اعتماد حلول الطاقة المنخفضة الكربون، كما يطرح مسائل ذات صلة بالجوانب القانونية والمتعلقة بالحكومة لاستخدام تلك التكنولوجيا.

13- ووفقاً للمعلومات التي جمعتها وحدة التفتيش المشتركة، تستخدم بعض الحكومات على المستوى الوطني أو المحلي أيضاً تطبيقات سلسلة الكتل، في حين اعتمد بعضها الآخر أنظمة محددة بشأن هذه السلسلة. والقاسم المشترك بين هذه الأنظمة وغيرها من التدابير المؤسسية هو أنها لا تنظر إلى تطبيقات سلسلة الكتل من الناحية التكنولوجية أو من زاوية التكلفة فقط، وإنما أيضاً من منظور الحوكمة والمجتمع، نظراً للصبغة اللامركزية المتأصلة في بنية سلسلة الكتل.

14- وسلسلة الكتل موضوع استراتيجي ذو إمكانات كبيرة وينبغي للأمم المتحدة أن تبذل مزيداً من الجهد لفهمه ولتحديد المجالات التي يمكن فيها استخدام هذه التكنولوجيا بكفاءة. وبإمكان تطبيقات سلسلة الكتل أن تساعد المؤسسات على خفض تكاليف معاملاتها، وتعزيز كفاءتها وفعاليتها، والتقليل من مخاطر التعرض للاحتيال، وزيادة التحكم في مخاطرها المالية، وحماية بياناتها. وبإمكانها أن تساعد أيضاً في مواجهة التحديات التشغيلية والبرنامجية. ومن ناحية أخرى، فإن بعض الخصائص التي تتسم بها سلسلة الكتل يمكن أن تثير مشاكل أخلاقية، أو مخاوف بيئية، أو قضايا قانونية (آليات الإجماع اللامركزية، وإمكانية كتمان هوية المستخدمين، وكميات الطاقة التي تستهلكها).

15- وأكدت الجمعية العامة في خطة التنمية المستدامة لعام 2030 على الحاجة إلى مناقشة "التعاون في ميادين العلم والتكنولوجيا والابتكار ضمن مجالات مواضيعية تتعلق بتنفيذ أهداف التنمية المستدامة... [بين] جميع الجهات صاحبة المصلحة المعنية من أجل تقديم إسهامات فعلية في مجال خبرتها"<sup>(6)</sup>. وهذا التعاون لا يعني فقط التعاون والشراكات بين الوكالات، وإنما أيضاً استخدام التكنولوجيات بفعالية. وقد تكون سلسلة الكتل، بطبيعتها كتكنولوجيا موزعة، حافزاً على مزيد من التنسيق والتقارب على مستوى المنظومة، وعنصراً يعزز الكفاءة في استخدام الموارد.

16- وفي حين يُفترض أن مزايا استخدام تكنولوجيات سلسلة الكتل في الأنشطة التنفيذية للأمم المتحدة هي مزايا متأصلة في هذه التكنولوجيات وملزمة لها، فإنه لا يوجد دليل على أن فوائدها النظرية تتحقق دائماً في الممارسة العملية. وأبدت أيضاً بعض الشكوك في مدى فاعلية بعض الخصائص الأساسية لسلسلة الكتل، مثل موثوقية بياناتها وثباتها. وبالإضافة إلى ذلك، قد لا تتناسب بعض السمات التي يثمنها القطاع الخاص مع أغراض منظومة الأمم المتحدة أو قيمها، أو مسؤولياتها. ولذلك ينبغي أن يكون فتح الباب للابتكار مصحوباً بتحديثٍ وتعميقٍ مستمرين لفهم الآثار التي يمكن أن تترتب على استخدام سلسلة الكتل. وينبغي لموظفي الأمم المتحدة، من مقرها الرئيسي إلى مكاتبها القطرية، أن يفهموا كيف تؤثر هذه التكنولوجيات على مجالات عملهم وأن يختبروا بطريقة مسؤولة كيف يمكنهم الاستفادة من سلسلة الكتل في الوفاء بولياتهم بشكل أفضل.

## جيم - الغرض والأهداف والنطاق

17- الغرض من هذا الاستعراض، تمشياً مع ولاية وحدة التفتيش المشتركة، هو تقديم معلومات وتوصيات إلى صناع القرار (مجالس الإدارة والرؤساء التنفيذيون) بشأن خصائص تكنولوجيا سلسلة الكتل من منظور شامل لعدة قطاعات، ومع مراعاة فوائدها ومخاطرها المحتملة. ومن المتوقع أن يساعد هذا التقييم والتحليل في سد الفجوة المعرفية الموجودة بين صناع القرار في منظومة الأمم المتحدة وبين مروجي سلسلة الكتل في السوق، فضلاً عن زيادة الوعي والمساءلة فيما يتعلق باستخدام تكنولوجياتها.

18- وتتمثل أهداف الاستعراض فيما يلي:

(6) الأمم المتحدة، الجمعية العامة، القرار 1/70 "تحويل عالمنا: خطة التنمية المستدامة لعام 2030".

- '1' وضع جرد للاستخدامات الحالية لتطبيقات سلسلة الكتل في منظومة الأمم المتحدة؛
- '2' تجميع الدروس المستفادة خلال مرحلة التطوير الأولى هذه، وتحديد الممارسات الجيدة؛
- '3' تحديد التحديات والمخاطر الرئيسية المتعلقة باستخدام سلسلة الكتل؛
- '4' استكشاف الاستخدامات المحتملة لخصائص سلسلة الكتل، التي يمكن أن تيسر إقامة تعاون أوثق وكفأ بين الوكالات؛
- '5' تقديم مدخلات لوضع الإرشادات والمعايير والأطر لاستخدام تطبيقات سلسلة الكتل.

19- وأجري هذا الاستعراض على نطاق المنظومة وشمل جميع المنظمات المشاركة في وحدة التفتيش المشتركة وعددها 28 منظمة، ومركز الأمم المتحدة الدولي للحوسبة.

20- واستكشفت وحدة التفتيش المشتركة في هذا الاستعراض، ما يلي: (أ) تطبيقات سلسلة الكتل المستخدمة حالياً وبصورة فعالة؛ (ب) المشاريع ذات الصلة بسلسلة الكتل التي أطلقت مؤخراً أو هي قيد الدراسة؛ (ج) الاستخدامات المحتملة لسلسلة الكتل والمنشودة في المستقبل.

21- وتستكشف وحدة التفتيش المشتركة في هذا الاستعراض أيضاً حالات الاستخدام ذات الصلة بخطة التنمية المستدامة لعام 2030 التي يمكن دعمها وتيسيرها بتطبيقات سلسلة الكتل. ولم يكن من أهداف الاستعراض التركيز على استخدام سلسلة الكتل في إنشاء العملات المشفرة، في حد ذاتها. ولكنه شمل مع ذلك النظر في بعض الجوانب المتعلقة بالاستخدامات المحتملة لسلسلة الكتل في تمويل ولايات الأمم المتحدة أو أنشطتها التنفيذية على المستوى الميداني.

## دال - المصطلحات والتعريف الرئيسية

22- تضمنت المراجع الفنية التي اطلع عليها فريق وحدة التفتيش المشتركة خلال هذا الاستعراض عدداً كبيراً من المفاهيم المتعلقة بسلسلة الكتل التي يستخدمها ممارسو هذه التقنية ومنظروها. ولئن كانت بعض هذه المفاهيم تختلف في اللغة أكثر من اختلافها في المضمون، فقد اختار الفريق الموصفات الموضوعية داخل منظومة الأمم المتحدة، من طرف الاتحاد الدولي للاتصالات<sup>(7)</sup>. والقائمة أدناه ليست شاملة؛ وهي تتضمن فقط المفاهيم المستخدمة في هذا التقرير:

- **سلسلة الكتل**: نوع من الحسابات الموزعة والمكونة من بيانات مسجلة رقمياً ومرتبطة في شكل سلسلة متعاقبة من الكتل، وكل كتلة مرتبطة بالسلسلة بشكل مشفر ومجهزة بما يقاوم التلاعب بمحتوياتها أو تغييرها.
- **الكتلة**: وحدة بيانات فردية في سلسلة كتل تتكون من مجموعة من المعاملات ومن عنوان للكتلة.
- **عنوان الكتلة**: هيكل بيانات يتضمن رابطاً مشفراً يحيل إلى الكتلة السابقة.
- **الإجماع**: هو الاتفاق على أن مجموعة المعاملات سليمة.
- **التطبيق اللامركزي**: هو تطبيق يعمل في بيئة حاسوبية موزعة لا مركزية.

(7) الاتحاد الدولي للاتصالات، قطاع تقييس الاتصالات، الفريق المعني بتطبيق تكنولوجيا الحسابات الموزعة "الموصفة الفنية FG DLT D1.1، مصطلحات وتعريفات تكنولوجيا الحسابات الموزعة" I آب/أغسطس 2019).

- **النظام اللامركزي:** هو نظام موزع تكون السيطرة فيه موزعة بين الأشخاص أو المنظمات المشاركين في تشغيله.
  - **الحسابات الموزعة:** نوع من سجلات الحسابات تتسم المشاركة فيها أو نسخها أو مزامنتها بطابع توزيعي لا مركزي.
  - **الثبات:** خاصية سلسلة الكتل وأنظمة الحسابات الموزعة التي تسمح فقط بإضافة البيانات ولا تسمح بإزالتها أو تعديلها، ولا يسمح بتصميمها بإجراء تغييرات على البيانات التاريخية بمرور الزمن.
  - **دفتر الحسابات:** مخزن معلومات يحتفظ بسجلات نهائية ومحددة (ثابتة) للمعاملات.
  - **العقدة:** جهاز أو عملية تشارك في شبكة الحسابات الموزعة.
  - **تحتاج إلى إذن:** تحتاج إلى إذن لأداء نشاط أو أنشطة معينة.
  - **لا تحتاج إلى إذن:** لا تحتاج إلى إذن لأداء نشاط أو أنشطة معينة.
  - **نظام حسابات موزعة يحتاج إلى إذن:** نظام حسابات موزعة تتطلب صيانة عُقدته وتشغيلها إنشاً.
  - **نظام حسابات موزعة لا يحتاج إلى إذن:** نظام حسابات موزعة لا تتطلب صيانة عُقدته وتشغيلها إنشاً.
  - **نظام حسابات موزعة عام:** نظام حسابات موزعة متاح ليستخدمه الجمهور عموماً.
  - **نظام حسابات موزعة خاص:** نظام حسابات موزعة متاح ليستخدمه فقط عدد محدود من المستخدمين.
  - **عقد ذكي:** برنامج مكتوب على نظام الحسابات الموزعة يشفر القواعد المستخدمة مع أنواع معينة من معاملات تلك الحسابات بطريقة تسمح بالتحقق من صحتها وبتشغيلها عند توافر شروط محددة.
  - **الرمز:** تمثيل رقمي لقيمة مدرجة في حسابات موزعة ومشتركة، يُستخدم التشفير في ملكيته وتأمينه لضمان أصالته ومنع التلاعب به أو تعديله بدون موافقة مالكه.
  - **المعاملة:** مجموع مراحل عملية تبادل المعلومات بين العقد.
  - **المحفظة:** البرمجيات و/أو المعدات المستخدمة لإنشاء وإدارة وتخزين المفاتيح والعناوين الخاصة والعامة، التي تمكن مستخدمي تكنولوجيا الحسابات الموزعة من تنفيذ المعاملات. وقد تتفاعل بعض المحافظ مع العقود الذكية وتسمح بإدراج توقيع فردي و/أو متعدد.
- ملاحظة:** سلسلة الكتل هي تكنولوجيا الحسابات الموزعة، ولكن هناك أنظمة أخرى للحسابات الموزعة لا تأخذ شكل سلسلة كتل. وفي حين تغطي التعاريف أعلاه أنظمة الحسابات الموزعة بشكل عام، فإنها تنطبق تماماً على سلاسل الكتل. وبعبارة أخرى، تعني **تكنولوجيا الحسابات الموزعة** أيضاً **سلسلة الكتل** في المصطلحات والتعاريف المستخدمة.

## هاء - المنهجية

23- سبقت إدراج هذا الموضوع في برنامج عمل وحدة التفتيش المشتركة بحوثاً أولية وأنشطة تحضيرية، مثل "الحوار الخاص حول كيفية مساهمة تكنولوجيا سلسلة الكتل في تمويل أهداف التنمية المستدامة" (3-4 نيسان/أبريل 2018)، في إطار مؤتمر دولي نظّمته وحدة التفتيش المشتركة متابعة لتقرير عن الشراكات مع القطاع الخاص، والمؤتمر المعني بإحداث أثر من خلال سلسلة الكتل، الذي اشتركت في تنظيمه وحدة التفتيش المشتركة و Geneva Macro Labs (جنيف، 26-27 أيلول/سبتمبر 2019)، وحضر كليهما العديد من أصحاب المصلحة.

24- ولاستكشاف مدى اهتمام المنظمات المشاركة على المستوى التشغيلي، حضر المفتش أيضاً اجتماعات نظمها كيانات أخرى تابعة للأمم المتحدة (SDG Lab)، ومعهد الأمم المتحدة للتدريب والبحث) وبعثات دبلوماسية (كندا وسويسرا) في عامي 2018 و2019. كما حضر اجتماعات نُظمت تحت رعاية عالمية، مثل مؤتمر جنيف الثاني لسلسلة الكتل، والمنتدى الاقتصادي العالمي في دافوس (2020). وتضمنت الوثائق الأولية المتاحة تقريراً يركز على الأمم المتحدة، أعده لوحدة التفتيش المشتركة فريق بحثي من برنامج كابستون في معهد جنيف للدراسات الدولية والإنمائية العليا.

25- وأجري الاستعراض بين شهري شباط/فبراير وتشرين الثاني/نوفمبر 2020 على نطاق المنظومة بأكملها. ووفقاً لمعايير وحدة التفتيش المشتركة وقواعدها ومبادئها التوجيهية وإجراءات عملها الداخلية، تضمنت المنهجية المتبعة في إعداد هذا التقرير استعراضاً واسع النطاق للمراجع ذات الصلة، واستعراضاً وتحليلاً مكثبين متعمقين للسياسات والممارسات الحالية المتعلقة باستخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل، واستبياناً للمؤسسات ومقابلات معها. واعتمد جمعُ البيانات وتحليلها على كل من الأساليب النوعية والكمية.

26- وتضمنت أدوات جمع البيانات ما يلي:

- (أ) استبيانات وُجهت إلى جميع المنظمات المشاركة في وحدة التفتيش المشتركة ومركز الأمم المتحدة الدولي للحوسبة؛
- (ب) مقابلات منظمة وشبه منظمة مع مسؤولين في منظومة الأمم المتحدة؛
- (ج) جلسات خُصصت لاستئارة الأفكار، والمشاركة في اجتماعات ممارسي سلسلة الكتل؛
- (د) مشاورات مع ممثلي القطاع والسلطات الحكومية التي اعتمدت تشريعات محددة تتعلق بسلسلة الكتل؛
- (هـ) حوار ومشاورات مع منظمات دولية أخرى؛
- (و) استخدام المصادر المفتوحة للوصول إلى المعلومات عن سلسلة الكتل والإلمام بها، بما في ذلك الدورات التدريبية المتاحة من خلال الإنترنت على منصات LinkedIn وedX وCoorpacademy.

27- وصيغت الاستبيانات في شكل خيارين، وذلك لجمع آراء المنظمات التي تستخدم حالياً سلسلة الكتل، وتوقعات المنظمات التي لا تستخدمها. وردت جميع المنظمات المشاركة في وحدة التفتيش المشتركة ومركز الأمم المتحدة الدولي للحوسبة على استبيان المؤسسات، واستجابات لطلبات المعلومات الأخرى. وأجريت بالإضافة إلى ذلك 56 مقابلة مع حوالي 116 شخصاً قبل الاستعراض وأثناءه. وحيثما أمكن، عُقدت اجتماعات شخصية مع أفراد من منظمات يقع مقرها في جنيف. وأجريت المقابلات عبر الإنترنت في الحالات التي تعذر فيها الاجتماع بهم في الموقع، بسبب كوفيد-19.

28- وأجرى الفريق مقابلات واستفاد من عروض نوقشت مع موظفي المنظمة الدولية لتوحيد المقاييس، والمنتدى الاقتصادي العالمي، والبنك الدولي، وخبراء قانونيين ومقدمي الحلول القائمة على سلسلة الكتل، وسلطات حكومية، وشركات ناشئة، وشبكات ومنصات، بما في ذلك مكتب ابتكارات الأسواق المالية التابع لإمارة ليختشتاين، والمؤسسات التالية: Crypto Valley Venture Capital (CV VC)، وZimt، وSwiss Blockchain Federation، وBitcoin Suisse AG، وNägele، وRechtsanwälte GmbH، وDigital Assets Legal Advisors (DALAW)، وOld School، وGmbH، وTezos Foundation، وGeneva Internet Platform، وthe Swiss Blockchain، وGeneva Macro Labs، وInstitute.

29- واسترشدت وحدة التفتيش المشتركة في تقييمها، حسب الاقتضاء، بتحليل نقاط القوة والضعف والفرص والأخطار<sup>(8)</sup> لتحديد ما يتصل باستخدام تطبيقات سلسلة الكتل من تلك النقاط في سياق منظومة الأمم المتحدة.

30- وفي وقت إعداد هذا التقرير، كان عدد الكيانات التي نفذت أو جربت عمليات سلسلة الكتل عدداً محدوداً. وبالتالي، فإن الممارسات الحالية ليست لها دلالة إحصائية، ومدتها الزمنية ليست طويلة بما يكفي لإجراء تحليل دقيق لنقاط القوة والضعف والفرص والأخطار. ومع ذلك، يقدم تحليل التطبيقات الحالية لسلسلة الكتل دروساً قيّمة يمكن استخلاصها، ويكشف عن مجالات العمل التي يمكنها، من حيث المبدأ، أن تستفيد من هذه التكنولوجيا. وأبدت المنظمات الأخرى اهتماماً شديداً باستكشاف الإمكانيات التي تتيحها سلسلة الكتل. وتحاول وحدة التفتيش المشتركة في هذا التقرير الإرشاد والتوعية في مجال سلسلة الكتل بطريقة متوازنة وواقعية، وتوفير المعلومات عن أنشطة التوحيد القياسي والتنظيم ذات الصلة بهذا القطاع، توقعاً منها، وهذا هو الأهم، لحاجة الوكالات إلى التعاون فيما بينها فيه.

31- وقبل وضع التقرير في صيغته النهائية، استُخدمت عملية استعراض داخلية بين الأقران لالتماس تعليقات جميع مفتشي وحدة التفتيش المشتركة عليه ("الحكمة الجماعية"). وعمم مشروع التقرير على المنظمات المشاركة في وحدة التفتيش المشتركة لتصحيح أي أخطاء وقائعية فيه، وإبداء تعليقاتها على استنتاجاته وتوصياته.

32- وتيسيراً لاستخدام التقرير وتنفيذ توصياته ورصدها، يتضمن المرفق الرابع جدولاً يوضح ما إذا كان التقرير مقمداً إلى الهيئات التشريعية والرؤساء التنفيذيين للمنظمات المستعرضة، للعلم أو لاتخاذ إجراء.

33- ويود المفتش أن يعرب عن خالص تقديره لجميع ممثلي مؤسسات منظومة الأمم المتحدة وممثلي المنظمات والكيانات الأخرى الذين ساعدوا في إعداد هذا التقرير، ولا سيما إلى أولئك الذين شاركوا في المقابلات والاستبيانات، وأتاحوا بذلك عن طيب خاطر معارفهم وخبرتهم.

(8) يشير الاسم المختصر الإنكليزي S.W.O.T. إلى أربعة بارامترات تحليلية، هي: نقاط القوة، ونقاط الضعف، والفرص، والأخطار (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats).

## ثانياً - وضع جرد بتطبيقات سلسلة الكتل في منظومة الأمم المتحدة

### ألف - الاهتمام بسلسلة الكتل في تزايد حذر

- 34- تُعد مؤسسات منظومة الأمم المتحدة حالياً في مرحلة مبكرة من تنفيذ سلسلة الكتل. والتطبيقات الحالية تُستخدم بأشكال وطرائق مختلفة وفي أنواع مختلفة من المشاريع والبرامج والأنشطة.
- 35- وعند إعداد هذا التقرير، كانت هناك 10 منظمات تستخدم سلسلة الكتل، بشكل فردي أو جماعي، ولديها بنية تحتية مخصصة لتلك التكنولوجيا. وتشمل هذه المنظمات برنامج الأغذية العالمي/هيئة الأمم المتحدة للمساواة بين الجنسين وتمكين المرأة، ومنظمة الأغذية والزراعة/الاتحاد الدولي للاتصالات، ومركز الأمم المتحدة الدولي للحوسبة/الصندوق المشترك للمعاشات التقاعدية لموظفي الأمم المتحدة، وبرنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية/مكتب تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (وجميعها في مشاريع مشتركة)، ومنظمة الأمم المتحدة للطفولة، وعددًا من المكاتب القطرية لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي. ومن مجالات استخدام سلسلة الكتل، سلاسل الإمداد، والمدفوعات الرقمية، وتتبع الثروة الحيوانية، والهوية الرقمية، وتسجيل الأراضي.
- 36- وتدرس منظمات أخرى إمكانية استخدام تطبيقات سلسلة الكتل في المستقبل، منها صندوق الأمم المتحدة للسكان، ووكالة الأمم المتحدة لإغاثة وتشغيل اللاجئين الفلسطينيين في الشرق الأدنى، ومنظمة العمل الدولية، ومنظمة الصحة العالمية، والأمانة العامة للأمم المتحدة. وتشارك عدة منظمات في أنشطة بحثية وأنشطة أخرى، مثل مشاريع بناء القدرات في مجال عملها الأساسي وولاياتها، ودعم الجهات صاحبة المصلحة المتعاونة معها. ومن بينها منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية، والمنظمة العالمية للملكية الفكرية، ومؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية، والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية، والمنظمة البحرية الدولية، ومنظمة الطيران المدني الدولي. وقد بدأت جميع هذه المنظمات تفكر في مجالات الاستخدام الممكنة لتكنولوجيا سلسلة الكتل، وجميعها مهتم بفهم ومعرفة المزيد عن فوائدها المحتملة وتحدياتها ذات الصلة.
- 37- ويقوم الاتحاد الدولي للاتصالات بدور محدد في هذا المجال، حيث وضع فريقه المعني بتكنولوجيا الحسابات الموزعة عدة معايير ومواصفات لها أهمية كبيرة في استخدام أعضاء الاتحاد ومؤسسات منظومة الأمم المتحدة لهذه التكنولوجيا استخداماً متسقاً<sup>(9)</sup>.
- 38- وعلى نطاق المنظومة، تقوم شبكة المبتكرين التابعة للأمم المتحدة، وهي منصة تعاونية لتبادل المعرفة وإثراء النقاش بين مختلف الوكالات بشأن الابتكار، بدراسة سلسلة الكتل. ويقدم مركز الأمم المتحدة الدولي للحوسبة مساعدة تشغيلية إلى مشاريع سلسلة الكتل، ويقترح مركز الأمم المتحدة للحلول الرقمية الذي أنشئ مؤخراً مشاريع تجريبية لاختبار وتنفيذ أحدث التكنولوجيات، بما في ذلك المشاريع التجريبية القائمة على سلسلة الكتل التي يمكن توسيع نطاقها بشكل يسمح لعدة منظمات باستخدامها.
- 39- ويقدم المرفق الأول من هذا التقرير نظرة عامة على مؤسسات منظومة الأمم المتحدة التي تستخدم تطبيقات سلسلة الكتل حالياً. ويتضمن المرفق الثاني قائمة بالمجالات التي يمكن أن تكون لتطبيقات سلسلة الكتل فيها أهمية في المستقبل.

## باء - المنظمات الرائدة تأخذ زمام المبادرة، والتعاون بين الوكالات آخذ في الظهور

40- بادرت منظمات عديدة باستخدام سلسلة الكتل ميكراً. وبلغ استخدامها حالياً لتطبيقات تلك السلسلة مراحل متفاوتة من النضج. وقد مهدت تلك المنظمات بذلك الطريق لبقية المنظمات لاستخدام هذه التكنولوجيا الابتكارية، لأن تجاربها، بما فيها من إنجازات تحققت، وتحديات وُوجهت، ودروس استُخلصت، ستسهم في بناء قاعدة معرفية وستمثل مجموعة من الممارسات الخصبة تستفيد منها مؤسسات منظومة الأمم في استخدامها لسلسلة الكتل.

41- ويمثل مشروع "اللبنات الأساسية" الذي ينفذه برنامج الأغذية العالمي أحد المشاريع الرئيسية القائمة على سلسلة الكتل في قطاع المساعدة الإنسانية. ويستخدم المشروع سلسلة الكتل في جعل التحويلات النقدية أسرع وأرخص وأكثر أماناً. وهو يخلق أيضاً مساحة محايدة، يمتلكها ويشترك في تشغيلها أعضاؤها بنسبة 100 في المائة، مما يسمح لمختلف المنظمات الإنسانية بتحديد المساعدة المطلوبة وتقديمها بشكل منسق ووفق محددات مشتركة. ويقدم المشروع حالياً خدمات إلى 822 000 لاجئ سوري ولاجئ من الروهنغيا في الأردن وبنغلاديش. وحول مشروع "اللبنات الأساسية" 150 مليون دولار في 8 ملايين معاملة، منذ إنطلاقه في أيار/مايو 2017. وفي تشرين الثاني/نوفمبر 2020، أُطلق مشروع "اللبنات الأساسية" في لبنان أيضاً لتنسيق أنشطة المساعدة التي تقدمها الوكالات المشاركة في الاستجابة الطارئة لانفجار بيروت الذي حدث في آب/أغسطس 2020.

42- وانضمت هيئة الأمم المتحدة للمرأة إلى منصة "اللبنات الأساسية" من خلال برنامج تجريبي في حزيران/يونيه 2019 لتنفيذ نظام للتحويلات النقدية لفائدة النساء في مخيمي الزعتري والأرق في الأردن. ولهذه الهيئة أيضاً مشروع لاختبار نظام للتحويلات النقدية يقوم على سلسلة الكتل في مخيم كاكوما للاجئين في كينيا.

43- ويدير برنامج الأغذية العالمي أيضاً مشروع "كفل للنقل"، الذي يهدف إلى تحسين توافر مستندات الشحن في الوقت المناسب باستخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل في إدارة سلسلة الإمداد والخدمات اللوجستية. وبدأ تطبيق المشروع على عمليات الشراء والنقل على مسار سلسلة الإمداد في جيبوتي وإثيوبيا. ومن المتوقع أن يتم تنفيذه بالكامل في عام 2021. وتتمثل الرؤية الطويلة المدى في إنشاء منصة لسلسلة الإمداد ذات وحدات مستقلة، تستخدم سلسلة الكتل وتقدم خدماتها إلى مقدمي المساعدة الإنسانية.

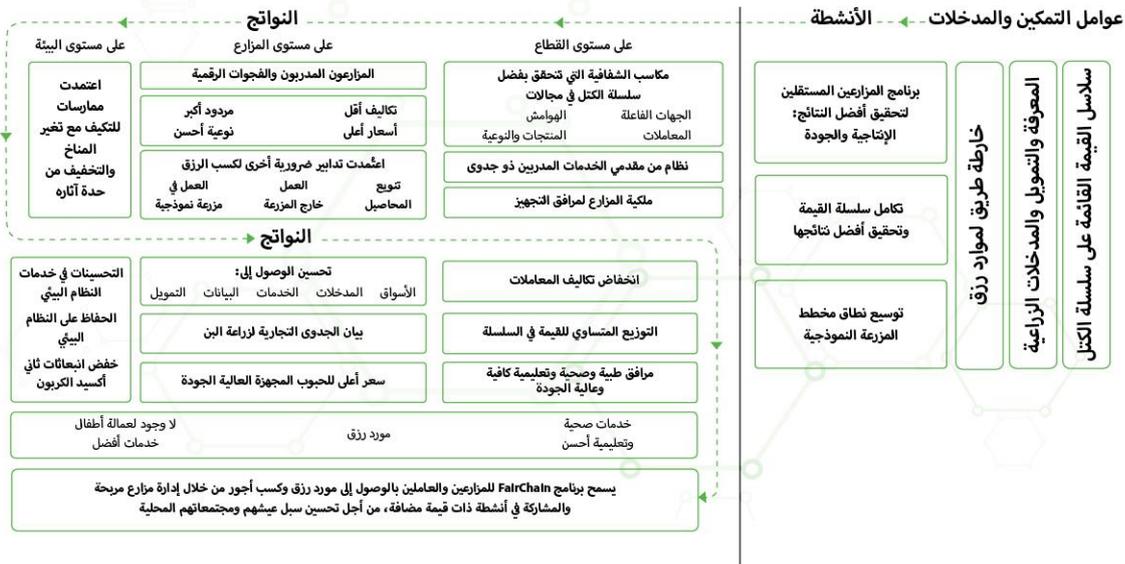
44- وقام برنامج الأمم المتحدة الإنمائي بمشاريع تجريبية لاستخدام سلسلة الكتل في عدة مجالات مختلفة منها استخدام العملات المشفرة في التمويل الجماعي. ولديه أيضاً عدة برامج تستخدم حالياً سلسلة الكتل في بعض مكاتبه القطرية لتتبع سلسلة الإمداد، وتوليد الرموز الرقمية وتخصيصها، وتتبع التبرعات بالأغذية. ويتعلق أكثر تلك البرامج تطوراً بتحسين القدرة على تتبع سلاسل الإمداد المستدامة.

45- واستخدم المكتب القطري للبرنامج الإنمائي في إكوادور سلسلة الكتل لتتبع السلع (الكافو)، من نقطة منشئها إلى نقاط بيعها في شكل ألواح شوكولاتة. وأنشأ أيضاً رمزاً رقمياً للوح شوكولاتة ذي قيمة نقدية مرتبطة به. ويمكن استرداد قيمة كل رمز من تلك الرموز في شكل خصم يحصل عليه المستهلك في عملية الشراء التالية، أو إعادته إلى المزارع الأصلي ليعيد استثماره في عملية الإنتاج.

46- ويقدم الشكل الأول رسماً يصف التأثير المتصور لمشروع سلسلة الكتل الذي ينفذه المكتب القطري للبرنامج الإنمائي في إكوادور. وتسجل سلسلة الكتل معظم البيانات وليس كلها. فعلى سبيل المثال، لا تُخزن في السلسلة الفواتير التي تسجل كمرفقات. وتُخزن البيانات "الخارجة عن السلسلة" في قاعدة بيانات منفصلة يمكن الاحتفاظ بها على مستوى العميل أو استضافتها لدى جهة تيسير ثالثة.

## الشكل الأول

## مشروع سلسلة الكتل للبرنامج الإنمائي في إكوادور

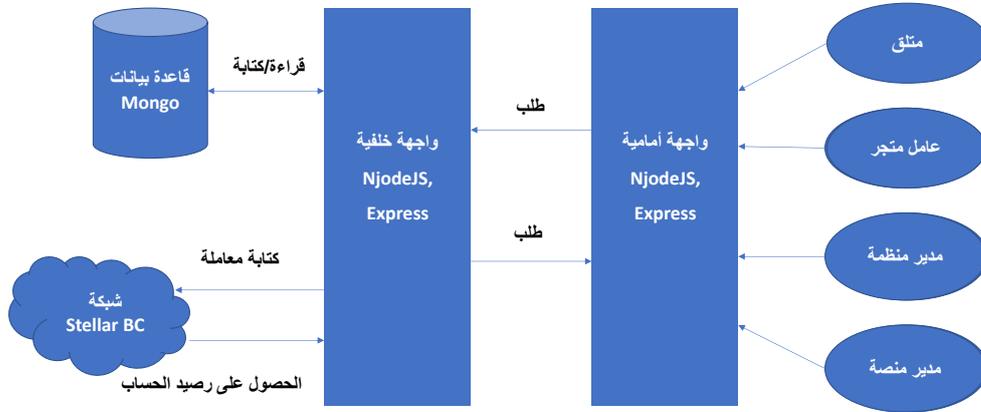


المصدر: مكتب برنامج الأمم المتحدة الإنمائي في إكوادور، وإدارة FairChain.

47- وطور المكتب القطري لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي في صربيا تطبيقاً قائماً على سلسلة الكتل لتتبع التبرعات الغذائية انطلاقاً من تجار التجزئة (مثل متاجر السوبر ماركت) حتى وصولها إلى المنظمة غير الحكومية المتلقية. وتوجه النية إلى توسيع نطاق التتبع ليشمل كامل عملية التبرع، من الإنتاج الزراعي حتى التسليم إلى متاجر السوبر ماركت، بما في ذلك جمع التبرعات من قبل مصارف الأغذية وإيصالها إلى الأفراد. وتوقعت مشاريع تجريبية كانت المكاتب القطرية لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي تختبر فيها سلسلة الكتل (في منغوليا، وجمهورية مولدوفا، والهند) لأسباب ظرفية لا علاقة لها بالتكنولوجيا نفسها.

48- ويوضح مخطط سير العمل في الشكل الثاني هيكل وعملية مشروع سلسلة الكتل الذي ينفذه مكتب البرنامج الإنمائي في صربيا في مجال التبرعات الغذائية. ولكل مشارك في المنصة حساب في سلسلة الكتل (مزيج من المفاتيح الخاصة والعامة) ويسجل في السلسلة كل تبرع أو معاملة بين الكيانات. وتوجد في قاعدة البيانات المحلية معلومات عن تفاصيل التبرع والمتبرعين والمستلمين. ويجري توليد الرموز على أساس وزن الأغذية المتبرع بها. وبمجرد اكتمال المشروع وتشغيله، يكون بإمكان تجار التجزئة الآخرين الانضمام إليه.

## مشروع سلسلة الكتل لمكتب البرنامج الإنمائي في صربيا



المصدر: برنامج الأمم المتحدة الإنمائي.

49- ويستخدم مشروع صربيا سلسلة كتل عامة كطبقة تحتية لبناء تطبيق خاص مصمم لمشاركين مختارين في سلسلة التبرع بالأغذية. وقد قصر استخدام سلسلة الكتل العامة من وقت التطوير، وخفض من الاستثمارات المطلوبة للمشروع ومن احتياجات صيانتها. ويعتبر المفتش أن النهج الذي اعتمده مكتب برنامج الأمم المتحدة الإنمائي في صربيا مثير للاهتمام من حيث توضيحه للجوانب المتعلقة بتصميم وفهم تطبيقات سلسلة الكتل في منظومة الأمم المتحدة. ومنذ ظهور سلسلة الكتل الأصلية (في شكل بيتكوين)، ما انفكت التكنولوجيا الأساسية لهذه السلسلة وتطبيقاتها تتطور، وقد تحولت إلى أنظمة ذات قدرات أكبر ولكنها أيضاً أكثر تعقيداً. ومن المنظور التقني، قد يكون من الممكن تقسيم شبكات سلسلة الكتل إلى عدة طبقات. ولأغراض تصميم وفهم تطبيقات سلسلة الكتل في منظومة الأمم المتحدة، عملياً، وجد المفتش أنه من المفيد توصيفها وظيفياً على أساس طبقتين، مما قد يقلل من تكلفة المشروع وتعقيده (انظر الإطار 1).

50- وتدير منظمة الأغذية والزراعة مشروعاً مع الاتحاد الدولي للاتصالات لمربي الخنازير في بابوا غينيا الجديدة يستخدم تكنولوجيا سلسلة الكتل لتتبع الثروة الحيوانية. ويسمح المشروع للمستهلكين بالشراء بثقة من خلال التحقق من تواريخ منتجاتهم. وقبل تنفيذ ذلك النظام، لم يكن لدى المستهلكين أية وسيلة للتحقق من تلك المعلومات. ويُعد تنفيذ نظام التتبع الجديد عاملاً أساسياً في خلق الثقة لدى المستهلك وتمكين المزارعين من توسيع أسواقهم وكسب عائد معقول على استثماراتهم<sup>(10)</sup>.

