

البلوكتشين ودوره في إثبات صحة الوثائق الرقمية؛

دراسة تطبيقية على إدارة المركبات بإمارة دبي

Blockchain and Its Role in Proving the Authenticity of Digital Records

Applied study on Vehicle Management in Dubai

أشرف عبدالمحسن الشريف ❖

نحن في لحظة فريدة من نوعها في التاريخ، حيث يمر مجتمعنا بمرحلة انتقالية من الاقتصاد الصناعي إلى الاقتصاد الرقمي الذي تحدده مجموعة جديدة من التقنيات، التي تتراوح من التكنولوجيا الرقمية إلى التكنولوجيا متناهية الدقة. ومن بين أحدث موجات الرقمنة هي تقنية سلسلة الكتل "البلوكتشين"، وهي تقنية يقول الكثيرون إنها تعد بإعادة تعريف الثقة والشفافية والتضمين في جميع أنحاء العالم. ومع ذلك، تعتبر تقنية سلسلة الكتل "البلوكتشين" تقنية غير ناضجة نسبياً، ويمكن أن تخلق العديد من المشكلات بقدر الحلول التي توفرها. ما قدمته حتى الآن هو سلسلة من الأفكار الرئيسية حول التقنيات الناشئة، وكيف يمكننا التعامل معها في عالم سريع التغير.

وتنطوي تقنية البلوكتشين على مستواها أخرى في عالم تتم فيه معظم تفاعلاتنا من خلال الأساسي عن حاجة إنسانية عميقة، وهي القدرة وسطاء، ويتم تخزينها رقمياً ويمكن الجدل حول على الوثوق بأشخاص آخرين، ومؤسسات وشركات مدى تجسيد تقنية البلوكتشين لمفهوم الثقة هذا،

❖ أستاذ ورئيس قسم علوم المعلومات بكلية الآداب - جامعة بني سويف.

مجلة مكتبة الملك فهد الوطنية ===== العدد الواحد والثلاثون (رجب ١٤٤٦هـ - يناير ٢٠٢٥م)

أو ما إذا كانت أي تقنية يمكنها بالفعل تكرار ما يفكر فيه الإنسان، ويشعر به، ويتصرف من خلاله عندما يثق ويوثق به، وهذه مفاهيم إنسانية واضحة.^(١)

تقنية إنترنت الأشياء، والهواتف الذكية، كل واحدة من هذه التقنيات مرّت بتكرار مختلف قبل أن يتم دمجها واستخدامها بشكل كامل داخل المجتمع.^(٢)

وجاءت تقنية البلوكتشين لتعزيز الثقة في المعاملات، وتلغي الوساطة بين الأفراد والهيئات، فبعد أن كانت البنوك تقوم بدور الوسيط في إجراء المعاملات المالية، فإن تقنية البلوكتشين تلغي دور البنوك، وتقوم هي بدور الوسيط الآمن الذي يعطي الثقة في المعاملات المالية؛ مما يؤدي إلى تهديد مكانة الوسطاء، ويسبب لهم خسارة مالية كبيرة؛ لذا فإن المؤسسات المالية تنظر بعين الشك والريبة إلى تقنية البلوكتشين الناشئة.

ولا تزال سلسلة الكتل "البلوكتشين" تقنية جديدة، وستتطور قبل أن يتم دمجها بالكامل في المجتمع. فعلى سبيل المثال نجد أن تقنيات مثل

لذلك، من المفيد غالباً التعامل مع التقنيات الناشئة ببعض التفكير العميق ليس من خلال توقعها أن تعمل كحل فوري وفعل؛ ولكن كوجهة نظر ممكنة تسمح لنا بإجراء مزيد من المناقشة. لقد بيّنت تقنية البلوكتشين بالفعل قوة الأفراد المتصلين عبر الإنترنت، وأن لديهم قدرة حوسبية كافية تحت تصرفهم. ويمكن لهؤلاء الأشخاص أيضاً إنشاء بنية اقتصادية جديدة تماماً بعيداً عن مجرد تغريدات، أو مشاركة الصور ومقاطع الفيديو.

وقد تسارعت كثير من الدول إلى الاستفادة من تقنية البلوكتشين في مجالات مختلفة، منها مجال

(1) Sharmila , Bhatia (2020) . Blockchain and records management: disruptive force or new approach , Records Management Journal Vol. 30 No. 3, 2020 , pp. 277-286.

(2) Ibid , p.p. 277-286.

العقود الذكية؛ حيث مكّنت تلك التقنية الأفراد من إجراء عقودهم المالية وصفقاتهم التجارية بطريقة مباشرة عن طريق الند للند، دون الحاجة إلى توسيط أي جهة مركزية في المعاملة (كالبنوك)؛ وذلك عن طريق التمثيل الرقمي للممتلكات والأصول المالية في صورة رموز وأكواد تشفيرية مضمنة وموجودة في منصات البلوكتشين؛ يمكن نقلها بين المستخدمين بصورة آمنة وموثوقة؛ الأمر الذي مكّن مستخدمي هذه الشبكات من إنشاء عقود ذكية فيما بينهم تتولى شبكات البلوكتشين تنفيذها بطريقة آلية لا يتدخل فيها بشر. حيث يتم فيها أوتوماتيكاً -نقل أصل الملكية بين أطراف المعاملة وفق بنود العقد الذي برمجه، وضمّنه في شبكة البلوكتشين.

ويتم تسجيل العقد وتخزين ما اقتضاه من معاملات في الشبكة بطريقة مشفرة لا يمكن لأحد أن يتلاعب فيها بمحو أو تعديل أو تزوير مهما طال الزمن؛ ويتم تنفيذ العقد، حيث تتولى تلك الشبكات مسؤولية تنفيذ بنود العقد، ونقل أصول الممتلكات بين أطرافه بصورة آلية ذاتية تعمل وفق البرمجة التي اتفق عليها الطرفان، وضمّنها داخل تلك المنصات.

ونحن نحتاج إلى أن نتعلّم كيفية إدارة الطرق السريعة للبيانات التي يتم بناء مجتمعنا عليها الآن بنفس الطريقة التي نتعلّم بها قواعد الطريق قبل القيادة. أظهرت الأبحاث أن حوالي ثلث السكان فقط يمكنهم فهم البيانات والإحصائيات التي تشكل مخرجات حركة البيانات المفتوحة. تذهب تقنية سلسلة الكتل "البلوكتشين" إلى أبعد من ذلك بكثير، حيث تتطلب من المواطنين قبول نهج جديد يعتمد على فكرة الثقة في إدارة البيانات؛ وأن يكون لديهم بعض الفهم للتشفير، ومبادئ الإدارة الرئيسية، أو مواجهة خسارة أموالهم، أو خدماتهم الحكومية. إن الانتقال إلى اقتصاد رقمي بالكامل دون تحديث أنظمتنا التعليمية هو وصفة كارثية مؤكدة. (Stancic , H and Vladimir Bralic , 2021)

من المحتمل أن يكون الإرث الرئيس لتقنية سلسلة الكتل "البلوكتشين" هو أنه ستظهر حلول جديدة تماماً للمشكلات القديمة عندما يتم تسليم طاقة الحوسبة إلى جزء كبير من الجمهور بدلاً من الاحتفاظ بها فقط في الهيئات. وفي حالة تقنية البلوكتشين، بدأ الأمر برغبة في رؤية شكل جديد من النظام المصرفي، وهو النظام الأصلي في العالم الرقمي الذي بدأنا جميعاً في العيش فيه. لقد تم بالفعل إطلاق مفهوم الحلول التي يقودها المواطن والمملوكة للمواطن للمشاكل العالمية سواء كانت ستتغلب أو لن تتغلب على تحدياتها التقنية والبيئية. (Stancic , H and Vladimir Bralic , 2021)

وتقوم تقنية البلوكتشين بإلغاء الوساطة بين الأفراد والهيئات من خلال تنظيم وضبط الثقة، فالبنوك مثلاً تتمتع بالسلطة التي تمكن الأفراد من الحصول على علاقات مالية من خلال وساطتها، كذلك ثقة الوسيط مهمة على شبكة

الإنترنت، بالمقابل يتوقع تأثير البلوكتشين على التعاملات المالية كتأثير الإنترنت على المعلومات، خاصة وأنها توصف بآلة الثقة Machine of Trust ما يجعلها تقنية أمثل لحل مشكلات الثقة في التعاملات، سواء كان ذلك بين الأفراد أو الهيئات.

وانسحبت فكرة الثقة لتقنية البلوكتشين من المعاملات المالية إلى المعاملات الحكومية في كافة المجالات من تسجيل للممتلكات والأراضي والمركبات، والخدمات المدنية للأفراد، وخدمات القضايا والمحاكم وغيرها. ومن هنا جاءت فكرة هذا البحث التي تقوم على قدرة البلوكتشين على تحقيق الثقة في الوثائق والسجلات التي هي نتاج للمعاملات الحكومية.

مشكلة البحث وتساؤلاته :

تلعب تقنية البلوكتشين دوراً مهماً في تحقيق الثقة في المعاملات الحكومية، ونواتج تنفيذ أي عملية حكومية هي الوثائق والملفات، والتي نحتاج

إلى الاطمئنان إلى صحتها والثقة بها ، والاعتماد على ما بها من معلومات ؛ التي قد تستخدم كحجة عند حدوث نزاع قضائي ؛ أو تستخدم في العملية البحثية إذا أصبح لها قيمة تاريخية فيما بعد ؛ ومن هنا تتضح مشكلة الدراسة المتمثلة في محاولة إثبات دور البلوكتشين في إثبات الثقة في إدارة الوثائق والسجلات الناتجة عن المعاملات الحكومية في الهيئات ؛ مع العمل على تطبيقها على إدارة المركبات بإمارة دبي بدولة الإمارات العربية.

تساؤلات البحث:

- ١- ما المراد بتقنية البلوكتشين وتاريخ نشأتها؟
- ٢- هل تتوافق البلوكتشين مع مبادئ إدارة الوثائق والأرشفة الإلكترونية؟
- ٣- ما طريقة عملها والمبادئ التي تقوم عليها؟
- ٤- ما هي أهم مميزاتاها، وأبرز عيوبها ومخاطرها؟
- ٥- ما المجالات التي تستخدم فيها هذه التقنية؟
- ٦- ما هو مفهوم الثقة Trust من وجهة النظر الأرشيفية؟
- ٧- كيف تحقق تقنية البلوكتشين الثقة في إدارة الوثائق والسجلات؟
- ٨- كيف تطبق تقنية البلوكتشين على معاملات إدارة المركبات بإمارة دبي بدولة الإمارات؟

وتتضح العلاقة بين البلوكتشين وإدارة الوثائق الرقمية في الحاجة الماسة لإثبات الثقة في الوثائق والاعتماد على ما بها من معلومات لاتخاذ القرارات الصائبة ؛ أو عند استخدامها في النزاعات القانونية ؛ ومن هنا تأتي أهمية البلوكتشين كتقنية تحقق لنا هذه الميزة لنا كمتخصصين في الأرشيف ؛ ومن خلال الآلية التي تعمل بها البلوكتشين باعتبارها سلسلة من العقد

أهمية البحث وأسباب اختياره:

٣- التعرف على مميزات تقنية البلوكتشين

ومخاطر استخدامها.

٤- توضيح تأثير تقنية البلوكتشين في تحقيق

الثقة في إدارة الوثائق والسجلات.

٥- التعرف على مكونات الثقة في مجال إدارة

الوثائق والأرشيف.

٦- بيان الآلية التي تستخدمها إدارة المركبات

في إمارة دبي لتوثيق المعاملات بها.

منهج البحث:

استخدم البحث المنهج الوصفي التحليلي

القائم على وصف الموضوع محل الدراسة،

وتحليله من خلال جمع المعلومات وتحليلها

للوصول إلى نتائج يمكن تعميمها، وقد رجع

البحث لتحقيق ذلك إلى عدد من مصادر

المعلومات، هي:

١- Google Scholar

٢- قاعدة بيانات Ebesco

٣- دار المنظومة.

تبرز أهمية البحث وأسباب اختياره في النقاط

الآتية:

ترجع أهمية البحث إلى قلّة الدراسات العربية

المتخصصة التي تطرقت لتأثير تقنية البلوكتشين

على إدارة الوثائق الرسمية في الجهات الحكومية،

كما تبرز الدراسة تأثير تقنية البلوكتشين على

المعاملات المالية، وترجع أهمية هذه الدراسة

أيضاً في أنها توضح تأثير تقنية البلوكتشين على

الوثائق من ناحية إثبات الثقة في إدارة الوثائق

والاعتماد عليها باعتبارها وثائق صحيحة ولا

شك فيها.

أهداف البحث:

١- بيان المراد بتقنية البلوكتشين، وتاريخ

نشأتها.

٢- بيان مكونات وعناصر تقنية البلوكتشين،

وطريقة عملها.

معايير اختيار مصادر المعلومات:

لتعزيز الحالة الحالية للبحث في السنوات الست الماضية. وتتمثل مساهمة هذا الاستطلاع أيضاً في تقديم قائمة بحلول البلوكتشين المتاحة لإدارة سلسلة التوريد العالمية، وتوضيح التطورات المستقبلية في هذا المجال. وسيتم اقتراح حلول جديدة وشرحها.

١- جاء اختيار دار المنظومة؛ لأنه يتوفر بها

مصادر عن الموضوع باللغة العربية.

٢- وجاء اختيار قاعدة Google , Ebesco

Scholar لأنهما يوفران مراجع باللغة

الإنجليزية تتميز بالحدثة والتنوع.

الدراسات السابقة:

٢- دراسة (Joseph O. Witts , 2024)

بـعـنـوان: The Role of Blockchain Technology and Cryptocurrencies in the Digital Economy

ذكرت هذه الدراسة أن أكثر من ٨٠٪ من أعمال البحث السابقة على البلوكتشين على العملات المشفرة، و ٢٠٪ على قطاعات أخرى. وتُظهر النتائج أن تقنية البلوكتشين تلعب دوراً مهماً في تعزيز الثقة، وتعزيز التماسك الاجتماعي، وتسهيل تحويل الأموال، والعروض العامة الأولية (IPOs)، والتجارة العالمية، والقضاء على الوسطاء، وبالتالي الكفاءة. وهناك

١- دراسة (Patrick Dudeczyk , 2024)

بـعـنـوان Blockchain Technology for Global Supply Chain Management: A Survey of Applications, Challenges, Opportunities & Implications

في هذه الورقة يتم تقديم مسح شامل للأدبيات الأكاديمية، وأعمال البحث المتعلقة بمنصات blockchain لإدارة سلسلة التوريد العالمية. سيوفر هذا الاستطلاع نظرة عامة على تقنية البلوكتشين لإدارة سلسلة التوريد، وتلخيص تطبيقات الصناعة، وتبسيط الضوء على التحديات المستمرة، وتحديد فرص البحث

٣- دراسة (Salam & Kumar, 2021)

يعنوان " Survey on Applications of Blockchain in E- Governance " وسعت

إلى تقييم تجارب الحكومات التي اعتمدت على تقنية البلوكتشين في إدارة مؤسساتها، وما يتعين توفيره من خصوصية وأمان لمنظومة إدارة وثائقها، وتضمنت الدراسة تطبيق البلوكتشين في مجالات التصويت الانتخابي، إدارة بيانات الهوية الذاتية، إصدار شهادات التخرج الجامعية، الرعاية الصحية الشاملة، وتوصلت الدراسة إلى أن اعتماد تقنية البلوكتشين في القطاع الحكومي يحافظ على نفس الصلاحيات للمؤسسات، ويكفل المصادقية والموثوقية في المعاملات الرسمية، وأرجعت الدراسة قيود تطبيق التقنية إلى ثلاثة عوامل رئيسية: فنية، اقتصادية، وبشرية، وبيئت كيفية التعامل معها.