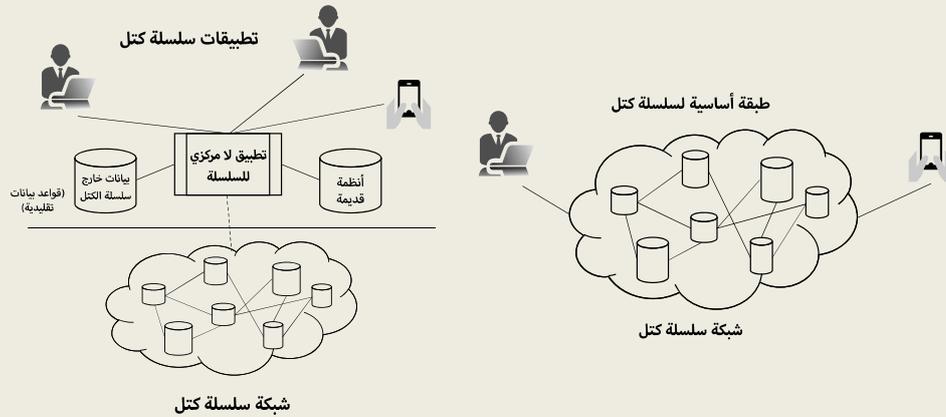
51- مركز الأمم المتحدة الدولي للحوسبة/الصندوق المشترك للمعاشات التقاعدية لموظفي الأمم المتحدة: يقدم مركز الأمم المتحدة الدولي للحوسبة دعماً إلى الصندوق المشترك للمعاشات التقاعدية لموظفي الأمم المتحدة في التنفيذ التقني لـ "شهادة استحقاق رقمية"، باستخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل والتعلم الآلي. وفي هذا المشروع التجريبي، يشارك في اختبار الحل الكامل حوالي 280 شخصاً من مقاعدي برنامج الأغذية العالمي يقيمون في 70 بلداً. ومن الممكن استغلال كامل إمكانيات تكنولوجيا سلسلة الكتل في المرحلة التالية، بتوفير هوية رقمية لجميع موظفي الأمم المتحدة وليس للمتقاعدين فقط.

## الإطار 1

## طبقات سلسلة الكتل

## الطبقة الأساسية لسلسلة الكتل

هي الشبكة الأساسية لسلسلة الكتل، وتتكون من عُقد على خواديم، متصلة ببعضها عبر الإنترنت، وتحتفظ بحسابات موزعة وتتيح خدماتها للمشاركين في السلسلة. وبحسب تصميم السلسلة، توفر هذه الطبقة القدرة الأساسية للتحقق من المعاملات، وتسجيلها، والتوصل إلى إجماع الصيغ العديدة للحسابات الموزعة على صحتها. وفي العادة، يمكن أن تحتوي سلسلة الكتل العامة أيضاً على عملة مشفرة مرتبطة باستخدامها، غير أن ذلك لا يمثل بالضرورة الوظيفة الأساسية للسلسلة. ويسمح العديد من سلاسل الكتل حالياً أيضاً بإبرام العقود الذكية وغيرها من الوظائف الموسعة وأحياناً المتخصصة. وبإمكان المستخدمين التفاعل مباشرة مع الطبقة الأساسية للسلسلة باستخدام المحافظ الرقمية كتطبيقات طرفية. فعلى سبيل المثال، يمكن للمستخدمين إرسال وتلقي الأموال باستخدام تطبيق هاتف ذكي بسيط يعمل كمحفظة رقمية.



## طبقة تنفيذ سلسلة الكتل

توفر منصات سلسلة الكتل أيضاً طرقاً للاتصال بالأنظمة الخارجية من خلال بروتوكولات وواجهات بينية محددة مسبقاً. ويدعم العديد من المنصات الحديثة لسلسلة الكتل أيضاً بعض أشكال الأداء الوظيفي القابلة للبرمجة والتي تُخزّن وتُنفذ في طبقة المنصة الأساسية<sup>(11)</sup>. وهذا يعني، من الناحية العملية، أنه من الممكن إنشاء تطبيقات متطورة خارج أو فوق المنصة الأساسية لسلسلة الكتل الموصولة بشبكات السلسلة والتي تستخدمها كنوع من طبقة تحتية. وبإمكان هذه التطبيقات إنشاء وإتاحة مهام وظيفية جديدة تماماً لا تقتصر على المهام الوظيفية التي تؤديها الطبقة الأساسية.

فمن الممكن، مثلاً، إنشاء تطبيق فوق سلسلة كتل عامة لا يسمح باستخدام جميع وظائفه إلا لمستخدمين مسجلين مختارين، مع السماح بالوصول إلى وظائفه الأساسية فقط لمستخدمين مجهولين الهوية. وفي مثل هذه الحالات، تقوم المنصة الأساسية لسلسلة الكتل بدور البنية التحتية العامة، على غرار الطريقة التي تُستخدم بها الإنترنت كبنية أساسية عامة لإنشاء تطبيقات شبكية متطورة. ومن هذه الحالات، مشروع البرنامج الإنمائي في صربيا الذي يستخدم شبكة Stellar العامة لتنفيذ تطبيق "خاص".

(المصدر: وحدة التحقيقات المشتركة).

(11) إيثيريوم هي أول سلسلة كتل تقدم دعماً كبيراً في هذا المجال في عام 2014 من خلال "العقود الذكية" (وهو مفهوم معروف منذ فترة في علوم الحاسوب ولكنه لم يطبق على تقنية سلسلة الكتل قبل ذلك التاريخ).

52- **مؤئل الأمم المتحدة/مكتب الأمم المتحدة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات:** تُستخدم سلسلة الكتل في أفغانستان لتسجيل ملكية قطع الأراضي. وفي إطار مبادرة "مدينة للجميع"، يتعاون مؤئل الأمم المتحدة مع مكتب الأمم المتحدة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في إنشاء سجل رقمي. وتُستخدم تكنولوجيا سلسلة الكتل في إنشاء نسخة ثابتة من السجلات العقارية يمكن أن تكون أساساً لخدمات حكومية أخرى، مثل التخطيط الحضري، وإشراك المواطنين، وتوليد الإيرادات.

53- وقد استفاد مشروع اليونيسيف Digicus، وهو إثباتٌ لمفهوم، من سلسلة الكتل في رقمنة الاتفاقات التي أبرمتها اليونيسيف مع شركائها المنفذين (الحكومات، والمنظمات غير الحكومية، والأوساط الأكاديمية) في شكل عقود ذكية في أحد مكاتبها القطرية (كازاخستان). وكان الهدف من النموذج الأولي هو تطوير منصة لتبسيط التحويلات النقدية بغرض تحسين الشفافية والمساءلة في الشراكات. وتتيح تلك المنصة التحقق المبسط من النتائج التي يحققها الشركاء، كما تتيح، من خلال العقود الذكية القائمة على سلسلة الكتل، الإفراج التلقائي عن المدفوعات بعد التأكد من صحة النتائج وتلقي الإذن. وهي تمكن جميع الأطراف من فهم مشترك للمرحلة التي بلغها المشروع وللأهداف التي حققتها، وتبين كيف يمكن استخدام العقود الذكية للتعجيل بتجهيز الوثائق وإجراء الدفع. وتقوم اليونيسيف أيضاً باستكشاف قابلية هذا المفهوم للتوسع. ودعماً للأنشطة القائمة على سلسلة الكتل، أنشأت اليونيسيف صندوق مشاريع وصندوقاً للعملة المشفرة (انظر الأبواب اللاحقة).

54- ويرحب المفتش بالجهود التي تبذلها الجهات الرائدة في استكشاف الاستخدامات الممكنة لتطبيقات سلسلة الكتل في منظومة الأمم المتحدة، وبتنوع الأساليب التي اعتمدت فيها نهج ابتكارية (التركيز على مجال متخصص، أو الإدماج في السياسات الابتكارية، أو الحالات المتعددة الاستخدامات التي جُربت على المستويات القطرية). وهو يرحب أيضاً بالمبادرات المشتركة بين الوكالات. والتعاون بين الوكالات لا يحقق فقط الاستفادة من قدرة سلسلة الكتل على بناء شبكات عملية المنحى، بل يمكن أن يشجع أيضاً ثقافة جديدة من التعاون، وتجنب الازدواجية، وزيادة الاتساق، والتوقف عن العمل في عزلة في استخدام تطبيقات سلسلة الكتل لدعم خطة التنمية المستدامة لعام 2030.

## جيم - البحوث الأولية والاستكشافات في مجال سلسلة الكتل جارية

55- في الأمانة العامة للأمم المتحدة، أصدر مكتب تكنولوجيا المعلومات والاتصالات كتاباً أبيض ونماذج أولية للتطبيقات المحتملة لسلسلة الكتل. وأصدر مركز الأمم المتحدة لتيسير التجارة والأعمال التجارية الإلكترونية، بصفته الجهة المكلفة داخل المجلس الاقتصادي والاجتماعي بالتوصيات المتعلقة بتيسير التجارة ومعايير الأعمال التجارية الإلكترونية، كتاباً أبيض يتضمن نظرة عامة على استخدام سلسلة الكتل في التجارة، وآخر حول تطبيق تلك التكنولوجيا في الأعمال التي ينجزها المركز. وتناول مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية موضوع العملات المشفرة وسلسلة الكتل في العديد من تقاريره ومنشوراته ومؤتمراته. وترد أعمال لجنة الأمم المتحدة للقانون التجاري الدولي في هذا المجال في الباب السادس أدناه.

56- وتعمل منظمة الصحة العالمية على وضع استراتيجية عالمية للصحة الرقمية تسفيد بطريقة أكثر منهجية من التكنولوجيات الرقمية، ومنها سلسلة الكتل. ويوفر ثبات سجلات سلسلة الكتل خاصية مهمة في سلامة البيانات يمكن استخدامها في إدارة سلسلة الإمداد بالسلع الطبية لمكافحة الأدوية المزيفة وغيرها من أشكال الاحتيال الطبي. وفي تشرين الأول/أكتوبر 2020، بدأت منظمة الصحة العالمية أيضاً مشروعاً بارزاً قائماً على سلسلة الكتل، هو البنية التحتية لإصدار شهادات التطعيم ضد كوفيد-19، في شراكة مع حكومة إستونيا. ووضعت منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية إطاراً منهجياً لتقييم مدى استعداد سلسلة ما من سلاسل قيمة السلع لاعتماد سلسلة الكتل، وستقوم بتجربته في مجال الكاكاو في غانا.

- 57- وأصدرت منظمة الأغذية والزراعة منشورات عديدة تناولت، في جملة أمور، استخدام سلسلة الكتل في الزراعة، ودرست مسألة الهوية الرقمية للمزارعين، وملكية البيانات المتاحة على تلك السلسلة. ونشر برنامج الأمم المتحدة للبيئة وورقات بحثية عن تطبيقات سلسلة الكتل في مجالي تغير المناخ والاستدامة. وفي إطار مشروع "مستودع المناخ"، وهو نموذج أولي لمحاكاة انبعاثات الكربون يجري تنفيذه بالتعاون مع البنك الدولي، يُظهر البحث كيف يمكن إنشاء تصميمات نظام بين النظراء باستخدام سلسلة الكتل.
- 58- وتقوم المنظمة العالمية للملكية الفكرية بالتعاون مع دولها الأعضاء باكتشاف الاستخدامات المحتملة لتكنولوجيا سلسلة الكتل في مجال الملكية الفكرية، وأنشأت في عام 2018 فرقة عاملة معنية بسلسلة الكتل. وتعمل منظمة السياحة العالمية أيضاً على زيادة الوعي بين أعضائها بإمكانيات سلسلة الكتل في إدارة الهوية الرقمية، وسجلات المسافرين، وتتبع المعلومات الحساسة، مع ضمان الخصوصية.
- 59- وحثت جمعية منظمة الطيران المدني الدولي دولها الأعضاء التي لها خبرة في استفادة الطيران المدني من الابتكارات على إتاحة تجربتها للدول الأخرى<sup>(12)</sup>. ومن الأمثلة على ذلك، مؤتمر القمة المعني بسلسلة الكتل الذي شاركت المنظمة في استضافته في عام 2019 لاستكشاف الابتكارات القائمة على تكنولوجيا سلسلة الكتل والقادرة على دعم تطوير أنظمة الطيران المدني. ويقوم مؤهل الأمم المتحدة باكتشاف الاستخدامات المحتملة لسلسلة الكتل في مشاريع التنمية الحضرية المستدامة.
- 60- ووضع الاتحاد الدولي للاتصالات، في جملة أمور، تعاريف للمصطلحات الرئيسية المتعلقة بسلسلة الكتل، وسرداً وصفاً لتطبيقاتها، واستخداماتها وعملياتها، بالإضافة إلى منهجية لتقييم أنظمة تكنولوجيا الحاسبات الموزعة.

#### دال- شراكات سلسلة الكتل تطرح تحديات جديدة

- 61- يخلق كل من الطابع اللامركزي لسلسلة الكتل، والحاجة في تشغيلها إلى وجود شبكة من المشاركين، تحديات محددة تحتاج إلى معالجة. وتنتج عن تعدد وتنوع المشاركين في شبكة سلسلة الكتل حاجة إلى الوضوح فيما يتعلق بمختلف أدوارهم ومسؤولياتهم. وفي حين يمكن لاستخدام سلسلة الكتل أن يعزز، من حيث المبدأ، الشراكات والتعاون، فإن وجود إطار وترتيبات للحوكمة تتسم بالوضوح هو عنصر ضروري لضمان تحقيق منافع وحوافز متبادلة لأعضاء السلسلة، ولشركائها التنفيذيين، ومستخدميها، والمستفيدين منها، ومتوافقة مع محفظة مشاريع محددة. وتوضح الأمثلة التالية مدى تعقد بعض مشاريع سلسلة الكتل.
- 62- وأشار المفتش إلى التوضيح الدقيق والمكتمل نسبياً للشراكات والأدوار في مشروع "البنات الأساسية" لبرنامج الأغذية العالمي، ومشروع منظمة الأغذية والزراعة لتتبع الثروة الحيوانية، وشهادة الاستحقاق الرقمية الخاصة بمركز الأمم المتحدة الدولي للحوسبة/الصندوق المشترك للمعاشات التقاعدية لموظفي الأمم المتحدة، وفي عدة مشاريع قُطرية لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي درسها المفتش. ويتضمن الإطار 2 وصفاً مجملاً لمثال على توزيع الأدوار في تطبيق لسلسلة الكتل.

(12) الجمعية العمومية لمنظمة الطيران المدني الدولي، القرار ألف 40-27، 2019.

## الإطار 2

## توزيع الأدوار في مشروع تتبع الثروة الحيوانية في بابوا غينيا الجديدة المشترك بين منظمة الأغذية والزراعة والاتحاد الدولي للاتصالات

- منظمة الأغذية والزراعة: تصوّر المشروع، وتوفير الدعم الفني والخبرة، والتنسيق مع أصحاب المصلحة الزراعيين، والدعم المالي، وتطوير التطبيق.
- الاتحاد الدولي للاتصالات: تصوّر المشروع، وتوفير الدعم الفني والخبرة، والدعم المالي، وتطوير التطبيق.
- إدارة الزراعة والثروة الحيوانية: تحديد المشروع التجريبي، ودعم المشروع التجريبي، والمساهمة التقنية، والموارد البشرية، والخبرة.
- إدارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات والطاقة، والهيئة الوطنية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات: التدريب، والدعم الفني، والاتصال الإلكتروني، ودعم إدارة المشاريع، والدعم المالي.
- الحكومة الإقليمية (جيواكا): تحديد المشكلة، والتواصل مع المجتمع المحلي، والحوافز المالية للمزارعين، ودعم إدارة المشروع.
- **Switch Maven**: مطور البرمجيات.

63- ويشمل مشروع "البنات الأساسية" عدداً من مقدمي ومستخدمي خدمات التسجيل، والقياسات البيومترية، وإدارة شؤون المستفيدين، وتقديم المساعدة، وأنظمة التسوية. ويتساوى كل عضو في شبكة "البنات الأساسية" مع أي عضو آخر مساواة كاملة. ويمكن بسهولة تكييف البنية الأساسية التي يقوم عليها المشروع مع استخدامات أخرى مثل الهوية الرقمية، وإدارة سلسلة الإمداد. فجميع قواعد شفراتها والمعارف اللازمة للتعامل معها متاحة مجاناً للأعضاء الآخرين.

64- ويدير كل من برنامج الأغذية العالمي وهيئة الأمم المتحدة للمرأة، بشكل منفصل، البنية التحتية الخلفية لكل منهما. وتقوم بالتصديق على صحة المعاملات التي تبرم عُقدتا برنامج الأغذية العالمي وهيئة الأمم المتحدة للمرأة على شبكة السلسلة. وتدير المنظمتان بشكل منفصل تطبيق الخدمات الشبكية ونظام الواجهة الخلفية والعقود الذكية على بنية الاستضافة السحابية لكل منها في منصة خدمات أمازون الشبكية. وتتيح مفوضية الأمم المتحدة لشؤون اللاجئين نظامها لإدارة الهوية/الخدمة البيومترية للتوثق من هوية المستفيدين الذين يعيشون في مخيمات اللاجئين. ويقدم الإطار 3 موجزاً توضيحياً للبنية التحتية المعقدة لمشروع "البنات الأساسية".

## الإطار 3

## البنية التحتية لمشروع "البنات الأساسية" لبرنامج الأغذية العالمي

**Parity Technologies**<sup>(13)</sup>: مكونات سلسلة الكتل والعقود الذكية.

**Baltic Data Science**<sup>(14)</sup>: تطبيقات البنية التحتية، والواجهة الخلفية، والواجهة الأمامية، وتطبيقات الهاتف المحمول.

(13) [www.parity.io/fighting-hunger-with-blockchain/](http://www.parity.io/fighting-hunger-with-blockchain/)

(14) <http://balticdatascience.com/tag/building-blocks/>

- تطوير ودعم تطبيقات كل من برنامج الأغذية العالمي وهيئة الأمم المتحدة للمرأة.
  - تطوير الحل بواسطة عقود ذكية قائمة على منصة إيثيريوم.
  - تحسين البنية التحتية السحابية.
  - تحسين وصيانة إيثيريوم.
  - **ConsensSys**<sup>(15)</sup>: إطار الحوكمة.
  - يشرف برنامج الأغذية العالمي على طلبات التغيير وتحسين النظام.
  - في مرحلة أولى، توافق هيئة إطار الحوكمة على التحسينات ثم يقوم بالتنفيذ بشكل منفصل كل من هيئة الأمم المتحدة للمرأة وبرنامج الأغذية العالمي.
  - **IrisGuard**<sup>(16)</sup>: الحل البيومتري (الماسح الضوئي لشبكية العين) عند نقطة البيع في متاجر السوبرماركت لتحديد المستفيدين المؤهلين والمأذون لهم بالمشاركة في برنامج "النقد مقابل العمل".
  - **Amazon Web Services** (خدمات أمازون الشبكية): خدمات للاستضافة السحابية. يدير كل من هيئة الأمم المتحدة للمرأة وبرنامج الأغذية العالمي بشكل منفصل البنية التحتية الخاصة بهما على منصة خدمات أمازون الشبكية.
  - **مفوضية الأمم المتحدة لشؤون اللاجئين**: المعلومات عن المستفيدين (بما في ذلك بياناتهم البيومترية).
- المصدر: برنامج الأغذية العالمي.

65- وتشمل مشاريع سلسلة الكتل التي ينفذها برنامج الأمم المتحدة الإنمائي مجموعة متنوعة من الشركاء ومن سلاسل القيمة الخاصة بهم، بمن فيهم مقدمو خدمات التكنولوجيا (KrypC و Fairchain و Stellar Network و Convergence)؛ والمنتجون والموردون (المزارعون، والرعاة، ومتاجر السوبرماركت)؛ ومقدمو شهادات الاستدامة (تحالف الألياف المستدامة)؛ والمستهلكون النهائيون (مشترى ألواح الشوكولاتة، ومصنّعو الملابس، ومنتقو التبرعات الغذائية).

66- ويتعامل البرنامج الإنمائي في مشاريعه التجريبية القطرية مباشرة مع المنتجين/المزارعين، ويقود تطوير المفهوم الشامل للمشاريع وإدارتها. ويقيم البرنامج الإنمائي عادة شراكات مع شركات التكنولوجيا لتقوم بدور بائع الحلول التكنولوجية. ومن الاستثناءات الملحوظة، أن فريق "خلية التكنولوجيا" في مكتب البرنامج الإنمائي في صربيا، هو نفسه مصدر الخبرة الداخلية الذي طوّر مشروع سلسلة الكتل، وسيديره.

67- ومن الأمثلة على بنية أقل تعقيداً، مشروع سلسلة الكتل لمركز الأمم المتحدة الدولي للحوسبة/الصندوق المشترك للمعاشات التقاعدية لموظفي الأمم المتحدة. ولأغراض التنفيذ الفني لـ "شهادة الاستحقاق الرقمية"، يقدم مركز الأمم المتحدة الدولي للحوسبة خدمات التكنولوجيا، ويتولى عملية تكامل النظم في المشروع. ومستخدمو هذا الحل القائم تماماً على التكنولوجيا هم متقاعدون من منظومة الأمم المتحدة (أعضاء في الصندوق المشترك للمعاشات التقاعدية لموظفي الأمم المتحدة). وللمنظومة حالياً طرفان في السلسلة. وقد يسمح نجاح المشروع بمشاركة جميع وكالات الأمم المتحدة وبرامجها ومكاتبها، في المستقبل، في وضع نظام هوية رقمية موحد للأمم المتحدة. ويحيط المفتش علماً باهتمام بما للمشروع من سمات

(15) [www.consensys.net](http://www.consensys.net)

(16) [www.irisguard.com/where-we-work/humanitarian-assistance/refugee-cash-assistance/](http://www.irisguard.com/where-we-work/humanitarian-assistance/refugee-cash-assistance/)

متأصلة تساعد على التوسع وشمول مشاركة أوسع على مستوى الأمم المتحدة، ويوصي بأخذ هذا المنظور في الاعتبار عند تطوير جميع مراحل المشروع (انظر أيضاً الفقرتين 296 و297 أدناه).

68- وبالنسبة لمشروع اليونيسيف "Digicus" حدد مكتب المنظمة في كازاخستان، وهو المستخدم الرئيسي، الغرض الأصلي من المشروع. وتم الاتصال ببائع لبناء نموذج المنصة الأولي الذي اختبره كل من مكتب اليونيسيف في كازاخستان، والبائع، والشركاء. وتدير البنية التحتية شعباً تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في اليونيسيف بالاشتراك مع مكتبها في كازاخستان، وبائع الخدمات، وصندوق اليونيسيف للمشاريع<sup>(17)</sup>.

69- وأشركت المنظمات مقدمي/بائعي خدمات خارجيين لتنفيذ الجوانب التقنية لمشاريع سلسلة الكتل الخاصة بها، وإدارة بنيتها التحتية. وأحد الاستثناءات الملحوظة هو "خلية التكنولوجيا" في صربيا، كما ورد أعلاه. وهناك استثناء آخر هو حالة مركز الأمم المتحدة الدولي للحوسبة، لأنه يستضيف العُقد على خواديمه. وتوجد عُقد سلسلة الكتل على الخواديم والحواسيب التي تستضيفها مراكز البيانات التابعة لمركز الأمم المتحدة الدولي للحوسبة، والتي تتمتع بامتيازات الأمم المتحدة وحصاناتها.

70- وعلى هذه الخلفية، يشير المفتش إلى أن الشركاء والأطراف في تطبيقات سلسلة الكتل تشمل كيانات خارجية من كل من القطاعين العام والخاص. وينبغي لحكومة سلسلة الكتل ذات أصحاب المصلحة المتعددين أن تأخذ في اعتبارها خاصيات كل من عمليتي التصديق والإجماع على صحة محتواها، والمعايير والقواعد والممارسات السارية التي تنطبق بشكل عام على أي اتفاقات أو علاقات تعاقدية وغيرها من أشكال التعاون بين منظمات الأمم المتحدة والكيانات الخارجية، سواء كانت من القطاع الخاص أو العام.

71- وبالمثل، يشير المفتش إلى أن الميزات الرئيسية لسلسلة الكتل لا تناسب جميعها بيئة عمل الأمم المتحدة. ويجب أن يكون إطار الحوكمة لتطبيقات وشبكات السلسلة متوافقاً مع القواعد والأنظمة والممارسات الأخرى السارية في مؤسسات منظومة الأمم المتحدة (من حيث حماية الخصوصية والسرية وغيرهما، على سبيل المثال).

72- وتشير المعلومات التي قدمتها المنظمات المشاركة إلى أنه، بالإضافة إلى تطبيقات سلسلة الكتل، تُستخدم أيضاً قواعد بيانات وخدمات سحابية أخرى لا تقوم على سلسلة الكتل، بما فيها تطبيقات واجهات أمامية، وخلفية، وتطبيقات شبكية.

73- وفي حين يلاحظ المفتش أن الخبرة المحدودة الموجودة في منظومة الأمم المتحدة لا تسمح بوضع صورة دقيقة عن استخدام سلسلة الكتل وغيرها من قواعد البيانات، فإنه يوصي بضرورة أن تكون الحلول القائمة على سلسلة الكتل شفافة وواضحة تماماً فيما يتعلق بالأدوار والمسؤوليات المحددة للمشاركين في تطبيقات السلسلة و/أو قواعد البيانات الأخرى الموجودة.

**إطار حوكمة مشروع "اللبينات الأساسية": رؤية للتعاون بين الوكالات في مجال سلسلة الكتل**

74- نظراً إلى تعدد أصحاب المصلحة في هذه الأنشطة، يؤكد المفتش على أهمية وضع تعريف واضح للأدوار والمسؤوليات في أي تطبيق يقوم على سلسلة الكتل، واتفاق جميع الأطراف والشركاء في

(17) صندوق اليونيسيف للمشاريع هو صندوق مشترك يستثمر في المراحل الأولى للتكنولوجيا الناشئة المفتوحة المصدر التي لها إمكانية التأثير على الأطفال على نطاق عالمي. وهو يقدم أيضاً المساعدة التقنية والمتعلقة بالمنتجات ويدعم نمو الأعمال التجارية والوصول إلى شبكة من الخبراء والشركاء. ويكمل عمل هذا الصندوق صندوق اليونيسيف للعمليات المشفرة، وهو أداة تسمح لليونيسيف بتلقي التبرعات بالعملات المشفرة، مثل إيثيريوم وبتكوين، والاحتفاظ بها وصرفها. ويتضمن المرفق الثاني مزيداً من المعلومات عن هذا الموضوع.

التطبيق على إطار حوكمة مناسب. ومن هذا المنظور، يُعد مشروع إطار حوكمة "اللبنات الأساسية" مثلاً على أعلى درجات التعقيد التي يمكن أن ينطوي عليها ذلك التطبيق.

75- ويمثل إطار الحوكمة المتوخى في مشروع "اللبنات الأساسية"، إضافة إلى درجة تعقيده وكونه مثلاً فريداً من نوعه بين تطبيقات سلسلة الكتل في الأمم المتحدة، محاولة طموحة للتعاون بين الوكالات بشكل قوي، ومحيد، ولا مركزي، ومرن، وجذاب. وبإمكان إطار الحوكمة هذا، في حال اعتماده من طرف برنامج الأغذية العالمي وهيئة الأمم المتحدة للمرأة، أن يجعل من مشروع "اللبنات الأساسية" شبكة متعددة المنظمات والوسائط، تدير العمليات الإنسانية بملكية متساوية وتشغيل مشترك.

76- وتعدّ مسودة مشروع إطار حوكمة "اللبنات الأساسية" أيضاً محاولة لتطبيق نهج ذي وحدات مستقلة، تُدمج فيه معاً الأنظمة المتخصصة (عمليات التسجيل، والقياس البيومترية، وتحديد الاستحقاقات، والإنجاز، والتسوية، والإبلاغ، والتحليل).

77- ويهدف الإطار إلى إضفاء الطابع الرسمي على جوانب مثل معايير العضوية، وقبول الأعضاء وفصلهم، وحماية البيانات والخصوصية، وصيانة الشبكة، وحل النزاعات. ويرد في الأبواب التالية من التقرير وصفٌ لأحكامه الرئيسية التي يمكن أن تكون عموماً ذات صلة بمشاريع معقدة أخرى:

- المبادئ الأساسية
- الهيكل التنظيمي (العضوية، ولجنة الحوكمة، واللجنة التقنية، والفريق المعني بالمنتجات)
- الحوكمة داخل السلسلة (خوارزمية الإجماع، والغُدد، والأعضاء، وصيانة الشبكة، والأمن وإدارة المخاطر، والمعايير التقنية)
- الحوكمة خارج السلسلة (الملكية، وحقوق وإجراءات التصويت، وتسوية النزاعات، ومعايير أهلية الأعضاء).

78- ويوصي المفتش بأن تقوم المنظمات المشاركة المهمة بدراسة إطار الحوكمة لمشروع "اللبنات الأساسية"، متى تم اعتماده، ومدى ملاءمته للمشاريع المماثلة، نظراً لانفتاحه على قبول أعضاء جدد ينضمون إلى مشروع سلسلة الكتل ولقابليته للتوسع (انظر أيضاً الفقرة 298).

## هاء - مشاريع سلسلة الكتل المتعددة أصحاب المصلحة قادرة على اجتذاب مصادر تمويل متعددة

79- يجب أن يكون التمويل الكافي لمشاريع سلسلة الكتل متاحاً طوال دورة حياة المشروع. ولم يتوافر لهذا الاستعراض سوى قدر بسيط من المعلومات الأساسية عن التمويل. وهذا ليس أمراً مفاجئاً لأن مشاريع سلسلة الكتل حديثة جداً ويصعب في هذه المرحلة تقييم تكاليف إدارتها وصيانتها.

80- وفي حين أن البيانات التي جُمعت ليست شاملة أو حصرية، نظراً إلى أن الحجم الفعلي لمشاريع سلسلة الكتل لا يزال منخفضاً، تمكن المفتش مع ذلك من وضع صورة مجملية لمصادر التمويل الرئيسية تعكس تنوع المشاريع والمشاركين فيها. ويبرز في تلك الصورة نمطان: (أ) تموّل مشاريع سلسلة الكتل من مصادر متعددة، منها أطراف خارجية، و(ب) التمويل الابتدائي وأشكال الدعم الأخرى يمكن أن يأتي من وحدات الابتكار أو ما شابهها.

81- وتموّل مشاريع سلسلة الكتل من مصادر مختلفة، بما في ذلك: (أ) الميزانية العادية، سواء من مصادر داخلية لأنشطة البرنامج العادي أو من التمويل الابتدائي من وحدات خاصة، مثل وحدات الابتكار؛ (ب) الشراكات بين القطاعين العام والخاص؛ (ج) الجهات المانحة الأخرى؛ (د) المؤسسات الدولية. وتوجد في كثير من الحالات مصادر تمويل متعددة، وتمويل مشترك من كيانين أو أكثر لعدة مشاريع تجريبية.

82- وتختلف مصادر التمويل باختلاف مرحلة مشروع سلسلة الكتل: على سبيل المثال، يقدّم الدعم في مرحلتها الاختبار والتطوير عادة من خلال صناديق خاصة، مثل وحدات الابتكار، في حين يُموّل تنفيذ المشروع ونشره من الموارد البرنامجية.

83- وعلى سبيل المثال، وبالنسبة لمشروع "اللبنة الأساسية"، استخدمت هيئة الأمم المتحدة للمرأة التمويل الابتدائي من منحة قدمتها مؤسسة Innovation Norway، وتمويلًا مشتركاً من ميزانية أحد المكاتب القطرية لهيئة الأمم المتحدة للمرأة، وقدمت الوحدات الداخلية وقت موظفيها. وبالنسبة لبرنامج الأغذية العالمي، ورد التمويل من مسرّع الابتكار التابع له ومن الموارد الداخلية العادية.

84- وتموّل مبادرات سلسلة الكتل التي تنفذها اليونيسيف من صندوق المشاريع الذي أنشئ لإجراء تقييم سريع للحلول المفتوحة المصدر التي طوّرت في البلدان المستفيدة من البرنامج، ولتمويل تلك الحلول وتميئها. وتشمل الجهات المانحة مصادر من القطاع الخاص، مثل الشركات والمؤسسات، ومن القطاع العام (مصادر حكومية) وموارد المكاتب القطرية.

85- وفي منظمة الأغذية والزراعة، تموّل مشاريع سلسلة الكتل حالياً من الموارد البرنامجية العادية، ومن أموال ابتدائية، وأموال خارجة عن الميزانية يقدمها الاتحاد الأوروبي. ويُعدّ مشروع الاتحاد الدولي للاتصالات/منظمة الأغذية والزراعة في بابوا غينيا الجديدة مثالاً يمثّل فيه الشريك الوطني جزءاً من المشروع ويساهم فيه مالياً.

86- وفي حالة برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، تلقت بعض مشاريع سلسلة الكتل موارد داخلية، مثل التي تقدمها مرافق الاستثمار القطرية للبرنامج الإنمائي (كما حدث في حالة إكوادور)، في حين اعتمد البعض الآخر على شراكات القطاع الخاص (كما حدث في حالة صربيا التي موّل فيها القطاع الخاص لمتاجر السوبرماركت 86 في المائة، وموّل مكتب البرنامج الإنمائي في صربيا 14 في المائة).

87- ويعتقد المفتش أن استخدام الأموال الابتدائية التي تقدمها وحدات الابتكار لتمويل المشاريع التجريبية (برنامج الأغذية العالمي، ومنظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية، ومنظمة الأمم المتحدة للطفولة، وهيئة الأمم المتحدة للمرأة) هو ممارسة جيدة، ليس فقط لقدرتها على دعم المبادرات على المستوى القطري، وإنما أيضاً لضمان الاتساق والتآزر بين جميع تلك المبادرات.

88- ويشير المفتش إلى أنه ينبغي النظر في التمويل ككل لضمان اتساق دورة حياة المشروع بأكملها. وقد تكون هناك احتياجات محددة للاستثمار الأولي (أو التمويل الابتدائي) في مراحل التطوير والتجريب والاختبار. ولذلك فإن دور وحدات الابتكار الداخلية، إن وُجدت، مهم في جمع الأدلة حول الكيفية التي نجحت أو فشلت فيها تكنولوجيا سلسلة الكتل في تحقيق نتائج إيجابية، بما في ذلك الكفاءة من حيث التكلفة وزيادة الفعالية. ويشير المفتش إلى أنه ينبغي لتقييمات الاستدامة المالية للمشاريع التجريبية أن تتجاوز المشاريع نفسها وأن تتناول قابليتها للتوسع.

89- ولم تتمكن المنظمات المشاركة من تزويد وحدة التفتيش المشتركة ببيانات ومعايير كافية لتقييم التكاليف المباشرة واللاحقة لعقود إدارة مشاريع سلسلة الكتل وصيانتها، كقِئة مستقلة. ويوصي المفتش

بعد تقييم كفاءة تطبيقات سلسلة الكتل بمعزل عن تكاليف إدارتها وصيانتها، وبأن يشمل ذلك التقييم أيضاً الآثار المترتبة في الموارد الأخرى، من منظور أطول أجلاً.

90- وتُعزى إلى سلسلة الكتل، من الناحية النظرية، إمكانات كبيرة لدعم التمويل الابتكاري. والتمس فريق الاستعراض أيضاً وجهات نظر المنظمات المشاركة في هذا الصدد. ولم يكن مستغرباً أن الردود على طلب الفريق كانت محدودة إلى حد ما. فلم تقدّم أمثلة محددة على إمكانات تكنولوجيا سلسلة الكتل في دعم آليات التمويل الابتكارية سوى ثلاث منظمات (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، واليونيسيف، وهيئة الأمم المتحدة للمرأة)، وأعرب العديد من المنظمات الأخرى، مع ذلك، عن اهتمامها بتلك الإمكانيات.

91- وأحاط المفتش علماً بالطريقتين الرئيسيتين اللتين تتوخاهما المنظمات الداعمة للآليات الابتكارية في تمويل التنمية: (أ) التمويل الجماعي باستخدام العملات المشفرة، و(ب) من خلال إنشاء صندوق يسمح بقبول العملات المشفرة وصرفها.

92- وصندوق اليونيسيف للعملات المشفرة هو أحد الأمثلة على ذلك. ونكرت اليونيسيف أن قبول وصرف العملات المشفرة لا يجعل المعاملات شفافة فحسب، وإنما يجعلها أسرع وأقل تكلفة واحتياجاً للوسطاء.

93- وهناك مثال آخر هو هيئة الأمم المتحدة للمرأة التي أشارت إلى مؤسسة Binance الخيرية التي تستخدم سلسلة الكتل والتي حشدت تبرعات بالعملات المشفرة قيمتها 1,4 مليون دولار لفائدة ضحايا الفيضانات في غرب اليابان في عام 2018.

94- وذكر برنامج الأمم المتحدة الإنمائي مشروعين في مراحلهما المبكرة (لم تكن نتائجهما قد اتضحت بعد وقت إعداد هذا التقرير)، هما:

(أ) اقترح مكتب البرنامج الإنمائي في لبنان "عملة الأرز"، وهي أصل رقمي استخدم لدعم إعادة تشجير أشجار الأرز في لبنان. وتتمثل فكرة هذا المشروع في إسناد وحدة من عملة الأرز، عن كل شجرة أرز تُزرع، إلى المستثمرين والمجتمعات المحلية التي تستضيف الأشجار؛

(ب) يعترف مكتب البرنامج الإنمائي في مولدوفا تجربة استخدام "عملة شمسية" لتركيب الألواح الشمسية في مستشفى كبير. ويتمثل المشروع في استخدام المستثمرين للعملات الشمسية لشراء الخلايا في الألواح الشمسية مع إمكانية تأجير تلك الخلايا للشركات المحلية لاسترداد تكاليف المعدات والتركيب والصيانة.

95- وتؤكد منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية على أهمية الفرصة التي توفرها سلسلة الكتل للتمويل الجماعي، في حالة الجمع بين الآليات المالية التقليدية والقدرات التقنية الجديدة لسلسلة الكتل. وأشارت إلى مثال البنك الدولي الذي أصدر أول سند استخدمت سلسلة الكتل في إنشائه وتخصيصه ونقله وإدارته<sup>(18)</sup>.

96- وتوضح الأمثلة الواردة أعلاه أن سلسلة الكتل تتيح فرصاً لاستكمال مصادر التمويل الحالية من خلال التمويل الجماعي أو عن طريق قبول التبرعات بالعملات المشفرة. وإلى جانب التحديات التقنية ينبغي لأي من تلك الأنشطة الرامية إلى تعبئة الموارد أن تكون متسقة مع السياسات والقواعد والأنظمة المالية التي يتبناها الكيان المعني في تعبئة موارده. وأحد الجوانب التي يجب الانتباه إليها هو كتمان الهوية في سلسلة الكتل، وهي مسألة يجب معالجتها بشكل مناسب لضمان الامتثال لقواعد المؤسسة المعنية

(18) انظر [www.worldbank.org/en/news/press-release/2019/08/16/world-bank-issues-second-tranche-of-blockchain-bond-via-bond-i](http://www.worldbank.org/en/news/press-release/2019/08/16/world-bank-issues-second-tranche-of-blockchain-bond-via-bond-i)

وأنظمتها المالية. ويمكن لجهود الابتكار، أن تدعم أيضاً إمكانية تطبيق التكنولوجيات الجديدة و/أو نماذج الأعمال الجديدة، مثلما أفاد برنامج الأغذية العالمي فيما يتعلق بمرسّع الابتكار، التابع له.

### الاستنتاجات

97- أسفرت التجارب المتنوعة التي تراكمت لدى المنظمات المشاركة عن مجموعة من الدروس المستفادة والجوانب المهمة التي يجب مراعاتها عند استخدام سلسلة الكتل. وسيرد في الأبواب التالية سرد لتلك التجارب.

98- ويتضح من مشهد تكنولوجيا سلسلة الكتل واستخداماتها المختلفة أنها لا تخلق عالماً جديداً، بالرغم من حداثة عهدها. وما ينبغي النظر في اعتمادها بمعزل عن السياسات والاستراتيجيات الحالية التي تتبعها مؤسسات منظومة الأمم المتحدة. ومن الاستنتاجات الأولى التي تُستخلص، أن استخدام سلسلة الكتل لا يتطلب فقط مراعاة الجوانب الجوهرية للتكنولوجيا نفسها، وإنما أيضاً إدارة التغيير الذي تحدثه. وكما أوضح العديد من المسؤولين خلال المقابلات، فإن التعامل مع التحديات التقنية التي ينطوي عليها تنفيذ سلسلة الكتل هو أيسر من إجراء التغييرات والإصلاحات التي يتطلبها التكيف مع سلسلة الكتل أو مع غيرها من أدوات التحول الرقمي. ويجب أيضاً النظر في استخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل في سياق الابتكار، والإصلاح، والرقمنة.

99- وقامت منظمات عديدة بتطوير وإصدار استراتيجيات بشأن استخدام التكنولوجيات الجديدة والابتكارات بهدف توفير إطار مؤسسي واستراتيجي لتنفيذها، بما في ذلك من خلال تحديد المبادئ والأهداف والغايات الرئيسية. وأحد الأمثلة على ذلك، استراتيجية الأمين العام للأمم المتحدة بشأن التكنولوجيات الجديدة، التي أشار فيها إلى أن: "الهدف من هذه الاستراتيجية الداخلية هو تحديد الكيفية التي ستدعم بها منظومة الأمم المتحدة استخدام هذه التكنولوجيات للتعبير بتحقيق خطة التنمية المستدامة لعام 2030، وتيسير مواءمتها مع القيم المنصوص عليها في ميثاق الأمم المتحدة، والإعلان العالمي لحقوق الإنسان، وقواعد ومعايير القانون الدولي"<sup>(19)</sup>.

100- ويتطلب اتباع نهج مؤسسي واستراتيجي متماسك يلبي احتياجات وأساليب عمل منظمة ما تنفيذاً متسقاً لجميع التكنولوجيات الجديدة التي تسمح بالابتكار. وفي نفس السياق، فإن للقدرات الحالية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وللبنى التحتية، والموارد البشرية، تأثيراً على اعتماد تكنولوجيا سلسلة الكتل.

101- وسيؤدي تنفيذ التوصية التالية إلى تعزيز الاتساق على كل من المستويين الاستراتيجي والتشغيلي.

### التوصية 1

ينبغي لمجالس إدارة مؤسسات منظومة الأمم المتحدة أن تضمن، عند الاقتضاء، الجمع بين تطبيقات سلسلة الكتل والتكنولوجيات الرقمية الأخرى وإدراجها في الاستراتيجيات والسياسات الابتكارية التي تعتمد على مؤسساتها.

(19) "استراتيجية الأمين العام للأمم المتحدة بشأن التكنولوجيات الجديدة" (أيلول/سبتمبر 2018)، الموجز التنفيذي.

## ثالثاً - تحليل نقدي للجوانب الواعدة في سلسلة الكتل

### ألف - نقاط القوة والفوائد النظرية لسلسلة الكتل لا تتحقق من تلقاء نفسها

#### نقاط القوة والفوائد المحتملة

102- توجد، من الناحية النظرية، ميزات عديدة متأصلة في سلسلة الكتل تُغري باستخدامها في مؤسسات منظومة الأمم المتحدة، وتُعتبر مصدراً لمزايا تنافسية مقارنة بحلول بديلة. ونظراً إلى قدرة التكنولوجيا الجديدة على الاجتذاب، اعتُبرت سلسلة الكتل إنترنت المستقبل؛ وقد استطلع فريق الاستعراض آراء المنظمات المشاركة حول الفوائد التي تتوقعها من هذه التكنولوجيا.

103- ويمكن تصنيف هذه الفوائد في مجموعتين: (أ) الخصائص أو السمات التي تُعزى جوهرياً (ونظرياً) إلى تكنولوجيا سلسلة الكتل، مثل الثبات والشفافية، و(ب) الفوائد غير المباشرة التي تتبع من استخدام هذه التكنولوجيا بسبب طابعها التوزيعي، والتي تشجع بشكل عام على التعاون بين أصحاب المصلحة وتسمح بتعزيزه.

104- وتشمل الفوائد المحتملة التي يولدها الطابع المتأصل في سلسلة الكتل ما يلي:

- خلق مصدر وحيد للمعلومات المشتركة بين أطراف متعددة؛
- خلق الثقة بين أطراف لا تثق عادة ببعضها البعض؛
- تجنب الوسطاء؛
- جعل الحوكمة لا مركزية؛
- تحقيق ثبات المعلومات؛
- زيادة مرونة المعلومات لأنها موزعة عبر عُقد متعددة؛
- زيادة شفافية المعلومات، وبالتالي القدرة على مساءلة الأطراف المشاركة؛
- الحياد، والمتانة، والمرونة في استخدام نفس البنية للتعامل مع حالات متنوعة؛
- خفض تكاليف التنسيق/التسوية بين أطراف متعددة؛
- تحقيق سرعة تحويل الأصول حول العالم؛
- تبسيط العمليات باستخدام المنطق الآلي للعقود الذكية؛
- إمكانية "الترميز"؛
- القابلية للتوسع وإمكانية توسيع نطاق الشبكة لتشمل عُقداً ومستخدمين جددًا.

105- ويشير المفتش إلى أن الفقرة أعلاه توجز فوائد سلسلة الكتل، كما وردت في ردود المنظمات المشاركة على الاستبيان. وقائمة الفوائد المذكورة ليست شاملة، وهي لا تظهر بالضرورة في الممارسة العملية، مقارنة بالفوائد النظرية التي يروج لها دعاة سلسلة الكتل.

106- والأمر نفسه ينطبق على الفوائد غير المباشرة التي تحققها سلسلة الكتل، ومنها: (أ) تشجيع وإتاحة زيادة التعاون بين أصحاب المصلحة؛ (ب) خلق فرص لاستخدام طرق جديدة لتقديم الخدمات،

وصرف الأموال، والأتمتة، والاستغناء عن الطبقات الوسيطة والوسطاء، مما يمكن أن يحقق وفورات في التكلفة والوقت.

107- وتتمثل نقاط قوة سلسلة الكتل التي ذُكرت أكثر من غيرها، في الردود التي جمعتها وحدة التفتيش المشتركة، في الشفافية والقابلية للتتبع. وبإمكان هاتين الميزتين أن تمثلاً حلاً لمشكلة عدم الثقة، التي تخيم عادة على مختلف سيناريوهات التطبيق، مثل التمويل، وتتبع سلسلة الإمداد، والهوية الرقمية. ومن ثم فإن سلسلة الكتل قادرة على تغيير العلاقات الأساسية بين أصحاب المصلحة.

108- وشددت منظمة الأغذية والزراعة على مسألتي الشفافية والتتبع بوصفهما ميزتين أساسيتين في نظامها لتتبع الثروة الحيوانية القائم على سلسلة الكتل. ويرى الاتحاد الدولي للاتصالات، شريكها في تنفيذ ذلك المشروع، أن تلك التكنولوجيا تُظهر للمزارعين جدواها على نطاق واسع.

109- واستنتج برنامج الأمم المتحدة الإنمائي أيضاً أن إمكانية التتبع تمثل الفائدة الرئيسية لسلاسل الكتل التي تحققت في مشاريعه المتعددة على المستوى القطري. فعلى سبيل المثال، أمكن للمكتب القطري في منغوليا تتبع الكشمير بداية من مرحلة جمعه وطوال بقية سلسلة القيمة. ووجد الرعاة المحليون أن سلسلة الكتل أضافت فوائد غير ملموسة لمنتجات مثل "الشعور بالفخر"<sup>(20)</sup>. وأمكن أيضاً للمكتب القطري في إكوادور أن يثبت للمستهلكين مصدر ألواح الشوكولاتة التي يشترونها.

110- وترى هيئة الأمم المتحدة للمرأة أنه بإمكان سلسلة الكتل أن تغيّر العلاقات الأساسية بين أصحاب المصلحة على طول سلسلة القيمة، وأن تكثف التعاون بينهم من خلال إتاحة طرق جديدة لتقديم الخدمات، وقنوات جديدة لصرف الأموال، ووحدات عقود ذكية لأتمتة الأنشطة، وتوفير التكلفة والوقت بالاستغناء عن الطبقات الوسيطة.

111- ويعتبر مركز الأمم المتحدة الدولي للحوسبة بناء الثقة أهم نقاط القوة في هذا المجال لأنه يقيم "جسراً" بين الوكالات لتبادل المعلومات عن الموظفين. وكانت هناك صعوبات في تنفيذ وصيانة الجبل السابق من وسائل الحوسبة، وفي التفاعل بين واجهات برمجة التطبيقات (API) من جهة وبينها وبين البنية التحتية للمفاتيح العامة (PKI) في تحقيق أغراض الأمان. ومع الطابع "التوزيعي" لسلسلة الكتل، أصبح من الأسهل تحقيق ذلك التنفيذ وتلك الصيانة.

112- وقدمت منظمات مشاركة أخرى سرداً لنقاط القوة الرئيسية في سلسلة الكتل بوجه عام، وبدون إسناد أو ربط بمشروع محدد جارٍ من مشاريع سلسلة الكتل. فقد أشارت منظمة الأمم المتحدة للطفولة، على سبيل المثال، إلى أن سلسلة الكتل تشجع الثقة بين أطراف لا تتق عادة في بعضها البعض، وأن من جوانب قوتها ثبات معلوماتها، وحوكمتها اللامركزية، والقدرة على مساءلة الأطراف الشريكة فيها. كما أنها تخفض تكاليف التنسيق وتسرع تحويل الأصول من خلال تبسيط العمليات باستخدام العقود الذكية.

113- وأشار مكتب الأمم المتحدة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات إلى أن الطابع التوزيعي والثبات قادران على إشاعة جو الثقة وتهيئة القابلية للمساءلة، واعتبر برنامج الأغذية العالمي أن الحياد والمتانة والمرونة هي نقاط القوة الرئيسية في سلسلة الكتل.

#### الأسباب الداعية إلى استخدام سلسلة الكتل

114- مثلما أشارت اليونيسيف، هناك مسائل ينبغي أخذها في الاعتبار عند النظر في جدوى استخدام هذه التكنولوجيا: (أ) ما إذا كان استخدام سلسلة الكتل يمثل حلاً مناسباً للمشكلة المطروحة؛ (ب) إذا كان

(20) وقع التخلي عن المشروع في نهاية المطاف، ليس بسبب اختيار التكنولوجيا، وإنما بسبب انهيار السوق نتيجة لأزمة كوفيد-19.

الأمر كذلك، ما هو نوع السلسلة الذي يجب استخدامه. وتشمل مجالات النظر فيما إذا كانت سلسلة الكتل تمثل اختياراً جيداً ما يلي: هل هناك قيمة تتحقق من إتاحة المعلومات للجمهور، وهل يمكن مشاركة المعلومات علناً، وهل هناك عنصر من عدم الثقة بين الأطراف، وهل هناك حاجة للتحكم مركزياً في المعلومات، وهل تحتاج عدة أطراف إلى الوصول إلى نفس مجموعة البيانات، وهل تحتاج جميع الأطراف إلى نفس مستوى الوصول، وهل تثق الأطراف في طرف ثالث، وما هو مستوى الإنتاجية المطلوبة للنظام؟ وهذه الأسئلة جزء من مجموعة أكثر تعقيداً يجب طرحها لتحديد مدى الحاجة الحقيقية لحلول قائمة على سلسلة الكتل. وسيتناول الباب الخامس أدناه هذه الأسئلة بالتفصيل.

115- وتقدم المنظمات أسباباً مختلفة لتفسير تفضيلها لحلول سلسلة الكتل مقارنة بغيرها من الحلول البديلة (مثل الحلول الشبكية بدون سلسلة كتل، وقواعد البيانات، والعمليات الورقية التقليدية، والحلول المستضافة على منصات سحابية). وهي أسباب تعكس بالفعل نقاط القوة والفرص المتصلة التي تتيحها تكنولوجيا سلسلة الكتل، أساساً، ولا سيما ما يتعلق بسلامة البيانات، والشفافية، والقدرة على استيعاب العديد من المشاركين أو القابلية للتوسع، وإمكانية التتبع، والثبات، ولا مركزية البنية، والتقليل من الحاجة إلى الوسطاء.

116- وأشار برنامج الأمم المتحدة الإنمائي إلى أنه لا توجد تكنولوجيا أخرى قادرة على توفير نفس المستوى من الثقة في سلامة البيانات أو على توسيع نطاق تجريبي ليصبح حلاً شاملاً، بالإضافة المزيد من الشركاء وإضافة آليات تحويل القيمة والدفع بين النظراء.

117- ومن الجوانب الأخرى التي تفسر سبب اختيار تطبيقات سلسلة الكتل، نضج قاعدة شفراتها أو منصاتهما، وتوافر المنصات المناسبة للغرض، وإمكانية إدراج العقود الذكية، والقدرة على توليد الرموز. ورأت بعض المنظمات أنه لا توجد تكنولوجيا أخرى يمكنها توفير نفس المستوى من الثقة في سلامة البيانات أو القدرة على توسيع نطاق تجريبي ليصبح حلاً شاملاً، بالإضافة المزيد من الشركاء، وإضافة آليات تحويل القيمة والدفع بين النظراء. وعلى العكس من ذلك، تعتبر بعض المنظمات الأخرى أن هناك مشكلة في القابلية للتوسع.

118- وهناك أيضاً أسباباً وافتراسات أخرى تلعب دوراً في ذلك، مثل الكفاءة من حيث التكلفة، والأتمتة، وسهولة نظام التشغيل نسبياً. وهذه السمات ليست مرتبطة جوهرياً بسلسلة الكتل، ويمكن تحقيقها من خلال وسائل بديلة. وكما أشارت اليونيسيف فيما يتعلق بتطبيق مشروعها Digicus، فإن قاعدة البيانات التقليدية التي كانت متاحة لمكتبها في كازاخستان كانت نظاماً ورقياً مكلفاً وشاقاً. وقد استند مكتبها الفطري إلى فرضية أن استخدام سلسلة الكتل سيخفض من تكاليف العملية، ويزيد من شفافيتها، ويبسر تشغيلها، ويجعلها أكفأ وربما قابلة للأتمتة.

119- وأشار مركز الأمم المتحدة الدولي للحوسبة إلى أن هناك دائماً عدة تكنولوجيات بديلة متاحة، بما في ذلك تكنولوجيات أخرى للحسابات الموزعة يجري تطويرها (ومنها قواعد البيانات السحابية الثابتة مثل AWS Quantum Ledger) وحلول قواعد البيانات التقليدية. ويتطلب كل حل من تلك الحلول تطوير تطبيقات تعمل استناداً إلى قاعدة بيانات. والحل القائم على قاعدة بيانات وحيدة جذاباً من وجهة نظر التكلفة والملكية. ومن المحتمل أن تكون تكاليفه أقل لسهولة تطويره نسبياً، خاصة عندما يكون التطوير والنشر في سياق حوسبة سحابية. وإدارة ملكية البيانات فيه أبسط، نظراً لوجود مالك وحيد وهي سمة رئيسية تدعي سلسلة الكتل أنها تقدم حلاً أفضل لها.

120- ويشير المفتش إلى أنه ما ينبغي لنقاط القوة والفوائد المحتملة تحقيقها من خلال سلسلة الكتل أن تُقيّم في فراغ. فكل بيان جدوى يمكن تقديمه له خصائصه ويتطلب حلاً تقنيًا تناسبه. وهناك حاجة

إلى عملية تقييم وتحليل لمختلف الخيارات وفق معايير صارمة أو مؤشرات أداء وتحليل للتكاليف والمنافع. ويتناول الباب الخامس أدناه تحديد حالات الاستخدام المحتملة.

## باء - إثبات الفوائد المحتملة: لا يزال الطريق طويلاً

121- تشير الردود الواردة من تسع منظمات مشاركة، إلى أن الفعالية والكفاءة والمكاسب الأخرى التي يمكن أن تتحقق تتوقف على نوع الاستخدامات والجدوى المنشودة، وتختلف باختلافها. وهي مرتبطة بالأهداف أو الغايات أو النتائج أو الآثار المنشودة من المشروع الذي تُستخدم فيه سلسلة الكتل.

122- وفي معظم الحالات، تتعلق استخدامات سلسلة الكتل بالعمليات مع الأطراف الخارجية والمستفيدين. وفي حالتين فقط من الحالات التي أُبلغ عنها، كانت تلك الاستخدامات تتعلق بعمليات إدارية وتنظيمية داخلية: اليونيسيف (مشروع Digicus) والبرنامج الإنمائي (مشروع صربيا). وفي اليونيسيف، نتجت عن تنفيذ مشروع Digicus التجريبي على منصة سلسلة الكتل بدلاً من النظام الورقي التقليدي زيادة في الشفافية، وتوقعات بخفض زمن التجهيز والتكاليف، واتضح أنه يمكن أتمتة المدفوعات. ويتوقع مشروع البرنامج الإنمائي تحقيق مكاسب في الكفاءة باستخدام سلسلة الكتل في تتبع التبرعات، بدلاً من تتبعها يدوياً على الجداول الورقية المستخدمة حالياً. ويعتقد مطورو المشروع أن تعزيز التتبع سيمكنهم من خفض الفاقد وزيادة كمية الأغذية المتبرع بها. ومن السابق لأوانه، في كلتا الحالتين، التأكد من أن تلك الفوائد تحققت فعلاً.

123- وأشير بوضوح في إحدى الحالتين إلى أن ما تحقق من مكاسب في مجالي الفعالية والكفاءة وغيرهما لم يكن بالضرورة نتيجة لاستخدام تطبيقات سلسلة الكتل. وأفاد برنامج الأغذية العالمي أن مشروع "البنات الأساسية" في الأردن قد خفض الرسوم المصرفية بنسبة 98 في المائة، موفراً 1,5 مليون دولار حتى ذلك التاريخ. غير أن تلك الوفورات كانت نتيجة لإعادة تصميم العمليات التجارية ولا تُعزى إلى سلسلة الكتل (أي أنها كانت ستتحقق حتى بدون استخدام سلسلة الكتل). ويرى برنامج الأغذية العالمي، مع ذلك، أن لسلسلة الكتل إمكانات لزيادة الفعالية والكفاءة وخفض التكاليف وتعزيز الشفافية والشمول والتعاون بين المنظمات في المدى الطويل.

124- وأشار البرنامج الإنمائي، فيما يتعلق بالمشروع الذي ينفذه مكتبه القطري في إكوادور، إلى أنه: "بالرغم من أن بعض المشاريع لا تزال في مراحلها التجريبية، فإن الدلائل تبشر بنجاحها. ففي إكوادور، على سبيل المثال، نتجت عن استخدام سلسلة الكتل شفافية في بيع أكثر من 17 000 لوح من الشوكولاتة حتى ذلك التاريخ. وقد أدى تشجيع المستهلكين على شراء المنتجات المستدامة إلى بقاء 50 في المائة من قيمة إنتاج المنتج في إكوادور (مقابل 7 في المائة لألواح الشوكولاتة التقليدية)، ويتلقى المزارعون على الأرض ضعف الأجر. ويُضاف إلى ذلك أن 90 في المائة من المستهلكين اختاروا إعادة استثمار رمز السلسلة الذي اقتنوه في زراعة المزيد من أشجار الكاكاو (مقابل خصم شراء في المستقبل)، وقد عزز ذلك الروابط بين المستهلك والمنتج".

125- وأشارت هيئة الأمم المتحدة للمرأة إلى تحقق فوائد في المجالات التالية:

(أ) انخفاض التكاليف: لم تعد هيئة المرأة بحاجة إلى إدارة المدفوعات النقدية إلى الأشخاص، أو إرسالها إلى أحد المصارف كوسيط؛

(ب) **تغيير نموذج الحوكمة:** تغيير في هذا المشروع التجريبي دور المصارف وغيرها من الوسطاء. وأصبح ممكناً، بالإضافة إلى ذلك، التوفيق بين البيانات الواردة من مفوضية الأمم المتحدة لشؤون اللاجئين، وبرنامج الأغذية العالمي، وهيئة الأمم المتحدة للمرأة، لأغراض تقديم الخدمات؛

(ج) **الإدماج:** وضعت هيئة الأمم المتحدة للمرأة هذا المشروع التجريبي من منظور مراعاة الاعتبارات الجنسانية، وبافتراض أن المدفوعات الإلكترونية تعزز السلامة الجسدية للمرأة.

126- وأشارت منظمة الأغذية والزراعة إلى مشروعها للثروة الحيوانية في بابوا غينيا الجديدة كمثال على خلق القيمة من خلال الشفافية والقابلية للتتبع. وأشار الاتحاد الدولي للاتصالات إلى أن المشروع التجريبي سلط الضوء على حجم البيانات المتاحة للمزارعين ومكّن الجهات صاحبة المصلحة من الوصول إلى مستودع للمعلومات لم يكن متاحاً في السجلات التاريخية السابقة. ولا يزال المزارعون مع ذلك يفتقرون إلى المهارات الأساسية والمعرفة (الإلمام بالأدوات الرقمية) اللازمة للاستفادة بالكامل من المعلومات التي جُمعت وأدخلت بغرض تحسين الوضع الحالي. وفي حين أنه من السابق لأوانه استخلاص الاستنتاجات بشأن مستوى الكفاءة الذي تحقق، اجتذب المشروع اهتمام المزارعين وأصحاب المصلحة وأدى إلى بناء القدرات.

127- وأشارت منظمة الأغذية والزراعة كذلك إلى مشروع آخر في كوت ديفوار، ورد عنه ما يلي في التقرير عن إثبات مفهومه<sup>(21)</sup>:

- لسلسلة الكتل القدرة على المساعدة في بناء أنظمة تتبع أكثر شفافية وكفاءة وموثوقية؛
- ينبغي دراسة مسألة تكلفة السلسلة (الخاصة) ودرجة تعقدها بعناية لتبرير استخدام هذه التكنولوجيا؛
- سلسلة الكتل هي مجرد أداة لن تساعد بأي حال من الأحوال في حل المشكلات الأساسية؛
- ينبغي أولاً بذل الجهود لاستعراض وتحسين سير العمل وإجراءاته والممارسات المتبعة فيه.

128- ويهدف مشروع مركز الأمم المتحدة الدولي للحوسبة/الصندوق المشترك للمعاشات التقاعدية لموظفي الأمم المتحدة إلى تحقيق مكسبين رئيسيين هما الفعالية والكفاءة. والهدف المباشر هو (أ) إدارة الهوية الرقمية التي يحتاجها الصندوق. أما الهدف الأطول أجلاً فهو (ب) استخدام الهوية الرقمية في العمليات الإدارية الأخرى:

(أ) إدارة الهوية الرقمية في الصندوق المشترك للمعاشات التقاعدية لموظفي الأمم المتحدة: في العملية المؤسسية الحالية، يجهز الصندوق ملفات 72 000 متقاعد في أكثر من 195 بلداً باستخدام ملفات ورقية. وهذا يعني استخدام 195 خدمة بريدية مختلفة، مما يؤدي إلى التأخر في تقديم الخدمات، وتعليق مدفوعات المعاشات التقاعدية، وما إلى ذلك. وتستخدم منصة سلسلة الكتل كجزء من تحول رقمي أكبر وكأداة لضمان أمان العمليات الجديدة وقابليتها للتدقيق؛

(ب) من المتوقع أن يؤدي التوسع في استخدام نظام الهوية الرقمية للأمم المتحدة إلى تعزيز التعاون بين الوكالات وتحقيق مكاسب في الكفاءة من خلال السماح بتقليل التأخر في تقديم الخدمات، وزيادة في قابلية التشغيل البيئي للنظم الإدارية القائمة في مؤسسات منظومة الأمم المتحدة.

(21) إثبات المفهوم هو استخدام طريقة أو فكرة معينة لإثبات جدواها، أو تقديم عرض توضيحي لها من حيث المبدأ بهدف التحقق من أن لذلك المفهوم أو لتلك النظرية استخدامات عملية ممكنة.

129- ويشير المفتش إلى أن سلسلة الكتل قادرة على المساعدة في بناء أنظمة تتبع أكثر شفافية وكفاءة وموثوقية، إلا أن تحقيق تقدم فعلي في ذلك المجال يتطلب دراسة متأنية لتكاليف سلسلة الكتل وتعمدها لتبرير استخدامها بدلاً من غيرها من التكنولوجيات المتاحة. والجهود التقليدية اللازمة لتحسين العمليات والإجراءات وتدفعات الأعمال وما إلى ذلك هي جهود لا بد منها على أي حال ولا يمكن الاستعاضة عنها بسلسلة الكتل (أو بأي تكنولوجيا أخرى) في حد ذاتها.

130- ويشير المفتش أيضاً إلى أن عمليات إثبات المفهوم تجريها غالباً أطرافٌ ثالثة لها مصالح معينة وفي بيئات يتم التحكم فيها<sup>(22)</sup>. ولذلك يجب أن يصاحب الحذر جهود الابتكار.

## جيم - ليست جميع الافتراضات مؤكدة

131- أشارت معظم المنظمات إلى أن مزايا تطبيقاتها القائمة على سلسلة الكتل قد تأكدت، ولكن ليس دائماً بشكل كامل. ولاحظت أنه توجد في الوقت نفسه بعض الجوانب التي تتطلب اهتماماً وحلواً. غير أنه لا توجد أدلة قوية على أن الافتراضات كانت نتيجة لتقييمات أجريت مقارنة بوسائل بديلة. وكما أشار الاتحاد الدولي للاتصالات، فإنه من السابق لأوانه استخلاص أي استنتاجات نهائية.

132- وأشارت اليونسيف إلى الحاجة إلى مزيد من الاختبارات للتأكد من انخفاض تكاليف المعاملات. وأكد النموذج الأولي لمشروع Digicus حدوث زيادة في شفافية المعلومات، وفي كفاءة التعامل مع الشركاء المنفذين، وانخفاض عدد الوسطاء غير الضروريين، وتقلص الوقت الذي تتطلبه الفحوصات الموضوعية، وتوافر إمكانية الدفع الفوري والتلقائي. ومع ذلك، هناك حاجة إلى مزيد من الاختبارات لأن النموذج الأولي استخدم بيانات تجريبية على شبكة تجريبية.

133- وأشار برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، فيما يتعلق بمشاريع سلسلة الكتل التي تنفذها مكاتبه القطرية، إلى صعوبة التوسع في نطاق تنفيذها لأسباب متنوعة، منها محدودية القدرات. ويبيّن أن من الدروس المستفادة في ذلك، الحاجة إلى نموذج لتدريب المدربين على بناء القدرات.

134- وأشار برنامج الأغذية العالمي إلى أن مشروع "البنات الأساسية" أثبت في الممارسة العملية أنه يتسم بالحياد والمثانة والمرونة. وذكرت هيئة الأمم المتحدة للمرأة أن سلسلة الكتل حدّت من الحاجة إلى الوسطاء، وأن المدفوعات إلى المستفيدين أصبحت مباشرة بدرجة أكبر وازدادت شفافية وأماناً. وبما أن سلسلة الكتل لا تحتاج إلى سلطة موثوقة تتحقق من صحة المعاملات، فإنها تتيح للجهات الفاعلة التعامل مع بعضها بدون حاجة إلى أطراف ثالثة تتحقق من صحة المعاملات، وذلك من خلال توفير مصدر وحيد للحقيقة متفق عليه.

135- وفي حالة تجربة منظمة الأغذية والزراعة مع سلسلة الكتل، تأكدت افتراضات الشفافية وقابلية التتبع. وفيما يتعلق بالتحديات المستمرة، تحتاج أطر التنظيم والتوحيد القياسي إلى إجراءات تكفل تعميم الحلول المعتمدة. وظلت قابلية التشغيل البيئي مصدر قلق رئيسي، ولا تزال القضايا التقليدية المتعلقة بإدارة البيانات (جمعها وتخزينها وملكيته، وما إلى ذلك) تمثل عقبات. ويجب فحصها لاستخراج الفوائد الكاملة التي يتيحها استخدام سلسلة الكتل.

136- وأكد مركز الأمم المتحدة الدولي للحوسبة أنه يستخدم منصة مناسبة لأغراضه، وأنها أكدت صحة جميع افتراضاته ووفت بجميع متطلباته. غير أنه لم يمكن استخلاص أي استنتاج فيما يتعلق بتحويل محفظة المستخدم إلى تطبيق محمول، لأن ذلك المشروع لا يزال في طور الإنجاز.

(22) المنتدى الاقتصادي العالمي، 'بناء القيمة باستخدام تقنية سلسلة الكتل: كيفية تقييم فوائد سلسلة الكتل' (كتاب أبيض) (تموز/يوليه 2019).

137- ويوافق المفتش على أن سلسلة الكتل لم تنتج بعد، في هذه المرحلة المبكرة من استخدامها في منظومة الأمم المتحدة، بيانات كافية ذات مدلول إحصائي يجعلها أساساً لاستنتاجات موثوقة. وفي حين أفادت بعض المنظمات بتحقق بعض افتراضات الفوائد (لا سيما الحياد، والمتانة، والمرونة، وقابلية التتبع، والاستغناء عن الوسطاء)، رأت منظمات أخرى أن الأمر يحتاج إلى مزيد من الاختبارات.

138- ويسترعي المفتش الانتباه إلى أن استخدام سلسلة الكتل يفترض أنها تلائم الأغراض المنشودة من ذلك الاستخدام. ومثلما ذكر بحق (من قبل اليونيسيف، مثلاً)، ما ينبغي لأحد أن يختار استخدام سلسلة الكتل فقط بسبب الضجة التي أثارت حولها، وإنما بسبب فوائدها المؤكدة (مثل تحقيق الوفورات أو زيادة الإنتاجية). ويمكن، في حالات اختيار تطبيق قائم على سلسلة كتل خاصة، أن تكون هناك عدة أوجه تشابه مع قاعدة بيانات. ولذلك يجب تصميم سلسلة الكتل الخاصة بطريقة تستفيد من الطبيعة اللامركزية والموزعة للسلسلة، أي وجود عُقدها في مواقع أو مناطق مختلفة، واستضافتها لدى عدة مقدمين للخدمات السحابية.

139- ويشير المفتش إلى أنه من الضروري، في أي تجربة أو اختبار لتطبيقات سلسلة الكتل، مقارنة فوائدها المحتملة وتكلفتها بالفرص التي تتيحها البدائل الموجودة. وسلسلة الكتل ليست غاية في حد ذاتها: إنها أداة جديدة ينبغي أن يستند استخدامها إلى بيانات جدوى وإلى تحليلات متينة. وفي ضوء القيم المشتركة لمنظومة الأمم المتحدة ومجالات اهتمامها، من المهم أن تتبادل مؤسسات المنظومة بانتظام نتائج استخدامها لسلسلة الكتل تبادلاً منهجياً حتى تتعلم جماعياً وتستجيب بشكل متسق لاحتياجات الدول الأعضاء.

140- ويوصي المفتش بأن تنشئ شبكة المبتكرين التابعة للأمم المتحدة مكتبة معلومات تتضمن التطبيقات الملموسة لسلسلة الكتل والمستخدمة في منظومة الأمم المتحدة، والتقدم المحرز في تنفيذها، فضلاً عن الدروس المستفادة، وبأن تُبلغ الشبكة بانتظام جميع مؤسسات المنظومة بالتطورات المستجدة.

## دال- الثبات يمكن أن يأتي بنتائج عكسية، واللامركزية بحاجة إلى مزيد من الاختبار

### الآثار المترتبة على الثبات

141- من حيث المبدأ، يُعتبر الثبات خاصية أساسية من خصائص سلسلة الكتل. ومن الناحية التقنية، يظل السجل بعد إنشائه على سلسلة الكتل ثابتاً أو غير قابل للتغيير. ويتطلب إنشاء معاملة وتسجيلها إجماع المشاركين أو العُقد الذين يشغلون بروتوكول السلسلة على أن المعاملة صحيحة. وبعد تسجيل معاملة صحيحة في دفتر الحسابات، لا يمكن لأي مشارك التلاعب بها. وثبات المعلومات هو قدرتها على الصمود وعدم قابليتها للتغيير، مما يوفر للبيانات أمانها وسلامتها. وبما أن البيانات تُستسخ عبر العديد من المواقع أو العُقد المختلفة، فإن أي محاولة لتغييرها في موقع أو في عقدة واحدة تثير الشك وتُعتبر نشاطاً احتيالياً أو هجوماً على سلامة سلسلة الكتل من قبل مشاركين آخرين<sup>(23)</sup>.

142- واعتبرت منظمات الأمم المتحدة في ردها على الاستبيان ثبات المعلومات السبب الرئيسي أو السمة المنشودة في اعتماد تطبيقات سلسلة الكتل. ورأت تلك المنظمات أن الثبات يدعم الشفافية والمساءلة ويبني الثقة بين أطراف السلسلة ومستخدميها.

143- وبالنسبة لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي، يعدّ الثبات سمة مهمة في بناء ثقة المستهلكين ووكالات الرقابة في البيانات الأساسية. وأشار الاتحاد الدولي للاتصالات ومنظمة الأغذية والزراعة إلى

(23) هناك سيناريوهات، مثل الهجوم بنسبة 51 في المائة، يُفرض فيه تغيير للبيانات من خلال السيطرة على معظم العُقد. غير أن حدوث مثل ذلك الهجوم صعب ومكلف للغاية، وخاصة على شبكة كبيرة من سلاسل الكتل العامة.

الأمر نفسه فيما يتعلق بمشروعها المشترك القائم على سلسلة الكتل والمتعلق بتتبع الثروة الحيوانية (الخنزير) في بابوا غينيا الجديدة.