نمو هائل في تطبيق البلوكتشين عبر مجالات أخرى مثل الرعاية الصحية، وإنترنت الأشياء (IoT)، والحوسبة السحابية، والعقود الذكية. إن تنفيذ تقنية البلوكتشين في النقل والإقامة مثل "أركيد سيتي" يتحدى نموذج أعمال أوبر الحالي من خلال السماح للمسافرين بالتعامل مباشرة مع سائقي سيارات الأجرة. ومع ذلك، قد لا تكون تقنية البلوكتشين غير قابلة للتغيير تماماً، حيث قد تتمكن العقد ذات القدرة الحاسوبية الفائقة من القيام بأي شيء من تغيير الكتل إلى التلاعب بالمعاملات. وقد يفرض التبني الكامل لتقنية البلوكتشين مخاطر كبيرة على البنوك تتراوح من الهجمات الإلكترونية إلى فقدان البيانات المالية وغير المالية، والاستثمارات الرأسمالية للمتبنين الأوائل الذين ينتقلون من الأنظمة القديمة.

Relationship Trust in Commercial Finance

تقنية البلوكتشين، وعلاقات الثقة في التمويل، وناقش هذا المقال تقنية البلوكتشين كحل لمشكلات الثقة في تمويل التجارة الدولية، وحاول الباحث فهم كيف تؤثر تقنية البلوكتشين على علاقات الثقة بين المتعاملين، وذلك من خلال إجراء مقابلات مع خبراء الصناعة لفحص كيفية تأثير تقنية البلوكتشين على علاقات الثقة بين شركاء الأعمال، واتضح أن التقنية تعزز الثقة في المعاملات والتبادلات التجارية، من خلال تحقيق أمن تبادل البيانات، وتحقيق الكفاءة والنوعية في الاتصال بين الأطراف المتعاقدة.

٦- دراسة (Lo Duca, Bacciu, &)

The Use of (Marchetti, 2020) بعنوان:

Blockchain for Digital Archives: a comparison between Ethereum and hyper

ledger وهدفت إلى تقديم إطار عمل يساعد

الأرشفات الوطنية الرقمية في اختيار منصة -

٤- دراسة (Oliveira, Reis, &)

Maximiano, 2021) بعنوان "Academic

Records: A Feasible Use Case for

Blockchain? وتعرض تجربة تطبيق التقنية

في مجال إدارة الوثائق الأكاديمية، وقدمت

الدراسة شرحاً وافياً لأهم خوارزميات

الإجماع المتبعة في أشهر ثلاث منصات

Bitcoin, Ethereum and Hyperledger

ومن أهم النتائج التي أسفرت عنها أن منصة

هايبرليدجر Hyperledger تلبي متطلبات

عملية التوثيق، بالإضافة إلى ما تتمتع به من

مرونة في التصميم، واستخدامها لأكثر من

لغة برمجية في نفس المشروع، واعتمادها

لبروتوكول إثبات السلطة PoA باعتباره من

أفضل آليات الإجماع التي تحقق المساواة بين

العُقَد.

٥- دراسة (Michal, Zach, & Tommy)

2021) تحت عنوان: Blockchain and

رسمية يعتمد عليها كأدلة إثبات، ومدى تحقيق التقنية للمبادئ الأرشيفية، وأهم العقبات التي تواجه تطبيقها في مؤسساتنا الرسمية، مع بيان آلية عملها، ومنصات إنشائها، وتوصلت الدراسة إلى تحقيق البلوكتشين لمبدأ صحة الوثائق مع حفاظها على مبدأ الخصوصية.

العناصر الموضوعية للبحث:

أولاً: ماهي تقنية البلوكتشين وعلى ماذا تركز؟
البلوكتشين تقنية تم ابتكارها عام ٢٠٠٨، وهي عبارة عن برنامج معلوماتي مشفر يستخدم كسجل موحد للمعاملات على الشبكة، تساعد هذه التقنية الحفاظ على قوائم مقاومة للتلاعب في سجلات البيانات المتنامية باستمرار، وتتيح تبادلًا آمنًا للمواد القيمة، كالأموال والأسهم وحقوق الوصول إلى البيانات، وصممت هذه التقنية بطريقة لا مركزية، فلا هناك حاجة إلى

لتصميم البلوكتشين - تلبية متطلباتها واحتياجاتها؛ حيث قارنت الدراسة بين أشهر منصتين، وهما الإيثريوم Ethereum التي تمثل البلوكتشين غير المرخصة (العامة)، ومنصة هايبر ليدجر فابريك Hyper ledger Fabric التي تمثل البلوكتشين المرخصة (الخاصة)، وتضمنت المفاضلة بين المنصتين استعراض البنية المعمارية لكليهما، خوارزميات الإجماع، وأدوار المشاركين، وتوصلت الدراسة إلى أن منصة Hyper ledger أكثر ملائمة وتلبية لمتطلبات الأرشيفات الرقمية.

٧- دراسة الباحث محمد حسين، ٢٠٢٣

وعنوانها: (تقنية بلوكتشين وتطبيقها في النظم الرقمية لإدارة الوثائق والأرشيفات بمؤسسات الدولة).

وتناولت هذه الدراسة الشروط الفنية والقانونية فيما تنتجه البلوكتشين من وثائق

وسيط، أو نظام تسجيل مركزي لمتابعة حركة التبادل، بل تقوم كل الجهات المعنية بالتعامل مباشرة مع بعضها البعض دون الحاجة لتدخل أطراف ثالثة كالبنوك، أو أنظمة التداول المركزية، بالإضافة إلى الأمور المالية هناك عدد متنوع من تطبيقات "بلوك تشين"، ويمكن استخدامها في مجالات كثيرة منها الرعاية الاجتماعية والصحية، ونقل ملكية الأراضي، وتوثيق الإنتاج الفكري، حماية حقوق الملكية الفكرية، والنشر العلمي.

وقد عرف قاموس أكسفورد تقنية البلوكتشين بأنها "نظام يتم فيه الاحتفاظ بسجل للمعاملات التي تتم باستخدام البيتكوين، أو أي عملة تشفير أخرى من خلال العديد من أجهزة الحاسب المرتبطة بشبكة تناظرية. (Oxford Dictionary, 2019).

ويعرفها قاموس "وبستر" بأنها "هي قاعدة بيانات رقمية تحتوي على معلومات (مثل سجلات

المعاملات المالية)، يمكن استخدامها ومشاركتها في وقت واحد داخل شبكة لا مركزية كبيرة يمكن الوصول إليها، وعرفها أيضاً بأنها التكنولوجيا المستخدمة لإنشاء قاعدة بيانات، وهذه التكنولوجيا الموجودة في عملة البيتكوين والعملات الافتراضية الأخرى. (Webster Dictionary, 2011)

والبلوكتشين هي تقنية لتخزين والتحقق من صحة وترخيص المعاملات الرقمية في الإنترنت بدرجة أمان عالية، ودرجة تشفير قد يكون من المستحيل كسرها في ظل التقنيات المتوفرة اليوم، فهي تقنية يمكن تشبيهها بدفتر الأستاذ الموزع بشكل لا مركزي تدار من نظير إلى نظير، والتي تجعل سجلات أي أصل رقمي شفافة وغير قابلة للتغيير، وتعمل دون إشراك أي وسيط تابع لجهة خارجية.

وتقنية البلوكتشين هي دفتر الأستاذ الرقمي الذي يتم فيه تسجيل المعاملات. على سبيل

المثال، يتم تسجيل عملة البيتكوين والعملية المشفرة زمنياً وبشكل علني. إن الجانب العام لهذا التبادل هو الأكثر إثارة للاهتمام. إن تقنية سلسلة السجلات "البلوكتشين" التي يتم إنشاؤها من خلال أجزاء هائلة من الجمهور الذي يتمكن من المشاركة في الشبكة تخلق "ثقة" يجعل من شبه المستحيل تسجيل الإدخالات الشائنة، أو تغيير المعاملات التي تمت معالجتها بالفعل.

وقد أجرى ميراز علي (٢٠١٨) بحثاً حول تطبيقات تقنية البلوكتشين خارج نطاق العملات المشفرة. استعرض الباحثان الأدبيات المتعلقة بتنفيذ تقنية البلوكتشين في قطاعات متنوعة. وأظهرت النتائج أن هناك نمواً هائلاً في تطبيق تقنية البلوكتشين عبر مجالات أخرى مثل بيانات الرعاية الصحية، وإنترنت الأشياء (IoT)، والحوسبة السحابية، والعقود الذكية، وذلك بسبب الأمن والخصوصية واللامركزية التي تتسم بها تقنية البلوكتشين.

ومن المقدر أن تنضج تقنية البلوكتشين في غضون الخمس سنوات القادمة بدلاً من التقدير السابق بعشر سنوات. ومع ذلك فإن ادعاء الباحثين بأن تقنية البلوكتشين غير قابلة للفساد يفترق إلى أدلة جوهريّة (كونتي وآخرون، ٢٠١٧). وبالتالي فإن إجراء المزيد من الأبحاث أمر ضروري للتغلب على التهديد الذي تشكله متطلبات قوة المعالجة الإضافية من إنترنت الأشياء. (Witts , Joseph O , 2024)

توفر الشبكة اللامركزية مزايا متعددة على الشبكة المركزية التقليدية، بما في ذلك زيادة موثوقية النظام والخصوصية. وسبب توزيع البلوكتشين ولا مركزيته هو الاتصال المشترك والمعالجة الموزعة. حيث توفر بنية P2P الخاصة بشبكات البلوكتشين العديد من المزايا، مثل زيادة الأمان مقارنة بالشبكات التقليدية القائمة على خادم واحد عند العميل. وتوفر شبكة P2P الموزعة درجة عالية من المقاومة للأنشطة الضارة؛

- والكثير من الباحثين والخبراء يجزمون أن تقنية البلوكتشين ستكون هي البوابة لعالم كبير من الابتكارات في فضاء الإنترنت، وفي زعزعة وتغيير لأساليب قطاعات الأعمال بشكل قد تختفي معه العديد من الشركات حول العالم كشركات تحويل الأموال ما لم تكيف أعمالها مع ما يستجد من تقنيات (فايز، رحاب، ٢٠١٩).
- وأسلوب إدارة الأعمال التقليدي يعتمد على المركزية في معظم الأحيان، وحتمية وجود طرف ثالث في أي تعامل يقوم بترخيص المعاملة أو ضمان حدوثها. مثلاً البنوك هي من يتحكم في قطاع تحويل الأموال لقاء رسوم محددة، فالبنك مثلاً في هذه الحالة هو من يقوم بدور الطرف الثالث في المعاملة لضمان حدوثها، وانتقال الأموال من المرسل إلى المرسل إليه، وفي مثال آخر تمثل دائرة السجل العقاري أساس التعامل ونقل الملكيات لأي عقار في أي دولة، بحيث هي دور الطرف الثالث لقاء رسوم محددة تقوم بإصدار الملكيات وعقود الإيجار وضمان سلاسة التعامل. وتشترك هذه المركزية في التعاملات مهما كان نوعها في أنها:
- ١- تحتاج لوقت لتتم بشكل كامل (تفتقد للسرعة).
 - ٢- تكلف رسوماً مالية باهظة في مجمل التعاملات.
 - ٣- قابلة للاختراق والتلاعب.
 - ٤- محدودية المشاركة.
 - ٥- التعاملات فيها معرضة للخطأ بشكل كبير. ويمكن اعتبار البلوكتشين نوعاً جديداً من قواعد البيانات، فبدلاً من أن تكون قواعد البيانات مركزية في الطرف الثالث من التعامل، ومخزنة في خادم واحد أو عدة خوادم يديرها الطرف الثالث، فإن قواعد بيانات البلوكتشين تكون كلها مخزنة بشكل متكرر في كل الأجهزة المتصلة، والتي تتعامل مع بعضها البعض، أو في

أجهزة الأشخاص المتعاملين مع بعضهم الذين ومن جهة أخرى، وحتى يتم التغيير على جميع يستخدمون هذه القواعد البيانية المخزنة في أجهزتهم بشكل مكرر في التحقق من صحة أيّ معاملة (فايز، رحاب، ٢٠١٩).

إن وجود نسخة من المعاملة في أجهزة الأشخاص تسهل عملية كشف أي معاملة غير مصرح بها، لو نضرب مثلاً على ذلك، لنفرض أن هناك قاعدة بيانات مشفرة في البلوكتشين (لا يمكن الاطلاع عليها سواي)، وهذه القاعدة مخزنة في أجهزة ٥ أشخاص بشكل مشفر، وقاعدة البيانات هذه تحوي بياناتي الشخصية، وأنا الشخص الوحيد المخول بإجراء أي تغيير على هذه القاعدة، فلو قمت بتغيير رقم هاتفي ستقوم قاعدة البيانات في جهازي بإجراء التغيير في القاعدة البيانية في جهازي، والتواصل مع جميع الأجهزة التي تحتوي على نفس قاعدة البيانات بشكل مشفر؛ للإبلاغ عن التغيير. (Stancic,H , 2020)

فوائد استخدام تقنية البلوكتشين:

تتميز البلوكتشين بنظام تشفيرها المعقد الذي يشمل كلاً من الكتل والمعاملات، ويتم تشفير محتوى المعاملة؛ ويضاف إلى الكود التشفيري للمحتوى تاريخ ووقت إنشاء المعاملة فيما يعرف ببصمة الوقت؛ ثم تستخدم الشفرات في عملية الربط بين المعاملات؛ وذلك بإضافة شفرة المعاملة السابقة إلى المعاملة الحالية؛ وإضافة شفرة

المعاملة الحالية إلى المعاملة التي تليها وهكذا، ومن خلال الربط بين المحتوى وتوقيته والشفرة التي تجمع بينهما، فإن أي إضافة أو تعديل سيسبب خللاً في السلسلة، وسترفض البلوكتشين الاعتراف به، كما أن جميع أعضاء الشبكة سيعلمون بهذا التغيير، لذلك فإن البلوكتشين توفر أقصى درجات الحماية للمعاملات التي تتم من خلالها. (محمد حسين ٢٠٢٣).

حيث إن المعاملات الموجودة على البلوكتشين - وبشكل محدد البلوكتشين العام مثل بلوكتشين البيتكوين - تكون أمام أنظار العالم ككل، حيث يمكن رؤية سير المعاملات، وكمية البيتكوين المنقول، والعناوين العامة المرسل والمستقبلة بشكل عادي. إلا أن هناك شبكات بلوكتشين خاصة تدمج معها بروتوكولات تمويه وتغطي على العناوين العامة، وكميات المعاملات، كمثال عنها العملات الرقمية ذات طابع الخصوصية.

Zhiliang Deng , ect... (2019).