144- وأفادت هيئة الأمم المتحدة للمرأة بأن مشروع "البنات الأساسية" (الذي يهدف إلى جعل التحويلات النقدية تتسم بالكفاءة والأمان والشفافية، مع حماية بيانات المستفيدين والتحكم في المخاطر المالية) يبين أن ثبات المعلومات يتحقق عملياً باستخدام سلسلة الكتل الخاصة. وضمنت دفاتر الحسابات المستخدمة في الحل إتاحة كامل السجل التاريخي والمعلومات على التطبيق في جميع الأوقات.

145- وأشارت اليونيسيف، فيما يتعلق بالنموذج الأولي لمشروعها Digicus، إلى أن ثبات البيانات زاد من مستوى الشفافية فيما يتصل بكيفية إنفاق الأموال. وبالمثل، حقق الثبات، بالنسبة للشركات الناشئة الممولة من صندوق المشاريع، مستوى جديداً من المساءلة وكان مصدراً للثقة بين مختلف الأطراف وحافزاً على استخدام العقود الذكية. ويهدف صندوق العملات المشفرة إلى الاستفادة من الثبات المتأصل في سلسلة الكتل لتحقيق مستوى جديد من الشفافية والمساءلة في التبرعات.

146- وينبغي مع ذلك النظر بعناية في خاصية الثبات لأن الأخطاء الممكنة غير قابلة للإصلاح بسهولة، أو غير قابلة للإصلاح إطلافاً. فعلى سبيل المثال، شدد برنامج الأغذية العالمي على ضرورة بذل أقصى درجات العناية وإجراء أشد الاختبارات صرامة قبل إصدار الشفارات، وعلى عدم تضمين سلسلة الكتل أي معلومات حساسة، مثل الأسماء وتواريخ الميلاد والقياسات البيومترية.

147- وحذرت مفوضية الأمم المتحدة لشؤون اللاجئين من أن الثبات لا يمكن ضمانه إلا إذا كانت العقد موزعة توزيعاً سليماً بين كيانات متعددة يقوم كل منها بعمليات تدقيق دورية ومستقلة لضمان التشغيل السليم والأمن بما يتماشى مع سياساته المتعلقة بحماية البيانات وأمن المعلومات. وإذا كانت جميع العقد خاضعة أساساً لسيطرة عدد قليل من الأفراد، فإن ذلك يكون مصدر قلق ويتعارض أساساً مع خاصيتي الأمان والثبات الأساسيتين في سلسلة الكتل.

148- ويود المفتش أن يشير إلى أن بعض السمات الرئيسية التي تضفي على سلسلة الكتل أهميتها، بما في ذلك ثباتها، هي نفس السمات التي تشكل تحدياً كبيراً، لا سيما في بيئة الأمم المتحدة. فثبات المعلومات على سلسلة الكتل يتعارض مع الحق في النسيان. والشفافية في معلومات تسمح بالتعرف على أصحابها يمكن أن تعرض المستخدمين للخطر<sup>(24)</sup>. ويدعو المفتش المنظمات المهتمة إلى النظر في هذا التحدي عند تصميم الحلول القائمة على سلسلة الكتل وتحسينها، مع مراعاة مصفوفة اتخاذ القرارات، المقترحة في الباب الخامس.

#### الآثار المترتبة على لا مركزية سلسلة الكتل

149- إن التجربة المكتسبة حتى الآن في الأمم المتحدة بشأن فوائد اللامركزية بوصفها سمة أساسية أخرى من سمات سلسلة الكتل هي تجربة غير حاسمة.

150- وأفاد برنامج الأمم المتحدة الإنمائي بأنه نُظر، في إطار حالات حقيقية، في التوازن بين الرغبة في اللامركزية، وتعقيدها المتأصلة، وأعباء تكلفتها. فعلى سبيل المثال، تدير شبكة Fairchain Node Network، بوصفها مقدم خدمات خارجي للتكنولوجيا، البنية التحتية الأساسية لمشروع إكودور. وهي تدير حالياً خمس عُقد، تقع ثلاث عُقد منها خارج شبكة Fairchain، مما يحول دون قيام أي جهة فاعلة وحيدة بتعديل البيانات. وفي المقابل، قرر مديرو تطبيق سلسلة الكتل الذي ينفذه المكتب الفطري للبرنامج

(24) انظر: Carla LaPointe and Laura Fishbane, "The blockchain ethical design framework", *Innovations: Technology, Governance, Globalization*, vol. 12, No 3-4 (winter-spring 2019)

في منغوليا، التخلي في نهاية الأمر عن قدر من اللامركزية، بسبب طبيعة المعاملات التي يتم تتبعها (لا توجد أي قيمة مالية مباشرة مرتبطة بها)، من أجل سلسلة العمل وزيادة استقرار تكاليف الاستضافة/التشغيل وإمكانية تقسيمها بين المشاركين في الشبكة.

151- وأوضحت منظمة الأغذية والزراعة أن اللامركزية في مشروع الثروة الحيوانية في بابوا غينيا الجديدة عمقت فهم المجتمع المحلي للتبعية والتجارة في سلعة تعتبر هامة. وفي الوقت نفسه، ذكرت المنظمة أن مسألة التكلفة والتعقيد يجب أن تُدرس بعناية لتبرير استخدام مثل هذا البديل.

152- وذكرت هيئة الأمم المتحدة للمرأة أن مشروع "البنات الأساسية" هو حل قائم على سلسلة كتل خاصة يغلب عليه الطابع المركزي، وحقق مع ذلك لا مركزيته بفضل البنية التكنولوجية للحسابات الموزعة. ويمتلك كل من برنامج الأغذية العالمي وهيئة الأمم المتحدة للمرأة خواديم سحابية منفصلة تستضيف عُقد إيثيريوم وعقوداً ذكية، مما يجعل الهياتين مستقلتين عن بعضهما البعض. وأشار برنامج الأغذية العالمي إلى أن إجراءات اتخذت لتحسين متانة الحل، بما في ذلك عن طريق نشر عُقد لدى مقدمي خدمات سحابية إضافيين. ولا يوجد حل تكنولوجي لحل المشكلات التي تحدث أثناء المعاملات اليومية، مثل النزاعات. وأشار المفتش إلى أنه من المتوقع أن يعالج إطار حوكمة مشروع "البنات الأساسية" هذه الثغرة مستقبلاً.

153- وأشار مركز الأمم المتحدة الدولي للحوسبة إلى أن انضمام المنظمات المهتمة الأخرى إلى الشبكة هو إحدى الفوائد الرئيسية للامركزية لمشروع سلسلة الكتل الذي ينفذه الصندوق المشترك للمعاشات التقاعدية لموظفي الأمم المتحدة. وسيصبح ممكناً، بفضل لا مركزية هذا المشروع، نشر أنواع مختلفة من "معلومات الهوية" والسماح لأطراف أخرى باستهلاك هذه المعلومات، بدون حاجة إلى التركيز كثيراً على توحيد البيانات.

154- ويعتقد المفتش أن المفاضلة بين السمات المنشودة في تطبيقات معينة لسلسلة الكتل ممكنة وضرورية، وأنه ستنجح عنها حلول متنوعة قائمة على سلسلة الكتل ومصممة لتلبية احتياجات مختلف المنظمات قدر الإمكان.

## هاء - لا تزال البنية التحتية الرقمية المناسبة تمثل تحدياً

155- من المقولات المتداولة في أدبيات هذا المجال على الإنترنت، "إن سلسلة الكتل تكنولوجيا تبحث عن مشكلة لتحلها"، وقد ذُكرت هذه المقولة في أحد الردود على استبيان وحدة التفتيش المشتركة. ولهذا القول عدة معانٍ، ولكن معظم المنظمات المشاركة تعترف بأن سلسلة الكتل متاحة وأن تكنولوجيتها تتحسن، وأن التحدي الحقيقي يكمن في اختيار الحالات التي تستفيد من استخدام تلك التكنولوجيا واختيار الحل المناسب لها. ومعظم المؤسسات تستخدم إحدى منصتي سلسلة الكتل الرئيسيتين الموجودتين، كما هو موضح في الإطار 4.

### الإطار 4

#### منصات سلسلة الكتل

**إيثيريوم:** هي منصة لا مركزية ومفتوحة المصدر، وقائمة على سلسلة الكتل وتتميز بالوظائف التي يؤديها العقد الذكي. وهي تتضمن آلة افتراضية مستنسخة ولا مركزية قادرة على تنفيذ البرامج النصية باستخدام شبكة تولية من العقد العامة. وهي تُستخدم لإنشاء وتنفيذ تطبيقات رقمية لا مركزية تمكن مستخدميها من إبرام اتفاقات وإجراء معاملات مباشرة مع بعضهم البعض بدون وسطاء. وتدعم إيثيريوم أيضاً لغات برمجة

عديدة، مما يسمح للمطورين ببناء ونشر عقود ذكية وتطبيقات موزعة. وفي عام 2017، أنشئت Enterprise Ethereum Alliance، التي تضم حالياً بين أعضائها شركاء للبعض من منظمات الأمم المتحدة، مثل Mastercard و Accenture و Deloitte و Cisco Systems و ConsenSys. (المصدر: [investopedia.com](http://investopedia.com))

**هايبيرلدرج:** هي مشروع سلسلة كتل وأدوات ذات صلة مفتوحة المصدر، شامل لعدة أطراف، أطلقتها في عام 2015 مؤسسة Linux، بمساهمات من شركات IBM و Intel و SAP Ariba، لدعم التطوير التعاوني للحسابات الموزعة القائمة على سلسلة الكتل. والهدف من هذا المشروع هو تعزيز التعاون عبر القطاع من خلال تطوير سلسلة الكتل، مع التركيز بشكل خاص على تحسين أداء هذه الأنظمة وموثوقيتها. ويقوم المشروع بدمج البروتوكولات والمعايير المستقلة المفتوحة في إطار وحدات محددة الاستخدام، بما في ذلك سلاسل كتل لها ترتيبات إجماع وتخزين، فضلاً عن خدمات تحديد الهوية، والتحكم في الوصول، والعقود الذكية. (المصدر: ويكيبيديا)

156- واستخدمت المنظمات تكنولوجيا سلسلة الكتل على منصة إثيريوم أو هايبرلدرج، واستخدمت أيضاً، في حالة تطبيق برنامج الأمم المتحدة الإنمائي في صربيا، بروتوكول ستيلار. ويتضمن المرفق الأول مزيداً من التفاصيل عن كل منظمة.

157- وفي حين أن معظم التطبيقات هي سلاسل كتل خاصة تحتاج إلى إذن، فقد تكون في بعض الحالات عامة أو مزيجاً من النوعين. وأشركت المنظمات في معظم الحالات بائعين وموردي خدمات لتطوير المنصة وبنائها، مع قيامهم في نفس الوقت بدور الشريك التقني ومقدم الخدمات.

158- فعلى سبيل المثال، يعمل مشروع "البنات الأساسية" لبرنامج الأغذية العالمي كسلسلة كتل خاصة تحتاج إلى إذن وتستخدم تطبيق Parity Ethereum مع خوارزمية للتحقق من الإجماع بإثبات السلطة<sup>(25)</sup>. ويستخدم المشروع المشترك بين مركز الأمم المتحدة الدولي للحوسبة والصندوق المشترك للمعاشات التقاعدية لموظفي الأمم المتحدة تكنولوجيا سلسلة كتل خاصة تحتاج إلى إذن قائمة على منصة Hyperledger Indy وتتضمن خوارزمية إجماع مدمجة خاصة بها. وطُور الحل المشترك بين منظمة الأغذية والزراعة والاتحاد الدولي للاتصالات والقائم على سلسلة إثيريوم باستخدام سلسلة عامة ذات إجماع بإثبات العمل<sup>(26)</sup>. واستخدم مكتب البرنامج الإنمائي في منغوليا شبكة سلسلة كتل عامة قائمة على منصة إثيريوم في مشروعه التجريبي، ولكنه يوصي، بالنسبة لأي تطوير إضافي لهذه التجربة، باستخدام بنية عامة تتطلب الكتابة فيها إذناً.

159- ويتناول هذا التقرير بإيجاز مسألتين فقط من المسائل التقنية المتصلة بالبنية التحتية، نظراً لأهميتهما بالنسبة للمستفيدين من الأنشطة التنفيذية للأمم المتحدة، ولمسألة اختيار حالات الاستخدام، وهما الاتصال الإلكتروني وحماية البيانات.

(25) يعطي إثبات التفويض سلطة اتخاذ القرار لأحد العملاء العديدين في قاعدة البيانات ممن لهم مفاتيح خاصة، فيسمح لهم بإنشاء المعاملات والكتل على السلسلة. انظر، على سبيل المثال، Mark Gates, *Blockchain. Ultimate Guide to Understanding Blockchain, Bitcoin, Cryptocurrencies, Smart Contracts and the Future of Money* (Wise Fox Publishing, 2017).

(26) إثبات العمل هو آلية الإجماع الأصلية القائمة على المنافسة بين الحواسيب (القائمة بالتعدين) للتحقق من صحة المعاملات والمصادقة على الكتل الجديدة التي تُضاف إلى السلسلة. انظر Alan T. Norman, *Blockchain Technology Explained. The Ultimate Beginner's Guide About Blockchain*, Copyright, @ 2017.

## مشاكل الاتصال الإلكتروني

160- تتدرج الممارسات أو الآراء التي أبلغت عنها المنظمات المشاركة، إلى حد كبير، في واحدة من الفئات التالية:

- المشاريع التي لا تزال في مراحلها الأولى أو لم يتجاوز تنفيذها مرحلة تجريبية محدودة، ولا توجد إلى حد الآن بيانات عن أدائها في بيئة اتصال إلكتروني ذات نطاق ترددي ضيق، أو أنها لم تُختبر في تلك الظروف (مكتب الأمم المتحدة في جنيف)؛
- ركزت بعض الردود، مثل الرد الوارد من مكتب الأمم المتحدة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، فقط على أنه ينبغي ألا تكون العقد (الخواديم) موجودة في بيئة اتصال إلكتروني ذات نطاق ترددي ضيق؛
- لم تحدث مشاكل مع وجود كل من العقد (الخواديم) ونقاط الاستخدام في مناطق ذات اتصال إلكتروني جيد ونطاق ترددي كافٍ (مفوضية الأمم المتحدة لشؤون اللاجئين) أو في حالات صُمم فيها تطبيق المستخدم النهائي ليعمل بشكل غير متزامن ويتضمن قدرًا كبيراً من "المنطق" الداخلي. ولم تظهر في بيئات أخرى مشاكل كبيرة، ولكن ذلك يعود أساساً إلى المتطلبات المنخفضة من البيانات أو إلى قدرات الاتصال الإلكتروني الإضافية التي وفرها منظم الاتصالات الوطني.

161- وفيما يلي المشاكل الرئيسية التي تواجهها المنظمات في هذا المجال:

- ينبغي لأي تطبيق يواجه صعوبات في المواقع النائية أن يتضمن خصائص شاملة معينة تسمح له بالأداء بدون اتصال إلكتروني، وينبغي للدول التي أكملت تطوير تطبيق من ذلك النوع أن تضيف له تلك الخصائص. (مكتب البرنامج الإنمائي في منغوليا).
- النقص العام في الاستثمار في تطوير حلول سلسلة الكتل المناسبة للمناطق النائية (اليونيسيف).
- التحدي الأساسي المتمثل في التحقق من صحة التوقيع الرقمي عبر الإنترنت حتى مع الحلول غير المتزامنة، في الحالات التي ينقطع فيها الاتصال بالإنترنت (اليونيسيف).
- فقدان المعاملات في حالات تقطع الاتصال الإلكتروني. ولتجنب ذلك، ينبغي كفاءة وجود بنية شبكية مناسبة للمشاريع التي يتوقف عملها على جودة الاتصال الإلكتروني (هيئة الأمم المتحدة للمرأة).
- ازدواجية المعاملات عندما لا يكون النظام مستجيباً بسبب ضعف الاتصال الإلكتروني، والحاجة إلى حل إضافي للتغلب على هذه المشكلة (برنامج الأغذية العالمي).
- مشاكل الاتصال الإلكتروني التي ظهرت وحُلَّت (جزئياً) باستخدام البنية السحابية لسلسلة الكتل في Amazon Web Services، وIBM (تجربة الرعي)، في حين صُمم نظام بابوا غينيا الجديدة ليعمل بوجود اتصال عبر الإنترنت أو بدونه (منظمة الأغذية والزراعة).

162- ويلاحظ المفتش أن تحديات الاتصال الإلكتروني ستظهر بشكل متكرر في تطبيقات سلسلة الكتل المعدة للاستخدام في المناطق الريفية والمناطق النائية وغيرها من المناطق ذات الاتصال الإلكتروني الضعيف وغير الموثوق. ومن الممكن إيجاد حلول تقنية وتصميمية تتغلب على هذه المشاكل في بعض

الحالات. وينبغي أخذ هذه التحديات في الاعتبار منذ البداية. ويجب أن يشتمل تصميم المشروع والتكنولوجيا المستخدمة فيه على حلول قابلة للتنفيذ في ظروف الاتصال الإلكتروني الضعيف. ولمعالجة انقطاع الاتصال، على سبيل المثال، يتضمن مشروع "البنات الأساسية" آليات داخلية تكتشف المعاملات المتأثرة وتحققها تلقائياً.

163- وفي حالات الحلول المراد نشرها في مناطق يتكرر فيها انقطاع الاتصال الإلكتروني ولا يمكن ضمان الأداء السلس بدونها، (النهج غير المتزامن)، فقد لا تكون سلسلة الكتل هي الخيار الأنسب. وينبغي لأي حلول قائمة على سلسلة الكتل أن تتضمن تحليلاً لتكلفة معالجة مشاكل الاتصال الإلكتروني.

### تشفير البيانات وتوليدها وتخزينها

164- تشمل الممارسات التي تتبعها حالياً مؤسسات منظومة الأمم المتحدة في تطبيقات سلسلة الكتل لحماية البيانات وتوليدها وتخزينها ما يلي:

(أ) تُعالج بيانات المزارعين المتعلقة بالخصوصية باستخدام واجهات برمجة التطبيقات<sup>(27)</sup> وتخزن في قاعدة بيانات خارج السلسلة مع الإشارة فقط إلى الرقم التعريفي للمزارع في السلسلة. وتستخدم بعض البيانات (مثل الصور) في حالة الموافقة على ذلك بالتوقيع على استمارات (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، إكوادور)؛

(ب) يُستخدم التعرّف بالقياس البيومتري (بصمة العين) للتعرف على اللاجئين والتوثيق من هويتهم في نظام "البنات الأساسية". ويستخدم الشريك المنفذ (IrisGuard)<sup>(28)</sup> التعرّف على بصمة العين لتوليد رقم حالة يترجم بدوره إلى مفتاح لتوقيع المعاملات. ويتلقى كل مستخدم أنشأ حساباً مجموعة من المفاتيح الخاصة يتولى مسؤولية إدارتها<sup>(29)</sup>. وتُكتمل محلياً المعاملات الموقعة وتوجه إلى سلسلة الكتل (برنامج الأغذية العالمي)؛

(ج) لا تُعرض المفاتيح العامة والخاصة أبداً على الإنترنت، ولا يُسمح لمستخدمين آخرين على المنصة بالاطلاع عليها (Digicus، اليونيسيف)؛

(د) يعتمد إثبات الهوية على امتلاك مجموعة من مفاتيح التشفير الخاصة والعامة. ويتحقق ذلك من خلال إنشاء نموذج ثقة يتلخص في التوثيق من سلامة المعاملة. ويتم توفير التشفير من خلال خدمة إدارة المفاتيح على منصة خدمات أمازون الشبكية ("البنات الأساسية"، هيئة الأمم المتحدة للمرأة)؛

(هـ) يتم التشفير باستخدام معيار Node.js<sup>(30)</sup> بشرط أن يكون المستخدمون النهائيون مالكيين لمفاتيح خاصة يتحكمون فيها ("البنات الأساسية"، برنامج الأغذية العالمي)؛

(و) استخدام بطاقات الهوية بالترددات اللاسلكية، والهاتف الذكي (منظمة الأغذية والزراعة)؛

(27) واجهات برمجة التطبيقات (APIs) هي واجهات برمجية تسمح للتطبيقات بالتواصل فيما بينها.

(28) IrisGuard هي موزع لجميع مراحل تكنولوجيا القياس البيومتري باستخدام بصمة العين.

(29) يشير برنامج الأغذية العالمي إلى أن معظم الأشخاص الذين يخدمهم المشروع ليست لديهم حالياً هواتف ذكية واتصال بالإنترنت، ولذلك فإن أعضاء سلسلة الكتل يقومون بدور الأوصياء على حساباتهم. غير أنه من المتوقع، مع تزايد عدد الأجهزة المتاحة بتكلفة معقولة في المستقبل، وتوسع الوصول إلى الإنترنت في العالم، أن تنتقل تلك المفاتيح الخاصة لحسابات سلسلة الكتل بالكامل إلى مستخدميها النهائيين.

(30) Node.js هي بيئة تشغيل مفتوحة المصدر ومتعددة المنصات تستخدم شفرة JavaScript وتنفذها خارج متصفح الشبكة.

(ز) يجري التشفير وإعداد المفاتيح العامة/الخاصة بواسطة بروتوكول Geora<sup>(31)</sup> المتخصص (الاتحاد الدولي للاتصالات).

165- ويشير المفتش إلى أن إحدى المزايا الرئيسية المحتملة لتكنولوجيا سلسلة الكتل هي استخدام التشفير لضمان أصالة البيانات وثباتها. والتوثق بواسطة المفاتيح العامة تقنية ذات أهمية أساسية في دعم هذا الهدف. وهي تستند إلى مبدأ مفاده أن جميع مستخدمي التطبيق يمتلكون مفتاح تشفير خاصاً، غير معروف لغيرهم، يستخدمونه لتوقيع المعاملات و/أو لتأكيد هويتهم. وهذا يجعل المفتاح الخاص من البيانات الحساسة للغاية التي يمتلكونها. وفقدان ذلك المفتاح الخاص يمكن أن يعني فقدان صاحبه إمكانية الوصول إلى سجلاته أو أصوله، أو إلى الخدمات التي يوفرها النظام الذي يتيح المفتاح الوصول إليه.

166- ويجب، بالتالي، تخزين مفاتيح الوصول الخاصة بأمان وبشكل يسهل استخدامه. والعملية سهلة نسبياً عندما تُدمج تلك المفاتيح في تطبيقات سهلة الاستخدام على الهواتف الذكية، ولكن ذلك يتطلب، حتى في تلك الحالة، نسخاً احتياطياً موثقاً والتزاماً ببروتوكول معين. غير أن المستفيدين من العديد من المشاريع الإنسانية لا يملكون هواتف ذكية أو حواسيب يمكنهم الاحتفاظ عليها بمفاتيحهم. ووفقاً للردود التي تلقتها وحدة التفتيش المشتركة، تتمثل بعض الحلول العملية الموصوفة للانتقال حول هذه المشكلة في قيام المنظمات بدور الوصي على المفاتيح الخاصة للمستفيدين، وربطها ببيانات المستخدم البيومترية. وفي حين أن هذا الحل يُعدّ عملياً، كما أشارت مفوضية الأمم المتحدة لشؤون اللاجئين فيما يتعلق بنظام سلسلة الكتل، فإنه يلغي إحدى الخصائص الأساسية لبنية السلسلة، أي لا مركزيتها واستقلالية مستخدميها.

167- ويترتب على ذلك أنه ينبغي لمشاريع سلسلة الكتل المستخدمة في السياق الإنساني والتموي أن تأخذ في اعتبارها، منذ بداية المشروع، مسألة إدارة المفاتيح الشخصية للمستفيد، وأن تضع لها حلولاً واقعية ومناسبة للظروف الخاصة بكل حالة استخدام.

168- ويقدم الشكل الثالث نظرة عامة على نقاط القوة والضعف والفرص والأخطار المرتبطة باستخدام سلسلة الكتل. وهو يقوم على تحليل تطبيقات سلسلة الكتل المستخدمة حالياً في مؤسسات منظومة الأمم المتحدة. ونظراً لمحدودية البيانات المتاحة وحدثة عهد تطبيقات سلسلة الكتل في الأمم المتحدة، ينبغي النظر في هذه المعلومات مع أخذ هذه القيود في الاعتبار، ليس نتيجة لتحليل نقاط القوة والضعف والفرص والأخطار بالمعنى الدقيق للكلمة، وإنما على سبيل الاسترشاد بها وعدم الاقتصار عليها، علماً بأنها تمثل مجموعة مختارة من أهم العناصر التي أشارت إليها المنظمات المشاركة.

(31) بروتوكول سلسلة الكتل Geora هو طبقة بيانات موزعة ومكتبة عقود ذكية أنشئت باستخدام تكنولوجيا قائمة على إيثريوم ومصممة خصيصاً للقطاع الزراعي.

## الشكل الثالث

## نقاط القوة والضعف والفرص والأخطار



## رابعاً - إدارة المخاطر

### ألف - إدارة المخاطر بحاجة إلى التكيف مع نقاط الضعف المحددة

169- أشارت منظمات عديدة إلى أن سلسلة الكتل لا تزال قيد تطوير نشط وتحسين مستمر. وبالنسبة للمستخدمين والمنفذين المحتملين، يمكن أن يعني ذلك تكرر التحديات، والتغييرات في آليات تشغيل النظام، وغيرها من التغييرات. وأشارت اليونيسيف في هذا السياق إلى أنه بالرغم من أن هذه الديناميكية قد لا تشكل تحدياً بالنسبة لمنظمة أصغر وأكثر مرونة، إلا أن التغييرات في المنظمات الكبيرة تكون أعقد وأطول، وقد لا تكون تلك المنظمات بالتالي قادرة على التحرك بسرعة بقية القطاع.

170- وبعد استعراض ما أوردته المنظمات من نقاط ضعف وأخطار، يُلاحظ أن العديد من تلك النقاط لا يبدو مرتبطاً مباشرة بتكنولوجيا سلسلة الكتل وخصائصها الجوهرية، بل بنقاط الضعف والأخطار العامة الناتجة عن تطبيق أي تكنولوجيا جديدة أو تطبيق جديد، أو إدخال تحديث على أنظمة موجودة من قبل. فعلى سبيل المثال، قد تتعرض بعض ميزات القيمة المضافة المتأصلة في سلسلة الكتل، مثل ثبات البيانات وسلامتها، للخطر إذا لم يتم إيلاء الاهتمام الكافي لجودة ودقة البيانات الموضوعية على السلسلة.

171- ويشدد كل من منظمة الأغذية والزراعة والاتحاد الدولي للاتصالات، مثلاً، على أن نقطة الضعف الرئيسية في سلسلة الكتل تكمن في نوعية البيانات المخزنة وفي عملية التأكد من أنها تتوافق مع الجودة المتوقعة لتلك البيانات (مفهوم "نوعية النواتج من نوعية المدخلات")<sup>(32)</sup>. وفي حالة استخدام سلسلة الكتل في تطبيقات سلسلة الإمدادات ذات القيمة، تتوقف جودة التتبع والشفافية المتوخاة، بشكل مباشر، على جودة المعلومات التي تدخل في سلسلة الكتل. وتظل مع ذلك الحاجة إلى التوثيق من صحة البيانات الأصلية التي تم إدخالها ومن درجة موثوقيتها.

172- وطُرحت نقطة أخرى مفادها أن سلسلة الكتل على مستوى المؤسسة تتطلب مجموعة مختلفة من المهارات والخبرات مقارنة بما تتطلبه النماذج الأولية الصغيرة النطاق التي تتجزأ مجموعات أصغر داخل المنظمة؛ فالعمل على مستوى المؤسسة يتطلب نهجاً مؤسسياً. ومن الأمثلة على ذلك تنسيق مشاريع المكاتب القطرية لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي. وهناك صعوبات كبيرة في الانتقال من الابتكار ووضع النماذج الأولية بسرعة إلى الانجاز على مستوى المنظمات. واعتبر الاتحاد الدولي للاتصالات الذي يستخدم تطبيقات سلسلة الكتل في البرمجة القطرية أن قلة الخبرة المحلية بتطوير وصيانة تطبيقات تلك السلسلة تمثل تحدياً كبيراً.

173- وأشارت هيئة الأمم المتحدة للمرأة إلى أن معظم نقاط الضعف في هذا الحل تنشأ في نقطة تعامل الإنسان مع الآلة. ولذلك فإنه من المهم جداً إدخال المعلومات الصحيحة. وإلى جانب ذلك، حتى لو أخذ الحل شكل تطبيق آمن تماماً، فإن إتاحة المعلومات لتطبيقات طرف ثالث يمكن أن يعرضها للخطر. وآراء المنظمات المعنية لا تتوافق بالضرورة على هذه النقطة. ولاحظت مفوضية الأمم المتحدة لشؤون اللاجئين إلى أنه لا يوجد، في إطار السياسة التي تتبعها لحماية بياناتها، ما يدعو إلى استخدام سلاسل الكتل لتخزين البيانات الحساسة. وأشارت إلى عمليات التدقيق في الجوانب الأمنية لمشروع "البنات الأساسية"، والتي خلصت إلى أن هناك حاجة إلى مزيد من التحليل للتحقق من أن النظام متوافق مع معايير أمن المعلومات المتفق عليها.

(32) في علوم الحاسوب، يُقصد بمفهوم "نوعية النواتج من نوعية المدخلات" أن إدخال بيانات معيبة أو غير منطقية يُعطي نتائج غير منطقية.

174- ولاحظ مكتب الأمم المتحدة في جنيف الذي لا ينفذ حالياً تطبيقاً قائماً على سلسلة الكتل، أنه إذا كان حجم الشبكة صغيراً وتوزيع البيانات غير جيد، فإن ذلك يجعلها عرضة لهجوم. وفي الشبكات العامة الكبيرة، حيث تُبث كل معاملة إلى العديد من العقد، تكون المعاملات غير فعالة. ويظل المستخدمون مع ذلك بحاجة إلى الاعتماد على أطراف ثالثة لتبادل القيمة، ويظل من الصعب تحقيق السرية والامتثال في نفس الوقت للأنظمة القضائية الوطنية.

175- وأوردت منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية نقاط الضعف والأخطار ذات الصلة بما يلي:

(أ) الضجة الإعلامية: يمكن أن تخلق المناقشات التي تركز على الإمكانيات وتهمل أوجه القصور توقعات غير واقعية؛

(ب) القابلية للتوسع: تتواصل التحسينات التقنية لتقديم مزيد من القدرة على توسيع نطاق تطبيقات سلسلة الكتل. ومع ذلك، من الصعب جداً تغيير ثلاث سمات أساسية دون التأثير بشكل كبير على الميزات الأخرى: اللامركزية والقابلية للتوسع والأمن؛

(ج) التشغيل البيئي: يمكن أن يكون غياب التوحيد القياسي بين سلاسل الكتل مصدر إشكال في تكامل الأنظمة. فعلى سبيل المثال، لا يتطلب دمج سلسلة الكتل في البنى التحتية المالية مثل أنظمة الدفع والتسوية تنسيقاً وتعاوناً فحسب، وإنما أيضاً نفقات كبيرة.

176- ويلاحظ المفتش أن العديد من نقاط الضعف والأخطار التي تم إبرازها قد لا تقتصر على سلسلة الكتل، بل هي تنطبق على اختيار التكنولوجيات الجديدة وتنفيذها، عموماً. وينبغي لسلسلة الكتل أن تكون متوافقة مع بيان الجدوى وأن تكون لها ميزة تنافسية على الحلول البديلة الأخرى. وتعدّ التطبيقات التجريبية الصغيرة والمحدودة أسهل تنفيذاً من الأنظمة الشاملة لكامل المنظمة، ولكن يجب أيضاً النظر في قابليتها للتوسع. ويؤكد المفتش أن أفضل طريقة لتحقيق الاستخدام الأمثل لسلسلة الكتل، وتوقع نقاط الضعف والأخطار وأوجه القصور المرتبطة بها، والتخفيف من المخاطر الناتجة عنها، هو وجود عملية مستنيرة وموثقة بدقة لاتخاذ القرارات وتقييم المخاطر. ويحتاج تقييم المخاطر إلى تغطية جميع المخاطر، بما فيها المرتبطة مباشرة بالسمات الجوهرية لتكنولوجيا سلسلة الكتل، وتلك الناشئة عن استخدام التكنولوجيات الجديدة وتنفيذ الأنظمة الجديدة بشكل عام. ويجب أن تكون المنظمات مدركة للمخاطر الرئيسية لكي تضع لها تدابير التخفيف المناسبة.

## باء - هناك وعي بالمخاطر المرتبطة بسلسلة الكتل

### المخاطر الرئيسية

177- يمكن تصنيف المخاطر التي ذكرتها المنظمات إلى مخاطر مرتبطة مباشرة بسلسلة الكتل، من حيث سماتها المتأصلة، ومخاطر يمكن أن تحدث مع استخدام وتنفيذ أي تكنولوجيات جديدة بشكل عام.

178- فعلى سبيل المثال، أشارت اليونيسيف إلى أن العديد من المخاطر التي تنطبق على أي مشاريع تقليدية لتكنولوجيا المعلومات، مثل غياب تأييد القيادة، أو انعدام أمن المعلومات، تنطبق أيضاً على مشاريع سلسلة الكتل. وتشمل المخاطر المرتبطة بمشاريع سلسلة الكتل تحديداً ما يلي:

(أ) حوكمة الشبكة: بالنسبة إلى سلاسل الكتل الخاصة، يلزم وجود إطار حوكمة محدد

بوضوح؛

(ب) غياب الدعم اللازم بتكنولوجيا المعلومات لصيانة المشاريع: ضمان وجود موظفين داخليين ملمين بتلك التكنولوجيا، وأيضاً بائعين قادرين على مؤازرتهم عند الحاجة. وينبغي أن يكون الموظفون المعنيون قد تلقوا تدريباً كافياً على أساسيات التكنولوجيا؛

(ج) التعامل مع المفاتيح الخاصة: تعتمد استراتيجية إدارة المفاتيح إدارة مناسبة على مستخدمي المنصة؛

(د) نقاط الضعف في العقود الذكية: يجب التدقيق الجيد في الشفرة الحاسوبية واستخدام عقود الوكيل الذكية لضمان إمكانية معالجة أي مشاكل تطراً.

179- وشدد برنامج الأغذية العالمي ومفوضية الأمم المتحدة لشؤون اللاجئين على مسألة الوصاية على المفاتيح الخاص، باعتبارها من المخاطر الخاصة بسلسلة الكتل، التي تحتاج إلى الاهتمام. وأكدت المفوضية في هذا الصدد أن إدارة المفاتيح هي العملية الأكثر حساسية، وأنه يجب تنفيذها وتنظيمها بعناية. فليس من الواقعية، على سبيل المثال، أن يُعهد للاجئين بمسؤولية الاحتفاظ بمفاتيحهم. ومن المخاطر الرئيسية، الاحتفاظ بالمفاتيح مركزياً، حتى وإن كان ذلك لأغراض الاحتياط فقط. فاختراق تلك المفاتيح يمكن أن يقوّض عملياً التحكم الأمني في سلسلة الكتل. وليس من المقبول تحويل ملكية البيانات، مثل بيانات الهوية، التي تدار في العادة مركزياً في قواعد بيانات تقليدية، إلى الأفراد المعنيين، ولذلك ينبغي البحث عن حلول تقنية للتخفيف من تلك المخاطر. ويرى برنامج الأمم المتحدة الإنمائي أن الخطر الرئيسي يتمثل في قلة قابلية تلك التطبيقات التجريبية للتوسع. وتعتبر هيئة الأمم المتحدة للمرأة تكلفة النظام الجديد ومقاومة التغيير الثقافي من عوامل المخاطرة أيضاً.

180- وأشارت منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية، في ملاحظة أكثر عمومية ولكنها ذات طابع جوهري، إلى المخاطر التي ينطوي عليها اعتماد سلسلة الكتل من منظور خطة التنمية المستدامة لعام 2030، وهي وجهة نظر يدعمها موئل الأمم المتحدة. وشملت تلك المخاطر ما يلي:

(أ) احتمال توزيع الفوائد توزيعاً غير عادل: قد يؤدي دمج سلسلة الكتل في مبادرات التنمية إلى تقاوم التفاوت السائد بين المستفيدين المباشرين منها. فالمتطلبات التكنولوجية ذات الصلة، مثل الوصول إلى الإنترنت أو إلى المعدات المناسبة (الحواسيب والهواتف المحمولة ذات حد أدنى من المتطلبات التقنية، مثلاً)، يمكن أن تتسبب في استبعاد شرائح معينة من السكان. وبالمثل، فإن أجهزة الاستشعار، رغم استمرار انخفاض تكلفتها، يمكن أن تمثل عائقاً رئيسياً لكثير من صغار المزارعين والمنتجين؛

(ب) التركيز: لا يُنظر عادة بعناية إلى موقع مقدمي الخدمات من حيث التوازن الجغرافي. ففي حين أن بعض رواد الأعمال في البلدان النامية بدأوا يجربون ويطورون تطبيقات سلسلة الكتل، فإن تركيز شركات تلك السلسلة، عدداً واستثماراً رأسمالياً، يقع في معظمه في البلدان المتقدمة النمو.

## جيم - يجب أن يبدأ التخفيف من المخاطر مع بداية مشروع سلسلة الكتل

181- أشارت معظم المؤسسات التي تستخدم سلسلة الكتل إلى أن لديها تدابير للتخفيف من المخاطر المتعلقة بسلسلة الكتل، بما في ذلك مخاطر الأمن السيبراني وخصوصية البيانات.

182- وبالنسبة إلى كل من صندوق المشاريع ومشروع Digicus، فإن لدى اليونيسيف قواعد ومعايير محددة تتعلق بالأمن السيبراني وخصوصية البيانات تُتبع أيضاً في مشاريع سلسلة الكتل. وليس من الواضح، مع ذلك، كيف وإلى أي مدى ستعالج هذه القواعد والمعايير المخاطر الخاصة بسلسلة الكتل، إضافة إلى المخاطر العامة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وأشارت منظمة الأغذية والزراعة، على

سبيل المثال، إلى أنها لا تتخذ في الوقت الحالي إجراءات محددة بشأن سلسلة الكتل، عدا ممارساتها المعتادة لإجراءات أمن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

183- ويوصي المفتش بأن يقيّم امتثال مشاريع سلسلة الكتل الجاهزة للمؤسسات لمعايير وسياسات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الخاصة بالمؤسسة، بما في ذلك ما يتعلق منها بالأمن السيبراني، كما هو الحال مع جميع مشاريع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الأخرى. ويجب أن تشمل هذه التقييمات (أ) التحقق مما إذا كانت قواعد وسياسات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الخاصة بالمنظمة (بما في ذلك الأمن السيبراني وخصوصية البيانات) تنطبق أيضاً على مشاريع سلسلة الكتل؛ (ب) التأكد من أن تلك السياسات والمعايير تأخذ في الاعتبار المخاطر الخاصة بسلسلة الكتل؛ (ج) استكشاف معايير مشتركة على نطاق منظومة الأمم المتحدة، حسب الاقتضاء.

184- وأشار برنامج الأغذية العالمي إلى أنه يعترف، في حالة مشروع "البنات الأساسية"، بإجراء استعراض أمني شامل، سنوياً على الأقل. وقد تكون هذه الممارسة جيدة، ولكن ربما ينبغي أن تستند إلى تقييم للمخاطر لفهم المخاطر الأمنية بشكل أفضل، أي إن كانت تمثل مخاطر عالية المستوى وتحتاج إلى استعراض مستمر أو سنوي. وأشار برنامج الأغذية العالمي كذلك إلى أن مشروع "البنات الأساسية" خضع بالفعل للعديد من الاستعراضات، بما في ذلك (أ) عملية تأكد أجرتها دائرة التدقيق الداخلية في عام 2018؛ (ب) استعراض الشفقات الحاسوبية والإجراءات الأمنية من قبل شركة مستقلة للتدقيق في سلسلة الكتل (في عامي 2018 و2019)؛ (ج) التأكد من احترام مشروع "البنات الأساسية" للمعيار ISO 27001 في أواخر عام 2019. وعلاوة على ذلك، لا يقوم برنامج الأغذية العالمي بتخزين أي معلومات حساسة عن المستفيدين، مثل أسمائهم أو تواريخ ميلادهم أو قياستهم البيومترية، في أي مكان على النظام. وحتى أرقام المستفيدين المكتومة الهوية تُخزن مبعثرة على الشبكة الخاصة التي يحتاج الوصول إليها إلى إذن.

185- وذكر برنامج الأمم المتحدة الإنمائي التدابير التالية للتخفيف من المخاطر: (أ) التأكد من تخزين البيانات المتعلقة بالخصوصية (معلومات المزارع الشخصية، مثلاً) خارج السلسلة؛ (ب) الإشارة فقط إلى مصادر البيانات المكتومة الهوية في السلسلة؛ (ج) استخدام أدوات قياسية للتحكم في تفاعل العملاء.

186- وتشمل الخطوات الرئيسية التي اتخذتها هيئة الأمم المتحدة للمرأة للتخفيف من المخاطر على البيانات ما يلي:

(أ) تطبيق نهج انتقائي لإدخال البيانات: فتخزين بيانات دفتر الحسابات الرقمي على نظام موزع، بدون فهم كامل لما ينبغي استعماله منها على شبكة السلسلة، يعرض خصوصية تلك البيانات وأمنها لمخاطر كبيرة؛

(ب) التحقق من جودة البيانات قبل دخولها السلسلة: التأكد من جودة البيانات المستقاة من أنظمة أخرى. وينبغي لمجموعات البيانات، مثل هويات المستفيدين وأرقام المجموعات العائلية، أن تتقيد بالبروتوكول الموحد المطبق؛

(ج) حماية البيانات: تتبع جميع المكونات والعناصر المخزنة في البيئة السحابية لمنصة خدمات أمازون الشبكية بدقة نماذج الخصوصية والأمان السحابية السارية. وتكون البيانات المخزنة في قاعدة البيانات مشفرة بالكامل.

187- وحذرت منظمات عديدة من أن الانجراف وراء الضججات التي تثار حول هذه التكنولوجيا والترويج الإعلامي لها يمكن أن يؤدي إلى اتخاذ قرارات دون المستوى الأمثل. وأشارت منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية إلى خطر "عدم ملاءمة" الحلول القائمة على سلسلة الكتل لبعض الاستخدامات، وإلى ضرورة زيادة التحري في طريقة إجراء تقييم موضوعي لمدى ملاءمة سلسلة الكتل للغرض المنشود، مقارنة بحلول

أخرى أكثر تطوراً، أو بدائل أرخص. وأشار موئل الأمم المتحدة إلى أن نظم سلسلة الكتل يمكن أن تتطوي، في حالة سجلات الأراضي، على مخاطرة كبيرة بترسيخها نتائج غير عادلة وغير منصفة، ما لم تكن هناك تدابير واضحة وقابلة للإنفاذ تقي من تلك المخاطرة وتخفف من حدة آثارها.

188- وأكدت مفوضية الأمم المتحدة لشؤون اللاجئين أن سلسلة الكتل تُعتبر متينة وأمنة من حيث مخاطر الأمن السيبراني، ولكن تلك المخاطر تظل قائمة. وفي حين توفر تطبيقات سلسلة الكتل عادة درجة أكبر من الأمان مقارنة بتكنولوجيات أخرى، فإن ذلك لا يصح في جميع الأحوال، خاصة إذا لم تتخذ بشكل صحيح. وأشارت مفوضية الأمم المتحدة لشؤون اللاجئين إلى أنه يجب حماية البيانات الشخصية بشكل كامل طوال دورة الحياة، منذ تسجيلها حتى الاستغناء عنها وإتلافها.

189- وأشار كل من مكتب الأمم المتحدة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وصندوق الأمم المتحدة للسكان، ومنظمة الطيران المدني الدولي، وهم لا يستخدمون تطبيقات سلسلة الكتل، إلى المخاطر المحتملة التالية، وتدابير التخفيف منها:

(أ) مكتب الأمم المتحدة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات: سوء الاستخدام (الجهد الضائع في حالات الاستخدام الخاطئ) أو التنفيذ السيئ الذي تنشأ عنه مشاكل تتعلق بخصوصية البيانات، أو عيوب أمنية، أو إهدار لموارد الحوسبة، أو عدم تناسق البيانات. ويمكن التخفيف من هذه المخاطر بتوافر الخبرة الكافية، والتخطيط الدقيق، والاستعراضات الأمنية؛

(ب) صندوق الأمم المتحدة للسكان: قد يؤدي اختيار تكنولوجيا يمكن ألا تصبح شائعة في المستقبل إلى الارتهاق بمقدمي خدمات قد يختفون من السوق بعد نضج القطاع. ويتمثل أحد أشكال التخفيف من تلك المخاطر في متابعة السوق وتطويرها عن كثب و/أو الدخول في شراكة عميقة مع مقدم خدمات قادر على القيام بدور قيادي في تطوير تكنولوجيا مملوكة للأمم المتحدة؛

(ج) منظمة الطيران المدني الدولي: مخاطر التشغيل البيئي التي يمكن التخفيف منها بإيجاد توازن جيد بين الحاجة إلى وضع أنظمة ومعايير مناسبة أو اتباع الممارسات الموصى بها، من جهة، والحاجة إلى عدم إعاقة أو خنق الابتكارات بالمبالغة في الحذر، من جهة ثانية.

190- وسيؤدي تنفيذ التوصية التالية إلى تعزيز الكفاءة والفعالية وتقوية إدارة المخاطر. ويشير المفتش إلى أنه ينبغي، عند تقييم المخاطر، التمييز بين محاولات الاستكشاف المبكرة والمشاريع التجريبية (التي يمكن اختبارها في بيئات تجريبية)، من جهة، وبين الاستخدام على نطاق واسع، من جهة ثانية. وهناك حاجة إلى مثل هذا النهج لأنه لا يمكن دائماً توقع جميع الآثار المترتبة على الابتكار.

## التوصية 2

ينبغي للرؤساء التنفيذيين لمؤسسات منظومة الأمم المتحدة التأكد من أن دراسة الحالات التي يمكن فيها استخدام سلسلة الكتل ستستند إلى تقييمات مخاطر المشاريع، بما في ذلك ما يتعلق بالسياسات والأنظمة ذات الصلة بامتيازات المنظمة وحصاناتها، وحماية البيانات، والسرية، والأمن السيبراني، وسلامة النظام وسمعته.

191- ويمكن التخفيف من فئات المخاطر الأخرى عن طريق تطبيق مصفوفة اتخاذ القرارات، المقترحة في الباب الخامس أدناه.

## خامساً- سلسلة الكتل: هل هي حلٌ يبحث عن مشكلة؟

- 192- يعتقد المفتش أن استكشاف الاستخدامات الممكنة لسلسلة الكتل، بشكل تجريدي، وعلى أساس الافتراضات النظرية لفوائدها المحتملة، وليس على أساس الحجج والأدلة التي اثبتتها الممارسة العملية، يمكن أن يكون مضللاً ويؤدي إلى إهدار للموارد.
- 193- ولهذا السبب فإنه من المهم للغاية اختيار تلك الاستخدامات اختياراً دقيقاً. ولذلك، يرحب المفتش بالتقرير التقني الصادر عن فريق التركيز التابع لقطاع تقييس الاتصالات بالاتحاد الدولي للاتصالات بشأن تطبيق تكنولوجيا الحسابات الموزعة<sup>(33)</sup>. ويستند ذلك التقرير إلى الدروس المستفادة عملياً من حالات الاستخدام التي بلغت مرحلة إثبات المفهوم.
- 194- ويقدم هذا التقرير إلى منظمات الأمم المتحدة المهتمة عرضاً لتكنولوجيات الحسابات الموزعة، بما في ذلك سلسلة الكتل، وحالات الاستخدام من منظوري المجالات الأفقية والعمودية، والعوائق التي تحول دون اعتماد تلك التكنولوجيات. وهو يتضمن أيضاً دلالات هامة على أهميتها في تحقيق أهداف التنمية المستدامة. وتوجز وحدة التفتيش المشتركة في المرفق الثالث بعض الاستنتاجات الهامة التي توصل إليها الاتحاد الدولي للاتصالات، والتي تقدم أمثلة توضيحية على استخدام محتمل لسلسلة الكتل في تنفيذ كل هدف من الأهداف السبعة عشر.
- 195- ويوصي المفتش بالرجوع إلى تصنيف الاتحاد الدولي للاتصالات لحالات الاستخدام، في دينامياتها، كخطوة أولية للنظر في الخيارات المتاحة والواقعية لاستخدام سلسلة الكتل.

## ألف- تطبيق الدروس المستفادة، أثناء المضي قدماً

- 196- تشير الدروس المستفادة من الاستخدامات الأولى لتطبيقات سلسلة الكتل إلى أن المكاسب في الكفاءة، المتوقعة من المزايا التنافسية النظرية لتلك السلسلة، ليست بديهية. واستخدام سلسلة الكتل ليس غاية في حد ذاته، وينبغي أن يخضع اعتمادها لكل من احتياجات العمل والمشاريع المحددة والمبادئ العامة.
- 197- ولا تزال قابلية استخدام تطبيقات سلسلة الكتل بحاجة إلى تطوير وتبسيط، لا سيما من حيث إدارة المفاتيح وإثبات القيمة المضافة. ويمكن أن تتعطل المشاريع بنقلها إلى تطبيقات سلسلة الكتل، حتى لو كانت المنصة جيدة. وذكرت اليونيسيف مثال نموذج أولي داخلي لتطبيق لا مركزي لصنع القرار يستند إلى منصة قائمة على الرموز. وقد تطلّب إنشاء محفظة قائمة على سلسلة الكتل للتفاعل مع التطبيق جهداً لم يكن متناسباً مع الفوائد. وتوقف المستخدمون المحتملون للمشروع عن استخدام المنصة حتى قبل الاشتراك فيها. وهذه ليست مشكلة خاصة بالأمم المتحدة؛ فهي تعكس الحاجة العامة إلى زيادة قابلية الاستخدام وإمكانية الوصول إلى هذه التكنولوجيا الجديدة.
- 198- وتمثل قلة الإلمام بكيفية بناء سلسلة الكتل عقبة أمام توليد الأفكار بفعالية، واختبار واستكشاف الاستخدامات المحتملة للسلسلة، وعقد ملتقيات للمطورين، حتى في حالة توافر منصات سلسلة الكتل وشفراتها. وقد يكون التحكم في المكون التكنولوجي أو التحديات التكنولوجية لتلك التقنية أيسر نسبياً من التحكم في جوانب إدارتها.

(33) فريق التركيز التابع لقطاع تقييس الاتصالات بالاتحاد الدولي للاتصالات بشأن تطبيق تكنولوجيا الحسابات الموزعة، "التقرير التقني FG DLT D2.1 - حالات استخدام تكنولوجيا الحسابات الموزعة" (1 آب/أغسطس 2019).

199- وتظل التكاليف الأولية لسلسلة الكتل، ومحدودية حجم بيانات الكتلة، وسرعتها، عائقاً أمام استخدامها على نطاق واسع. ولا يزال عدد الحالات التي يناسبها فعلاً استخدام سلسلة الكتل محدوداً. وحتى في الحالات التي تُعتبر فيها سلسلة الكتل حلاً مقبولاً، فإنها ليست بالضرورة أفضل من قاعدة بيانات تقليدية.

200- وتعني اللامركزية مشاركة العديد من أصحاب المصلحة المختلفين المنتشرين عبر مواقع عديدة. ولذلك يجب أن يكون انتشار المعرفة سابقاً لاستخدام الحلول القائمة على سلسلة الكتل. وعلى نفس المنوال، يجب أن تكون القدرات الإدارية والمالية، وكذلك البنية التحتية الأساسية، متاحة لنظام عليها حلول سلسلة الكتل، سواء كانت مصممة للتجريب أو للتوسع في المستقبل.

201- وينبغي للمستخدمين أن يكونوا قادرين على جني فوائد سلسلة الكتل بطريقة شفافة. وينبغي تقييم القيمة المضافة التي سيستفيد منها المستخدمون النهائيون وغيرهم من المستخدمين قبل بداية أي مشروع قائم على تطبيقات سلسلة الكتل. ويعدّ التشجيع على المشاركة في شبكة السلسلة شرطاً أساسياً لتحقيق فعاليتها.

202- وأجملت منظمة الأغذية والزراعة، استناداً إلى خبرتها العملية، عدة دروس مستفادة تستحق الذكر<sup>(34)</sup>. فعلى المستوى التشغيلي، ينبغي النظر إلى بنية سلسلة الكتل في كل من سيناريو العمل داخلها وأيضاً خارجها من خلال وصلات وأراكل<sup>(35)</sup> التي تربط السلسلة بالبيانات الخارجية. وعلاوة على ذلك، ومن أجل زيادة كفاءة سلسلة الكتل وفعاليتها، ينبغي النظر في اعتمادها بالاقتران مع منهجيات إدارة المشروع المناسبة التي يمكن أن تسرع عملية اتخاذ القرارات وتساعد في اتخاذها، بما في ذلك Agile Scrum<sup>(36)</sup>، و Agile Kanban<sup>(37)</sup> وإثبات المفهوم، ووجود منتج قابل للتطبيق بقدر ما<sup>(38)</sup>.

203- وحسب نفس المصدر في منظمة الأغذية والزراعة<sup>(39)</sup>، وتحليلات أحدث، تحتاج منظومة الأمم المتحدة إلى تطوير منهجية لكل سمة من سمات استدامة سلسلة الكتل التي قد تكون لها صلة وثيقة بتطبيقات سلسلة الإمداد، بما في ذلك الكيماويات الزراعية، والتنوع البيولوجي، والعمل، والمناخ، وإزالة الغابات، وإدارة الأراضي، وتوزيع القيمة، وإنتاجية المياه.

204- وتعتبر منظمات مشاركة عديدة، منها اليونيسيف ومنظمة الأغذية والزراعة، أن مبادئ التنمية الرقمية التسعة يجب أن تكون نقطة البداية في استخدام سلسلة الكتل وأساس عمليات اتخاذ القرارات المتعلقة بها.

205- وفوق كل هذه الاعتبارات، هناك درسان رئيسيان اكتسبا من ممارسة إحدى المنظمات ولهما صلة مؤكدة بالصورة العامة لاستخدام سلسلة الكتل في سياق خطة عام 2030:

(34) منظمة الأغذية والزراعة وسلسلة الكتل، ورقة بحث داخلية.

(35) لا يمكن لسلسلة الكتل أو للعقود الذكية الوصول إلى البيانات خارج شبكتها. ومن أجل معرفة ما يجب القيام به، غالباً ما يحتاج العقد الذكي إلى الوصول إلى معلومات في العالم الخارجي لها صلة بالاتفاق التعاقدية في شكل بيانات إلكترونية، يشار إليها أيضاً باسم وصلات وأراكل. وصلات وأراكل هي خدمات ترسل معلومات عن أحداث في العالم المادي، وتتحقق منها، وتقدمها إلى العقود الذكية، مما يؤدي إلى حدوث تغييرات للحالة في السلسلة.

(36) منهجية Agile Scrum هي نظام لإدارة المشاريع يعتمد على التطوير التدريجي.

(37) منهجية Agile Kanban هي منهجية لتطوير البرمجيات تركز على إنجاز المهام الوظيفية في الوقت المناسب وإدارة حجم العمل الجاري.

(38) الحد الأدنى من المنتج القابل للاستمرار هي صيغة من منتج له ما يكفي من الميزات لإرضاء العملاء الأوائل ولتوليد انطباعات تسمح بتطويره في المستقبل.

(39) منظمة الأغذية والزراعة وسلسلة الكتل، المرجع السابق.

"... إذا لم نبن بشكل مفتوح وتعاوني، ونخلق مسارات لمشاريع أخرى مفتوحة المصدر، ولرجال أعمال ومؤسسات يشاركون في تطوير مناهج إنمائية وموزعة جديدة، فسينتهي بنا الأمر إلى إعادة إنتاج أنظمة التحكم القديمة، بنفس غموضها وعزلتها"<sup>(40)</sup>.

"سنفشل مراراً ونحن نشرع في ترجمة إمكانات سلاسل الكتل وقيودها إلى مبادئ وممارسات يسهل الوصول إليها. ويجب أن نُطلع الجمهور على إخفاقاتنا وأن نحاول تجنب تكرارها أثناء بنائنا لطرق جديدة لمعالجة البعض من ألح المشاكل التي يواجهها كوكبنا"<sup>(41)</sup>.

### الاستنتاجات

206- يشارك المفتش الرأي الداعي إلى النظر إلى جانب الكفاءة من حيث التكلفة في تطبيقات سلسلة الكتل من منظور طويل الأجل، وعدم توقع تحقيق مكاسب بين عشية وضحاها. وهو يشجع على استخدام التطبيقات التجريبية لسلسلة الكتل في حالات محددة بدقة، مع احتواء مخاطر هذه التكنولوجيا الناشئة واستكشاف فوائدها الموعودة في نفس الوقت.

207- وستستفيد جهود الابتكار الحذرة هذه، والتي تتسم مع ذلك بالحزم والابتكار، استفادة كبيرة من تبادل منظمات الأمم المتحدة بشكل منهجي وعلني أفضل ممارساتها، وتحليلاتها، ودروسها المستفادة. وقد تساعد مصفوفة اتخاذ القرارات، الموضحة أدناه، في استباق المشاكل واتخاذ الخيارات المثلى لحلها.

### باء - هناك حاجة إلى إرشادات على نطاق المنظومة تيسر اتخاذ القرارات المتعلقة بتطبيقات سلسلة الكتل واستخدامها

208- اتفق معظم ممثلي المنظمات المشاركة في الاستعراض على أنه توجد، إضافة إلى وجوب بذل الجهود لاكتساب معرفة بسلسلة الكتل، حاجة إلى إرشادات في هذا المجال على نطاق المنظومة، لا سيما بالنسبة لكيانات الأمم المتحدة التي لم تبدأ بعد في تجريب سلسلة الكتل.

209- وتناولت المقترحات في هذا الشأن مجموعة كبيرة من أدوات التوجيه امتدت من تبادل المعرفة والخبرة إلى وضع المعايير المستقبلية. وأوجزت وحدة التفتيش المشتركة المقترحات التي تمتد من الأشكال اللينة أو المتاحة بالفعل إلى أشكال أكثر تفصيلاً وذات صبغة مؤسسية، كالتالي:

- إقرار وتطبيق مبادئ التنمية الرقمية؛
- الوصول إلى مكتبة من المواد التدريبية؛
- الدروس العامة المستفادة، ووصف مختلف التركيبات التقنية؛
- مكتبة من استخدامات سلسلة الكتل، واستنتاجات موجزة بشأن تنفيذها؛
- وضع قائمة بكتاب المهنين وذوي الخبرة العاملين داخلياً وخارجياً في مجال سلسلة الكتل، وإتاحتها لجميع المنظمات؛
- عملية لتقرير ما إذا كانت هناك جدوى من استخدام سلسلة الكتل؛
- نهج شامل يقوم على وضع إرشادات وإطار قانوني يحكم التعامل مع تكنولوجيات سلسلة الكتل.

Christopher Fabian, "Un-chained: experiments and learnings in crypto at UNICEF", *Innovations: Technology, Governance, Globalization*, vol. 12, No. 1-2 (Summer-Fall 2018) (40)

المرجع السابق. (41)

## الإطار 5

## مبادئ للتنمية الرقمية

هذه مبادئ للتنمية الرقمية، وهي مجموعة من تسعة مبادئ عامة تهدف إلى إرشاد الممارسين بشأن تطبيق التكنولوجيات الرقمية في برامج التنمية. وقد نشأت هذه المبادئ من مبادرة اتخذتها اليونيسيف، وهي تضم حالياً أكثر من 200 منظمة مشاركة. ومن بينها العديد من المنظمات المشاركة في وحدة التفتيش المشتركة وكيانات الأمم المتحدة الأخرى، منها اليونيسيف، وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي، ومنظمة الصحة العالمية، وبرنامج الأغذية العالمي، ومنظمة العمل الدولية، وصندوق الأمم المتحدة للسكان، وموئل الأمم المتحدة، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، ومنظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية، ومكتب تنسيق الشؤون الإنسانية، ومركز الأمم المتحدة الدولي للحوسبة، ومعهد الأمم المتحدة للأقليمي لبحوث الجريمة والعدالة، وجامعة الأمم المتحدة.

واستلهمت هذه المبادئ من اعتراف الجهات المانحة والمنظمات المنفذة بأن برامج التنمية الرقمية مجزأة وغير منسقة وتعمل في عزلة، وأن المنظمات تكافح من أجل توسيع نطاق تلك البرامج أو تحقيق استمراريتهما على المدى الطويل. وتتضمن هذه المبادئ توجيهات لكل مرحلة من مراحل دورة حياة المشروع، وهي جزء من جهد مستمر يبذله القائمون بالتنمية لتبادل المعرفة ودعم التعلّم المستمر.

وهناك تسعة مبادئ: (1) التصميم بإشراك المستخدم. (2) فهم النظام البيئي القائم. (3) التصميم بشكل يسمح بالتوسع فيما بعد. (4) البناء من أجل الاستدامة. (5) الاستناد في التصميم إلى البيانات. (6) استخدام المعايير المفتوحة، والبيانات المفتوحة، والمصادر المفتوحة، والابتكار المفتوح. (7) إعادة الاستخدام، والتحسين. (8) مراعاة جوانب الخصوصية والأمان. (9) التعاون (انظر [www.digitalprinciples.org](http://www.digitalprinciples.org)).

210- ويلاحظ المفتش أن جميع المقترحات الواردة في الفقرة 209 أعلاه واقعية وممكنة، وتفتح الطريق أمام عملية تدريجية ولكنها متينة لإيجاد نهج متسق ومتقارب على نطاق المنظومة. وتحققاً لهذا الغرض، يمكن اتخاذ خطوة بسيطة ولكنها مفيدة تتمثل في إقرار جميع مؤسسات منظومة الأمم المتحدة لمبادئ التنمية الرقمية. وسوف يكون الالتزام بمجموعة المبادئ هذه مساهمة في خلق ثقافة جديدة للتحول الرقمي وإتاحة للمعرفة الأساسية اللازمة لاستخدام التكنولوجيا الجديدة بطريقة سليمة ومؤسسية.

211- وسيؤدي تنفيذ التوصية التالية إلى تعزيز الاتساق وتيسير التعاون واتباع نهج مشترك في استخدام سلسلة الكتل وغيرها من التكنولوجيات الرقمية في سياق التحول الرقمي.

## التوصية 3

ينبغي للرؤساء التنفيذيين لمؤسسات منظومة الأمم المتحدة الذين لم يعربوا بعد عن تأييدهم لمبادئ التنمية الرقمية، أن يقوموا بذلك بحلول نهاية عام 2022، كخطوة أولى لضمان فهم عام مشترك للتحول الرقمي على مستوى المنظومة، بما في ذلك إمكانية استخدام سلاسل الكتل.

212- ونوقشت بعض المقترحات الواردة أعلاه في الأبواب السابقة، في حين ورد بعضها الآخر في مصفوفة اتخاذ القرارات بشأن تحديد ما إذا كانت هناك جدوى من استخدام سلسلة الكتل، وفي الباب السادس أدناه.

## جيم - مصفوفة اتخاذ القرارات

213- إن الاختيار السليم لحالة الاستخدام ليس فقط شرطاً مسبقاً لتحقيق عائد جيد على الاستثمار، ولكنه أيضاً وسيلة لتخفيف المخاطر وحل المشاكل الأخرى، مثل التي تناولتها الأبواب السابقة من هذا التقرير. وللسلسلة الكتل سماتٌ معينة يمكن أن تمثل قيمة مضافة مقارنة بالحلول البديلة، ولكن من المهم للغاية إثبات

أن الافتراضات النظرية تؤكد ممارستها العملية وأن تلك القيمة المضافة يمكن إثباتها. وللسلسلة الكتل، في الوقت نفسه، بعض العيوب، كما هو موضح في البابين الثالث والرابع من هذا التقرير. وعلاوة على ذلك، فإن بعض ميزات التي يشيد بها أنصارها يمكن أن تتعارض مع قيم الأمم المتحدة ومسؤوليتها في استخدام المال العام. ويجب أن تكون سلسلة الكتل هي أفضل خيار أو أنسب نظام لغرض حالة الاستخدام المعنية.

214- ويقترح المفتش مصفوفة لتحديد الجدوى من استخدام سلسلة الكتل، تتكون من مجموعة طبقات تتبع (أ) المعايير المتعلقة بالسماوات الأساسية لتكنولوجيا سلسلة الكتل؛ (ب) معايير أخرى يمكن لسلسلة الكتل أن تضيف لها قيمة؛ (ج) الاعتبارات المتعلقة باختيار بنية محددة لسلسلة الكتل؛ (د) الجوانب التي يجب مراعاتها عند تصميم الحلول وترتيبات الحوكمة الخاصة بها. ويمكن، باتباع هذه المصفوفة، استباق العديد من المخاطر والمشاكل التي أبرزتها الأبواب السابقة والتغلب عليها.

### هل تمثل سلسلة الكتل حلاً مناسباً لمشكلتنا؟

215- يتضمن الجدول 1 عدة أسئلة رئيسية يجب أخذها في الاعتبار الكامل قبل تحديد ما إذا كانت سلسلة الكتل تقدم بالفعل حلاً أفضل من غيرها من البدائل لتلبية احتياجات التشغيل الخاصة. وتلك الأسئلة ليست شاملة، لكنها هي التي يجب الإجابة عليها قبل غيرها لأنها تساعد في الاختيار الأساسي الأولي بين سلسلة الكتل وبين غيرها من الخيارات. وشجرة القرارات هذه في حدودها الدنيا، ولكنها تغطي المتطلبات الأساسية ليكون اختيار سلسلة الكتل هو الحل الأنسب.

الجدول 1

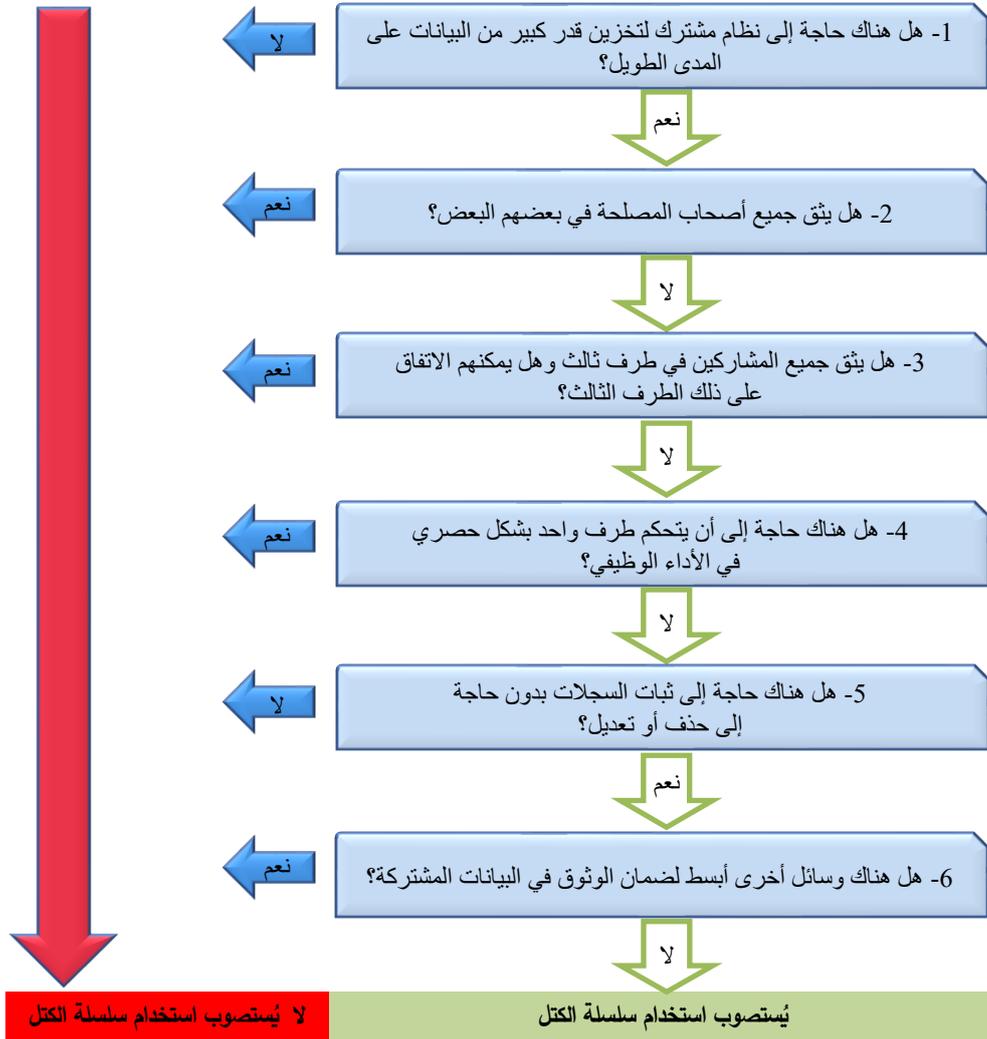
### التحليل الأولي (الطبقة الأولى)

الاستنتاجات	نعم/لا	أسئلة حول السمات الرئيسية لسلسلة الكتل
<b>اللامركزية</b>		
يمكن أن تكون سلسلة الكتل خياراً، إذا لم تكن هناك قاعدة بيانات تقليدية قادرة على تلبية هذه المتطلبات	نعم	1- هل هناك حاجة إلى نظام مشترك لتخزين (قدر كبير من) المعاملات، أو توقيعات المستندات، أو الهويات، أو المطالبات القابلة للإثبات <sup>(أ)</sup> ، على المدى المتوسط أو الطويل؟
مستبعد للغاية ما لم تكن هناك حالة خاصة جداً	لا	
ينبغي النظر أولاً في استخدام قاعدة بيانات تقليدية	نعم	2- هل يثق جميع أصحاب المصلحة في بعضهم البعض؟
يمكن أن تكون سلسلة الكتل خياراً	لا	
ينبغي النظر أولاً في استخدام قاعدة بيانات تقليدية	نعم	3- هل يثق جميع المشاركين في طرف ثالث وهل يمكنهم الاتفاق على ذلك الطرف الثالث؟
يمكن أن تكون سلسلة الكتل خياراً	لا	
من حيث المبدأ، لا ينبغي اعتبار سلسلة الكتل حلاً ممكناً، ما لم تكن هناك ترتيبات حوكمة محددة للغاية	نعم	4- هل هناك حاجة إلى أن يتحكم طرف واحد بشكل حصري في الأداء الوظيفي؟
يمكن أن تكون سلسلة الكتل خياراً	لا	
<b>ثبات البيانات المخزنة</b>		
هذه حالة جيدة لاستخدام سلسلة الكتل	نعم	5- هل هناك حاجة إلى ثبات السجلات بدون حاجة إلى حذف أو تعديل؟
إذا كانت هناك حاجة ممكنة أو محتملة لتعديل أو إزالة بعض السجلات لأسباب قانونية أو لإفناء، فإنه ينبغي التفكير في حلول أخرى	لا	
<b>عدم الحاجة إلى ثقة</b>		
يُستحسن اكتشاف حلول بديلة.	نعم	6- هل هناك وسائل أخرى أبسط لضمان موثوقية البيانات المشتركة؟
هذه الحالة تبرر استخدام سلسلة الكتل	لا	

(أ) تغطي المطالبات القابلة للإثبات برهان "المعرفة الصفرية" [الإثبات بلا كشف] وسيناريوهات التوثيق والتحقق الممكنة الأخرى.

## الشكل الرابع

## هل تمثل سلسلة الكتل خياراً؟



216- الشكل الرابع هو تمثيل مبسط في أضيق الحدود لشجرة القرارات لأنه ناتج عن تحليل أولي. ويجب فهمه في سياق الاستنتاجات الأدق الموضحة في الجدول 1.

217- وبمجرد التأكد من وجود حالة تبرر بشكل مقنع استخدام سلسلة الكتل، على أساس سماتها الأساسية، ينبغي للتحليل أن ينتقل إلى النظر في القيمة التي يضيفها استخدام السلسلة، وفقاً لمجموعة إضافية من المعايير. وينبغي لتلك الطبقة الثانية أن تضمن، في حالة وجود خيار سلسلة الكتل، أنها تحقق أيضاً مكاسب من حيث الكفاءة والاستدامة والقابلية للتوسع، مقارنة بغيرها من الوسائل.

## هل تضيف سلسلة الكتل قيمة؟

218- يشير الجدول 2 إلى عدة معايير يُنظر فيها في إطار أي مشروع، ولكنها تكتسي أهمية خاصة عند النظر في استخدام حلول تتوقف على التكنولوجيا.