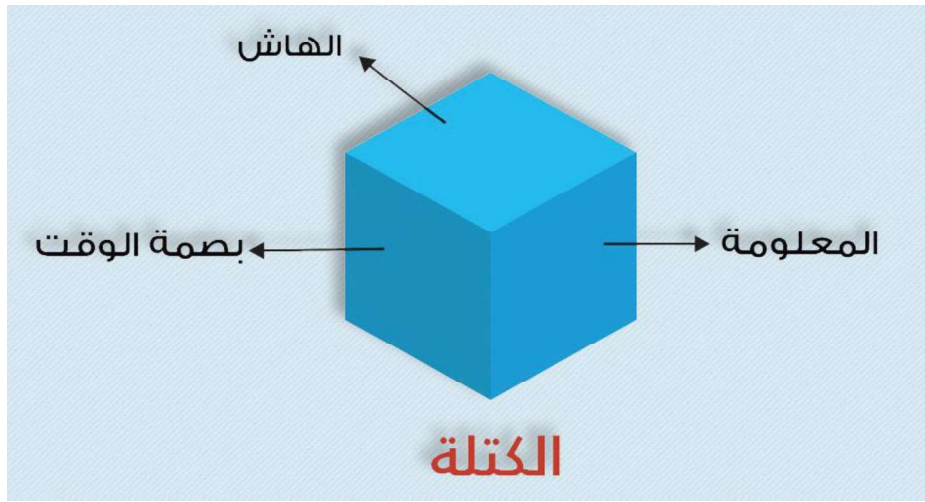
٢- الشفافية: الأنظمة المركزية ليست شفافة، في حين أن البلوكتشين (نظام لامركزي)، ويوفر شفافية كاملة من خلال استخدام تقنية

٣- التوفر وسهولة الاستخدام: على عكس الأنظمة المركزية - وهو متاح للغاية نظراً لطبيعته - فإن البلوكتشين هو نظام لا

- مركزي؛ اللا مركزية نظراً لأنه في شبكة البلوكتشين يكون الجميع على شبكة بي تو بي، وكل شخص لديه جهاز كمبيوتر يعمل، لذلك حتى لو تعطل أحد الأشخاص أو الأجهزة، فلا يزال الأقران الآخرون يعملون بشكل عادي.
- ٤- حماية عالية: هذه فائدة رئيسة أخرى تقدمها تقنية البلوكتشين. من المفترض أن توفر تقنية البلوكتشين أماناً عالياً؛ لأن جميع معاملات البلوكتشين مشفرة بتشفير قوي. وعليه فالبلوكتشين آمن من الناحية الفيزيائية، ويوفر النزاهة. وبالتالي بدلاً من الاعتماد على الطرف الثالث، فأنت بحاجة إلى وضع ثقتك في خوارزميات التشفير. Zhiliang Deng , ect... (2019).
- كما تتميز البلوكتشين بأنها:
- ١- غير قابلة للتعديل، كما أنها تصبح أكثر أماناً كلما زادت أقدميتها.
- ٢- تمتاز البلوكتشين إلى حد ما بالشفافية، حيث يمكن لأي شخص الاطلاع على البيانات المخزنة في البلوكتشين التي يمكن عرض جميع العمليات المخزنة حولها باستخدام متصفح بلوكتشين.
- تعتمد البلوكتشين على اللامركزية، حيث لا يوجد سلطة مركزية تحكمها، على خلاف قواعد البيانات التقليدية التي يمكن حجبها ومراقبتها من قبل مالكيها، ويمكن للبلوكتشين الحفاظ على فعاليتها على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع في حالة حدوث أي خلل في الشبكة. Zhiliang Deng , ect... (2019).

مكونات وعناصر تقنية البلوكتشين:

يتكون البلوكتشين من أربعة عناصر رئيسية هي:



شكل (١) يبين مكونات تقنية البلوكتشين

- ١- **الكتلة Block**: تمثل وحدة بناء السلسلة، وهي عبارة عن مجموعة من العمليات أو المهام المرجو القيام بها أو تنفيذها داخل السلسلة، ومن أمثلة الكتل تحويل أموال أو تسجيل بيانات أو متابعة حالة أو خلافة، وعادة ما تستوعب كل كتلة مقدراً محدداً من العمليات والمعلومات لا تقبل أكبر منه؛ حتى يتم إنجاز العمليات بداخلها بصورة نهائية، ثم يتم إنشاء كتلة جديدة مرتبطة بها، والهدف الرئيس هو منع إجراء معاملات وهمية داخل الكتلة تتسبب في تجميد السلسلة أو منعها من تسجيل وإنهاء المعامات. (خليفة، إيهاب ٢٠١٨).
- ٢- **المعلومة Sub-Block**: يقصد بها العملية الفرعية التي تتم داخل الكتلة الواحدة،

• وسم كل معلومة داخل الكتلة نفسها بهاش مميز.

• ربط الكتل بعضها البعض داخل السلسلة، حيث ترتبط كل كتلة بالهاش السابق لها، والهاش اللاحق عليها؛ ما يجعل الهاش يسير في اتجاه واحد فقط من الكتلة الأصلية اللاحقة عليه وهكذا، ويلاحظ هنا أن الهاش لا يسمح بالتعديل على الكتل التي تم إنشاؤها.

٤- بصمة الوقت: وهو التوقيت الذي تم فيه إجراء أي عملية داخل سلسلة البلوكتشين (خليفة، إيهاب ٢٠١٨).

آلية عمل البلوكتشين:

يعمل نظام البلوكتشين وفق ثلاثة مبادئ رئيسية، تمثل الأساس الذي يقوم عليه هذا النظام، ويتم في إطارها إنجاز معاملات الأفراد كافة، وهي:

أو هي "الأمر الفردي" Single Order الذي يتم داخل الكتلة، ويمثل مع غيره من الأوامر والمعلومات الكتلة نفسها.

٣- الهاش Hash: هو عبارة عن الحمض النووي المميز لسلسلة الكتلة، ويرمز إليه البعض أحياناً بالتوقيع الرقمي Digital Signature فهو عبارة عن كود يتم إنتاجه من خلال خوارزمية داخل برنامج سلسلة الكتل (آلية الهاش) Hash Function.

ويقوم الهاش بأربع وظائف هي:

• تمييز السلسلة عن غيرها من السلاسل، حيث تحصل كل سلسلة على هاش مميز

لها، وخاص بها.

• تحديد ومعرفة كل كتلة وتمييزها عن غيرها داخل السلسلة، حيث تأخذ كل كتلة هاشاً خاصاً بها.

والتعرف على حجم أمواله على السلسلة، فضلاً عن إمكانية التعرف على صلة هذا الشخص بالأشخاص المرسل لهم الأموال، والتوقيعات التي تتم فيها عملية التحويل، ويمكن توظيف هذه المعلومات فيما بعد لتدبر عمل جنائي أو إجرامي ضد أفراد الأسرة.

ثانياً: قاعدة البيانات الموزعة Distributed database

يهدف هذا المبدأ إلى القضاء على فكرة المركزية، حيث لا يوجد جهة واحدة أو خادم واحد Server أو جهاز واحد يتحكم في "سلسلة الكتلة"، بل إن السلسلة موزعة بين جميع الأفراد المشتركين فيها حول العالم، حيث يمكن لأي شخص في العالم أن يقوم بتحميل السلسلة والاطلاع عليها والمشاركة فيها، ويعتبر هذا المبدأ أحد عناصر الأمان للسلسلة، فإذا أراد أحد القراصنة التلاعب بالسلسلة أو اختراقها، فلا بد عليه أن يخترق جميع الأفراد الموجودين

أولاً: السجل المفتوح Open Ledger حيث تكون جميع المعلومات الموجودة داخل البلوكتشين متاحة للكافة، حيث يرى جميع الأفراد الموجودين داخل السلسلة ممتلكات بعضهم البعض، فمثلاً إذا كانت هذه السلسلة خاصة بتحويل أموال، يستطيع كل من بالسلسلة رؤية أموال الجميع، لكن مع الاحتفاظ بعدم القدرة على معرفة هويتهم الحقيقية؛ وذلك لأن السلسلة تتيح للأفراد إمكانية استخدام ألقاب غير أسمائهم الحقيقية Nick Name تظهر لمستخدمي السلسلة، وبالتالي يصعب التعرف على هوية الشخص، وإن كان من السهل معرفة حجم الأموال التي يمتلكها. (خليفة, إيهاب ٢٠١٨).

ويعتبر العيب الرئيس في البلوكتشين هو إمكانية معرفة معلومات شخصية عن بعض الأفراد، تتعلق -على سبيل المثال- بحجم الأموال المرسلة، وكذلك الهدف من إرسالها، وذلك من خلال مطالعة السجل الخاص به،

الرئيسة لعملية التعدين، وهي التأكد من أن المعاملة الجديدة أخذت نفس المدة الزمنية، التي أخذتها المعاملات السابقة لها داخل السلسلة، بما يضمن عدم حدوث تلاعب أو غش. (خليفة، إيهاب، ٢٠١٨).

وبمجرد الحصول على الهاش الصحيح يتم إتمام المعاملة، والسماح لها بالدخول في السلسلة، ويتم ضمها إلى غيرها من العمليات داخل الكتل مكونة في النهاية سلسلة الكتلة، وهو ما يجعل عملية اختراق النظام أو التلاعب به أمراً صعباً للغاية كما سلفت الإشارة. ويتم إتمام المعاملة بعد التأكد من صحتها، ويفوز المنقب الذي حصل على الهاش الصحيح على نسبة من عملية التحويل، فإذا كان الأمر نقل عملة البيتكوين فإنه يحصل على مكافأة مالية مقابل عملية التنقيب، تتمثل في جزء من البيتكوين نفسها (خليفة، إيهاب، ٢٠١٨).

بها، وهو أمر مستبعد حدوثه بدرجة كبيرة. (خليفة، إيهاب، ٢٠١٨).

ثالثاً: التعدين: Mining تشترك ملايين الأجهزة حول العالم في التأكد من صحة المعاملة قبل إتمامها، فإذا أراد أحد الأفراد تحويل مبلغ نقدي لآخر عبر السلسلة، فإن المعاملة لا تتم، حتى وإن كان الشخص يمتلك بالفعل هذه النقود حتى تحدث عليها عملية التعدين.

ويقصد بعملية التعدين "استخدام طاقات أجهزة الكمبيوتر في البحث عن" الهاش "الصحيح المميز لهذه المعاملة حتى تتم بنجاح"، حيث يقوم ملايين من المنقبين Miners حول العالم بإجراء مجموعة من العمليات الحسابية المعقدة عبر أجهزتهم بغرض الحصول على "الهاش الصحيح" الذي يربط هذه المعاملة بالمعاملة السابقة لها داخل السلسلة، ويميزها عن غيرها من المعاملات الأخرى، التي تتم داخل سلسلة الكتلة، وتعتبر هذه هي الوظيفة

وتعتبر منصة Hyperledger من أشهر منصات البلوكتشين، وتم إنشاؤها عام ٢٠١٥ وشاركت في تطويرها شركة IBM، وتعتمد هذه المنصة على فئة محددة من العقد المصرح لهم القيام بالعمليات والاحتفاظ بالمحتوى، مما يمكن المؤسسات من السيطرة والتحكم في محتواها، واتخاذ القرارات، وتعتمد المنصة على لغة Java ولغة Python، ومن أهم ما يميز هذه المنصة إمكانية إنشائها لقنوات مخصصة لفئات معينة من المعاملات، والسماح لها بإنشاء معاملاتها ومعالجتها والاحتفاظ ببياناتها، ولا تحتاج هذه المنصة إلى إجراء عملية تعدين؛ لأنها تعتمد على خوارزمية إثبات السلطة PoA. (محمد حسين، ٢٠٢٣).

لماذا البلوكتشين الآن؟

تتم المعامات التجارية بين الأفراد من خلال وسطاء، سواء كان بنكاً لتحويل نقود، أو

سمساراً لشراء عقار أو خلافه، ودائماً ما يحصل هذا الوسيط على نسبة من المعاملة كرسوم أو أجر للقيام بمهام الوساطة. وتساعد تقنية البلوكتشين في القيام بأي معاملة، أو نقل أصل الملف إلى طرف آخر وتخزينه وإدارته من دون أن تكون هناك حاجة إلى وسيط، إذ إن الوسيط الحقيقي يتمثل في ملايين أجهزة الحواسب الأخرى المتصلة بالسلسلة، والتي تنتقل بينها المعاملة بصورة مشفرة وآمنة وموثقة حتى تصل إلى الطرف الآخر، مع ضمان عدم التلاعب أو التزوير أثناء إجراء المعاملة، كما تراعي هذه العملية حق الأولوية في التسجيل. وفي حالة نجاح هذا النظام، وإقبال مزيد من الأفراد على اعتماده في تعاملاتهم المالية، فإن ملايين الوظائف حول العالم سوف تكون مهددة. Lemieux Victoria



شكل (٢) يبين المعاملات المالية بين الأفراد في النظام التقليدي

وما يجعل نظام “البلوكتشين” أحد محركات الثورة الذكية التي تشهدها الحياة البشرية، ويجعل منه أحد أهم أدوات إدارة حياة الأفراد هو توافر ميزتين رئيسيتين يمكن تلخيصهما على النحو التالي:

١- نقل أصل الملفات:

يتمثل الهدف الرئيس من البلوكتشين في نقل أصل الشيء إلى الطرف الآخر عبر الإنترنت، وما يحدث دائماً هو نقل نسخة من الملف، وليس نقل الملف الأصلي، بمعنى عند إرسال إيميل أو ملف عبر الإنترنت فما يحدث هو إرسال نسخة من الملف أو المعلومات الموجودة عن الطرف الأول إلى الطرف الثاني، مع إمكانية الطرف الأول

٢- حماية المعاملة من التلاعب:

تتميز البلوكتشين بخاصية مهمة، وهي التأكد من عدم الغش أو التدليس أثناء تنفيذ

ملف عبر الإنترنت فما يحدث هو إرسال نسخة

من الملف أو المعلومات الموجودة عن الطرف الأول

إلى الطرف الثاني، مع إمكانية الطرف الأول

المعاملات التي يتم إجراؤها عبر البلوكتشين، وعدم التلاعب بالمعاملات بعد إتمامها، وينطبق ذلك على العديد من الأنشطة اليومية، مثل عمليات نقل الأموال والطرود والشحنات والحاويات، وعمليات تسجيل العقود والممتلكات، وشحن البضائع والتأكد من خط سير المركبات والمواصلات، وإجراء المعاملات الحكومية، حيث تمنع البلوكتشين التلاعب بالمعاملات بصورة تسبب الإضرار برواتب الدولة، أو الإخلال بمبدأ تكافؤ الفرص، وهو ما يساعد في القضاء على الفساد بصورة كبيرة، حيث يضمن نظام البلوكتشين عدم التلاعب بها، وعدم التعديل عليها أو حذفها لاحقاً، وهو ما يساعد في خلق الثقة بين المستخدمين بصورة كبيرة. (لطرش، هاجر، ٢٠٢١).

أنواع البلوكتشين:

هناك ثلاثة أنواع من سلسلة الكتل؛ المرخصة، وغير المرخصة، والمتحدة/ الموحدة. في سلسلة

الكتل غير المرخصة (العامة)، يمكن لأي شخص تشغيل عقدة، والمشاركة في التعدين، والوصول إلى محفظة وكتابة المعاملات. سلسلة الكتل العامة هي أكثر تطبيقات العملة الرقمية شيوعاً [١٥]. سلسلة الكتل المرخصة (الخاصة) هي منصة مغلقة، حيث يتم منح جهات فاعلة معينة فقط الإذن لأداء مهام محددة. غالباً ما تكون هذه الأنظمة مملوكة لشركة أو شخص.

في سلسلة الكتل المتحدة أو المتحد، يتم تقسيم السلطة بين مجموعة من الأشخاص أو شخص يشكل مجموعات تسمى متحدة أو متحد. تستخدم تقنية سلسلة الكتل نماذج الإجماع لتمكين مجموعة من المستخدمين المتبادلين عدم الثقة من العمل معاً عندما ينضم مستخدم جديد، يجب أن يوافق على مجموعة محددة مسبقاً من المبادئ. تزيل نماذج الإجماع الحاجة إلى وجود وكالة خارجية موثوقة لصيانة النظام، حيث يمكن لأي شخص التحقق من سلامة

منها، والموافقة عليها من جميع مستخدمي الشبكة، وكلما زاد حجم الشبكة وزادت لا مركزيتها زاد أمن الشبكة، وزادت مناعتها ضد أي اختراقات محتملة.

٢- الشفافية: نظراً لأنها مبنية على شفرات مفتوحة المصدر Open Source Cods، فإن المعاملات التي تتم من خلال البلوكتشين العامة تتميز بالشفافية والقابلية للتحقق منها. (لطرش، هاجر، ٢٠٢١).

وتعتبر البلوكتشين العامة هي الأساس لفكرة الهوية اللامركزية Decentralised Identity (DID) والهوية المركزية حسب تعريف ماسكروسوفت d نظام موثوق يتم فيه استبدال المعرفات Identifiers مثل اسم المستخدم بهويات أخرى خاصة بمالكها، ومستقلة عن أي جهة، وتسمح بتبادل البيانات من خلال البلوكتشين

blockchain من خلال التحقق من كل كتلة بشكل مستقل. (Dudczyk , Patrick, 2024).

أولاً: البلوكتشين العامة Public Blockchain :

تقنية البلوكتشين العامة هي التي تحتاج للإذن للدخول إليها، تسمح لأي شخص بالولوج إليها، وإضافة العقد إلى الشبكة، ويظهر كل المستخدمين كمجهولي الهوية على عكس البلوكتشين الخاصة، والتي تتضح فيها هوية كل من ينتمي إلى الشبكة. وتعتمد البلوكتشين العامة على مبدأ لا مركزية شبكة الند للند، حيث لا يتم التحكم بدفتر الأستاذ من قبل جهاز واحد، وتعتبر البيتكوين والإيثريوم أحد أمثلة البلوكتشين العامة.

وتتميز البلوكتشين العامة بما يلي:

١- الأمان: لأن جميع المعاملات غير قابلة للتعديل أو الإزالة، وعليه فبمجرد أن تتم المعاملة تصبح موثقة على الشبكة إلى الأبد، وتتم جميع المعاملات بعد التحقق

عيوب البلوكتشين العامة:

١ - استهلاك الطاقة: إن السلاسل العامة تعتمد على خوارزميات تعمل بنظام إثبات العمل (Proof to work) ، وهو نظام مُستهلك للطاقة يُستخدم في عملية التعدين في العملات الرقمية، فيه يقوم أحد الأطراف ببذل قوة حوسبية في الشبكة أثناء أي معاملة عليها، وبالتالي يكون سهلاً على الأطراف الأخرى التحقق منها، ويساعد ذلك في حماية الشبكة من التلاعب. ولهذا تعتبر عملية التعدين في البلوكتشين العامة مستهلكة للطاقة، ولهذا تستغرق وقتاً طويلاً، ففي الثانية الواحدة تتم سبع معاملات من خلال البلوكتشين، بينما يمكنك إتمام ٢٤١٠٠٠ معاملة من خلال كارت الائتمان. كما أن هذا النظام يسهم في تحديد الـ blocks

لحماية الخصوصية، وتأمين أي معاملات على

المنصات أو البرامج المختلفة.

في المعتاد، يقوم المستخدمون بالتسجيل على أي منصة أو برنامج من خلال عملية تسجيل طويلة تخضع للتحقق؛ وذلك للدخول إلى حساباتهم، مثل الحسابات البنكية، أو حتى حسابهم على منصة نتفليكس Netflix أما من خلال الـ DID، فسيكون لكل مستخدم محفظة (DID wallets) تكون هي المدخل الوحيد والأمن لكل الخدمات المشترك فيها المستخدم، وتحفظ بيانات هويته اللا مركزية على البلوكتشين.

ويعد عدم الكشف عن الهوية هي أحد إيجابيات البلوكتشين العامة؛ لأنها تحافظ على هوية المستخدمين مجهولة، حيث يتم توزيع المعاملات التي تتم على هيئة Bits من البيانات في جميع أنحاء الـ Ledger ولا يمكن تتبع مصدرها الأصلي، أو الوصول إليه. (لطرش، هاجر، ٢٠٢١).

توفره من مميزات دون التخلي عن السلطة المركزية في التحكم فيها، بمعنى أن الانضمام إلى هذا النوع من البلوكتشين يحتاج إلى إذن لكي تصبح جزءاً من الشبكة، فعلى عكس البلوكتشين العامة، فإن هنالك مجموعة عليا من المتحكمين في الشبكة، يعطون الإذن للانضمام إليها، ويتحكمون في صلاحيات المستخدمين الجدد، وعادة ما يتم إنشاء هذا النوع من الشبكات من قبل الشركات أو المؤسسات الخاصة التي لا تريد الانخراط في الشبكات اللامركزية. إن البلوكتشين الخاصة تتشابه نوعاً ما مع البلوكتشين التي تحتاج إلى إذن في أن كليهما تحتاجان للإذن للانضمام إليهما، ولكنهما تختلفان في عدة نقاط أخرى. (لطرش، هاجر، ٢٠٢١).

- يتم التحكم في السلسلة الخاصة من قبل مجموعة من المديرين (Administrators) مما يعني وجود عدة كيانات مُتحكمة في الشبكة تمثل طرفاً ثالثاً مُتحكماً في

المتوفرة على الشبكة؛ لأن إنشاء أي Block جديد يستهلك طاقة كبيرة.

٢- القابلية للتوسع: تعتبر هذه الخاصية ميزة وعبئاً في آن واحد، فالشبكات العامة كما تسمح بالتوسع بإضافة العقد أو ال miners إلى الشبكة، إلا أن هذا يزيد من أعبائها، وبالتالي يقلل من سرعة المعاملات.

٣- الأمان: إن الأمان مُرتبط بمستخدمي الشبكة، وتتم المعاملات بعد تحقق كل العقد، وحسب كلام قاعدة ناكاماتو "السلاسل الطويلة هي الرابحة"، ولكن قد تتعرض بعض السلاسل القصيرة لهجمات الهاكرز Victoria , Lemieux .

ثالثاً: البلوكتشين الخاصة Private Blockchain:

تتميز الـ بلوكتشين الخاصة التي تحتاج إلى إذن بخاصية هامة جداً، وهي أنها وُجدت خصيصاً للاستفادة من تقنية البلوكتشين، وما

- تُستخدم الشبكات الخاصة في أنظمة بعينها مثل البنوك والتي توفرها منصة R3 ، أو في شركات التأمين وتوفرها منصة B3i ويوجد منصات أخرى مثل منصة EWF و Corda Lemieux , Victoria .
- ويمكن القول أن البلوكتشين العامة تتميز باللامركزية، وإخفاء الهوية، ولكنها قابلة للهجوم، وبطيئة وعالية الاستهلاك للطاقة، والبلوكتشين التي تحتاج إلى إذن تتميز بالأمان والسرعة والكفاءة، وانخفاض استهلاك الطاقة، ولكنها تعتمد على مركزية التحكم من قبل طبقة واحدة قد تتلاعب ببيانات الشبكة، أما البلوكتشين الخاصة فتتميز بالخصوصية والأمان والسرعة، وانخفاض نسبة الهجوم عليها، ولكنها أيضاً تعتمد على مركزية تحكم جماعة واحدة، كما أنها لا توفر خاصية عدم الإفصاح عن الهوية. الاختلاف الرئيس بينهم هو مستوى صلاحيات مستخدمي الشبكة.
- المعاملات التي تتم على الشبكة، وميزة هذا النوع من الشبكات أن الأطراف المشاركة في المعاملة هي الوحيدة التي تملك المعلومات عنها، وغير مسموح لأي مستخدمين آخرين بالاطلاع عليها.
- من الاختلافات الواضحة بين السلاسل الخاصة والبلوكتشين التي تحتاج إلى إذن، أن مستخدمي السلسلة الخاصة ليسوا مجهولي الهوية على عكس Permissioned Public بلوكتشين العامة، وهذا يقدم حماية إضافية للشبكة ضد أية هجمات محتملة؛ نظراً لأن كل مُستخدمي الشبكة معروف في الهوية، ولديهم ما يكفي من ضمانات للانضمام للشبكة الخاصة.
- من ضمن سمات السلاسل الخاصة أيضاً قابلية أفضل للتوسع، المركزية، سرعة وأداء أعلى نظراً لمحدودية العقد، واستهلاك أقل للطاقة طبعاً.

• إن وجود هيكل مناسب للتحكم في الشبكة يعني أنها مُنظمة؛ لأن المتحكمين بها لا يستغرقون وقتاً طويلاً عند القيام بتحديث الشبكة، على سبيل المثال على عكس ما يحدث في الشبكات العامة التي تعاني من عدم اتساق عمل جميع العقد في آن واحد مما يؤخر عملية استقبال تحديث الشبكة على الجميع. علاوة على ذلك، قد يقوم بعض المستخدمين في الشبكات العامة بتفضيل أنفسهم عن احتياجات الشبكة. (النازل، أنس ٢٠٢٠).

عيوب البلوكتشين الخاصة:

• إن أمن الشبكة قد يكون قابلاً للمساومة من المجموعة المسموح لها. في الشبكات العامة والخاصة تشترك جميع العقد في إتمام عملية التحقق من المعاملات، أما في البلوكتشين التي تحتاج إلى إذن فإن أمن الشبكة مُرتبط بالمجموعة المأذون لها،

مميزات البلوكتشين الخاصة أو التي تحتاج إلى إذن هي:

• موفرة للنفقات مقارنة بالبلوكتشين العامة.
• سريعة الأداء إذا قورنت بالشبكات العامة، والسبب الرئيس وراء ذلك هو محدودية العقد (Nodes) التي تحتوي عليها الشبكة. فكلما قل عدد العقد قلت العمليات الحوسبية اللازمة للوصول إلى إجماع واتفق جميع الشبكة على إتمام المعاملة. أضف إلى ذلك أن هذا النوع من الشبكات يكون لديه عُقد مُحددة بالفعل للتحقق من أي عملية تتم على الشبكة.

• تملك هيكل تحكم مناسب قد يرى البعض أن وجود طبقة مُتحكمة في الشبكة يناهز فكرة اللامركزية بعض الشيء، ولكنها على العكس تضمن أمان وسلامة الشبكة بشكل أكبر.

البيانات في سلاسل الكتل مع بصمة الوقت، مع إمكانية التحقق والتتبع القوية للبيانات.

٣- الصيانة المعيارية: حيث يستخدم البلوكتشين آلية محددة تعتمد على الخوارزميات لإضافة كتل جديدة إلى البلوكتشين.

٤- البرمجة: توفر تقنية البلوكتشين كود برمجة مرناً يسمح للمستخدمين بإنشاء عقود، أو عملات ذكية أو غير ذلك.

٥- نظام التشفير: تستخدم تقنية البلوكتشين نظام التشفير غير المتماثل لتشفير البيانات، وذلك بواسطة خوارزميات لمقاومة الهجمات الخارجية، علاوة على ذلك فإنه يضمن عدم إمكانية التلاعب بالبيانات الموجودة على البلوكتشين، ولا يمكن تزويرها، وبالتالي لديها مستوى عالٍ من الأمان. (النازل، أنس، ٢٠٢٠).

والتي قد تقوم بتعديل البيانات حسب المصالح الشخصية.

• أيضاً إن وجود طبقة مُتحكمة في الشبكة قد يعيق إتمام بعض المعاملات والتحكم فيها من قبل هذه الشبكة؛ مما يعرض مصالح الأعمال والمؤسسات المنضمة إليها للخطر. (النازل، أنس، ٢٠٢٠).

خصائص البلوكتشين:

١- اللامركزية: تعتمد عملية التحقق من صحة البيانات ومسك الدفاتر وتخزينها وصيانتها، ونقلها على هيكل نظام موزع يستخدم أساليب رياضية بحتة لبناء علاقات ثقة بين العقد الموزعة بدلاً من المؤسسات المركزية، وبالتالي يشكل البلوكتشين نظام موزع لا مركزي جدير بحقق الثقة.

٢- البعد الزمني: البلوكتشين هو إضافة البعد الزمني للبيانات، حيث يتم تخزين

آمنة تماماً، وقد تم استخدام البلوكتشين في هذا الجانب من قبل المملكة المتحدة، فقد قامت باستخدام البلوكتشين في صرف القروض الطلابية، ومتابعة عملية التسديد الشهرية.

٢- العقود الذكية: تعتبر العقود الذكية إحدى أكثر التطبيقات الشهيرة بالنسبة لتقنية البلوكتشين، حيث تستخدم العقود الذكية بشكل عام في العمليات التجارية والمدفوعات والتحويلات المالية، وباستخدام العقود الذكية يمكن دفع فاتورة الكهرباء تلقائياً بمجرد أن يصل استهلاك الكهرباء إلى مبلغ معين، ويتم إرسال المعاملة بشكل آمن إلى الشركة؛ للتحقق من العملية باستخدام تقنية البلوكتشين، وبذلك هي توفر كمية كبيرة من الجهد والوقت والتكاليف لتنفيذ نفس المهام، ولكن بجهد أقل تماماً. (الهوشي، زين، ٢٠١٩).

وعليه تعد بنية كتلة السلسلة القائمة على الطابع الزمني، وآلية عمل العقد اللامركزية، والحافز الاقتصادي القائم على قوة الإجماع، والعقد الذكي المرن والقابل للبرمجة أكثر الابتكارات التكنولوجية تمثيلاً في تقنية البلوكتشين.

تطبيقات تقنية البلوكتشين وما يتعلق بها بالوثائق والأرشفات:

١- الوثائق الحكومية: إن الأوراق الحكومية، والإجراءات البيروقراطية هي إحدى المشكلات التي نعاني منها؛ وذلك بسبب التعقيدات الروتينية والوقت المستهلك لإجراء وإتمام الأوراق الحكومية، وتعد تقنية البلوكتشين حلاً لهذه المشكلات، وهناك الكثير من الحكومات وإدارات الوثائق بدأت بالاعتماد على هذه التقنية كوسيلة لإنجاز الوثائق الحكومية بطريقة أسهل وأكثر دقة، والأهم من ذلك فهي

والصحة يمكن استخدام العقود الذكية في كافة المعاملات دون الحاجة إلى طرف ثالث، أو وسيط بينهما، وذلك يعمل على توفير الوقت والجهد والتكاليف.

■ يمكن أن تستفيد الأرشيفات من خدمة العقود الذكية في حماية مجموعات الوثائق والمخطوطات التاريخية والأثرية، فالأرشيفات تحتوي على مواد أثرية وتاريخية، فعند اقتناء هذه المجموعات يمكن أن تسجل صفقة البيع والشراء من خلال تقنية البلوكتشين بالاعتماد على خدمة العقود الذكية، حيث أنها تكون شاملة لجميع البيانات المتعلقة بعملية الشراء، وعند تعرض هذه المواد إلى السرقة يمكن أن تتبعها من خلال تقنية البلوكتشين بالاعتماد على العقد الذكي.