## الجدول 2

## تحليل القيمة التي تضيفها سلسلة الكتل (الطبقة الثانية)

الاستنتاجات		أسئلة حول معايير أخرى في سياق سلسلة الكتل
<b>الكفاءة</b>		
نعم	تأكد من أن المكاسب من حيث الكفاءة أكبر من مثيلاتها لدى البدائل الأخرى، مع الأخذ في الاعتبار جميع التكاليف الناتجة عن استثمار الموارد البشرية والمالية في سلسلة الكتل	هل تحقق سلسلة الكتل مكاسب كافية من حيث الكفاءة؟
لا	إذا لم تكن سلسلة الكتل أكثر الحلول كفاءة، فإنه ينبغي أن تكون هناك أهداف استراتيجية أو تشغيلية أخرى تفوق أهميتها أهمية الكفاءة.	
<b>الاستدامة</b>		
نعم	يمكن أن تكون سلسلة الكتل حلاً واقعياً	هل للمنظمة القدرة على المشاركة في عملية حوكمة
لا	ينبغي النظر بعناية في توزيع الأدوار والمسؤوليات (بين العُقد، والمشاركين، والمراقبين) في مختلف الأشكال أو الاتحادات أو سيناريوهات تقاسم الأعباء.	لا مركزية النظام، أو على الأقل مراقبة تلك العملية بنشاط؟
نعم	يمكن أن تكون سلسلة الكتل حلاً واقعياً	هل للمنظمة القدرة على فهم ومتابعة الجوانب التقنية
لا	تأكد من وجود حد أدنى من القدرات التقنية الداخلية فكر في استخدام موارد منظومة الأمم المتحدة (أو المشتركة بين الوكالات) حاول التقليل من احتمال الارتهاق لبائع معين، وضمان استمرارية العمل	الرئيسية لسلسلة الكتل؟
<b>القابلية للتوسع<sup>(أ)</sup></b>		
نعم	يمكن، مع ذلك، أن تكون سلسلة الكتل هي الحل، حيث إن هذه التكنولوجيا تتطور، ولكن يجب النظر في عمليات التصديق المتاحة ومقارنتها بالبدائل.	هل هناك حاجة لمعالجة عدد كبير من المعاملات (أكثر من 1 000 معاملة في الثانية، مثلاً)؟
لا	من الممكن أن يكون استخدام سلسلة الكتل مفيداً.	
	تتوقف الردود على خصوصية كل مشروع وأهدافه، ولكن يجب مراعاة القابلية للتوسع، من ناحيتي المتطلبات التقنية والبنية التحتية، في تصميم أي حل من حلول سلسلة الكتل	هل ستكون هناك تكلفة تراكمية باهظة للبنية التحتية التقنية (مثل تكلفة الهواتف المحمولة لمئات الآلاف من المستخدمين) في حالة زيادة عدد المستخدمين؟
		هل ستكون هناك تكلفة تراكمية باهظة لزيادة عدد المعاملات والمستخدمين والعُقد؟
<b>السرية</b>		
نعم	سلسلة الكتل العامة ليست خياراً، ما لم تخزن بيانات التعريف الشخصية خارج السلسلة ويمكن، كبدائل عن ذلك، استخدام سلسلة كتل تحتاج إلى إذن.	هل هناك حاجة إلى تخزين بيانات تكشف عن هوية أصحابها في سلسلة الكتل؟
لا	في جميع حالات استخدام سلسلة الكتل، يجب التعامل مع البيانات الحساسة وفقاً لقواعد الأمم المتحدة وأنظمتها.	

(أ) في الجدول 2، يُنظر إلى القابلية للتوسع من زاوية تقنية. وتقيّم القابلية للتوسع من حيث نسبة تكاليفها إلى ما تحقّقه من كفاءة.

219- وفيما يتعلق بالكفاءة، يشير المقتش إلى أنه من الممكن ألا تتسم تكنولوجيا سلسلة الكتل بالكفاءة في المرحلة الحالية من تطورها لأن عدداً كبيراً من نُسخ المعاملات يُوجه عدة مرات عبر شبكة الإنترنت إلى عدد كبير من العُقد. وكان ذلك مفاضلة قبلها مصمّمو البيتكوين الأصلية وسلاسل كتل أخرى. وقد افترضوا عملياً أن تكلفة إرسال البيانات عبر الإنترنت قريبة من الصفر بمجرد الربط بالشبكة، وأن تكلفة

التبادل الزائد عبر الشبكة هي تكلفة ضئيلة مقارنة بما تحققه من أمان وموثوقية. ولذلك ينبغي إيلاء اهتمام خاص لعامل الكفاءة بمعناه التقني والأوسع، معاً.

220- ويشير المفتش إلى أن الأداء التقني لا يزال يمثل مشكلة بالنسبة للبعض من سلاسل الكتل العامة من الجيل الأول، ولكن الأونة الأخيرة شهدت تحسناً كبيراً في أداء سلاسل رئيسية يمكنها تحقيق عدة آلاف من المعاملات في الثانية، وتأكيد المعاملة في أقل من خمس ثوان<sup>(42)</sup>. وفي سلاسل الكتل الخاصة ذات خوارزميات الإجماع الفعالة، تحسّن كثيراً كل من معدل المعاملات في الثانية، ووقت المعاملة، وقد يكون استخدام هذه السلاسل في ظروف واقعية في الأمم المتحدة مقبولاً تماماً.

### دال - التنفيذ الأمثل للخيارات

221- بمجرد اتخاذ قرار باستخدام حل قائم على سلسلة الكتل، ينبغي أن تؤدي الطبقة الثالثة من التحليل إلى رؤية واضحة بشأن نوع السلسلة الأنسب للغرض المتوخى. ولا توجد طريقة وحيدة للاختيار النهائي تناسب جميع الحالات، وهذا الاستعراض لا يتناول تفاصيل إدارة تلك الحالات. وفي الواقع، وبالإضافة إلى المعايير الموجودة المتعلقة بحالات الاستخدام، توجد حلول متنوعة يتوقف مدى ملاءمتها للغرض على الاحتياجات والظروف المحددة. ومع ذلك، يوصي المفتش بفحص الخصائص الأساسية لسلسلة الكتل الخاصة/التي تحتاج إلى إذن، والعامة/التي لا تحتاج إلى إذن، من حيث ملاءمتها المحتملة لحالات الاستخدام. ويشير الجدول 3 إلى العديد من تلك الحالات.

الجدول 3

#### التحليل النهائي لاختيار سلسلة الكتل الأنسب (الطبقة الثالثة)

الاختيار المناسب	الخصائص	تُستخدم في الحالات التالية
سلسلة كتل عامة 	بنية تحتية جاهزة لا حاجة إلى استثمار مسبق لإنشاء شبكة/طبقة تحتية لسلسلة الكتل لا حاجة للصيانة يمكن أن تكون آمنة جداً، وأكثر أماناً من سلسلة الكتل الخاصة	ميزانية محدودة لتطوير بنية تحتية لسلسلة كتل خاصة بك هناك حاجة لتقصير مدة التطوير التركيز منصب على تطبيق عالي المستوى، وليس على البنية التحتية
سلسلة كتل عامة	لا سيطرة على الأداء الوظيفي الأساسي يمكن تطوير تطبيقات خاصة قائمة على سلسلة كتل عامة	ليس للمنظمة قدرة أو رغبة في تشغيل عُقد أو شبكة خاصة بها ليست هناك حاجة لتخزين بيانات تكشف هوية أصحابها على سلسلة الكتل (أو يمكن تخزين تلك البيانات خارج السلسلة وربطها بأمان بمقابلها الموجود على السلسلة)
هناك تكلفة (مالية) للمعاملة سلاسل الكتل العامة هي أنظمة تتطور وقد تتغير بمرور الوقت الانشقاقات (المفترقات) <sup>(1)</sup> ممكنة	فوائد تطبيقات سلسلة الكتل تفوق تكاليف المعاملات التراكمية جميع المخاطر تُحلل بعناية ويمكن إدارتها توجد استراتيجيات خروج ميسورة التكلفة (منها، عند الاقتضاء، استخدام مفترق)	

(42) أنظر موقع AlephZero.org، "ما هي أسرع سلسلة كتل، ولماذا؟ تحليل لـ 43 سلسلة كتل"، 4 كانون الثاني/يناير 2021.

الاختيار المناسب	الخصائص	تُستخدم في الحالات التالية
سلسلة كتل تحتاج إلى إذن 	يبني الاتحاد (أو الشراكة) شبكة خاصة من العقد ويديرها يلزم استثمار أولي لإنشاء شبكة من سلاسل الكتل يجب توفير الصيانة هي عادة أقل أماناً من سلسلة الكتل العامة	هناك ميزانية لتطوير الشبكة وصيانتها الوقت اللازم للتطوير الأولي ليس مسألة حرجة لنجاح المشروع
	يتحكم اتحاد الشركات/الشركاء في الأداء الوظيفي من خلال آلية حوكمة متفق عليها يمكن تكييف طبقة البنية التحتية حسب الحاجة، عند اللزوم	تحتاج المنظمة إلى التحكم في الأداء الوظيفي وتكييف الطبقة الأساسية حسب الحاجة
	ليست هناك عملياً تكلفة للمعاملات	يلزم تسجيل العديد من المعاملات والحفاظ على التكلفة منخفضة أو في مستوى الصفر الوفورات في تكاليف المعاملات التراكمية بمرور الوقت تفوق الاستثمار في تطوير الشبكة وصيانتها
سلسلة كتل تحتاج إلى إذن وبإمكان الجمهور الاطلاع عليها 	نفس حالة سلسلة الكتل التي تحتاج إلى إذن، مع إمكانية اطلاع الجمهور على سجلات مختارة منها	تحتاج المنظمة إلى التحكم في الإذن بكتابة المعاملات في السلسلة، مع السماح للجمهور بالاطلاع على السجلات، وجعل العملية شفافة <sup>(ب)</sup>

(أ) المقترح هو إنشاء نسختين مختلفتين أو أكثر من الحسابات الموزعة؛

(ب) لا يمكن، مثلاً، تسجيل سجلات الأراضي إلا من قبل موثقين معتمدين، ولكن يُسمح لعامة الناس بالاطلاع على جميع السجلات.

222- وسيؤدي تنفيذ التوصية التالية إلى تعزيز الكفاءة والفعالية.

#### التوصية 4

ينبغي للرؤساء التنفيذيين لمؤسسات منظومة الأمم المتحدة أن يضمنوا استناد أي قرار بشأن استخدام سلسلة الكتل إلى بيان جدوى مناسب وإلى أنسب حل للحالة، والاسترشاد بمصفوفة لاتخاذ القرارات (على النحو الموصوف في هذا التقرير، وفي أي تحسينات و/أو تعديلات لاحقة).

#### التعديلات على تصميم المشروع وقضايا الحوكمة التي يتعين النظر فيها (الطبقة الرابعة)

223- بمجرد اتخاذ القرارات الرئيسية بشأن استخدام سلسلة الكتل والاختيار بين التي تحتاج إلى إذن، أو التي لا تحتاج إلى إذن، أو صيغة هجينة، هناك عدد من الاعتبارات الإضافية التي يجب النظر فيها بتمعن عند تصميم المشاريع الفردية، وهي اعتبارات تعدّ متطلبات أساسية أو من العوامل التي تساعد على تحقيق أفضل النتائج.

224- ويجب أن يكون لدى جميع المشاركين، بمن فيهم المستخدمون النهائيون، وصول موثوق إلى الإنترنت وقدرة على إدارة بيانات تسجيلهم في الشبكة بشكل آمن (المفاتيح الخاصة أو ما يعادلها). وفي حالة عدم وجود مثل هذه الضمانات، سيتطلب استخدام سلسلة الكتل حلاً قائماً على الهوية البيومترية أو حلاً محلياً أو شريكاً أو وسيطاً موثقاً به، بالإضافة إلى ترتيبات أخرى.

225- والسمة الأساسية لسلسلة الكتل في تصميمها الأصلي هي جعل عملية صنع القرار والحوكمة تجري بصفة آلية ("لا تحتاج إلى ثقة"<sup>(43)</sup>). ويسمح تصميم سلسلة الكتل باستخدامها بدون حدوث نزاعات، لأن عمليات الإجماع تحول دون نشوء النزاعات، ولا توجد بالتالي حاجة إلى محكم أو أي آلية أخرى لتسوية النزاعات. غير أن ممارسات الأمم المتحدة يمكن أن تتطلب أحياناً وجود آلية تحكيم خارج السلسلة، حتى ولو كان ذلك يتعارض مع مفهوم سلسلة الكتل في حد ذاته. وتُظهر تجربة مشروع "البنات الأساسية" أن الحلول الوسط قد تكون ضرورية. ويجب أن تكون عمليات التصديق مصممة بعناية من حيث علاقتها بترتيبات الحوكمة الأخرى.

226- ونظراً إلى أن طبيعة سلسلة الكتل، في ربطها بين النظراء، تبني الثقة بدون وجود مؤسسات، فإن هذه التكنولوجيا توفر إمكانية تحويل المنافسة إلى شراكة، لا سيما عند استخدام سلسلة الكتل لأغراض اجتماعية. وعلى حد تعبير خبير استجوبه الفريق:

"الأولوية ليست لتقييم المنافسة، بل لتحديد الشركاء الرئيسيين، وإقامة التحالفات، والاستفادة من الأنظمة والمنصات القائمة [...] فالعديد من مشاريع سلسلة الكتل الناجحة تشمل تحويل المنافسين إلى شركاء وتسمح للمجتمع بالنمو وإنشاء أنظمة بيئية مستدامة تستفيد منها السوق بأكملها"<sup>(44)</sup>.

227- ومع تطور تقنيات سلسلة الكتل، يبدو أن فوائدها الأساسية لا تتحقق إلا من خلال التعاون مع أطراف أخرى في النظم البيئية القائمة أو من خلال إقامة شراكات جديدة. وبحسب خبير استشارته وحدة التفتيش المشتركة،

"يمكن استخدام سلسلة الكتل كـ "موتق رقمي"، لأنها تضيفي ثقة على المعاملات بين الشركات، والحكومات، والمنظمات غير الحكومية، وتحمي أصحاب المصلحة من الاحتيال وسوء الإدارة"<sup>(45)</sup>.

228- وإذا كانت المشكلة الرئيسية لحوكمة سلسلة الكتل في القطاع الخاص تتمثل في جعل المنافسين يتعاونون، فإن الميل إلى التعاون مفترض أصلاً في منظومة الأمم المتحدة. وفي السيناريو المثالي، ينبغي لمؤسسات منظومة الأمم المتحدة أن تشترك في شبكات من العقد، وأن تستخدم سلسلة الكتل بشكل تعاوني، دعماً لأهداف التنمية المستدامة.

229- وإقامة اتحادات سلسلة الكتل، بحكم تعريفها، مسألة ممكنة ومرغوب فيها في منظومة الأمم المتحدة. ووفقاً لدراسة أجريت مؤخراً، هناك ثلاثة خيارات رئيسية ناشئة لحوكمة سلسلة الكتل<sup>(46)</sup>. منهم خياران مناسبان لخصائص الأمم المتحدة:

(أ) نوع فريق العمل: يتساوى الأطراف في السلطة وفي المساهمة؛ وتتخذ القرارات بالإجماع، ويساهم الأعضاء بالموارد تحقيقاً لهدف مشترك. ولا يعمل الفريق ككيان قانوني، بل يمتلك كل مشارك عقدة خاصة به ويديرها. ومشروع "البنات الأساسية" مماثل لهذا النوع؛

(43) تعني عبارة "لا تحتاج إلى ثقة" في سياق سلسلة الكتل أنه لا توجد حاجة إلى وجود ثقة بين المشاركين في المعاملة، حيث إن البنود التي تسجل في دفتر الحسابات هي بنود دائمة ومرئية، وهناك تقنية تشفير وبروتوكولات تُعني بشكل فعال عن الوسطاء أو المحكمين الخارجيين.

(44) بول وانغ، رئيس شركة الحوكمة Geneva Macro Labs، في بيان أدلى به في سياق مشروع سلسلة الكتل لمؤسسة Stellar Terre des Hommes و Development Foundation.

(45) فلاد طريفيا، الرئيس التنفيذي ومؤسس Zimt، وهي شركة ناشئة للتتبع الرقمي، [www.zimt.co](http://www.zimt.co).

(46) انظر 9، Deloitte، "C-suite briefing, 5 blockchain trends for 2020" (March 2020).

(ب) النوع الهجين: يقوم مشغل البنية التحتية المشتركة بدور الميسر الرئيسي لعملية ملكية مشتركة. ويقع تحت هذه الفئة كل من المشروع المشترك بين مركز الأمم المتحدة الدولي للحوسبة والصندوق المشترك للمعاشات التقاعدية لموظفي الأمم المتحدة، والمشروع الطموح المشترك المتعلق بنظام الهوية الرقمية للأمم المتحدة.

230- ومثلما أشارت بعض المنظمات المشاركة، يجب تشجيع وتحفيز جميع المشاركين في سلسلة الكتل، سواء كانوا يسعون فردياً وعلى قدم المساواة إلى تحقيق هدف مشترك، أو يقبلون بوجود ميسر في عملية مشتركة الملكية. ويجب أن يصاحب الدافع والتحفيز اختياراً جيداً لبيان جدوى، وتحقيق أمور من بينها وفورات في الموارد ومكاسب في الكفاءة.

#### التوافق مع أهداف التنمية المستدامة: معيار بالغ الأهمية

231- غني عن القول إن الأهم من جميع المعايير التقنية المستخدمة في تقييم قابلية حلول سلسلة الكتل للتطبيق هو توافقها مع أهداف التنمية المستدامة. فبروتوكولات التصديق التي قد تتطوي على استهلاك كبير للطاقة (مثل إثبات العمل) والعواقب السلبية الأخرى على البيئة، مثلاً، لا تمثل خيارات مشروعة.

232- وكتمان هوية المشاركين الذي قد يمثل ميزة في بعض تطبيقات سلسلة الكتل يمكن أن يكون متعارضاً جداً مع ممارسات الأمم المتحدة. ويمكن اعتبار كتمان الهوية وغياب المساءلة، في جميع الأحوال، من العوامل الرئيسية المقيدة لاستخدام سلسلة الكتل. فالمشاركون في مشاريع الأمم المتحدة يجب أن يكونوا معروفين، وجديرين بالثقة، ومزواً بعملية فحص. وكحل بديل، وإذا لم يكن هناك بديل من ذلك، يجب أن يكون مستوى كتمان الهوية والمساءلة محدداً بأكبر قدر ممكن من الضوابط.

233- ويؤدي استخدام سلسلة الكتل إلى تفويض السلطة، بفعل آليات التشغيل الآلي فيها، وهو ما يمكن أن يوفر وقتاً وموارد. غير أنه لا يمكن التضحية بالقيم الواردة في خطة التنمية المستدامة لعام 2030، بما في ذلك الاعتبارات الأخلاقية وحقوق الإنسان. بل يجب، على العكس من ذلك، أن يكون الهدف الأول لأي استخدام لسلسلة الكتل هو دعم تحقيق خطة التنمية المستدامة لعام 2030 مع الاحترام الكامل لقيمتها.

## سادساً - المضي قدماً

ألف - قد يكون وضع قيود تنظيمية صارمة لسلسلة الكتل سابقاً لأوانه، ولكن من المطلوب وجود حد أدنى من السياسات والمعايير

234- كانت آراء المنظمات المشاركة في وحدة التفتيش المشتركة بشأن الحاجة إلى فرض قيود تنظيمية على استخدام سلسلة الكتل متباينة جداً، ولم تتضمن بالضرورة اتفاقاً على أي المسائل تحتاج إلى تنظيم وإلى أي مدى. ومع ذلك، فإن الأسباب الكامنة وراء تنوع وجهات النظر تلك تعكس واقع سلسلة الكتل نفسها، من جهة، والتحديات المتعلقة بالبيئة الديناميكية للتكنولوجيات الرقمية بشكل عام، من جهة ثانية.

235- وفيما يلي سرد للمشاكل ذات الطبيعة القانونية التي أبلغت عنها المنظمات، والتي تتعلق بالسمات التقنية المحددة لسلسلة الكتل:

- (أ) الطابع اللامركزي لتكنولوجيات الحسابات الموزعة؛
- (ب) نموذج الحوسبة "الذي لا يحتاج إلى ثقة"، المستخدم في سلسلة الكتل؛
- (ج) علاقة التنافي بين الشفافية والخصوصية؛
- (د) غياب السلطة المركزية (بالنسبة إلى سلسلة الكتل العامة)، وما يترتب على ذلك من غياب المساءلة النهائية عن البيانات؛
- (هـ) خطر اتخاذ إجراءات لا رجوع فيها، مثل فقدان بيانات المعلومات الشخصية للمفتاح الخاص؛
- (و) تنوع آليات الإجماع أو التصديق؛
- (ز) صعوبة تحديد المسؤولية عن العقود الذكية المعيبة، والمسؤولية القانونية بشكل عام؛
- (ح) خطر استضافة أنشطة غير قانونية عندما يكون المستخدمون مجهولي الهوية؛
- (ط) حماية الخصوصية والهوية.

236- وتتعلق الفئة الثانية من المشاكل أيضاً بمجالات أخرى من المشهد الحالي للتحويل الرقمي (الحوسبة السحابية، والاتصالات على وسائل التواصل الاجتماعي، والذكاء الاصطناعي، وما إلى ذلك). وهي تشمل ما يلي:

- (أ) عدم مواكبة القواعد التنظيمية لوتيرة تطور التكنولوجيا، حيث تتطور التكنولوجيات الرقمية عادة بأسرع من تطور القواعد التنظيمية أو الهياكل الاجتماعية التي تحكمها؛
- (ب) صعوبة وضع القواعد بسبب استمرار طمس الحدود بين الأسواق والقطاعات، وبين المستخدمين والمنتجين، وبين البائعين والموزعين؛
- (ج) صعوبة تخصيص وإسناد المسؤولية عن الأذى أو الضرر الناجم عن استخدام التكنولوجيا؛
- (د) صعوبة إنفاذ حقوق الملكية الفكرية وخصوصية البيانات؛
- (هـ) التحديات الأفقية التي تثيرها الرقمنة في حال تعدد القواعد التنظيمية التي تحكم التكنولوجيا؛

(و) كثافة التدفقات والمعاملات عبر الحدود؛

(ز) التصورات المختلفة للحماية من التهديدات السيبرانية أو المرونة تجاهها؛

(ح) ضرورة احترام امتيازات وحصانات الأمم المتحدة ووكالاتها المتخصصة.

237- ولكل هذه الأسباب، أقر معظم المستجيبين بأنه من السابق لأوانه فرض إطار قانوني صارم على تكنولوجيا لا تزال تتطور ديناميكياً. ومع ذلك، بدأ يظهر توافق في الآراء على ضرورة وضع قواعد وأنظمة مرنة، على الأقل في منظومة الأمم المتحدة، وعلى أنه ما ينبغي لتلك القواعد والأنظمة أن تعوق الابتكار، بل ينبغي لها أن توفر بعض الضمانات الأساسية والمعايير المشتركة التي يمكن صقلها وتحديثها تدريجياً. وتمثل المقترحات والآراء التي قدمتها المنظمات المشاركة قائمة متماسكة من الافتراضات والإجراءات الأساسية.

238- وأحد هذه الافتراضات هو تقييم مدى ملاءمة كل حالة على حدة لاستخدام سلسلة الكتل، بناء على تحديد دقيق لجدواها. وهناك حاجة إلى أدوات تحليلية تحد من تأثير "الضجة" المحيطة بالاستثمار التكنولوجي، والتي يمكن أن تنتسب في نشوء تحديات تشغيلية (صندوق الأمم المتحدة للسكان). وتتوقف الحاجة إلى القواعد على تطبيقات سلسلة الكتل المستخدمة، وينبغي النظر فيها على أساس كل حالة على حدة (اليونيسيف). وقد يختلف النهج التنظيمي أيضاً بين سلسلة الكتل العامة والخاصة، أو بين سلسلة الكتل التي تحتاج إلى إذن والتي لا تحتاج إلى إذن (هيئة الأمم المتحدة للمرأة، واليونيسيف). وقد تحتاج كل من العملات المشفرة، وإدارة الهوية، وسلسلة الإمداد إلى أنظمة مختلفة تراعي السمات التي لا تشترك فيها هذه المجالات (برنامج الأغذية العالمي).

239- ويتضح من النظر في الاختلافات بين حالات استخدام سلسلة الكتل، وخصائص كل منها، أن هناك سمات عامة وقواسم مشتركة لجميع تطبيقات سلسلة الكتل. وقد حدد الاستعراض، في جملة أمور، المجالات التالية التي قد تحتاج إلى قواعد وسياسات ومعايير ستدعم بدورها قابلية التشغيل البيئي، والمعايير المشتركة، والتعاون بين الوكالات:

- توحيد بنية سلسلة الكتل، ليتسنى إقامة وتشجيع التعاون وتجميع الخبرات (مكتب الأمم المتحدة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات)؛
- سياسات تقييم المخاطر فيما يتعلق بالشركاء (السمعة، والقدرات التقنية، والمرونة)، والمخاطر الأمنية والتشغيلية (بما في ذلك آثار الارتهاق) (صندوق الأمم المتحدة للسكان، ومنظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية)؛
- الدعم الحالي لجمع البيانات (الجودة والتواتر) وتوفير نهج أخلاقي في التعامل مع البيانات الضخمة (منظمة الأغذية والزراعة)؛
- وضع إجراءات صارمة للتدقيق في الشفقات الحاسوبية ونشرها (اليونيسيف)؛
- ضمان قابلية مختلف تطبيقات تكنولوجيا الحسابات الموزعة للتشغيل البيئي (منظمة الأغذية والزراعة)؛
- استخدام مصطلحات سلسلة الكتل وتحسين وضوح تلك المصطلحات (منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية).

240- وأشارت الأمانة العامة للأمم المتحدة إلى أنه ينبغي للمنظمات أن تنظر بعناية، عند استخدامها لسلسلة الكتل، في أداء التكنولوجيا الجديدة ضمن الإطار القانوني الحالي، بما في ذلك القواعد المالية

والإدارية. وينبغي للمنظمات أن تأخذ في اعتبارها مركز الأمم المتحدة ووكالاتها المتخصصة، وامتيازاتها وحصاناتها. ويتعين عليها، عند التفكير في تنفيذ حلول قائمة على سلسلة الكتل، التأكد من وجود ضمانات مناسبة لحماية بيانات الأشخاص والمنظمات.

241- ويؤكد المفتش على أهمية الموازنة المدروسة بعناية والضبط الدقيق بين الحاجة إلى حد أدنى من القواعد والمعايير، وأهمية عدم إعاقة التطبيقات الابتكارية لسلسلة الكتل. وفيما يتعلق بهذه المعضلة، يشاطر المفتش منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية ملاحظتها التالية:

"من ناحية، يحدّ غياب التنظيم من قدرة الحكومات على التصدي للغش، والتهرب من الامتثال للقواعد التنظيمية المحلية، وتمويل الأنشطة غير المشروعة، وعمليات الاحتيال ومكائد "بونزي". ومن ناحية ثانية، يعيق ذلك الغياب تبني التكنولوجيا والابتكار، ويؤثر بشكل خاص على رواد الأعمال والشركات الناشئة الذين يواجهون أحياناً كثيرة مشاكل قانونية في ظروف يكتنفها عدم اليقين".

## باء - المعايير والإطار القانوني: العمل جار

242- يشير المفتش إلى أنه يوجد، من بين المخاطر المرتبطة باستخدام المنظمات المشاركة لسلاسل الكتل، نوعان لهما أهمية خاصة من منظور المنظومة ككل، ويركز عليهما هذا التقرير، وهما قابلية التشغيل البيئي والتوحيد القياسي.

243- وتمثل قابلية التشغيل البيئي عاملاً يُسند التعاون ويجعله ممكناً. وهي قدرة نظامين أو تطبيقين أو أكثر على تبادل المعلومات واستخدامها<sup>(47)</sup>. ويضيف الطابع التوزيعي لسلسلة الكتل تعقيداً إضافياً إلى هذا العامل. فبالنسبة لمنصات سلسلة الكتل، تعني قابلية التشغيل البيئي أنه "يمكن تنفيذ المعاملات التي تشمل أطرافاً أو أصولاً تنتمي إلى منصات سلاسل كتل مختلفة، كما لو كانت تنتمي إلى نفس المنصة"<sup>(48)</sup>.

244- وما ينبغي أيضاً أن تكون خيارات التعاون الخارجي المتاحة لمنظمات الأمم المتحدة مقيدة بمنصة سلسلة كتل واحدة، بل ينبغي أن تتضمن حلولاً قابلة للتوسع والنمو داخل منظومة الأمم المتحدة ولدى الشركاء الخارجيين.

245- وفقاً للمصدر نفسه، ينبغي أن يُفحص أي إطار للتشغيل البيئي الشامل على ثلاثة مستويات: (أ) نموذج الأعمال (ويشمل نموذج الحوكمة وتوحيد البيانات والإطار القانوني؛ (ب) المنصة، وهي تشمل آلية الإجماع والعقود الذكية والتوثيق، والتفويض؛ (ج) البنية التحتية.

246- وفي هذا السياق، تكتسي بعض الاستنتاجات المتعلقة بالمعايير والإطار القانوني أهمية بالغة، لأنها ضرورية من وجهة نظر الأمم المتحدة. وقد نوقشت معضلة نموذج الأعمال في الباب الخامس أعلاه.

### تطوير المعايير جار، وهناك حاجة إلى مزيد من الوعي بها والمشاركة فيها

247- في مقابل التصور العام الناتج عن الردود على استبيان وحدة التفتيش المشتركة، يشير المفتش إلى أن بعض المعايير وُضعت بالفعل وأن هناك مبادرات عديدة تهدف إلى وضع معايير على المستوى القطاعي أو المستوى الحكومي، أو الحكومي الدولي. ويعمل معهد المعايير البريطاني، في جملة مؤسسات

(47) للاطلاع على المصطلحات الأساسية لتكنولوجيا سلسلة الكتل والحسابات الموزعة، انظر [www.iso.org/standard/73771.html](http://www.iso.org/standard/73771.html).

(48) المنتدى الاقتصادي العالمي: "Inclusive deployment of blockchain for supply chains", White Paper, " (March 2019).

عديدة أخرى، على وضع معايير لسلسلة الكتل المستخدمة في سلاسل الإمداد، ويعمل المعهد الوطني للمعايير والتكنولوجيا للولايات المتحدة الأمريكية على وضع أنظمة لإدارة الهوية باستخدام سلسلة الكتل. وتهدف الشراكة الأوروبية في مجال سلسلة الكتل إلى إنشاء بنية تحتية أوروبية لخدمات سلسلة الكتل تدعم تقديم الخدمات العامة الرقمية عبر الحدود.

248- ويبدو أن وضع المعايير الوطنية أو الدولية بشكل غير منسق يمكن أن يخلق من المشاكل أكثر مما يُحدثه غياب تلك المعايير. ولذلك يعتقد المفتش أنه ينبغي، بالنسبة للمعايير المتعلقة بالحوكمة، إيلاء اهتمام خاص لعمل المنظمة الدولية لتوحيد المقاييس.

249- وفي وقت إعداد هذا الاستعراض، كانت المنظمة الدولية لتوحيد المقاييس تعمل على وضع عدة معايير في مجالات تتعلق بتكنولوجيات سلسلة الكتل والحسابات الموزعة (ISO/TC 307). ونُشرت بالفعل ثلاثة معايير من هذا القبيل، وهي متاحة: نظرة عامة على العقود الذكية وأشكال التفاعل بينها في سلسلة الكتل، وأنظمة تكنولوجيا الحسابات الموزعة (2019) (49)؛ واعتبارات الخصوصية وحماية المعلومات التي تكشف عن هوية أصحابها (2020) (50)؛ والمصطلحات (2020) (51)؛ وإدارة أمن الأمان على الأصول الرقمية (2020) (52).

250- وهناك معايير أخرى قيد التطوير، من بينها: مبادئ توجيهية للحوكمة؛ وحالات الاستخدام؛ والعقود الذكية الملزمة قانوناً؛ والتصنيف والأنطولوجيا؛ ونظرة عامة على الاستخدامات الحالية لتكنولوجيا الحسابات الموزعة في إدارة الهوية؛ ونظرة عامة على الممارسات الجيدة والمشاكل المتعلقة بأمان العقود الذكية؛ ونموذج لتدفق البيانات في حالات استخدام سلسلة الكتل وتكنولوجيا الحسابات الموزعة؛ ومعرفات المواضيع والأشياء لتصميم أنظمة سلسلة الكتل (53). ويقدم الإطار 6 مثلاً توضيحياً للتحديات القانونية والعملية فيما يتعلق بالعقود الذكية، من منظور القانون الوطني.

## الإطار 6

### العقود الذكية مقابل العقود التقليدية: التحديات القانونية والعملية

#### المسائل القانونية

- الإنفاذ القضائي: بما أن العقود الذكية ذاتية الإنفاذ، فإن الإنفاذ القضائي ليس ضرورياً. وطبيعة العقود الذكية تتحدى آليات الإنفاذ القضائي وتطرح صعوبات فيما يتعلق بما إذا كان للمحكمة اختصاص وعلى ما يمكنها ممارسة ذلك الاختصاص، تحديداً. ومع ذلك، إذا ما انتهك عقدٌ ذكي القوانين السارية، على حساب أحد الطرفين، فإنه يمكن التماس سبل الانتصاف القانونية أمام المحاكم المختصة.
- أخطاء الشفرة الحاسوبية: تتمثل الأسئلة المطروحة فيما إذا كان للمحكمة اختصاص في المسألة وكيف يمكنها تفسير نوايا ومواقف الأطراف فيما يتعلق بالشفرة الحاسوبية.

(49) <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:tr:23455:ed-1:v1:en>

(50) <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:tr:23244:ed-1:v1:en>

(51) <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:22739:ed-1:v1:en>

(52) <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:tr:23576:ed-1:v1:en>

(53) المصدر: المنظمة الدولية لتوحيد المقاييس.

- الطابع اللامركزي والمكتوم الهوية لتكنولوجيا سلسلة الكتل: إذا حددت محكمة الأضرار التي يجب جبرها، فإنها قد لا تتمكن من إنفاذ ذلك، بسبب عدم معرفة هوية أحد الأطراف.

#### الاعتبارات العملية

- دقة الشفرة الحاسوبية: يجب أن تعكس الشفرة إرادة الأطراف. وقد ترغب الأطراف في عقدٍ أن تؤكد هذا الافتراض.
- تنفيذ العقد الذكي: نظراً إلى أن هذا التنفيذ يتطلب أساساً تنفيذ الشفرة الحاسوبية، فمن المهم تحديد مدى إمكانية استخدام شفرة العقد الذكي في التنفيذ.
- طابع الثبات في تكنولوجيا سلسلة الكتل: غالباً ما تعدّل العقود التقليدية، وبإمكان الأطراف الانسحاب من عقد، حسب البنود والشروط المستخدمة عموماً. وينبغي للعقد الذكية أن تنتج قدراً من المرونة يكفي لتعديلها.

المصدر: *Thomas Naegele, Liechtenstein: Blockchain Comparative Guide (15 May 2020)*

251- ويوصي المفتش بفحص المعايير الحالية للمنظمة الدولية لتوحيد المقاييس، في إطار التحضير والتخطيط لتطبيقات سلسلة الكتل. ويوصي أيضاً بمشاركة ممثلي منظومة الأمم المتحدة، عند الإمكان وحسب الاقتضاء، في الأفرقة العاملة للمنظمة الدولية لتوحيد المقاييس التي تضع المعايير ذات الصلة. وينبغي للمشاركين إبلاغ جميع المنظمات المهتمة بحالة المعايير وتحديثاتها. وسيساعد هذا النهج المنظمات على التخفيف من المخاطر ومنع نشوء المشاكل وإعداد الحلول مسبقاً. وسيسمح لمؤسسات منظومة الأمم المتحدة بإضافة منظور الأمم المتحدة وخصوصيتها إلى العملية. وسيحد ذلك من الازدواجية، ويوفر الموارد البشرية والمالية، ويحسن الاتساق في منظومة الأمم المتحدة، ويمكن الوكالات من التعاون فيما بينها.

252- ويقوم قطاع التوحيد القياسي في الاتحاد الدولي للاتصالات بدور خاص في تطوير المعايير في هذا المجال. وفي الفترة من أيار/مايو 2017 إلى تموز/يوليه 2019، وضع فريق التركيز على تطبيق تكنولوجيا الحسابات الموزعة، في قطاع تقييم الاتصالات بالاتحاد الدولي للاتصالات، خمسة تقارير تقنية (نظرة عامة على الموضوع، والمفاهيم، والنظام الإيكولوجي؛ ومشهد توحيد المقاييس؛ وحالات الاستخدام؛ والإطار التنظيمي؛ والتوقعات التقنية للحسابات الموزعة)، وثلاث مواصفات تقنية (الشروط والتعاريف؛ والهياكل المرجعية؛ ومعايير تقييم المنصات)<sup>(54)</sup>.