٣- وفي خطوة تعتبر الأولى في العالم، قدمت دولة الإمارات العربية المتحدة أول محكمة

والعقود الرقمية هي بمثابة برامج حاسوبية ذاتية التشغيل يمكن استخدامها لأي اتفاقية تحتاج موافقة طرفين وفق شروط محددة، ويتم الاحتفاظ بالعقد بأمان في الشبكة، فعلى الرغم من اعتمادنا القليل على العقود الذكية حالياً، فمن المتوقع أن يزداد الطلب على هذه الخدمة بالتحديد؛ لازدياد حجم التجارة باستخدام العملات الرقمية في جميع أنحاء العالم. (الهوشي، زين، ٢٠١٨)؛

ويمكن أن تستفيد الأرشيفات من العقود الذكية في تقديم الخدمات الآتية:

■ تستفيد منها الأرشيفات وإدارة الوثائق في الأجهزة الحكومية والمنظمات الأرشيفية بالاعتماد عليها في إجراء الاتفاقيات بين الهيئات، وبعضها البعض بمصادقية وموثوقية عالية دون الحاجة إلى وسيط بينهما، (فعلى سبيل المثال الاتفاقيات والعمليات التي تكون بين وزارة العدل

في العالم تعتمد على تقنية البلوكتشين، عبر عقد شركة وقعته محاكم مركز دبي المالي العالمي، وشركة "دبي الذكية". وتعتبر هذه الخطوة الأولى لبناء مستقبل فضائي يعتمد على تقنية البلوكتشين بفوائدها. (مثل تبسيط العمليات القضائية، وتفاذي تكرار الوثائق، وتحقيق كفاءة أكبر عبر كامل المنظومة القضائية). (الهوشي، زين، ٢٠١٩).

وتعتمد المرحلة الأولى من الاتفاق على جمع الخبرات والموارد لبحث طرق معالجة النزاعات الناشئة عن البلوكتشين الخاصة والعامة، مع تشفير القواعد التنظيمية والشروط التعاقدية ضمن شبكة العقود الذكية، فيما يعمل فريق العمل المشترك بين الطرفين على وضع نماذج منطقية للعقود الذكية عبر شبكة البلوكتشين بما يتيح إنجاز مختلف أنواع الاستثناءات والشروط لضمان تسوية المنازعات بطريقة سلسلة وأكثر كفاءة. (الهوشي، زين، ٢٠١٩).

كما أعلنت مؤسسة دبي لمتحف المستقبل عن تأسيس "المجلس العالمي للتعاملات الرقمية" بهدف استكشاف وبحث التطبيقات الحالية والمستقبلية لها، والعمل على تنظيم التعاملات الرقمية عبر منصات تكنولوجيا البلوك Blockchain التي يمكن من خلالها تسجيل وتوثيق كل المعاملات الرقمية، والتداولات باستخدام عملات البيتكوين الرقمية Bitcoin وغيرها؛ وذلك في إطار تبني أحدث الابتكارات والممارسات الناجحة على مستوى العالم.

ويأتي الإعلان عن تأسيس المجلس العالمي للتعاملات الرقمية "The Global Blockchain Council" في إطار سعي مؤسسة دبي لمتحف المستقبل لتبني استراتيجيات تطوير علوم المستقبل والابتكار، واستشراف الجيل القادم من التكنولوجيا، وهدفها الرامي إلى تعزيز مكانة دولة الإمارات في تبني التكنولوجيا الواعدة في القطاعات ذات الاهتمام الاستراتيجي،

والمساهمة في بناء اقتصاد قائم على المعرفة والابتكار والتفكير المستقبلي.

ويساهم "المجلس العالمي للتعاملات الرقمية" في دعم مختلف الجهات الحكومية والشركات الخاصة في دولة الإمارات لتعزيز فهم استخدامات هذه التكنولوجيا، والجوانب التنظيمية المرتبطة بها، وإجراء مشاريع تجريبية لاختبار مدى استعداد الأسواق لتبني العملات الرقمية ومنها:

١- سيتم تنفيذ المشروع التجريبي الأول وهو "BitOasis" من قبل مركز دبي للسلع المتعددة في مجال تسجيل وتطبيق العقود المرنة باستخدام منصة "بلوك تشين".

٢- أما المشروع التجريبي الثاني هو "Kraken Exchange Bitcoin" فسيساعد مركز دبي للسلع المتعددة على توظيف منصة "بلوك تشين" في عمليات التمويل الإسلامي.

وأشار الرئيس التنفيذي الأول لمركز دبي أن تكنولوجيا البلوكتشين توفر السرعة في القيام بالمعاملات، وتخفيض من تكاليف القيام بها، وهذا من أساسيات استراتيجية المركز، وبهذه التوجهات سيبدل المركز كل ما في وسعه لتحقيق المزيد من المشاريع بالتعاون مع المجلس العالمي للبلوكتشين، وعدم الاكتفاء بمشاريعها التجريبية مع BitOasis و "Kraken Exchange". (وكالة أنباء الإمارات (وام) ١٠ (٢٠٢٣).

كيف تقوم تقنية البلوكتشين بتعزيز الثقة في الوثائق والسجلات؟

بعد أن كانت بداية استخدام تقنية البلوكتشين في تطبيقات العملات المشفرة (البيتكوين) فقد امتدت تطبيقاتها لتشمل جميع القطاعات، سواء كانت قطاعات اقتصادية أو أمنية أو طبية أو تعليمية أو غيرها من القطاعات التي يتوقع أن تتغير صورتها في السنوات القادمة بسبب تقنية البلوكتشين.

ومن أهم التطبيقات التي بدأت بالفعل، وتعتمد في تنفيذها على تقنية البلوكتشين؛ هو تطبيق العقود الذكية Smart Contracts، التي يعتمد نظامها على تمثيل الأصول المالية، والممتلكات الخاصة (العقارات، السيارات، الحقوق الفكرية، براءات الاختراع... الخ)، والتي يتم تمثيلها في صورة أكواد رقمية يتم رفعها على منصة البلوكتشين؛ حيث يتم ربط هذه الأصول بمالكيها من خلال حسابات مشفرة ومحافظ رقمية، ومن ثم إتاحة التعامل عليها بالبيع والشراء والإجارة والرهن وغيرها من المعاملات من خلال منصة البلوكتشين (Woodell, Angela, 2020).

وتتملك تقنية البلوكتشين من المميزات ما يجعلها الأنسب في تعزيز الثقة في المعاملات داخل الهيئات وحتى بين الأفراد، وهذا يعني أن المعاملة التي تتم من خلال البلوكتشين تكون معاملة موثوقاً فيها، ومعلوم لدينا أن علم الدبلوماسية الرقمي أقصى ما يسعى إليه هو تحقيق الثقة في الوثائق والسجلات؛ حتى يمكن الاعتماد عليها كدليل للإثبات، وكمصدر للمعلومات لا يرقى إليه الشك، وهذا ما توفره تقنية البلوكتشين من خلال ما تتيحه من مميزات تتمثل في:

أولاً: آلية الإجماع:

يستوجب النظام بداية على أي شخص يريد أن يتعامل بتقنية البلوكتشين أن يتحصل على محفظة إلكترونية Electronic Wallet يتم من خلالها حفظ جميع المعاملات المصرح له أن يقوم بها، وهذه المعاملات عبارة عن مجموعة من البيانات والرموز المشفرة المعبرة عن المعاملة التي تتم داخل إحدى إدارات الهيئة، فهي تمثيل رقمي للمعاملة تمكن الفرد من التصرف وفق ما خولته له اللوائح من الصلاحية لإنشاء وتداول وحفظ واسترجاع هذه المعاملات، والمحفظة الإلكترونية ما هي إلا برنامج إلكتروني، أو تطبيق ذكي يتم تنصيبه على جهاز الحاسب الآلي أو الهاتف الذكي للشخص؛ ليخزن فيها ما يشاء من

لمن يتعامل معه من أجل تحويل النقود التقليدية عليه.

١- المفتاح الخاص: هو مجموعة من الرموز المشفرة التي يحتفظ بها المستخدم من أجل التوقيع الرقمي، والسماح بخروج المعاملة من محفظته إلى محفظة المستخدمين الآخرين. (woodell , Angela ,2020)

الأمر الثاني: يتم ربط المحفظة الجديدة أوتوماتيكياً بسلسلة البلوكتشين، فما من محفظة تفتح إلا ويتم ربطها بسلسلة الكتل الخاصة بالمعاملة التي يقوم بها المستخدم، ويصير عنوان المحفظة -المكون من مجموعة من الرموز المشفرة كما ذكرنا- يصير هذا العنوان وما يحويه من معاملات مرئياً لجميع المستخدمين داخل السلسلة بصورته المشفرة، وكل ما يجري على هذا العنوان من عمليات السحب والإيداع والبيع والشراء، أو غيره من الإجراءات يصبح معلوماً

معاملات ويديرها من خلاله، وبمجرد تنصيب هذا البرنامج (المحفظة) على الحاسب الآلي الخاص بالمستخدم، يحدث أمران: الأمر الأول: يتم توليد شفرة معينة مكونة من مجموعة من الأرقام والحروف العشوائية التي تشكل المفاتيح الأساسيين في عملية التشفير غير المتناظر الأول المفتاح العام، والثاني المفتاح الخاص.

١- المفتاح العام: هو مجموعة من الرموز والأرقام المشفرة مثل الرمز التالي
mFt1U8Jsw2DhYtkzYMhUw6UrTn)
DZxZiq19)، هذه الرموز تمثل محفظة إلكترونية، ويسمى هذا الرمز بعنوان المحفظة Wallet Adress، وهو العنوان الذي ستتاح معرفته لجميع المستخدمين؛ ليتم التعامل عليه من قبل المستخدمين الآخرين، كرقم الحساب البنكي الذي يعطيه المستخدم

مركزية على خادم Server مركزي خاص بالبنك نفسه، أو البنك المركزي، لكن الأمر يختلف تماماً على منصة البلوكتشين، فجميع المحافظ الإلكترونية مسجلة في قاعدة بيانات البلوكتشين، ومرتبة لجميع المستخدمين داخل المنصة، بحيث يستطيع أي مستخدم داخل سلسلة الكتب - في أي مكان بالعالم - الاطلاع على ما تحويه المحافظ من بيانات، وما تم عليها من عمليات السحب والإيداع والتحويلات. (Victoria Lemieux).

لكن النقطة الجوهرية في الأمر، أنها مجرد عناوين في صورة مشفرة - كالعنوان الذي ذكر من قبل - لا تظهر معه هوية المستخدمين، فما يتاح معرفته داخل منصة البلوكتشين هو مجرد عناوين المحافظ المشفرة، وما تحويه من معاملات، وما جرى عليها من عمليات، من غير معرفة المستخدم الذي قام بهذه العمليات، فالعناوين في سلسلة الكتل (البلوكتشين) لا ترتبط بمستخدم معين. البرعي، أحمد سعد (٢٠٢٠).

ومرئياً لجميع المستخدمين المسجلين في منصة البلوكتشين. (Victoria Lemieux).

إن عنوان المحفظة الإلكترونية على منصة البلوكتشين أشبه برقم الحساب البنكي الذي يتيح العميل للآخرين من أجل استقبال النقود على حسابه، لكن الفارق الجوهرى بين عنوان المحفظة على منصة البلوكتشين وبين الحساب البنكي؛ أن الحسابات البنكية لا يمكن لأحد غير أصحابها معرفة ما تحويه أرصدهم البنكية من نقود، ولا معرفة ما تم عليها من عمليات السحب والإيداع أو التحويل، كذلك فإن هذه الحسابات البنكية مسجلة لدى البنوك بأسماء أشخاص معروفين، تستطيع أي جهة رسمية الاستعلام عن صاحب الحساب البنكي، وتتبع عملياته. (Victoria Lemieux).

كما أن هذه السجلات والحسابات، لبنكية والعمليات التي تمت عليها يتم حفظها بصورة

كما أن طريقة حفظ عناوين المحافظ المشفرة، وما تحويه من معاملات، وما جرى عليها من عمليات يتم داخل سلسلة الكتل (البلوكتشين) بطريقة لا مركزية (Decentralized) على عكس ما يحدث في البنوك والهيئات الأخرى؛ إذ كل مستخدم داخل سلسلة الكتل يحصل في جهازه الخاص على نسخة كاملة من هذه السلسلة وما تحويه من بيانات ومعلومات؛ وكل عملية تتم داخل السلسلة تظهر على الفور على أجهزة جميع المستخدمين المسجلين في السلسلة؛ لذلك سميت تقنية البلوكتشين بتكنولوجيا (دفتر الأستاذ الموزع) Distributed Ledger Technology لأنها عبارة عن قاعدة بيانات وسلسلة سجلات مؤرشفة تقنياً بطريقة مشفرة وموزعة على جميع أجهزة الحاسب الآلي المشتركة في هذه السلسلة؛ وهي بلا شك ملايين الأجهزة حول العالم؛ الأمر الذي يستحيل معه اختراق هذه السلسلة أو التلاعب فيها أو محوها أو إتلافها؛ لأن المخترق Hacker يلزمه اختراق ملايين الأجهزة المشتركة في السلسلة حول العالم؛ وهو أمر يصعب حدوثه؛ مما أكسب تقنية البلوكتشين ثقة كبيرة من الهيئات الحكومية في تطبيقها واستخدامها. (البرعي، أحمد سعد، ٢٠٢٠).

أما عن توثيق المعاملات وتسجيلها داخل سلسلة الكتل والتأكد من صحتها قبل تسجيلها في السلسلة؛ فتعتمد فكرته أن جميع عناوين المحافظ التي يتم إنشاؤها على السلسلة تكون محفوظة على شكل كتل؛ كل كتلة تحتوي على قائمة من العمليات التي تمت داخل السلسلة؛ بالإضافة إلى أن التوقيع الرقمي (الهش Hash) الذي يعمل على ربط هذه الكتلة التي تمت عليها المعاملة بالكتل اللاحقة والسابقة عليها؛ وهكذا يتم ربط كل كتلة بسابقتها باستخدام خوارزميات تشفيرية معينة؛ حتى لا يستطيع أحد التلاعب في عملية من العمليات؛ لأن التلاعب في أي عملية بعد تسجيلها في السلسلة يستلزم تغيير سلاسل

كاملة من العمليات التي أصبحت مرئية ومخزنة في جميع الحواسيب المتصلة بالنظام عبر العالم. التنقيب والتعدين وإثبات صحة الوثائق على منصة البلوكتشين:

يتم إثبات صحة المعاملات وما ينتج عنها من وثائق من خلال ما يعرف بعملية التعدين أو التنقيب Minning وهي عملية يقوم بها الأشخاص المسجلون في منصة البلوكتشين من خلال أجهزة الحاسبات الخاصة بهم؛ من أجل التأكد من صحة المعاملة؛ مقابل الحصول على المكافآت المالية المحددة لهم بحسب نظام البلوكتشين. (البرعي، أحمد سعد، ٢٠٢٠).

عليها شركات الوساطة التقليدية؛ مثل البنوك، والسماسرة، ومكاتب الشهر العقاري، ووحدات المرور وغيرها.

وتسمى هذه العملية بعملية التعدين، ويسمى من يقومون بها بالمنقبين؛ ولكي يحصل المنقبون على المدخل الصحيح لدالة الهاش Hash Function فإنهم يقومون باستخدام المعالجات الحاسوبية القوية والسريعة من أجل الوصول إلى الهاش الصحيح الخاص بالعملية من خلال القيام بآلاف من التخمينات والمحاولات الرياضية المعقدة لكسر خوارزمية التشفير الخاصة بالمعاملة. (لطرش، هاجر، ٢٠٢١).

فنظام البلوكتشين الخاص بمنح المنقبين Minners جزءاً من عملة البيتكوين؛ وقد يحصل على نسبة مالية من أي عملية يتم تنفيذها عبر منصة البلوكتشين؛ وذلك بحسب نظام السلسلة وما صممت عليه. وهذه النسبة لا شك تكون ضئيلة إذا ما قورنت بالنسب المالية التي تحصل

وبمجرد حصول المنقب Minner على المدخل الصحيح للتحقق من صحة كتلة العمليات؛ يتم نشر ذلك على نظام البلوكتشين؛ حتى يتحقق بقية المستخدمين الآخرين، والحصول على خوارزمية الاجماع؛ أي حصول التوافق الجماعي داخل السلسلة على صحة المعاملة؛ ويتم تسجيل

هذه المعاملة في السلسلة، ويمنح المنقب نسبة من المعاملة المنفذة. وإذا ما تم التحقق من صحة كتلة المعاملات وربطت بالكتل السابقة، فإنه من غير الممكن بعد ذلك إحداث أي تغيير في هذه العمليات؛ إذ تصير العمليات والكتل مرتبطة ببعضها البعض، ومتسلسلة بنظام حسابي معقد، ومرتبة للملايين المستخدمين حول العالم. (البرعي، أحمد سعد، ٢٠٢٠).

الأمر الذي يحفظ وثائق وسجلات تلك العملية من التلاعب. ومن ناحية أخرى فإن المعاملة الصحيحة إذا ما تم قبولها وانضمت للسلسلة فلا يمكن لأطراف المعاملة الرجوع فيها مطلقاً، ما دامت قد سجلت المعاملة على نظام البلوكتشين؛ لأن النظام لا يسمح بذلك؛ لأن التراجع والتعديل في معاملة ما يستلزم التعديل في جميع المعاملات داخل السلسلة، وهو أمر محال. (لطرش، هاجر، ٢٠٢١).

ويمكن تلخيص آلية عمل البلوكتشين ودوره في منح الثقة للوثائق والسجلات في عدة خطوات:

الخطوة الأولى: ضرورة أن يكون لكل من طرفي المعاملة محفظة رقمية على منصة البلوكتشين.

الخطوة الثانية: إذا رغب المستخدم في هيئة ما في إجراء معاملة في حدود ما خولت له اللوائح والتشريعات، فعليه أن ينشئ هذه المعاملة في كتلة Block على سلسلة البلوكتشين.

الخطوة الثالثة: على المستخدم في الهيئة أن يقوم ببث هذه الكتلة التي أنشأها على سلسلة البلوكتشين على جميع الأطراف والمستخدمين داخل السلسلة.

الخطوة الرابعة: يقوم المستخدمون والأطراف داخل السلسلة بالتأكد من مدى صحة المعاملة عن طريق التعدين أو التنقيب Mining وتطبيق آلية الإجماع للمصادقة على صحة المعاملة، مع الأخذ في الاعتبار لو أن المعاملة غير صحيحة فلن يتم تغييرها من قبل الأطراف داخل السلسلة.

الخطوة الخامسة: إذا كانت المعاملة صحيحة ،
وتمَّت الموافقة عليها من قبل الأطراف داخل
السلسلة وفق آلية الاجماع ، فإنه يتم إضافة
المعاملة والكتلة الممثلة لها إلى السلسلة ، بحيث
يتعذر بعد ذلك إلغاؤها أو تعديلها.

الخطوة السادسة: يتم فعلياً تحويل تنفيذ
المعاملة داخل الهيئة ، وكل ذلك يتم بطريقة آلية في
دقائق معدودة. (البرعي ، أحمد سعد ، ٢٠٢٠).

**توثيق الوثائق والسجلات وما تحويه من
معاملات بطريقة لا مركزية:**

إن توثيق المعاملات وأرشفة الوثائق وما تحويه
من بيانات مهمة ، إنما يتم الآن داخل المؤسسات
والهيئات المختلفة بصورة مركزية Centralized ،
بمعنى أن جهة واحدة هي التي تملك هذه الوثائق
وتحتفظ بها بمعرفتها ، إما في صورة سجلات
وملفات ورقية مؤرشفة ، أو في صورة بيانات
إلكترونية مخزنة على الحواسيب والخوادم المركزية
الخاصة بتلك الجهة ، مما يجعلها عرضة للتلاعب

والتزوير من أي مستخدم يملك حق الوصول إلى
هذه الوثائق.

وهذا ما هدفت تقنية البلوكتشين إلى
معالجته ؛ حيث تتبنى تقنية سلسلة الكتـل
(البلوكتشين) توثيق الوثائق والسجلات ، وكتل
العمليات والمعلومات Chains بصورة غير
مركزية ، تعتمد على امتلاك جميع المستخدمين
المشاركين في السلسلة نسخة من هذه الوثائق ، إذ
يمكن لأي مستخدم أن يقوم بتحميل السلسلة
والاطلاع عليها والمشاركة فيها من خلال جهازه
الحاسوبي الذي يسمى في تقنية البلوكتشين
بالعقدة Block أو بالنقطة Nod حيث يتاح لجميع
النقط Nods داخل السلسلة أن تمتلك نسخاً من
الوثائق دون الرجوع إلى النسخة الأصلية ، وهذا ما
يسمى بدفتر الأستاذ الموزع Distributed Ledger
الذي تتميز به تقنية البلوكتشين ، مما
يمنع التلاعب بالوثائق أو تزويرها ؛ لأن ذلك
يتطلب أن يخترق المخترق (الهاكر) أن يخترق

أجهزة جميع المستخدمين للسلسلة، وهو أمر يستحيل حدوثه. (البرعي؛ أحمد سعد ٢٠٢٠).

تحقيق صحة وموثوقية الوثائق والسجلات على منصة البلوكتشين:

تعتبر سلاسل البلوكتشين بمثابة سجل مفتوح ومرئي Oped Ledger لجميع المستخدمين؛ إذ يحق لكل مستخدم داخل السلسلة (أفراد وهيئات) أن يطلع على جميع البيانات والعمليات التي تتم داخل السلسلة؛ كما يمكنه الاطلاع على حسابات المستخدمين الآخرين داخل السلسلة؛ وما تحويه تلك الحسابات من أرصدة وممتلكات، وما تم عليها من معلومات.

ويجب التأكيد هنا على هذه الحسابات والممتلكات مسجلة في سلسلة البلوكتشين في صورة رموز أو أرقام مشفرة دون ذكر لهوية وأسماء الأشخاص المالكين لهذه الأصول؛ فما يمكن معرفته هو حجم الأموال التي يمتلكها الشخص دون التعرف على هويته؛ وهذا الأمر يزيد من

الثقة بين أطراف المعاملات؛ لأن كل شخص يريد أن يتعاقد مع شخص آخر لشراء قطعة أرض ما؛ فإنه يظهر للجميع داخل السلسلة ما إذا كان الحساب (عنوان المحفظة الإلكترونية) يمتلك تلك الأرض بالفعل؛ ومن ثم يتم تصحيح المعاملة وتنفيذها واعتمادها داخل السلسلة؛ أو يُظهر عدم ملكية هذا الحساب لهذه الأرض؛ ومن ثم يلغي النظام المعاملة ولا يقوم بتنفيذها؛ حيث يقوم المنقبون بتصحيح المعاملة وإثباتها في السلسلة مقابل نسبة مالية ضئيلة يأخذها المنقب مقابل التوصل إلى دالة الهاش Hash Function نظير الطاقة التي بذلها جهازه الحاسوبي في التعدين. (البرعي؛ أحمد سعد ٢٠٢٠).

الحفاظ ونقل أصول الملفات (نقل أصل الملكية):

يعد الحفاظ على أصل الوثيقة مبدأً مهماً من مبادئ علم الوثائق؛ ذلك العلم الذي يعتمد في نقد الوثائق على الأصل وليس النسخ؛ حتى يستطيع

الثورة القادمة في المستقبل في باب المعاملات ونقل الملكيات والأموال والأسهم وأصول الأشياء الثابتة والمتحركة، والتي لا تقبل النسخ أو التكرار. (البرعي، أحمد سعد، ٢٠٢٠).

كيف يقوم البلوكتشين بتوثيق المعاملات الحكومية؟

في كل حالة من هذه الحالات، إذا كانت المعاملات غير آمنة، أو تفتقر إلى النزاهة، فقد يتم إفشال الأهداف التنموية أو التنظيمية التي تسعى إلى تحقيقها المنظمات. على سبيل المثال، قد تعني إدخلات التسجيل المدني غير الجديرة بالثقة أن المواطنين غير قادرين على إثبات كفاءتهم كشرط مسبق ضروري للوصول إلى مزايا الحماية الاجتماعية، أو أن فرص الاحتيايل في الهوية تظهر تقوض سياسات الهجرة في الدولة والأمن القومي.

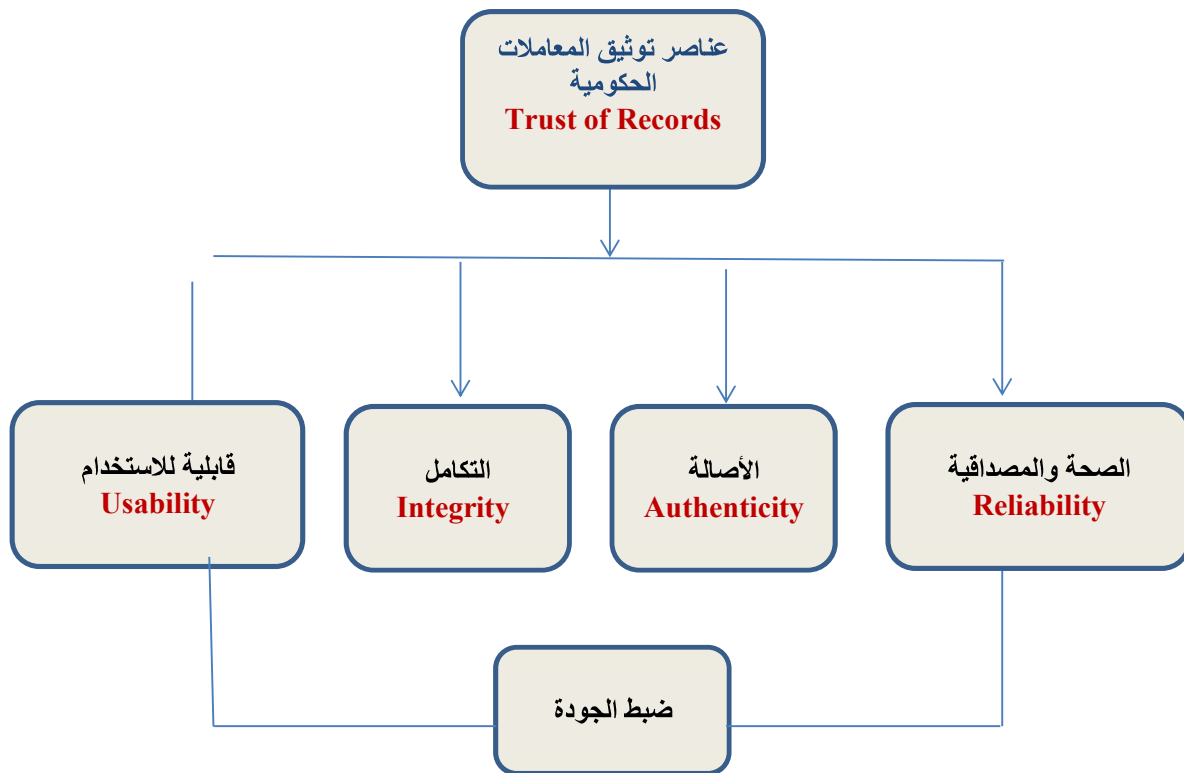
قد تخلق معاملة تسجيل الأراضي غير الآمنة فرصاً للفاسدين للحصول على ممتلكات لا يحق

الوصول إلى الصحيح منها من المزيف، وهذا توفره تقنية البلوكتشين، فعند نقل الملفات على شبكة الإنترنت فإنه يتم نقل نسخ الملفات، وإرسال صورة منها إلى الطرف الآخر، مع الاحتفاظ بأصل الملف لدى المرسل، بل إن الشركات التكنولوجية الوسيطة المصصمة أو المالكة للتطبيقات والبرامج المستخدمة في عملية نقل الملفات تحتفظ هي الأخرى بنسخة من تلك الملفات المنقولة، فما يتم نقله عبر الإنترنت هو صورة من الملف فقط، ويبقى أصل الملف موجود لدى المرسل.

وتعتبر تقنية البلوكتشين هي الوسيط الذي يعمل على نقل أصل الملفات عبر الإنترنت من طرف إلى آخر، فإذا أراد شخص ما أن يحول ملفاً يحتوي على أكواد مشفرة تمثل مبلغاً من المال فإن البلوكتشين تقوم بنقل أصل هذا المبلغ وتحويله إلى الطرف الآخر، وكأنه استلم المبلغ بيداً بيد الأمر الذي لفت الأنظار إلى هذه التقنية، معتبرين إياها

لهم الحصول عليها عن طريق إدخال عمليات نقل ملكية بطريقة احتيالية. بالإضافة إلى ذلك، غالباً ما تكون هذه الوثائق مطلوبة لفترات طويلة قد تمتد إلى ما بعد العمر الافتراضي لنظام أو خادم قاعدة البيانات. ويؤدي فقدان الوثائق أو عدم استعادتها إلى منع المواطنين من تقديم مطالبات مستقبلية إلى المواطنين، أو الأرض، أو الحماية الاجتماعية، أو الحقوق الأخرى. في مثل هذه الحالات، يمكن أن يؤدي عدم القدرة على تأمين الثقة طويلة الأجل في الوثائق إلى انهيار الثقة في الحكومة.

ولا بد من توافر أربعة عناصر حتى يمكن توثيق المعاملات الحكومية وهي:



شكل (٣) يبين عناصر الموثوقية في الوثائق

أولاً: الصحة والمصدقية Reliability:

يشير مصطلح الصحة والمصدقية إلى أن محتوى الوثائق يكون ذا موثوقية؛ بحيث يعكس كل الإجراءات والأنشطة والحقائق التي أدت إلى وجود الوثائق، وتتطلب صحة ومصدقية الوثائق أن تكون مظهراً من مظاهر الأنشطة الفعلية التي تقوم بها الهيئة، تلك الأنشطة التي هي جزء من تحقيق الثقة، بناءً على اكتمال الوثيقة والتحكم في عملية تكوين الوثائق. ويعد المصدر أو بيئة التسجيل هي الحقيقة الحاسمة لضمان صحة الوثيقة. (Sharmila Bhatia).

وترتبط صحة الوثائق وسلامة البيانات بها بعملية إنشاء الوثائق نفسها، من حيث معرفة من قام بإنشائها، ومعرفة إجراءات إنشائها. فالوثيقة التي تتصف بالصحة هي تلك الوثيقة التي يتم الوثوق بمحتوياتها، وتمثل تمثيلاً دقيقاً وكاملاً للمعاملات والأنشطة والحقائق التي أتت بها إلى الوجود، ويمكن الاعتماد عليها في سياق المعاملات والأنشطة اللاحقة. (Sharmila Bhatia).

ومن المحتمل أن تكون الوثائق أكثر صحة ومصدقية إذا ما تم إنشاؤها في سياق العمل، أي وقت المعاملة أو الواقعة التي تتعلق بها من قبل العاملين الذين لديهم معرفة مباشرة بالأنشطة وإجراءات إنشائها، أو من خلال الأدوات المستخدمة بشكل روتيني لإجراء المعاملة داخل المنظمة، ومن الضروري الاحتفاظ بتاريخ سياق الوثيقة لتمكين المستفيدين المستقبليين من الحكم على صحة ومصدقية الوثائق.