253- ويشير المفتش إلى أن المعايير التي يضعها الاتحاد الدولي للاتصالات لها شرعية ما تضعه منظمة حكومية دولية، دولها الأعضاء ممثلة فيها بكل من هيئاتها الوطنية لتنظيم الاتصالات، وخبراء قطاعها الخاص. وعلاوة على ذلك، أخذ الاتحاد الدولي للاتصالات في الاعتبار، عند تطويره لهذه المعايير، معايير المنظمة الدولية لتوحيد المقاييس، وهو يشارك في أنشطة أفرقتها العاملة.

254- غير أن تحليل الإجابات التي قدمتها المنظمات المشاركة لا يُظهر وعياً كبيراً بوجود المعايير التي وضعها الاتحاد الدولي للاتصالات. وهناك ميل إلى البحث عن الموارد في أماكن أخرى، خارج منظومة الأمم المتحدة.

(54) انظر [www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/dlt/Pages/default.aspx](http://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/dlt/Pages/default.aspx)

255- ويوصي المفتش بأن تبدأ جميع مؤسسات منظومة الأمم المتحدة تقييمها لإمكانيات استخدام تطبيقات سلسلة الكتل، بالنظر في التقارير التقنية ذات الصلة التي يصدرها الاتحاد الدولي للاتصالات. وهو يوصي بأن يُطلع الاتحاد الدولي للاتصالات بانتظام جميع مؤسسات منظومة الأمم المتحدة، من خلال آليات مجلس الرؤساء التنفيذيين في منظومة الأمم المتحدة المعني بالتنسيق، على المعايير التي وُضعت للتكنولوجيات الرقمية، وتكنولوجيات الحسابات الموزعة، بما في ذلك سلسلة الكتل.

256- واتضح في كل من الردود على استبيان وحدة التفتيش المشتركة والمقابلات التي أجريت في إطار هذا الاستعراض، أن الحاجة إلى قابلية التشغيل البيئي هي أحد المتطلبات الأساسية لتيسير التعاون بين الوكالات. وينبغي دعم الجهود المبذولة داخل منظومة الأمم المتحدة في اتجاه تطوير المعايير وقابلية التشغيل البيئي بمعرفة جيدة بدناميات منصات سلسلة الكتل التي طورها هذا القطاع. وقد يكون من المستصوب أيضاً أن تتعاون الشبكات القانونية في هذه الجهود، بهدف معالجة القضايا القانونية المتعلقة بسلسلة الكتل.

257- وسيؤدي تنفيذ التوصية التالية إلى نشر الممارسات الجيدة والقضاء على الازدواجية وتوفير الموارد.

### التوصية 5

ينبغي للأمين العام أن يقوم بحلول نهاية عام 2021، وبالتشاور مع الرؤساء التنفيذيين لمؤسسات منظومة الأمم المتحدة وبدعم من الاتحاد الدولي للاتصالات، بتكليف ممثل للأمم المتحدة معني بالتكنولوجيات الرقمية والمسائل ذات الصلة بمهمة متابعة تطوير معايير التشغيل البيئي لسلسلة الكتل والمشاريع المفتوحة المصدر الرامية إلى تحقيق ذلك التشغيل، في إطار دراسة شاملة للأثار المترتبة على تلك التكنولوجيات في السياسات العامة، والتعاون مع جميع المنظمات في تحقيق ذلك الغرض.

### بدأ بالفعل النظر في القضايا القانونية في منظومة الأمم المتحدة

258- مثلما هو الحال بالنسبة للمعايير، وجد المفتش أن العمل الذي قامت به لجنة الأمم المتحدة للقانون التجاري الدولي (الأونسيترال) (55) فيما يتعلق بالجوانب القانونية المتصلة بسلسلة الكتل وغيرها من تكنولوجيات الحسابات الموزعة، غير معروف جيداً لدى العديد من مؤسسات منظومة الأمم المتحدة. وبما أن بعض المنظمات المشاركة في وحدة التفتيش المشتركة رأت أنه ينبغي للأمم المتحدة أن تشرع في اتخاذ إجراءات من أجل "إنشاء إطار تنظيمي دولي" أو عقد "مفاوضات بشأن العقود الذكية"، فلا بد من الإشارة إلى أعمال الأونسيترال في هذا التقرير.

259- ويشير المفتش إلى أن الجمعية العامة للأمم المتحدة أيدت مؤخراً مبادرات لجنة الأمم المتحدة للقانون التجاري الدولي،

"باعتبارها الهيئة القانونية الأساسية في منظومة الأمم المتحدة في ميدان القانون التجاري الدولي، من أجل زيادة تنسيق الأنشطة القانونية التي تضطلع بها المنظمات الدولية والإقليمية العاملة في ميدان القانون التجاري الدولي، بما في ذلك فيما يتعلق بالمسائل القانونية ذات الصلة بالاقتصاد الرقمي" (56).

(55) لجنة الأمم المتحدة للقانون التجاري الدولي (الأونسيترال) هي إحدى الهيئتين الفرعيتين للجمعية العامة للأمم المتحدة اللتين لهما ولاية تشريعية. وهي تتألف من 60 دولة عضواً ودوراتها مفتوحة لمؤسسات منظومة الأمم المتحدة (<https://uncitral.un.org/>).

(56) الأمم المتحدة، الجمعية العامة، القرار 182/74، تقرير لجنة الأمم المتحدة للقانون التجاري الدولي عن أعمال دورتها الثانية والخمسين، الفقرة 9 (الوثيقة A/RES/74/182).

260- ويحتوي تقرير<sup>(57)</sup> نشرته أمانة الأونسيترال في عام 2020 على تحليل قانوني ذي صلة بسلسلة الكتل وبالتطبيقات القائمة عليها، بناء على الأعمال الاستكشافية التي أجرتها المنظمة. وهو يتضمن تأكيدات أو إجابات أولية على الطعون القانونية التي أشارت إليها بعض منظمات الأمم المتحدة ويلتقي مع التوقعات فيما يتعلق بدور القانون:

- (أ) يمكن أن يخلق القانون اليقين في الاقتصاد الرقمي والقدرة على التنبؤ في المعاملات التجارية، مما يعني الحد من المخاطر والتكاليف؛
- (ب) يمكن أن يعزز القانون استخدام وتطوير أدوات الاقتصاد الرقمي، مثل البيانات، والأصول الرقمية، وأنظمة الذكاء الاصطناعي، والعقود الذكية، وتكنولوجيا الحسابات الموزعة، وما ينبغي استخدامه كعقبة أمام هذا الاستخدام والتطوير<sup>(58)</sup>؛
- (ج) يمكن للجهود الدولية الرامية إلى وضع استجابة منسقة للمسائل القانونية أن تستبق الاستجابات القانونية الوطنية المجزأة وتسهم في سد الفجوة الرقمية.

## الإطار 7

### أمثلة على تشريعات سُنّت للتعامل مع سلسلة الكتل تحديداً

تتناول معظم هذه التشريعات العملات المشفرة وهي في الغالب ذات طابع تنظيمي. وبعضها لا يشير صراحة إلى سلسلة الكتل، ولكنها مستوحاة من الحلول القائمة على تلك السلسلة، كما هو الحال بالنسبة لقانون ليختنشتاين. وتشمل هذه القوانين ما يلي:

**بيلاروس** - مرسوم رئيس جمهورية بيلاروس رقم 8 المؤرخ 21 كانون الأول/ديسمبر 2017 بشأن تطوير الاقتصاد الرقمي، وهو يُنشئ نظاماً لدعم استخدام حلول سلسلة الكتل في نظام مينسك للتكنولوجيا المتطورة؛

**إيطاليا** - المرسوم التشريعي رقم 135/2018 المعدل بالقانون رقم 12 الصادر في 11 شباط/فبراير 2019، الذي يعطي نفس الأثر القانوني للوثائق المسجلة باستخدام سلسلة الكتل كختم زمني إلكتروني؛

**ليختنشتاين** - قانون 3 تشرين الأول/أكتوبر 2019 المتعلق بالرموز ومقدمي خدمات التكنولوجيا الموثوقة، الذي يضع إطاراً قانونياً للمعاملات بالرموز الرقمية.

**مالطة** - قانون الخدمات والترتيبات التكنولوجية الابتكارية، لعام 2018، الذي ينشئ نظاماً للتصديق على برمجيات سلسلة الكتل وهندستها؛

**الولايات المتحدة الأمريكية** - سُنّت عدة ولايات قوانين تسمح باستخدام سلسلة الكتل. ومن الأمثلة البارزة على ذلك، قانون المعاملات الإلكترونية في أريزونا (الذي ينص على أن "تكون البيانات الموجودة في دفتر الحسابات محمية بالتشفير، وثابتة، وقابلة للتدقيق، وتوفر حقيقة لا تخضع للرقابة")، و"قانون سلسلة الكتل" الصادر في فيرمونت.

المصدر: لجنة الأمم المتحدة للقانون التجاري الدولي.

(57) الأمم المتحدة، الجمعية العامة، تقرير لجنة الأمم المتحدة للقانون التجاري الدولي، المسائل القانونية المتعلقة بالاقتصاد الرقمي، مذكرة من الأمانة (الوثيقة A/CN.9/1012)، 8 أيار/مايو 2020.

(58) في سياق الأونسيترال، تُعرّف تكنولوجيا الحسابات الموزعة بأنها تقنيات وأساليب (منها سلسلة الكتل) تدعم سجل بيانات (أي 'دفتر حسابات') يُحتفظ بها على حواسيب (أو 'عُقد') متعددة متصلة بالشبكة. وتتضمن هذه التكنولوجيا والأساليب تقنيات تشفير وآليات إجماع مصممة لضمان الاحتفاظ بنفس البيانات في كل عقدة (أي المشاركة، والتكرار، والمزامنة) وبقاء البيانات المحفوظة على كل عقدة كاملة وبدون تغيير (أي ثابتة). ويُحتفظ بالحسابات الموزعة بواسطة برمجيات تدار على عُقد مختلفة.

261- وتتضمن خطة العمل التي اقترحتها أمانة لجنة الأمم المتحدة للقانون التجاري الدولي (الأونسيترال) تصنيفاً قانونياً وأعمالاً تحضيرية بشأن النصوص التشريعية التي تنظم التعاقد الآلي (بما في ذلك العقود الذكية) (59)، وحقوق والتزامات الأطراف في معاملات البيانات، وترميز الأصول (60)، والأصول الرقمية في شكل عملات مشفرة، والمنصات الرقمية، وفض النزاعات.

262- ويسترعي المفتش انتباه وحدات الابتكار والإدارات الأخرى المهتمة في منظمات الأمم المتحدة إلى أن أمانة الأونسيترال قدمت في دورتها الثالثة والخمسين، في عام 2020، تقارير إضافية عن الذكاء الاصطناعي (61) ومعاملات البيانات (62) والأصول الرقمية (63)، وسياساتها، وتعاريفها، والجهات الفاعلة فيها، ونظمها القانونية وتقييماً للنصوص المتعلقة بها والتي ستشكل أساس تصنيفها القانوني. ويكتسي عمل الأونسيترال، بصفتها هيئة تنسيق داخل منظومة الأمم المتحدة للمسائل القانونية المتعلقة بالاقتصاد الرقمي والتجارة الرقمية، بما في ذلك استخدام سلسلة الكتل وتطبيقاتها، أهمية ليس فقط للدول، وإنما أيضاً لمؤسسات منظومة الأمم المتحدة نفسها. فعلى سبيل المثال، أشارت أمانة الأونسيترال إلى أن التصنيف القانوني المذكور أعلاه يمكن أن يكون وثيقة مرجعية لأي منظمة تتطلع إلى نشر تطبيقات سلسلة الكتل كأدوات لإدارة أنظمتها الداخلية وترتيباتها التعاقدية.

263- وهذا عمل جار وفي مرحلته الأولية، وهناك أيضاً استنتاج آخر جدير بالإشارة توصلت إليه الأونسيترال وله أهمية في موضوع هذا التقرير وصلته بالشواغل التي أعرب عنها المستخدمون الحاليون أو المحتملون لتطبيقات سلسلة الكتل:

"... أن إدارة وتشغيل نظم السجلات الموزعة فيما يبدو لا يثيران في حد ذاتهما أي مسائل قانونية جديدة، على الرغم من أن بعض المسائل القانونية، مثل مسائل القانون الدولي الخاص، قد تبرز أكثر بسبب التوزيع الجغرافي للعقد" (64).

264- ومن المفيد في هذه الظروف، الإشارة إلى أن الأونسيترال هي الهيئة الوحيدة في منظومة الأمم المتحدة التي لها علاقة مؤسسية ومنهجية مع المعهد الدولي لتوحيد القانون الخاص.

#### الخلاصة

265- كلفت الجمعية العامة للأمم المتحدة لجنة الأمم المتحدة للقانون التجاري الدولي (الأونسيترال)، بصفتها الهيئة القانونية الأساسية في منظومة الأمم المتحدة، بتنسيق الأنشطة القانونية في مجال القانون التجاري الدولي لسبب رئيسي وحيد هو:

(59) تمشياً مع ممارسة لجنة الأمم المتحدة للقانون التجاري الدولي في احترام مبدأ الحياد التكنولوجي، لا تركز الأعمال المتعلقة بالعقود الذكية على تطويرها فقط في أنظمة تكنولوجيا الحسابات الموزعة، وإنما أيضاً من منظور الذكاء الاصطناعي والتعاقد الآلي. وبالرغم من ارتباط العقود الذكية عادة بالحسابات الموزعة، فإنها ظهورها سبق ظهور تلك الحسابات، وهي تُستخدم في بيئات إلكترونية أخرى (A/CN.9/1012، الفقرتان 17 و18).

(60) يمكن الاطلاع على تحليل شامل للجوانب القانونية لـ "اقتصاد الرموز" في Thomas G. Duenser، Legalize Blockchain، 2020.

(61) A/CN.9/1012/Add.1. وتشمل هذه الوثيقة أيضاً تحليلاً للعقود الذكية.

(62) A/CN.9/1012/Add.2.

(63) A/CN.9/1012/Add.3.

(64) A/CN.9/1012، الفقرة 15.

تتسيق الأنشطة القانونية في هذا الميدان، بما في ذلك أنشطة المنظمات [...] وبخاصة تلافى الازدواجية في الجهود المبذولة، وتعزيز الكفاءة والاتساق والترابط في عملية تحديث القانون التجاري الدولي<sup>(65)</sup>.

266- وسيؤدي تنفيذ التوصية التالية إلى تعزيز الكفاءة والفعالية وتحسين التنسيق ونشر الممارسات والدروس المستفادة.

#### التوصية 6

ينبغي لمجلس إدارة مؤسسات منظومة الأمم المتحدة أن تشجع الدول الأعضاء على الاشتراك في الأعمال الاستكشافية والتحضيرية للجنة الأمم المتحدة للقانون التجاري الدولي بشأن المسائل القانونية المتعلقة بتكنولوجيا سلسلة الكتل في السياق الأوسع للاقتصاد الرقمي والتجارة الرقمية، بما في ذلك ما يتعلق بتسوية النزاعات، والرامية إلى الحد من انعدام الأمن القانوني في هذا المجال.

267- ويوصي المفتش أيضاً بأن تتعاون مؤسسات منظومة الأمم المتحدة مع أمانة لجنة الأمم المتحدة للقانون التجاري الدولي بإتاحة الوثائق عن تجربتها مع تطبيقات سلسلة الكتل، والدروس المستفادة من استخدامها، واحتياجاتها المحتملة من وجهة نظر قانونية.

#### جيم- تطوير الخبرة الفنية الداخلية في مجال سلسلة الكتل عملية مفيدة وواقعية

268- يتوقف الاستعداد، على المستويين التشغيلي والاستراتيجي، لاستخدام تطبيقات سلسلة الكتل، إلى حد كبير، على الإلمام بتلك السلسلة وفهمها. وينبغي ألا يستند ذلك الاستعداد في منظومة الأمم المتحدة فقط إلى الافتراضات النظرية الموجودة بكثرة في الأدبيات المتخصصة. وينبغي أن تستند جميع القرارات التي تُتخذ في هذا المجال إلى الدروس المستفادة من الممارسة الفعلية لتطبيقات سلسلة الكتل.

269- ولأسباب عملية، يمكن لمنظومة الأمم المتحدة أن تتخذ موقفاً استباقياً من مسألة سلسلة الكتل، بدلاً من الانتظار والترقب اللذين يؤديان في نهاية المطاف إلى التبعية لمختلف البائعين في السوق. ونشوء تلك التبعية ليس فقط تطوراً ممكناً، بل هو تطور سلبي ومتوقع. ومن المنطقي أن تؤدي تلك التبعية، على مستوى المنظومة، إلى تجزئة الجهود، وتزايد العمل في عزلة، والازدواجية، وإهدار الموارد. ومنعاً لذلك، ينبغي النظر في استخدام الحلول التي يمكن نقلها من مقدم خدمات إلى آخر. وميزة سلسلة الكتل هي أنها تمثل فرصة ذهبية يمكن أن تحاول فيها منظومة الأمم المتحدة، في هذه المرحلة المبكرة، تطوير حد أدنى من خبراتها التقنية، بما في ذلك بروتوكولاتها الخاصة بها في مجال سلسلة الكتل.

270- وانطلاقاً من هذا الافتراض، طُلب من المنظمات المشاركة الإجابة على السؤال التالي: "هل سيكون من المفيد لمنظومة الأمم المتحدة أن تطور خبرتها الخاصة في ترميز/برمجة/تعيين تطبيقات سلسلة الكتل؟"

271- ورد معظم المجيبين على هذا السؤال بالإيجاب. وشملت الحجج الرئيسية الداعية إلى قيام المنظومة بتطوير خبراتها الخاصة ما يلي:

- يمكن أن يكون توفير قدر ما من الشفقات الأساسية تبني عليه كيانات الأمم المتحدة جهودها، سبيلاً إلى إيجاد نهج موحد على نطاق المنظومة في هذا المجال؛

(65) الأمم المتحدة، الجمعية العامة، القرار 197/73، تقرير لجنة الأمم المتحدة للقانون التجاري الدولي عن أعمال دورتها الحادية والخمسين، (الوثيقة A/RES/73/197).

- وجود مؤرد مشترك يمكن أن يجنب العديد من المنظمات تكاليف الاستثمار الموازي والمسبق، مما يعود بالفائدة على منظومة الأمم المتحدة ككل؛
- إن استخدام منظومة الأمم المتحدة لمنصة سلسلة كتل خاصة بها يمكن أن يساعدها على الاستفادة من هذه التكنولوجيا مع تجنب الارتهاق لمقدمي خدمات في السوق لم تثبت قدرتهم بعد بشكل كامل على الصمود أمام التطورات؛
- سوف يكون بناء المعرفة الداخلية مفيداً في توجيه أعمال منظمات الأمم المتحدة وتعزيز قدرتها التفاوضية، حتى لو اختارت العمل مع بائعين خارجيين؛
- الخبرة الداخلة لازمة لكفالة حسن التنفيذ، سواء طُورت حلول سلسلة الكتل داخلياً أو بواسطة شركاء تجاريين خارجيين؛
- يتطلب تقييم قيمة سلسلة الكتل في سياق أهداف التنمية المستدامة وجود تلك الخبرة لتدوير جميع فئات إثبات المفهوم على المدى القصير، وتطوير نماذج أولية أكثر نضجاً على المدى الطويل؛
- تسمح الخبرة الداخلية للأمم المتحدة بأن تظل مواكبة لأحدث المستجدات في معاملاتها المالية مع المصارف والمؤسسات المالية التي تستخدم هذه التكنولوجيا بشكل متزايد؛
- ستكون الأمم المتحدة قادرة على ضمان توافق تطبيقات سلسلة الكتل مع الأنظمة الدولية، بما في ذلك ما يتعلق بمعايير حقوق الإنسان وحماية البيئة.

272- وأيدت منظمات عديدة أخرى أيضاً فكرة بناء خبرة داخلية في مجال سلسلة الكتل، مع تحذيرات ذات صلة جديرة بالذكر: (أ) ينبغي أن تقتصر تلك الخبرة على المجالات التي يبلغ فيها استخدام مشاريع سلسلة الكتل حجماً أو كتلة حرجة يبرران بذل الجهود فيها؛ (ب) ينبغي تحديد دراسة جدواها بدقة. وينبغي أيضاً التدقيق جماعياً في سلامة الشفرات الحاسوبية للتأكد من أنها أفضل الموجود وتفي باحتياجات الأمان المناسبة.

273- وردت منظمة واحدة فقط بالنفي على السؤال، مشيرة إلى أنه "يمكن الاستعانة في وضع الشفرات بعدد كبير من الشركاء التقنيين الأكفاء، و(غالباً) بأسعار معقولة نسبياً". والمطلوب، في رأي تلك المنظمة، هو "القدرة على ترجمة الفهم التقني إلى تطبيقات/متطلبات عمل والعكس أيضاً"، والقدرة على الحفاظ على استمرارية الحلول التي تُعتمد.

274- ويتصل أحد الشروط الأساسية لتحقيق أفضل استخدام للموارد الحالية ببناء القدرات والحد من الاعتماد على السوق باستخدام خيارات مفتوحة المصدر. ويمكن أن يؤدي تنفيذ التوصية التالية إلى تعزيز الكفاءة وتحقيق وفورات في الموارد المالية. ومن شأن ذلك أن يبسر الإلمام بمتطلبات اعتماد سلسلة الكتل في كامل منظومة الأمم المتحدة، وأن يحقق في الوقت نفسه مزيداً من الكفاءة ومن الوفورات في التكاليف بالتقليل من ازدواجية الجهود.

#### التوصية 7

ينبغي للرؤساء التنفيذيين لمؤسسات منظومة الأمم المتحدة التي طُورت تطبيقات قائمة على سلسلة الكتل تمشياً مع الدعوة التي وجهها الأمين العام في تقريره عن خريطة طريق من أجل التعاون الرقمي لتوفير المنافع العامة الرقمية، استخدام المصادر المفتوحة، كلما أمكن ذلك، في تطويرهم للبرمجيات، وإتاحة شفرتها لمنظمات الأمم المتحدة الأخرى.

275- ووجدت وحدة التفتيش المشتركة دعماً عاماً لفكرة بناء قدر أدنى من الخبرة الفنية الداخلية في مجال سلسلة الكتل في فرادى المنظمات. ويوجد في الوقت نفسه بديل واقعي للشرع في هذا الجهد في حالة كيان قادر على القيام بدور محوري في هذا الصدد على مستوى المنظومة بأكملها. فقد أفاد مركز الأمم المتحدة الدولي للحوسبة بأن لديه تلك القدرات وأنه منخرط بالفعل في تطوير حلول قائمة على سلسلة الكتل.

276- ويقرّ المفتش بأن أفضل خيار متاح للمنظمات يتمثل غالباً في اللجوء إلى الموارد الخارجية. وحتى في تلك الحالات، هناك حاجة إلى اتباع نهج حذر في اختيار مثل ذلك الدعم. وعددٌ مقدمي الحلول القائمة على سلسلة الكتل في تزايد، ولكن ليس لجميعهم قدرة مثبتة على الإنجاز والتحديث في المدى الطويل.

277- ويوصي المفتش بأن تضع شبكة المبتكرين التابعة للأمم المتحدة قائمة بالجهات الخارجية التي تقدم حلولاً قائمة على سلسلة الكتل، وإتاحة تلك القائمة لجميع المنظمات المهتمة. ويشير إلى أن قوائم من ذلك النوع قد تكون موجودة على مستوى بعض المنظمات الفردية. فعلى سبيل المثال، أبرم برنامج الأغذية العالمي اتفاقات طويلة الأجل مع مقدمين لحلول قائمة على سلسلة الكتل، ولديه عمليات شراء يمكن للمنظمات المهتمة الأخرى أن تستلهم منها أو تستخدمها.

278- وتعدّ القدرة الداخلية على فهم التقنيات الناشئة والابتكارية وإتقانها، بما في ذلك سلسلة الكتل، سمة أساسية لمنظمة فعالة وعصرية تتعلم وتسعى إلى الوفاء بولايتها بفعالية وكفاءة، وتقوم بدور مهم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة. وتطرح سلسلة الكتل، بسبب بنيتها اللامركزية وخصائصها الفريدة، تحديات جديدة لمنظومة الأمم المتحدة على المستويين التقني والاستراتيجي بشأن قضايا مثل إدارة المشاريع والحوكمة.

279- وأقرت معظم المنظمات بالحاجة إلى أن يكتسب موظفوها مستوى معيناً من الإلمام بسلسلة الكتل وغيرها من التكنولوجيات الرقمية وفهمها، بسبب الحاجة إلى التكيف مع بيئة تكنولوجية سريعة التغير.

280- ويختلف نوع ومستوى التدريب المطلوب باختلاف الأشكال العملية لتكنولوجيا سلسلة الكتل التي تستخدمها المنظمات أو تتعامل معها. وتحتاج الكيانات التي لديها بالفعل تطبيقات سلسلة الكتل إلى تدريب أكثر تفصيلاً يختلف عما تحتاجه الكيانات التي تتعامل (فقط) مع بعض جوانب تكنولوجيا سلسلة الكتل بطرق أخرى. وينبغي أن يكون نوع التدريب ومستواه متوافقين مع احتياجات من يتلقونه من موظفين فنيين، أو موظفي البرامج، أو إداريين، أو صنّاع القرار.

281- وفي حين اتفقت معظم المنظمات على وجود فائدة من التدريب بقدر ما على سلسلة الكتل، أعرب عن وجهات نظر مختلفة بشأن مجموعات الموظفين الذين يتعين تدريبهم، ونوع التدريب الأكثر فائدة: التدريب التقني على وضع شفرات سلسلة الكتل وبرمجتها، أم تدريب عام للموظفين لتمكينهم من فهم أفضل لأداء هذه التكنولوجيا ولفرصها وحدودها.

282- ورأت اليونيسيف أنه بإمكان الكيانات أن تستفيد من فهم كيفية تصميم تطبيقات سلسلة الكتل وتطويرها وإدارتها. وأشارت هيئة الأمم المتحدة للمرأة إلى أن مشاريع سلسلة الكتل يمكن أن تتطوي على جوانب ثورية في التعاون وتقديم الخدمات على المستويين التقني والبرنامجي. والتسلح بالمعرفة الكافية هو الشرط الأساسي للشرع في أي مشروع وتنفيذه.

283- ورأت منظمة الأغذية والزراعة أن الأنسب هو التدريب على منهجيات الابتكار، لأن مشاريع سلسلة الكتل قد لا تعمل بشكل جيد في حالة الالتزام بالمنهجيات التقليدية. وفضّل برنامج الأمم المتحدة للبيئة فكرة البيئات التجريبية التنظيمية، التي يمكن أن تسمح للممارسين باختبار المنتجات والخدمات ونماذج الأعمال في بيئة مفعمة بالحياة وغير خاضعة للعواقب التنظيمية العادية.

284- وبشكل عام، اعتُبر التدريب على إدارة سلسلة الكتل أمراً مهماً، علماً بأن هذه التكنولوجيا قد لا تكون هي الحل الأفضل في كثير من الحالات. واعتُبر التشجيع على تنظيم دورات التوعية أداة قيّمة للغاية في مواجهة المخاطر التي قد تجلبها هذه التكنولوجيا. وبالمثل، يمكن لبرامج التدريب المحددة المحتوى التي تتناول القدرات الحقيقية لهذه التكنولوجيا وحدودها أن تقدم توجيهاً مناسباً لمن يخططون لإدراج سلسلة الكتل في مشاريعهم. وأخيراً، فإن من يحتاج إلى فهم حدود ما يمكن أن تحققه سلسلة الكتل في مجال الأعمال ليسوا الموظفين الفنيين وموظفي المشاريع فقط، وإنما أيضاً أصحاب وظائف الأعمال التجارية، وأعضاء الأفرقة المالية، والقانونية، وغيرهم داخل المنظمة.

285- وتوجد بالتالي عدة حجج لصالح التدريب على سلسلة الكتل:

- من الممكن أن يُحدث استخدام سلسلة الكتل، في حال عدم تنفيذها بشكل صحيح، آثاراً مربكة في أنشطة التعاون ونماذج الخدمات على المستويين التقني والبرنامجي، أو أن ينطوي على ما يتسبب في تلك الآثار. وفيما يتعلق بالبرنامج والتصميم، من الضروري التخطيط لسير الأعمال قبل استخدام سلسلة الكتل في الأنشطة المتوخاة؛
- من الناحية التقنية، ينبغي أن يكون الموظفون على دراية بمزايا تكنولوجيا سلسلة الكتل وقيودها ومخاطرها المحتملة، وينبغي اتباع نهج يستفيد من سماتها الجوهرية في تنفيذ المشاريع. وقد لا تحقق مشاريع سلسلة الكتل النتائج المرجوة منها إذا أُتبع فيها المنهجيات التقليدية المستخدمة في مشاريع الأمم المتحدة؛
- ينبغي للتدريب أن يخلق فهماً لكيفية تصميم تطبيقات سلسلة الكتل وتطويرها وإدارتها، بغية إعداد الموظفين ومؤسساتهم للتكنولوجيات الجديدة والابتكارية والمستقبل؛
- يمكن لبرامج التدريب أن تقدم توجيهاً مناسباً بشأن قدرات هذه التكنولوجيا الحقيقية وحدودها إلى من يخططون لإدراجها في مشاريعهم.

286- ووفقاً للحجج الموضحة أعلاه ولردود المنظمات على الاستبيان، يمكن أن تكون المستويات الثلاثة التالية من المعرفة والفهم لتطبيقات سلسلة الكتل مفيدة ومناسبة للفئات العريضة التالية من الموظفين/المسؤولين:

(أ) موظفو البرامج - فهم عام/معرفة أساسية في مجال سلسلة الكتل، بما في ذلك الحجج المؤيدة لاستخدامها والمعارضة له، وكيفية تصميم وتطوير تطبيقاتها، وإدارتها، مع فهم بقدر ما لكيفية اختيارها (شجرة القرارات)؛

(ب) الموظفون التقنيون - التعامل مع مشاريع سلسلة الكتل، والتوجيه بشأن ربطها بسيناريوهات الأمم المتحدة، وفهم التفاصيل التقنية لقدرات هذه التكنولوجيا وقيودها، وكيفية استخدامها وتنفيذ تطبيقاتها؛

(ج) الإدارة العليا وصناع القرار الآخرون - قدرٌ أساسي من فهم سلسلة الكتل والإلمام بها وبمزاياها وعيوبها عموماً، في سياق التكنولوجيا الناشئة والابتكار، للاستئثار في اتخاذ قرارات استراتيجية بشأن الاستثمار في التكنولوجيات الجديدة، بما فيها سلسلة الكتل.

287- ويشير المفتش إلى وجود العديد من الدورات التدريبية عبر الإنترنت التي تلبّي مستويات مختلفة من احتياجات التعلم. وهناك دورات عديدة متاحة بتكلفة منخفضة وفي متناول كل من الموظفين المهمتين والمنظمات القليلة الموارد، لا سيما عندما تكون موارد التدريب محدودة. وقد يؤدي تنفيذ التوصية التالية

إلى تعزيز الكفاءة في استخدام الموارد وتحسين المهارات المهنية للموظفين المعنيين، مع تيسير قدرة المنظمات على اكتساب مزيد من المرونة.

288- ويوصي المفتش بأن ينظر الرؤساء التنفيذيون لمنظمات الأمم المتحدة في تضمين مناهج التثقيف في منظماتهم، عند الضرورة والاقتضاء، تدريباً أساسياً على كيفية عمل سلاسل الكتل وغيرها من التكنولوجيات الرقمية، بما يتلاءم مع الاحتياجات التنظيمية لكل من: (أ) الإدارة العليا وصناع السياسات، (ب) مديرو المشاريع، (ج) الموظفون على المستويات التقنية.

#### دال- الخطوات الأولى نحو ثقافة من التعاون والعمل المشترك بين الوكالات في استخدام سلسلة الكتل

289- يبدو، من الناحية النظرية، أن سلسلة الكتل توفر إمكانات كبيرة للتعاون بين الوكالات والأنشطة المشتركة، بحكم نقاط قوتها كنظام موزع في بيئة خالية من التحكم المركزي. ولذلك، فإن ظهور سلسلة الكتل في هذه المرحلة المبكرة من تطورها يصحبه افتراضٌ معقول بأنه ينبغي لمؤسسات منظومة الأمم المتحدة أن تنتظر في المقام الأول، عند التفكير في اعتماد هذه التكنولوجيا، في المشاريع التي تنطوي على تجميع للموارد، وتبادل للمعرفة والخبرة، وقابلية للتوسع والتعاون، وليس في المشاريع التي تشجع على المزيد من العمل في عزلة.

290- ووفقاً لوجهات النظر التي جمعتها وحدة التفتيش المشتركة، تكاد كل المنظمات المشاركة تُجمع على قبول هذا الافتراض، انطلاقاً من مجموعة متنوعة من الحجج:

- بما أن سلسلة الكتل تمثل أداة تكنولوجية جديدة، فإن قلّة فقط من المنظمات لها الخبرة الكافية لفهم جميع جوانب ما تقدمه تلك التكنولوجيا. ومن شأن اتباع نهج على مستوى المنظومة في التعامل مع سلسلة الكتل أن ييسر اكتساب تلك المنظمات معرفة وخبرة؛
- قد يكون إنشاء البنية التحتية لسلسلة الكتل مكلفاً. ومن الأفضل أن تسعى المنظمات إلى التعاون والتوسع المشترك، بدلاً من القيام بمشاريع تجريبية صغيرة بمعزل عن غيرها؛
- يمكن للمنظمات التي نجحت في الاستفادة من سلسلة الكتل في دعم خطة التنمية المستدامة لعام 2030 أن تتيح تجربتها لغيرها، بحيث يمكن لمؤسسات منظومة الأمم المتحدة ككل الاستفادة من معارف بعضها البعض؛
- بغض النظر عن الولايات المحددة لمختلف المنظمات، يمكن للعديد من البرامج والصناديق أن تعتمد بعض العمليات القابلة للأتمتة باستخدام سلسلة الكتل (مدفوعات المنح، وسلاسل الإمداد الشفافة والقابلة للتتبع، وما إلى ذلك)؛
- يمكن لمنظومة الأمم المتحدة الاستفادة من استخدام سلسلة الكتل في الدعوة إلى مؤتمراتها، وإقامة مزيد من الشراكات الموجهة نحو تحقيق النتائج مع القطاع الخاص، وتعزيز التطبيقات في البرامج الميدانية؛ فسلسلة الكتل تسمح بتكامل الأنظمة في الحالات التي تقدم فيها منظمات متعددة خدماتها إلى نفس المجموعة، وتكون شمولية نتائجها هدفاً منشوداً؛
- لا يوفر التعلّم المشترك والمعارف المشتركة وتبادل الخبرات بين منظمات الأمم المتحدة فهماً مشتركاً وأعمق للابتكار عبر القطاعات فحسب، وإنما يؤدي أيضاً إلى اتباع نهج منسق في استخدام سلسلة الكتل على المستوى العالمي؛

- بإمكان القدرات التقنية المشتركة في مجال سلسلة الكتل أن تيسر استخدام آليات التنسيق في توزيع الأموال بين أصحاب المصلحة، ومعالجة آثار التداخل والتنافس المضر على الأموال. وبإمكانها أيضاً المساعدة في تحقيق مستويات أعلى من المساءلة والشفافية فيما يتعلق بتخصيص الأموال.

291- وتوافقُ الآراء الناشئة بشأن الحاجة إلى التعاون بين الوكالات على إنكاء الوعي، وبناء المعرفة، وتنسيق المشاريع تدعمه مبادرتان هامتان: مركز الأمم المتحدة للحلول الرقمية، وشبكة المبتكرين التابعة للأمم المتحدة. والجانب المهم بشكل خاص في هاتين المبادرتين هو طابعهما الشامل للمنظومة بأكملها، مما يدعم الولاية التشغيلية لمركز الأمم المتحدة الدولي للحوسبة. ويوصي المفتش بالتنسيق والتواصل بين هذه الكيانات الثلاثة في عمليات التحول الرقمي، بما في ذلك الاستخدام المحتمل لسلسلة الكتل، كطريقة لزيادة الاتساق وتوثيق التعاون على مستوى المنظومة، وتيسير فهم جميع المنظمات المهتمة لسلسلة الكتل.

292- ويُنظر إلى شبكة المبتكرين التابعة للأمم المتحدة على أنها مجتمع تعاوني غير رسمي للمبتكرين في الأمم المتحدة المهتمين بتبادل خبرتهم وتجربتهم مع الآخرين بغية تعزيز الابتكار وتشجيعه داخل منظومة الأمم المتحدة. وقد أنشأت هذه الشبكة بالفعل أدوات واعدتين في مجال سلسلة الكتل. الأولى، هي منصة مشتركة بين الوكالات لتكنولوجيا سلسلة الكتل، الأتريوم (the Atrium)، وهي مصممة لدعم التعلم والتعاون والتواصل. أما الثانية، فهي منشور معنون "دليل عملي لاستخدام سلسلة الكتل داخل الأمم المتحدة" يهدف إلى تقديم فهم أساسي لسلسلة الكتل، وإرشادات عامة حول تقييم استخداماتها الممكنة.

#### الإطار 8

#### الأتريوم - أداة تعاون بين الوكالات

الأتريوم هي أداة تعاون لا مركزية قائمة على سلسلة الكتل ومشاركة بين الوكالات ومصممة لتيسير التعاون وللتقليل من الاحتكاك المرتبط بالابتكار في وكالات الأمم المتحدة المهتمة بسلسلة الكتل. وقد أنشأها كل من برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، واليونيسيف، وبرنامج الأغذية العالمي برعاية شبكة المبتكرين التابعة للأمم المتحدة، وهي مفتوحة لجميع وكالات الأمم المتحدة. وتتمثل الأتريوم في مستواها العالي من ثلاثة مكونات، هي:

- قائمة بموارد تعليمية مختارة؛
  - قائمة بتطبيقات سلسلة الكتل التي أنشئت داخل الأمم المتحدة، بما في ذلك لمحات عامة عن مشاريعها، ومعلومات عن كيفية الاتصال بأفرقتها، والوصول إلى تفاصيلها، مثل الشفرة؛
  - منتدى مجتمعي للتفاعل مع المبتكرين في الأمم المتحدة المهتمين ببناء المعرفة.
- وتسمح الأتريوم، بوصفها سلسلة كتل خاصة تحتاج إلى إذن بصحبها مستودع تطبيقات موزع، لوكالات الأمم المتحدة المهتمة بمشاركة الملكية الفكرية واختبار التطبيقات في بيئة تجريبية آمنة.
- المصدر: شبكة المبتكرين التابعة للأمم المتحدة، برنامج الأغذية العالمي، منظمة الأمم المتحدة للطفولة.

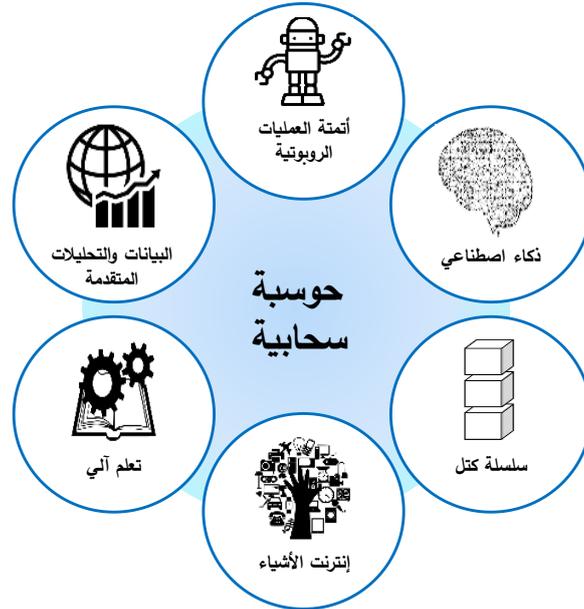
293- ويرحب المفتش بالعمل الذي أنجزته حتى الآن شبكة المبتكرين التابعة للأمم المتحدة، ويأمل أن تواصل الشبكة غرس ثقافة جديدة من التعاون بين الوكالات في مجال سلسلة الكتل وغيرها من التكنولوجيات الرقمية.

294- ويشير المفتش باهتمام إلى أن لدى معظم المنظمات المشاركة رؤية على نطاق المنظومة وبإمكانها أن تتصور، في هذه المرحلة المبكرة، إنشاء كيانات على نطاق المنظومة تتعامل مع سلسلة الكتل، بدلاً من القيام بمشاريع فردية، وإطلاق مبادرات جديدة للعمل في عزلة. وأبرز تلك المقترحات هو إنشاء مركز للخدمات المشتركة في مجال سلسلة الكتل لتوفير آلية للعمليات التقنية والتوجيه الاستراتيجي بشأن اعتماد تكنولوجيا سلسلة الكتل، والدعم الفني في تنفيذ المشاريع. وقد تؤدي هذه الآلية أيضاً، مثلما أشار صندوق الأمم المتحدة للسكان، إلى "الاستفادة من الخبرة التي تكتسبها منظومة الأمم المتحدة بأكملها بالحد من عدد المبادرات غير المتكررة التي قد لا تكون قابلة للتوسع". ويشير المفتش إلى أن هذا الهدف بدأ يتبلور بالفعل من خلال إنشاء مركز الأمم المتحدة للحلول الرقمية.

295- ومركز الأمم المتحدة للحلول الرقمية هو المبادرة الرئيسية الثانية الرامية إلى تحقيق التآزر وتوثيق التعاون عبر منظومة الأمم المتحدة، وإلى اعتماد نظرة شاملة داخلها إزاء عملية الرقمنة. وتتمثل مهمته في اختبار وتنفيذ المشاريع التجريبية للتكنولوجيا المتطورة، التي يمكن توسيع نطاقها لتشمل عدة مؤسسات في منظومة الأمم المتحدة. ويستخدم هذا المركز الذي أسسه كل من مفوضية الأمم المتحدة لشؤون اللاجئين، وبرنامج الأغذية العالمي القدرة التشغيلية لمركز الأمم المتحدة الدولي للحوسبة. ويعرض الشكل الخامس التكنولوجيا التي يستخدمها المركز، بما فيها سلسلة الكتل.

الشكل الخامس

التقنيات التي يستخدمها مركز الأمم المتحدة للحلول الرقمية



296- ويرحب المفتش بإنشاء مركز الحلول الرقمية، الذي يبشر ببداية عهد جديد في الطريقة التي ستتعامل بها منظومة الأمم المتحدة مع التحول الرقمي في المستقبل، ويوصي المنظمات المشاركة بدعمه.

297- وأهم مشروع يقترحه مركز الحلول الرقمية هو إنشاء رقم تعريفي وحيد للأمم المتحدة، باستخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل، يمكن نقله بين مختلف المنظمات. ومن المتوقع، وفقاً لهذا الاقتراح، أنه سيكون بإمكان كل منظمة من منظمات الأمم المتحدة أن تصبغ سلطة موثوقة لها صلاحية كتابة المعلومات على

السلسلة. ويمكن للمنظمات تشغيل الغُعد الخاصة بها بشكل منفصل، في حين يكفل النظام القابلية للتوسع وللتشغيل البيئي<sup>(66)</sup>.

298- ويوصي المفتش بأن يدعم الرؤساء التنفيذيون لمنظمات الأمم المتحدة إنشاء نظام هوية رقمية للأمم المتحدة، ستنجح عنه آثار إيجابية متعددة على المدى الطويل من حيث توفير الوقت والموارد، وتيسير تنقل الموظفين نتيجة التصديق على مؤهلاتهم العلمية ومهاراتهم والاعتراف بها، والحد من البيروقراطية، وتعزيز الاتساق على مستوى المنظومة.

299- ويجري أيضاً اختبار إمكانية توثيق التعاون في هذا المجال، من حيث فعالية التعاون بين الوكالات، من خلال مشروع "اللبنة الأساسية"، الذي يعدّ حالياً أكبر وأعدّ تطبيقات سلسلة الكتل في الأمم المتحدة. ويشجع المفتش على دعم هذه المبادرة الرائدة وتبنيها لما لها من قيمة كتجربة تتناول عمليات المساعدة الإنسانية على مستوى المنظومة.

300- وسيؤدي تنفيذ التوصية التالية إلى تعزيز الاتساق على المستويين الاستراتيجي والتشغيلي، والتعاون بين الوكالات.

### التوصية 8

ينبغي للرؤساء التنفيذيين لمؤسسات منظومة الأمم المتحدة، أن ينظروا، من خلال آليات التنسيق ذات الصلة، وبدعم من مركز الأمم المتحدة الدولي للحوسبة، في اعتماد إطار حوكمة غير ملزم ومشارك بين الوكالات يُعنى بمسائل سلسلة الكتل لتستخدمه المؤسسات المهتمة في منظومة الأمم المتحدة، بهدف ضمان وجود مناهج متماسكة ومتسقة على نطاق المنظومة بحلول نهاية عام 2022، بما في ذلك للمشاريع التي يمكن أن تشترك فيها عدة مؤسسات.

(66) يمكن الاطلاع على وصف كامل للمشروع في التقرير المؤقت لفرقة العمل المعنية بمستقبل القوة العاملة في منظومة الأمم، التابعة لمجلس الرؤساء التنفيذيين المعني بالتنسيق (CEB/2020/HLCM/13)، 21 آب/أغسطس 2020.

جدول موجز بتطبيقات سلسلة الكتل التي تستخدمها حالياً مؤسسات منظومة الأمم المتحدة

المنظمة	موجز عن المشروع	تكنولوجيا سلسلة الكتل المستخدمة ومقدمو الخدمات	المشركون
منظمة الأغذية والزراعة/ الاتحاد الدولي للاتصالات	تتبع الثروة الحيوانية في بابوا غينيا الجديدة. بإمكان المزارعين استخدام هذا النظام لتسجيل معلومات مهمة عن خنازيرهم، بما في ذلك الفصيلة، والسلالة، والوزن، ونمط النمو، والعلف، والإصابات بأمراض، والأدوية التي استخدمت لعلاجها. ويُعد تنفيذ نظام التتبع الجديد هذا عاملاً أساسياً في خلق الثقة لدى المستهلك وضمان قدرة المزارعين على توسيع أسواقهم وكسب عائد معقول على استثماراتهم.	إيثريوم الإجماع بإثبات العمل في سلاسل الكتل العامة. مقدم خدمات التكنولوجيا: Switch Maven	أصحاب المصلحة الرئيسيون هم منظمات القطاع العام الوطنية (بما في ذلك الإدارة الإقليمية، ووزارة الزراعة والثروة الحيوانية، وإدارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات والطاقة، والهيئة الوطنية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات).
المشروع الأول لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي - المكتب القطري في منغوليا	تتبع السلع (الكشمير)، من نقطة المنشأ حتى البيع.	شبكة سلسلة كتل عامة قائمة على إيثريوم في مشروع تجريبي، غير أن البرنامج الإنمائي يوصي بأن تُستخدم في أي تطوير إضافي لهذه التجربة بنية عامة يُكتب فيها بازن ويمكن للجمهور الاطلاع على محتوياتها. مقدم خدمات التكنولوجيا: Convergence	يتعامل برنامج الأمم المتحدة الإنمائي بشكل مباشر مع المزارعين المنتجين والموردين المنتجين (مثل المزارعين والرعاة ومتاجر السوبرماركت)؛ ومع مقدمي شهادات الاستدامة (تحالف الألياف المستدامة)؛ والمستهلكين النهائيين (مشترى ألواح الشوكولاتة، ومصنعو الملابس، وملتقو التبرعات الغذائية).
المشروع الثاني لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي - المكتب القطري في إكوادور	تتبع السلع (الكافو)، من نقطة المنشأ حتى البيع. أنشئ رمز رقمي لكل منتج (لوح الشوكولاتة، مثلاً)، وأسندت له قيمة نقدية (10-25 سنتاً). ويمكن استرداد قيمة كل رمز من تلك الرموز مقابل خصم يحصل عليه المستهلك في عملية الشراء التالية، أو إعادته إلى المزارع الأصلي ليعيد استثماره في عملية الإنتاج.	سلسلة كتل على منصة هايبرلجر. البرمجيات الوسيطة لسلسلة الكتل: KrypCore. تدير Fairchain Node Network البنية التحتية الأساسية.	
المشروع الثالث لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي - المكتب القطري في صربيا	تتبع التبرعات الغذائية بداية من خروجها من تجار التجزئة حتى وصولها إلى المنظمة غير الحكومية التي تتلقى التبرعات. وتوجه النية إلى توسيع نطاق التتبع ليشمل كامل عملية التبرع، من إنتاج الأغذية إلى تسلمها في متاجر السوبرماركت، وتخزينها في مصارف الأغذية، وإيصالها إلى الأفراد في نهاية المطاف.	يُستخدم بروتوكول الإجماع لمؤسسة Stellar في التحقق من صحة المعاملة، وهو بروتوكول عام يحتاج إلى إذن.	
المشروع الرابع لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي - المكتب القطري في الهند	السجل العقاري لمدينة بانتشكولا بولاية هاريانا، الهند.	سلسلة الكتل: إيثريوم الدعم التكنولوجي: Group Blockchain Learning التركيز على العقود الذكية	

المنظمة	موجز عن المشروع	تكنولوجيا سلسلة الكتل المستخدمة ومقدمو الخدمات	المشركون
المشروع الأول لليونيسيف - المكتب القطري في كازاخستان	Digicus: هو مشروع يهدف إلى استخدام سلسلة الكتل في رقمنة وتوحيد اتفاقيات اليونيسيف مع شركائها المنفذين في شكل عقود ذكية، بما في ذلك التحقق المبسط من النتائج التي يحققها الشركاء، والإفراج التلقائي عن المدفوعات بعد التحقق والإذن.	الشبكة التجريبية Ethereum Ropsten، والرمز ERC20. مقدم الخدمات: iSKY Solutions	مكتب اليونيسيف في كازاخستان وشركاؤها المحليون.
المشروع الثاني لليونيسيف - صندوق المشاريع	صندوقٌ مَجْمَعٌ يستثمر في التكنولوجيات الناشئة والمفتوحة المصدر في مراحلها الأولى. وهو يقدم المساعدة التقنية والمتعلقة بالمنتجات ويدعم نمو الأعمال التجارية والوصول إلى شبكة من الخبراء والشركاء.	<ul style="list-style-type: none"> <li>OS City (Mexico)/bitcoin, Ethereum, Ethereum Classic</li> <li>Atix Labs (Argentina)/bitcoin, RSK</li> <li>W3 Engineers (Bangladesh)/Ethereum</li> <li>Statwig (India)/Ethereum</li> <li>Prescripto (Mexico)/Dash, Ethereum, Ethereum Classic</li> <li>Utopixar (Tunisia)/Ethereum</li> <li>Trustlab (South Africa)/Ixo</li> </ul>	مقر اليونيسيف شركات اليونيسيف الاستثمارية
المشروع الثالث لليونيسيف - CryptoFund	أول أداة استثمار مشفرة في منظومة الأمم المتحدة، تسمح لليونيسيف بتلقي التبرعات بالعملات المشفرة والإيثر والبيتكوين، وبحيازتها وصرفها. ووفقاً لهيكل صندوق المشاريع، يتم اختيار الشركات لتلقي الاستثمارات في شكل بيتكوين أو إيثر.	Bitcoin Mainnet Ethereum Mainnet	اللجان الوطنية لليونيسيف مقر اليونيسيف شركات اليونيسيف الاستثمارية (الشركات الناشئة في مراحلها الأولى في البلدان المشمولة ببرنامج اليونيسيف)
برنامج الأغذية العالمي وهيئة الأمم المتحدة للمرأة	"اللبنة الأساسية" حلٌّ (على منصة سحابية) مشترك بين برنامج الأغذية العالمي وهيئة الأمم المتحدة للمرأة في إطار مبادرة تدخل قائمة على النقد. ويقدم "اللبنة الأساسية" حالياً خدمات إلى 822 000 لاجئ سوري ولاجئ من الروهينغا في الأردن وبنغلاديش، على التوالي. وهو يساهم في إحداث تغيير في حياة النساء والفتيات في مخيمي الأزرق والزعتري للاجئين في الأردن. ويسمح هذا المشروع للمنظمات الإنسانية بتنسيق عمليات تحديد المساعدة المتبادلة وإيصالها بدون أي تسلسل هرمي.	سلسلة كتل خاصة تحتاج إلى إذن وتستخدم تكنولوجيا التكافؤ. عميل إيثيريوم مع خوارزمية إجماع بإثبات التفويض. مقدمو خدمات التكنولوجيا: <ul style="list-style-type: none"> <li>Parity Technologies: عناصر سلسلة الكتل والعقود الذكية</li> <li>Baltic Data Science: البنية التحتية، والواجهة الخلفية، والواجهة الأمامية، والتطبيق المحمول</li> <li>ConsenSys: إطار الحوكمة</li> <li>IrisGuard: تكنولوجيا البيانات البيومترية</li> <li>Amazon Web Services (خدمات أمازون السحابية): خدمات الاستضافة السحابية</li> </ul>	تقوم عُقدتا برنامج الأغذية العالمي وهيئة الأمم المتحدة للمرأة بالتحقق من سلامة المعاملات المبرمة. الفوائد التي يجنيها المستفيدون يمكن أن تأتي من أي أنظمة تسجيل/استحقاقات (مثل نظام SCOPE لبرنامج الأغذية العالمي، أو نظام proGres لمفوضية الأمم المتحدة لشؤون اللاجئين)؛ ويمكن التوثيق من هوية المستفيدين باستخدام نظام بيومتري (مثل نظام PRIMES لمفوضية الأمم المتحدة لشؤون اللاجئين، أو نظام SCOPE لبرنامج الأغذية العالمي)، أو باستخدام كلمات مرور، أو رموز.
هيئة الأمم المتحدة للمرأة	اختبار التحويل النقدي باستخدام سلسلة الكتل في مخيم كاكوما للاجئين في كينيا.	إيثيريوم	

المنظمة	موجز عن المشروع	تكنولوجيا سلسلة الكتل المستخدمة ومقدمو الخدمات	المشركون
برنامج الأغذية العالمي المكتبان القطريان في إثيوبيا وجيبوتي	مشروع "كتل للنقل": الهدف من هذا المشروع هو استكشاف طرق لتحسين توافر مستندات الشحن في الوقت المناسب باستخدام سلسلة الكتل. ويرمي المشروع في الأجل الطويل إلى إنشاء منصة سلسلة إمداد مؤلفة من وحدات وقائمة على سلسلة الكتل لتستخدمها منظمات المساعدة الإنسانية، بهدف تعزيز ودعم دور برنامج الأغذية العالمي بوصفه وكالة الأمم المتحدة الرائدة في إدارة سلسلة التوريد والخدمات اللوجستية.		وكلاء المقاصة وكلاء الشحن الموانئ وكلاء النقل الجمارك
مركز الأمم المتحدة الدولي للحوسبة/الصندوق المشترك للمعاشات التقاعدية لموظفي الأمم المتحدة	التنفيذ التقني لشهادة الاستحقاق الرقمية. من المتوقع أن توفر تكنولوجيا سلسلة الكتل والتعلم الآلي سجلات معاملات ثابتة لمتلقي المعاشات التقاعدية. ويتضمن إثبات المفهوم استخدام القياسات البيومترية لتحديد الهوية الشخصية و"إثبات الوجود". إنشاء أدلة ثابتة وقابلة للتتبع وللتدقيق بشكل مستقل، وتحديد الموقع الجغرافي للتأكد من صحة "إثبات الإقامة" وتطبيق محمول للتيسير على المستفيدين.	سلسلة كتل تحتاج إلى إذن/خاصة، قائمة على منصة Hyperledger Indy، وتحتوي على خوارزمية إجماع مضمنة. ويدير مركز الأمم المتحدة الدولي للحوسبة ويستضيف كامل البنية التحتية لسلسلة الكتل، بالرغم من أنها مملوكة لجميع الوكالات المشاركة. جميع العقد موجودة على الخواديم/الحواسيب التي تستضيفها مراكز البيانات التابعة لمركز الأمم المتحدة الدولي للحوسبة. ويتضمن التنفيذ أيضاً خدمات تقنية ودعمًا من أطراف خارجية.	ومستهلكو هذا الحل التكنولوجي الصرّف هم متقاعدو منظومة الأمم المتحدة. ويشارك في هذا النظام حالياً طرفان، هما الصندوق المشترك للمعاشات التقاعدية لموظفي الأمم المتحدة، ومركز الأمم المتحدة الدولي للحوسبة. ومن الناحية المثالية، ستكون جميع وكالات الأمم المتحدة وبرامجها ومكاتبها التي ستشارك في نظام الهوية الرقمية المشترك قادرة على تشغيل عُقدة يمكن استضافتها مادياً في مركز الأمم المتحدة الدولي للحوسبة، ولكن تملكها الوكالة المشاركة.
مكتب تكنولوجيا المعلومات والاتصالات/مؤئل الأمم المتحدة	تتبع ملكية قطع الأراضي في أفغانستان. يتمثل هذا المشروع في إنشاء نسخة غير قابلة للتغيير من السجلات العقارية يمكن أن تكون أساساً لخدمات حكومية أخرى، مثل التخطيط الحضري، وإشراك المواطنين، وتوليد الإيرادات.	ويستخدم في تنفيذ هذا المشروع تثبيت البيانات على سلسلة كتل. وهي طريقة بسيطة لتوثيق المستندات أو ختمها زمنياً بإضافة بعثرة إلى سلسلة الكتل، مما يحول دون التلاعب ببياناتها. شبكة LTO هي مقدم الخدمات.	وزارة التنمية الحضرية والأراضي

## تطبيقات سلسلة الكتل التي تعزز المنظمات استخدامها في المستقبل

المنظمة	الاستخدام المحتمل
مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية	حل نزاعات العملاء عبر الإنترنت: هو مشروع قائم على سلسلة الكتل يقدم إلى المستهلكين حلولاً للنزاعات عبر الإنترنت كوسيلة لتحسين التجارة الدولية والتجارة الإلكترونية. ويمكن لمؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية أن يوفر الخبرة في قضايا حماية المستهلك داخل الأمم المتحدة وأن ينظر في مسائل بناء القدرات والمساعدة التقنية المتعلقة بحماية المستهلك. وسيقوم أحد شركاء المؤتمر بتطوير تكنولوجيا سلسلة الكتل.
برنامج الأمم المتحدة للبيئة	تحويل الأموال، والعقود الذكية: هذا المشروع أداة يمكن للدول الأعضاء استخدامها في التحقق من كيفية تخصيص الموارد وتوزيعها على شركاء برنامج الأمم المتحدة للبيئة، أو موزعي الخدمات، والتأكد من توجيه تلك الموارد إلى مشاريع معينة. ومن شأن إضافة خاصية العقد الذكي إلى عملية تحويل الأموال أن تخرج تلقائياً عن جزء من الأموال المخصصة للمشروع، فقط عند تحقيق أهدافه. تتبع سلسلة الإمداد ومراقبتها: الغرض من هذا المشروع هو تتبع السلع الحساسة بيئياً ومتابعتها من أجل خلق بيئة أكثر أماناً، مع إمكانية استخدام الترميز القائم على سلسلة الكتل. التمويل وصرف الأموال: يمكن للشركاء من خلال هذا التطبيق إدارة سلسلة كتل لتحقيق الشفافية والمساءلة في إطار عقد الأمم المتحدة لإصلاح النظم الإيكولوجية. شهادات المشاركة في أنشطة احتجاز الكربون وآثارها ذات الصلة: يمكن إصدارها تلقائياً إلى الجهات المانحة. ويمكن لعقد الأمم المتحدة لإصلاح النظم الإيكولوجية أن يستخدم سلسلة الكتل لتهيئة سوق لخدمات النظم الإيكولوجي ووضع نظام موحد لتلك الخدمات، وإنشاء رموز قابلة للتداول لتحفيز عمليات الإصلاح.
صندوق الأمم المتحدة للسكان	ينظر صندوق الأمم المتحدة للسكان في استخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل في سياق تسجيل الولادات وإدارة سلسلة الإمداد الصحية.
وكالة الأمم المتحدة لإغاثة وتشغيل اللاجئين الفلسطينيين في الشرق الأدنى (الأونروا)	تحويل القسائم: تحويل القسائم إلى اللاجئ وتوزيع الأموال من خلال نظام شبكة الأمان الاجتماعي. الصحة الرقمية: تخزين التاريخ الطبي للمرضى بواسطة نظام الصحة الإلكتروني. سلسلة الإمداد: تتبع المكونات في سلسلة الإمداد.
الاتحاد الدولي للاتصالات	استخدام الأنظمة القائمة على سلسلة الكتل في بعض عملياته الداخلية، مثل إدارة الوثائق والعمليات التجارية والتحقق منها.
اليونسكو	الشهادات التعليمية: خيار يسمح لأرباب العمل المحتملين بالوصول إلى المعلومات عن الشهادات التعليمية. تعبئة الموارد: إشراك الجمهور على مشاريع اليونسكو والسماح بالتبرع بالأموال باستخدام العقود الذكية.
اليونيسيف	التمويل الابتكاري: زيادة الشفافية في حركة الأموال والمدفوعات الصغيرة، وإمكانية الاستفادة من آليات التمويل اللامركزية التي تتيحها سلسلة الكتل. حقوق الطفل: التطبيقات المحتملة لحماية بيانات الأطفال وإدارة نظام الهوية الرقمية و/أو إنشاء وإدارة بيانات الاعتماد الرقمية.
منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية	<b>TruBudget</b> : تطبيق مفتوح المصدر طُوّر لزيادة الكفاءة والقدرة على تتبع الأموال من خلال وصول الدول الأعضاء والجهات المانحة إلى تفاصيل تخصيص الموارد بمزيد من الشفافية. السلسلة الغذائية الزراعية: استخدام محتمل لسلسلة الكتل في التنمية الصناعية والمستدامة والشاملة للجميع في مجال سلاسل الأغذية الزراعية في البلد من خلال تحسين إمكانية التتبع والشفافية في سلسلة القيمة. أدوات تمويل التجارة: أدوات لتمويل التجارة قائمة على سلسلة الكتل لدعم وصول الشركات الصغيرة والمتوسطة في أفريقيا إلى التمويل.

المنظمة	الاستخدام المحتمل
	سلاسل الإمداد البالغة الأهمية: استخدام سلسلة الكتل لزيادة كفاءة سلاسل الإمداد البالغة الأهمية وشفافيتها وقابليتها للتتبع وأمنها.
منظمة العمل الدولية	التوقعات الرقمية والعقود الذكية: إمكانية تطبيقها في منظمة العمل الدولية للأغراض الإدارية الداخلية في ضوء التحول الرقمي. مراقبة سلسلة الإمداد: الاستفادة من تكنولوجيات سلسلة الكتل في تحقيق الشفافية والأمن في مراقبة ظروف العمل في سلسلة الإمداد.
الاتحاد البريدي العالمي	سلسلة الإمداد البريدي: تمثل سلسلة الكتل بديلاً لتبادل البيانات الإلكتروني بين الجهات الفاعلة في سلسلة الإمداد البريدي لضمان خصوصية البيانات، في نموذج يمكن جميع الجهات الفاعلة (إدارة البريد، وهيئات الجمارك، وأجهزة أمن النقل الجوي) من الاطلاع فقط على البيانات التي يحتاجونها، عند الحاجة إليها، لأداء مهامهم. المحفظة الإلكترونية: حل قائم على سلسلة الكتل يكمل خدمات الدفع البريدي التي يعرضها الاتحاد البريدي العالمي.
منظمة الصحة العالمية	تبادل المعلومات الصحية: إدارة بيانات المرضى، والسجلات الصحية الإلكترونية، والوصفات الطبية وإدارة المطالبات، وشهادات التطعيم الدولية. إدارة سلاسل الإمدادات: مكافحة الأدوية المزيفة وأشكال الغش الطبي الأخرى. بيانات الاعتماد الرقمية: يجري حالياً التفكير في استخدام منصة Blockcerts لتطوير تطبيق يسمح لأكاديمية منظمة الصحة العالمية بإصدار بيانات اعتماد قائمة على سلسلة الكتل، وعرضها والتحقق من صحتها.
المنظمة العالمية للملكية الفكرية	الاستخدامات المحتملة لهذه التكنولوجيا في النظام البيئي للملكية الفكرية.
المنظمة العالمية للأرصاد الجوية	تبادل بيانات الطقس: من المحتمل استخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل في دعم تبادل البيانات المرخصة.
الأمم المتحدة اللجنة الاقتصادية لأوروبا	اللجنة الاقتصادية لأوروبا اقترح كتاب أبيض بشأن التطبيقات التقنية لسلسلة الكتل، أصدره مركز الأمم المتحدة لتيسير التجارة والأعمال التجارية الإلكترونية، عدة مشاريع تتعلق بالعقود الذكية وأطر التشغيل البيئي بين دفاتر الحسابات، وبالأطر المتعلقة بدلالات البيانات التجارية، والأطر القانونية والتنظيمية، والاحتياجات من البيانات في استخدام سلسلة الكتل (انظر ECE/TRADE/C/CEFACT/2019/8).
	اللجنة الاقتصادية لأفريقيا تنظر اللجنة الاقتصادية لأفريقيا في إجراء دراسة في عام 2021 لتحديد التطبيقات الممكنة لتقنية سلسلة الكتل.
	مكتب الأمم المتحدة المعني بالمخدرات والجريمة يستكشف المكتب مجال التبرعات بالعملات المشفرة.
	مكتب تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ينظر المكتب في استخدام رموز UnitE القائمة على سلسلة الكتل لتشجيع التعاون بين موظفي الأمم المتحدة، والتحفيز على الابتكار، وخضرة الأمم المتحدة وتبويبها، ونشر أي عقلية أو سلوك آخر يستحق الترويج بين الموظفين.
	مكتب الأمم المتحدة لمكافحة الإرهاب يدرس المكتب إدراج عناصر من سلسلة الكتل في برامجه المتعلقة بأهدافه المعرضة للخطر، وبمكافحة سفر الإرهابيين.

## نظرة إرشادية عامة على الحلول القائمة على تكنولوجيا الحسابات الموزعة واستخداماتها في مواجهة التحديات الرئيسية لأهداف التنمية المستدامة الـ 17 (موجز أعدته وحدة التفتيش المشتركة)

المصدر: الاتحاد الدولي للاتصالات، قطاع تقييم الاتصالات، فريق التركيز على تطبيقات تكنولوجيا الحسابات الموزعة، التقرير التقني FG DLT D2.1، حالات استخدام تكنولوجيا الحسابات الموزعة، 2019.

هدف التنمية المستدامة	التحدي	امكانية استخدام تكنولوجيا الحسابات الموزعة
الهدف 1	يعيش واحد من كل 10 أشخاص في بلدان الشريحة الدنيا من الدخل المتوسط تحت خط الفقر الدولي.	ويمكن لتكنولوجيا الحسابات الموزعة أن تسجل المعاملات تلقائياً في سجل آمن مع تسوية مالية شبه فورية. ويمكن تقصير مدة دورات الدفع للمساعدة في التصدي للفقر وتعزيز المساواة في حقوق الوصول إلى الموارد الاقتصادية.
الهدف 2	عدم كفاية الوصول إلى الطعام المغذي على مدار السنة.	يمكن لتكنولوجيا الحسابات الموزعة أن تعزز جانب العرض، لا سيما بالنسبة لصغار منتجي الأغذية وممارسي الزراعة الأسرية، مما يمكنهم من الوصول إلى الأسواق بشكل أفضل والحصول على معاملة متساوية في سلسلة الإمداد.
الهدف 3	أصبحت الأمراض غير المعدية والصحة النفسية تحظى بقدر أكبر من الاهتمام والتمويل يماثل ما تحظى به الأمراض المعدية.	يمكن لتكنولوجيا الحسابات الموزعة أن تدعم نتائج الوقاية والعلاج المحسنة من خلال إزالة الحواجز التي تفصل بين بيانات مختلفي مقدمي الخدمات الطبية وإضافة مزايا الترميز والتحفيز إلى الأنشطة المفيدة جسدياً أو ذهنياً.
الهدف 4	الوصول إلى التعليم الشامل للجميع.	يمكن لمنصات تكنولوجيا الحسابات الموزعة ربط الصلة بين الطلاب، والمدرسين، ومقدمي الخدمات في جلسات عبر الإنترنت يمكن فيها تتبع تقدم الطلاب وحضورهم وتحصيلهم العلمي.
الهدف 5	المساواة بين الجنسين وتمكين المرأة.	يمكن لتكنولوجيا الحسابات الموزعة أن تساعد النساء على كسب دخل إضافي والاحتفاظ به، والتخفيف من المضايقات عبر الإنترنت.
الهدف 6	توزيع المياه النظيفة غير متوازن على الصعيد العالمي.	من شأن استخدام تكنولوجيا الحسابات الموزعة، بالاقتران مع مستشعرات إنترنت الأشياء، أن يمكن الأسر المعيشية، والصناعات، ومديري المياه، وواضعي السياسات من اتخاذ قرارات أكثر استنارة.
الهدف 7	زيادة حصة الطاقة المتجددة ومضاعفة كفاءة إنتاج الطاقة.	تُمكن تكنولوجيا الحسابات الموزعة من ترميز منصات تداول الطاقة واستخدام التواصل الشبكي بين النظراء في تجارة الطاقة المتجددة.
الهدف 8	وصول الحكومة إلى التمويل المحلي بتكلفة معقولة.	بإمكان تكنولوجيا الحسابات الموزعة أن تسمح ببيع سندات التجزئة ذات القيمة الصغيرة، على التطبيقات المحمولة، وأن تعزز النمو الشامل من خلال إضفاء الطابع الديمقراطي على الديون السيادية.
الهدف 9	التنمية الاقتصادية	يمكن أن يسمح تداول عملة عالمية خاضعة لقواعد تنظيمية وقائمة على تكنولوجيا الحسابات الموزعة بإجراء معاملات صغيرة القيمة، مما يمكن أن يساهم كثيراً في نشر الخدمات المصممة خصيصاً للفقراء.

هدف التنمية المستدامة	التحدي	امكانية استخدام تكنولوجيا الحسابات الموزعة
الهدف 10	الحد من أوجه عدم المساواة في مجالات الاقتصاد، والحوكمة، والحقوق، واتخاذ القرارات.	بإمكان تكنولوجيا الحسابات الموزعة أن تعزز بشكل أفضل المساواة الاقتصادية من خلال الحد من تكلفة التحويلات المالية وفتح طرق جديدة لمشاركة المواطنين في صنع القرارات.
الهدف 11	تزايد التحضر وعدد المدن الكبرى.	بإمكان تكنولوجيا الحسابات الموزعة أن تعزز الديمقراطية داخل المدن بشكل أفضل وأوثق وأكثر من حيث التكلفة.
الهدف 12	مزيد من الشفافية والوضوح في سلاسل القيمة وعمليات الإنتاج من أجل فهم أفضل للمخاطر وضمان لبذل العناية الواجبة.	يرتبط تتبع المنتجات في سلاسل الإمداد ارتباطاً وثيقاً بوعي المستهلك بأصول المنتجات وأساليب الإنتاج المستدامة والآثار الصحية.
الهدف 13	مخاطر حدوث كوارث بيئية لا يمكن إيقافها.	بإمكان تكنولوجيا الحسابات الموزعة أن تدعم تطوير أسواق الكربون باستخدام منصات تداول الأصول التي تمثل الكربون، مع ضمان الثبات والشفافية.
الهدف 14	حماية النظم البيئية البحرية والساحلية من التلوث والاستغلال المفرط.	بإمكان تكنولوجيا الحسابات الموزعة أن توفر البنية الأساسية لجمع البيانات القابل للتشغيل البيئي، مما يسمح بإدارة أفضل للنظم الإيكولوجية، واتخاذ قرارات أكثر استنارة، وزيادة المساءلة.
الهدف 15	التخلص من آثار تدهور الأراضي والتصحر.	يمكن استخدام تكنولوجيا الحسابات الموزعة لتحفيز المنظمات والأفراد على تعزيز حماية وحفظ البيئة، نطاقاً وكفاءة، من خلال تقديم مدفوعات نقدية صغيرة مقابل الحفاظ على الطبيعة.
الهدف 16	تعزيز سيادة القانون.	يمكن استخدام العقود الذكية المنفذة على منصات تكنولوجيا الحسابات الموزعة لأتمتة وإنفاذ الاتفاقات بين كيانات الأعمال.
الهدف 17	تحسين إدارة الديون وتشجيع الاستثمار في البلدان النامية.	يمكن استخدام تكنولوجيا الحسابات الموزعة لتيسير الشراكات والتعاون بين الحكومات، والشركات، والأوساط الأكاديمية، والمجتمع المدني، والأفراد حيثما تكون هناك حاجة إلى معلومات جديدة بالثقة والى تحويلات القيمة.