ثانياً: الأصالة Authenticity:

وتعني تطابق محتوى السجل مع الغرض من إنشائه، وأن يتزامن طريقة إنشاء وإرسال الوثائق مع متطلبات المنشئ والمرسل للوثائق، علاوة على ذلك يجب أن يتوافق تكوين الوثائق مع الوقت المحدد. ولضمان أصالة الوثائق الإلكترونية يجب ضبط صياغة السياسات والإجراءات التي تتعلق بالتحكم في تكوينها وحفظها والتخلص منها، وللتأكد من أن منشئ الوثائق الإلكترونية

والمشاركين والقائمين عليها جديرون بالثقة؛ ومنع التلاعب غير المصرح به، سواء بالتسجيل أو بالحذف أو الإضافة أو الاستخدام غير المصرح به للوثائق. (Sharmila Bhatia).

ثالثاً: النزاهة والتكامل: Integrity

وتعتمد الأصالة على الحفاظ على هوية وسلامة الوثيقة منذ لحظة إنشائها؛ ويتم الاحتفاظ بالعناصر التي تحدد أصالة الوثائق في المنظمة الأصلية التي أنتجتها، وتختلف فترة حفظها طبقاً للغرض من الوثيقة؛ وتتضمن تحديد هوية الوثائق من خلال عمليات توثيق السجلات، حيث يتم تحديد معرفات متفردة؛ فيتم ربط الوثائق التي تتعلق بنفس النشاط مع بعضها وفقاً لمخطط التصنيف؛ وقد تكون هذه المعرفات موجودة داخل الوثيقة، أو مرتبطة بها ارتباطاً منطقياً.

وتتضمن تحديد الأصالة ونزاهة الوثائق داخل نظام إدارة الوثائق من خلال التحكم في الوصول إلى الوثائق؛ والتحقق من المستخدم؛ وتحديد مسارات التتبع والتدقيق للوثائق، وضبط تحركاتها داخل الإدارات؛ وحمايتها من أخطار الأمن التقني. (Sharmila Bhatia).

يشير مصطلح النزاهة إلى أن الوثيقة مكتملة وغير قابلة للتغيير، وتتطلب تحقيق مصطلح النزاهة أن يكون محتوى وشكل المعلومات الأساسية لكل وثيقة إلكترونية كاملاً، مع توفير الحماية للوثيقة أثناء تداولها من التلاعب بها. وتعد البيانات الواصفة أو (الميتاداتا) هي أفضل حل لحماية وتوثيق محتوى الوثيقة.

ولا تتضمن نزاهة واكتمال الوثيقة على اكتمال محتوى وشكل الوثيقة فقط، بل يتضمن وجود مستخدم موثوق فيه، ووجود إجراءات تدقيق وتتبع للوثائق، ونظام لاستعادتها عند وقوع كوارث، وتوفير كافة الجوانب الأخرى التي تتضمن تحقيق الموثوقية في السجلات والوثائق. (Sharmila Bhatia).

رابعاً : قابلية الاستخدام Usability :

هذه الوثائق، ويساهم مصطلح قابلية الاستخدام

في تحقيق الموثوقية من خلال التأكد من أن محتوى

وسياق الوثيقة تتوفر به كافة المعلومات الأساسية

حول تكوينها واستخدامها حتى تصبح قابلة

للاستخدام، ويتم استرجاعها بسهولة فيما بعد.

(Sharmila Bhatia).

تشير قابلية الاستخدام إلى إمكانية الوصول

إلى الوثائق واستخدامها واسترجاعها عند

الحاجة إليها، وإمكانية عرضها وفهمها، مع

ضرورة ارتباط هذه الوثائق ارتباطاً وثيقاً مع

أنشطة الأعمال والعمليات التجارية التي شكلت

الخطوات التكنولوجية لتوثيق المعاملات الحكومية في البلوكتشين:



شكل رقم (٤) يبين خطوات توثيق المعاملات الحكومية بتقنية البلوكتشين

على محفظة إلكترونية _ Electronic Wallet_ يتم

من خلالها حفظ جميع المعاملات المصرح له أن

أولاً: يستوجب النظام بداية على أي شخص

يريد أن يتعامل بتقنية البلوكتشين أن يتحصّل

والمفتاح العام هو مجموعة من الرموز والأرقام

المشفرة مثل الرمز التالي:

(mFt1U8Jsw2DhYtkzYMhUw6UrTnDZxZiq19)

هذه الرموز تمثل محفظة إلكترونية، ويسمى

هذا الرمز بعنوان المحفظة Wallet Address،

وهو العنوان الذي ستتاح معرفته لجميع

المستخدمين؛ ليتم التعامل عليه من قبل

المستخدمين الآخرين؛ كرقم الحساب البنكي

الذي يعطيه المستخدم لمن يتعامل معه من أجل

تحويل النقود التقليدية عليه.

والمفتاح الخاص هو مجموعة من الرموز

المشفرة التي يحتفظ بها المستخدم من أجل

التوقيع الرقمي، والسماح بخروج المعاملة من

محفظته إلى محفظة المستخدمين الآخرين.

(Louise , victoria , 2016).

رابعاً: يتم ربط المحفظة الجديدة أوتوماتيكياً

بسلسلة البلوكتشين؛ فما من محفظة تفتح إلا

ويتم ربطها بسلسلة الكتل الخاصة بالمعاملة التي

يقوم بها، وهذه المعاملات عبارة عن مجموعة من

البيانات والرموز المشفرة المعبرة عن المعاملة التي

تتم داخل إحدى إدارات الهيئة، فهي تمثيل رقمي

للمعاملة تُمكن الفرد من التصرف وفق ما خولته

له اللوائح من الصلاحية لإنشاء وتداول وحفظ

واسترجاع هذه المعاملات.

ثانياً: المحفظة الإلكترونية ما هي إلا برنامج

إلكتروني، أو تطبيق ذكي يتم تنصيبه على جهاز

الحاسب الآلي، أو الهاتف الذكي للشخص ليخزن

فيها ما يشاء من معاملات، ويديرها من خلاله.

وبمجرد تنصيب هذا البرنامج (المحفظة)

على الحاسب الآلي الخاص بالمستخدم؛ يحدث

أمران: (Louise , victoria (2016).

ثالثاً: يتم توليد شفرة معينة مكوّنة من

مجموعة من الأرقام والحروف العشوائية التي

تشكّل المفاتيح الأساسية في عملية التشفير غير

المتناظر، الأول المفتاح العام، والثاني المفتاح

الخاص.

يقوم بها المستخدم؛ ويصير عنوان المحفظة -
المكون من مجموعة من الرموز المشفرة كما ذكرنا -
يصير هذا العنوان وما يحتويه من معاملات مرئياً
لجميع المستخدمين داخل السلسلة بصورته
المشفرة؛ وكل ما يجري من على هذا العنوان من
عمليات السحب والإيداع والبيع والشراء؛ أو غيره
من الإجراءات يصبح معلوماً ومرئياً لجميع
المستهلكين المسجلين في منصة البلوكتشين.

إن عنوان المحفظة الإلكترونية على منصة
البلوكتشين أشبه برقم الحساب البنكي الذي
يتيح العميل للآخرين من أجل استقبال النقود
على حسابه؛ لكن الفارق الجوهرى بين عنوان
المحفظة على منصة البلوكتشين وبين الحساب
البنكي؛ أن الحسابات البنكية لا يمكن لأحد غير
أصحابها معرفة ما تحويه أرصدهم البنكية من
نقود؛ ولا معرفة ما تم عليها من عمليات السحب
والإيداع أو التحويل؛ كذلك فإن هذه الحسابات
البنكية مسجلة لدى البنوك بأسماء أشخاص

معروفين؛ تستطيع أي جهة رسمية الاستعلام عن
صاحب الحساب البنكي وتتبع عملياته. (Louise , victoria , 2016).

لكن النقطة الجوهرية في الأمر أنها مجرد
عناوين في صورة مشفرة. كالعنوان الذي ذكر من
قبل - لا تظهر معه هوية المستخدمين؛ فما يتاح
معرفته داخل منصة البلوكتشين هو مجرد عناوين
المحافظ المشفرة، وما تحويه من معاملات، وما
جرى عليها من عمليات؛ من غير معرفة المستخدم
الذي قام بهذه العمليات؛ فالعناوين في سلسلة
الكتل (البلوكتشين) لا ترتبط بمستخدم معين.

أما عن توثيق المعاملات وتسجيلها داخل
سلسلة الكتل، والتأكد من صحتها قبل تسجيلها
في السلسلة؛ فتعتمد فكرته أن جميع عناوين
المحافظ التي يتم إنشاؤها على السلسلة تكون
محفوظة على شكل كتل؛ كل كتلة تحتوي على
قائمة من العمليات التي تمت داخل السلسلة؛
بالإضافة إلى أن التوقيع الرقمي (الهش Hash)

البلوكتشين على جميع الأطراف
والمستخدمين داخل السلسلة.

٤ : يقوم المستخدمون والأطراف داخل
السلسلة بالتأكد من مدى صحة المعاملة
عن طريق التقيب Mining وتطبيق آلية
الإجماع للمصادقة على صحة المعاملة، مع
الأخذ في الاعتبار لو أن المعاملة غير
صحيحة فلن يتم تغييرها من قبل
الأطراف داخل السلسلة.

٥ : إذا كانت المعاملة صحيحة، وتمت الموافقة
عليها من قبل الأطراف داخل السلسلة
وفق آلية الإجماع، فإنه يتم إضافة المعاملة
والكتلة الممثلة لها إلى السلسلة، بحيث
يتعذر إلغاؤها أو تعديلها.

٦ : يتم فعلياً تحويل تنفيذ المعاملة داخل
الهيئة، وكل ذلك يتم بطريقة آلية في دقائق
معدودة. (البرعي، أحمد سعد ٢٠٢٠).

الذي يعمل على ربط هذه الكتلة التي تمت عليها
المعاملة بالكتلة اللاحقة والسابقة عليها، وهكذا
يتم ربط كل كتلة بسابقتها باستخدام خوارزميات
تشفيرية معينة؛ حتى لا يستطيع أحد التلاعب في
عملية من العمليات؛ لأن التلاعب في أي عملية
بعد تسجيلها في السلسلة يستلزم تغيير سلاسل
كاملة من العمليات التي أصبحت مرئية ومخزنة
في جميع الحواسيب المتصلة بالنظام عبر العالم. (البرعي، أحمد سعد ٢٠٢٠).

ويمكن تلخيص آلية عمل البلوكتشين ودوره في
توثيق المعاملات الحكومية في عدة خطوات:

- ١ : ضرورة أن يكون لكل من طرفي المعاملة
محفظة رقمية على منصة البلوكتشين.
- ٢ : إذا رغب المستخدم في هيئة ما في إجراء
معاملة في حدود ما خولت له اللوائح
والتشريعات، فعليه أن ينشئ هذه المعاملة
في كتلة Block على سلسلة البلوكتشين.
- ٣ : على المستخدم في الهيئة أن يقوم ببث هذه
الكتلة التي أنشأها على سلسلة

ركائز هي: كفاءة الحكومة، وتأسيس الصناعات، والقيادة العالمية.

مجلس التعاملات الرقمية بدبي:

في إطار الجهود التي تبذلها مؤسسة دبي للمستقبل من أجل تطبيق أحدث التقنيات والممارسات الابتكارية على مستوى العالم، أعلنت المؤسسة عن تأسيس المجلس العالمي للتعاملات الرقمية؛ بهدف استكشاف وبحث التطبيقات الحالية والمستقبلية لها، والعمل على تنظيم التعاملات الرقمية عبر منصات تكنولوجيا البلوكتشين. وسيعمل المجلس على تسهيل التعاملات ضمن القطاعات المختلفة المالية وغير المالية، وزيادة كفاءتها واعتماديتها. يتكون المجلس من مجموعة من الجهات الحكومية، والمصارف الرائدة في دولة الإمارات العربية المتحدة، والمناطق الحرة، وشركات التكنولوجيا العاملة في مجال التعاملات الرقمية. (حكومة الامارات الرقمية ٢٠٢٤).

توثيق دورة حياة المركبة باستخدام تقنية

البلوكتشين:

الاستراتيجية الحكومية للتعاملات الرقمية في

إمارة دبي:

تبنت حكومة دولة الإمارات تقنية البلوكتشين في تنفيذ المعاملات الحكومية. ولتحقيق النتائج المرجوة، أطلقت الدولة استراتيجية الإمارات للتعاملات الرقمية ٢٠٢١، واستراتيجية دبي للتعاملات الرقمية. تهدف استراتيجية الإمارات للتعاملات الرقمية ٢٠٢١ إلى تطوير التقنيات المتقدمة وتوظيفها لتحويل ٥٠٪ من التعاملات الحكومية على المستوى الاتحادي إلى منصة بلوكتشين بحلول عام ٢٠٢١. كما ستساهم استراتيجية دبي للتعاملات الرقمية «بلوك تشين» في تحويل دبي إلى أول مدينة تدار بالكامل بواسطة منصة البلوكتشين بحلول عام ٢٠٢٠، وتصبح أسعد مدينة على وجه الأرض. وتقوم استراتيجية البلوكتشين على ثلاث

ويمنح هذا النظام الشفافية والثقة في إجراءات تداول الوحدات السكنية ، وإبرام العقود والتعاملات ضمن القطاع ، وتقليل التكلفة والوقت اللازم لإتمامها ، وبالتالي تحسين تجربة المستخدم. ويعتبر هذا النظام جزءاً من مبادرات دبي 10x.

مبادرة دبي 10x:

أطلقت دبي ٢٦ مشروعاً معتمداً تقدمت بها ٢٤ من الجهات الحكومية بالإمارة لمبادرة "دبي 10x" ، التي تشرف عليها مؤسسة دبي للمستقبل ، في فعالية أقيمت ضمن أعمال الدورة السادسة من القمة العالمية للحكومات ٢٠١٨.

أهداف المبادرة:

وتهدف مبادرة "دبي 10x" ، التي تشرف عليها مؤسسة دبي للمستقبل ، إلى تمكين الجهات الحكومية في إمارة دبي من استباق العالم في القطاعات كافة ، وجعل دبي مدينة المستقبل من خلال تطبيق اليوم ما ستطبقه مدن العالم بعد

عشر سنوات ، وذلك تحت قيادة الشيخ حمدان بن محمد بن راشد آل مكتوم؛ رئيس مجلس أمناء مؤسسة دبي للمستقبل.

كما أعلنت مؤسسة دبي لمتحف المستقبل عن تأسيس " المجلس العالمي للتعاملات الرقمية"؛ بهدف استكشاف وبحث التطبيقات الحالية والمستقبلية لها ، والعمل على تنظيم التعاملات الرقمية عبر منصات تكنولوجيا البلوك Blockchain التي يمكن من خلالها تسجيل وتوثيق كل المعاملات الرقمية ، والتداولات باستخدام عملات البيتكوين الرقمية Bitcoin وغيرها ، وذلك في إطار تبني أحدث الابتكارات والممارسات الناجحة على مستوى العالم .

حكومة الإمارات الرقمية ٢٠٢٤).

ويأتي الإعلان عن تأسيس المجلس العالمي للتعاملات الرقمية "The Global Blockchain Council" في إطار سعي مؤسسة دبي لمتحف المستقبل لتبني استراتيجيات تطوير علوم

المستقبل والابتكار، واستشراف الجيل القادم من التكنولوجيا، وهدفها الرامي إلى تعزيز مكانة دولة الإمارات في تبني التكنولوجيا الواعدة في القطاعات ذات الاهتمام الاستراتيجي، والمساهمة في بناء اقتصاد قائم على المعرفة والابتكار والتفكير المستقبلي.

ويساهم "المجلس العالمي للتعاملات الرقمية" في دعم مختلف الجهات الحكومية والشركات الخاصة في دولة الإمارات لتعزيز فهم استخدامات هذه التكنولوجيا، والجوانب التنظيمية المرتبطة

شكل رقم (٥) يبين الصفحة الرئيسية للبوابة الاتحادية للمركبات بإمارة دبي

على الطريق ما لم تكن مسجلة ومرخصة وفقاً لأحكام قانون السير والمرور واللوائح والقرارات الصادرة تنفيذاً له. كما لا يجوز لأي شخص قيادة مركبة على الطريق دون أن تكون لديه رخصة قيادة.

الحصول على رخصة قيادة:

يتم تسجيل المركبة في دائرة المرور بكل إمارة من إمارات الدولة، وتقدم خدمات التسجيل في مراكز الخدمة المعتمدة، أو الموقع الإلكتروني، أو التطبيق الذكي لدوائر المرور، أو وزارة الداخلية. بالنسبة للمركبات الجديدة التي يشتريها الشخص من الوكالات المعتمدة داخل الدولة، فإن تسجيل المركبة يتم عن طريق الوكالة التي تتولى القيام بجميع الإجراءات المطلوبة.

إجراءات تسجيل المركبة:

لتسجيل مركبة، عليك اتباع الإجراءات العامة التالية:

الخدمات التي توفرها هيئة الطرق والمواصلات دبي:
توفر هيئة طرق ومواصلات دبي العديد من الخدمات للسائقين وأصحاب المركبات وغيرهم، ومنها:

أولاً: خدمات السائقين وأصحاب المركبات:

- دفع المخالفات المرورية.
- إصدار رخصة قيادة.

ثانياً: خدمات الأعمال والشركات:

- طلب إصدار شهادة عدم ممانعة لاستقدام سائق مركبة فاخرة.
- طلب إصدار ترخيص لمعهد تعليم القيادة.
- طلب حجز مواقف لبنائية.
- إجراءات إصدار رخصة قيادة لمركبة. (وزارة المواصلات العامة بإمارة دبي ٢٠٢٤).

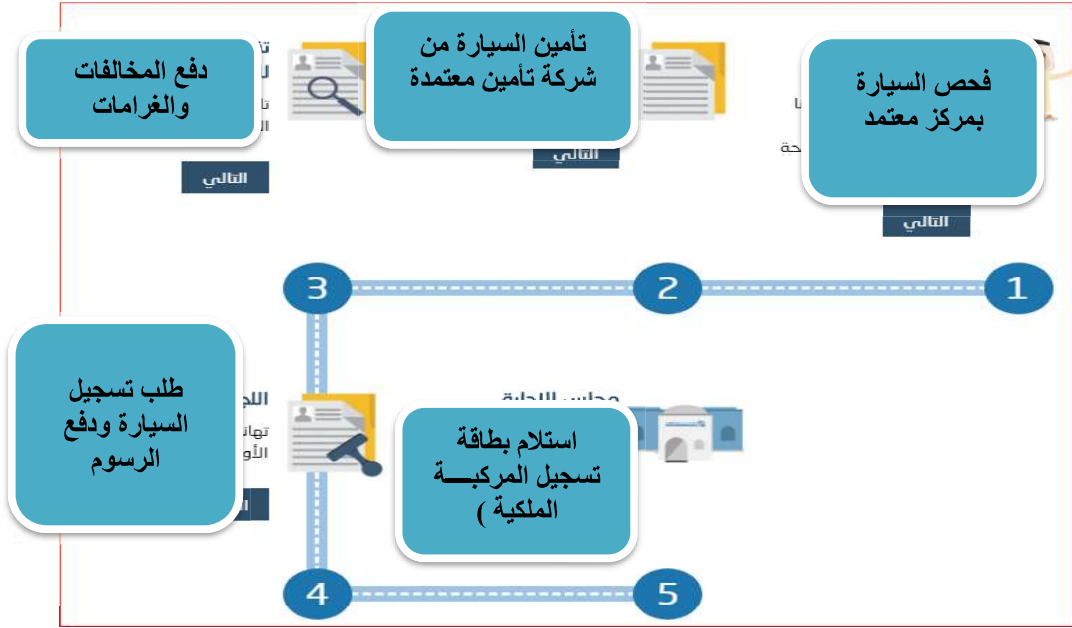
تطبيق البلوكشين على معاملة تسجيل

المركبات بإمارة دبي:

يجوز لأي شخص طبيعي أو اعتباري تسجيل مركبة باسمه داخل الدولة إذا كان مالكا لها. ولا يجوز قيادة أية مركبة أو السماح للغير بقيادتها

- ١- القيام بفحص السيارة لدى أحد مراكز الفحص المعتمدة، (ويستثنى من ذلك المركبات التي لم يمض عليها ثلاث سنوات من تاريخ الصنع)؛ ويجب أن تثبت نتيجة الفحص صلاحية السيارة للتسجيل.
 - ٢- تأمين السيارة من إحدى شركات التأمين المعتمدة.
 - ٣- تسوية جميع المخالفات والغرامات (يمكن سدادها مع رسوم الخدمة).
 - ٤- طلب تسجيل السيارة عبر قنوات التسجيل المعتمدة.
 - ٥- دفع رسوم التسجيل.
 - ٦- استلام بطاقة تسجيل المركبة (الملكية)، بالإضافة إلى ملصق مبيّن عليه الشهر والسنة التي ينتهي فيها تاريخ تسجيل السيارة. (وزارة المواصلات العامة بإمارة دبي، ٢٠٢٤).
- تشمل الوثائق المطلوبة لتسجيل مركبة ما يلي:
- ١- إحدى الوثائق التالية للمركبة: الشهادة الجمركية، أو شهادة تحويل أو تصدير، أو حيازة أو نقل حيازة، أو بدل فاقد لشهادة تصدير (شهادة لمن يهمله الأمر).
 - ٢- الهوية الإماراتية الأصلية + صورة عن جواز السفر + صورة عن الإقامة (للمقيمين).
 - ٣- تأمين المركبة إلكترونياً.
 - ٤- إضافة الرهن إلكترونياً في حال كانت المركبة مرهونة.
 - ٥- بطاقة دبلوماسية صالحة + خطاب من وزارة الخارجية (بالنسبة للدبلوماسيين).
 - ٦- خطاب رسمي معتمد من الشركة باللغة العربية + صورة عن الرخصة التجارية + خطاب اعتماد توقيع وتخويل (بالنسبة للشركات). (وزارة المواصلات العامة بإمارة دبي، ٢٠٢٤).

وفيما يلي شكل يبين إجراءات تسجيل مركبة في إمارة دبي:



شكل رقم (٦) يبين إجراءات تسجيل ملكية المركبات بإمارة دبي

- ولإيضاح طريقة تطبيق البلوكتشين في إتمام
معاملة تسجيل ملكية المركبة يتبع الآتي:
- ١- يقوم العميل الراغب في الحصول على
تسجيل ملكية المركبة بملء النموذج
المخصص لتسجيل الملكية للمركبة.
 - ٢- بعد ملء العميل لنموذج طلب تسجيل ملكية
المركبة وتسجيله على قاعدة البيانات،
 - ٣- يتم الإجماع من كل أعضاء اللجنة على
صحة البيانات الموجودة بنموذج طلب
تسجيل ملكية المركبة المقدم من العميل.
 - ٤- يتم إضافة طلب تسجيل ملكية المركبة إلى
الكتلة المفتوحة.
- حيث يتم عرض الطلب على جميع أجهزة
أعضاء لجنة تسجيل ملكية المركبة.

- ٥- يتم إغلاق الكتلة الخاصة بمعاملة الحصول على تسجيل ملكية المركبة ، وإنتاج الكود المشفر الخاص بها.
- ٦- يتم إضافة الكتلة إلى سلسلة الكتل ، وتحديث سجل معاملة تسجيل ملكية المركبة. (وزارة المواصلات العامة بإمارة دبي ٢٠٢٣).

وفيما يلي شكل يوضح تطبيق البلوكتشين على معاملة الحصول على أرض سكنية من المؤسسة :



شكل (٧) يبين خطوات تطبيق البلوكتشين على معاملة طلب أرض سكنية بالمؤسسة

- ويلاحظ من الشكل السابق ما يلي:
- المركبات بهيئة المواصلات بدبي؛ لأن قاعدة بيانات البلوكتشين تعتبر سجلاً مفتوحاً لا مركزي
- أولاً: يتم توزيع نموذج طلب تسجيل ملكية المركبة على أجهزة كل أعضاء لجنة تسجيل ملكية
- Ledger Record Open .

الشك، ولا يمكن التلاعب فيها بالتغيير أو التبديل أو التزييف؛ وهذا ما يسعى إلى تحقيقه علماء الوثائق والسجلات منذ زمن طويل.

نتائج وتوصيات البحث

أولاً: النتائج؛

- ١ : تعد إدارة المركبات في إمارة دبي من أولى المؤسسات الحكومية التي تطبق تقنية البلوكتشين، وتستخدمها في توثيق معاملاتها.
- ٢ : حققت تقنية البلوكتشين مزيداً من التقدم في توثيق المعاملات الحكومية؛ حيث يعد عنصر الثقة عنصراً أساسياً في تحقيق صحة الوثائق والسجلات الناتجة عن توثيق حياة المركبة في إمارة دبي.
- ٣ : تعد البلوكتشين من الأدوات الذكية التي تحقق بالفعل الموثوقية في إدارة الوثائق الرقمية؛ فمن خلال آلية التشفير التي تتميز بها، والتي يستحيل معها تغيير أو تعديل أي بيانات في المعاملات.

ثانياً: توافر آلية الإجماع التي توفرها تقنية البلوكتشين، فلا بد لجميع أعضاء اللجنة المنوط بها منح الأرض السكنية الاطلاع على بيانات طلب تسجيل ملكية المركبة، والموافقة على صحة ما ورد بها من بيانات.

ثالثاً: إنتاج كود المعاملة (المحفظة الإلكترونية Electronic Wallet)، الخاصة بتسجيل ملكية المركبة من هيئة المواصلات، وهو عبارة عن رموز مشفرة تعبر عن المعاملة.

رابعاً: إضافة كود المعاملة إلى الكتلة المفتوحة Open Block (المفتاح العام)، ثم إغلاقها وإضافتها إلى سلسلة الكتل الخاصة بإتمام إجراء تسجيل ملكية المركبة.

خامساً: وهي الخطوة الأخيرة، حيث يتم توزيع سجل المعاملة على جميع أجهزة الأعضاء بهيئة المواصلات بدبي للمصادقة عليها.

سادساً: بعد المصادقة عليها وثيقة تسجيل ملكية المركبة تصبح وثيقة صحيحة لا يرقى إليها

حيث تعد دولة الإمارات من أولى الدول التي طبقت تقنية البلوكتشين في توثيق معاملاتها الحكومية.

ثالثاً: يجب تطبيق تقنية البلوكتشين لتحقيق الشفافية في المعاملات الحكومية، مثل ما قامت به مؤسسة إدارة المركبات بإمارة دبي؛ لأن كل من يعملون بإدارة المركبات يرون خطوات توثيق حياة المركبة.

رابعاً: توصي الدراسة بتدريب العاملين في الجهات الحكومية على تطبيق تقنية البلوكتشين، وتوسيع دائرة استخدامها في الجهات الحكومية بكل الدول العربية.

٤ : على المؤسسات الحكومية والشركات أن تعمل على استخدام البلوكتشين في إدارة وثائقها؛ لما يحققه ذلك من تحقيق الشفافية في أداء المعاملات، وتحقيق الموثوقية في تنفيذ هذه المعاملات، وذلك أسوة بحكومة دبي الرقمية.

ثانياً: التوصيات:

أولاً: توصي الدراسة بالأخذ بتقنية البلوكتشين في مجال توثيق المعاملات الحكومية، وما ينتج عنها من وثائق ومستندات.

ثانياً: ضرورة دراسة تجربة دولة الإمارات العربية - وخاصة إمارة دبي - والاسترشاد بها عند تطبيق تقنية البلوكتشين في بقية الدول العربية؛

قائمة المراجع

- البرعي، أحمد سعد (٢٠٢٠). إنشاء عقود المعاملات وتنفيذها بين الطرق التقليدية وتقنية البلوكتشين والعقود الذكية، المجلة العلمية لكلية الدراسات الإسلامية والعربية، جامعة الأزهر، مج ٤، ع ٣٩، ص ص ٢٢٥٠-٢٢٦٦.
- حكومة الإمارات الرقمية (٢٠٢٣). استراتيجية الحكومة الرقمية لدولة الإمارات العربية، متاح على: <https://u.ae/ar-ae/about-the-uae/digital-uae/uae-national-digital-government-strategy>
- خليفة، محمود عبد الستار. الجيل الثاني من خدمات الإنترنت: مدخل لدراسة الويب ٢.٠ والمكتبات ٢.٠، مجلة البوابة العربية للمكتبات والمعلومات، ع ١٨، مارس ٢٠٠٩. متاح على: http://www.journal.cybrarians.info/index.php?option=com_content&view=article&id=382:-----20--20-----&catid=164:2009-05-20-10-02-29&Itemid=130
- راشد، رakan (٢٠٢٢). العملات الرقمية: كل ما تحتاج معرفته عن تكنولوجيا البلوكتشين المشفرة في، ٢٠٢٠، متاح على: <https://admiralmarkets.com/ar/education/articles/cryptocurrencies/shar7-blockchain-mobassat> بتاريخ ٢٠٢٢\٤\٣
- رحاب، فايز أحمد (2019). تقنية البلوكتشين وتوثيق الإنتاج الفكري العربي: دراسة تحليلية تقييمية لمحرك "إيداع"، مع وضع تصور مقترح لمنصة بلوكتشين للباحثين في المؤسسات الأكاديمية، مجلة المكتبات والمعلومات العربية. س ٤٠، ع ٢، ٢٠٢٠، ص ٦. متاح على: https://www.researchgate.net/profile/Prof-rehab-Yousef/publication/344138732_tqnyt_alblwk_tshyn_wtwhyq_alantaj_alfkry_alrby_drast_thlylyt_tqyymyt_lmhrk_ayda_m_wd_tswr_lmnst_blwk_tshyn_llbahthyn_walmwssat_alakadymyt/links/6053c3f9a6fdecbf9aed9c94/tqnyt-alblwk-tshyn-wtwhyq-alantaj-alfkry-alrby-drast-thlylyt-tqyymyt-lmhrk-ayda-m-wd-tswr-lmnst-blwk-tshyn-llbahthyn-walmwssat-alakadymyt.pdf?origin=publication_detail

- [%D8%AA%D8%B4%D9%8A%D9%86](#)
- ٦ - الهوشي، زين (٢٠١٨). الإنترنت الجديد.. كيف سيتحول العالم إلى سلسلة من الكتل اللامركزية، متاح على: <https://www.arageek.com/tech/what-is-blockchain-technology>
- وكالة أنباء الإمارات (وام). مؤسسة دبي لمتحف المستقبل، يطلق المجلس العالمي للتعاملات الرقمية "البلوكتشين"، ٢٠١٧، متاح على: <https://wam.ae/ar/details/1395291697708>
- ٨ - وزارة المواصلاات العامة بإمارة دبي (٢٠٢٣). إدارة المركبات، متاح على: <https://u.ae/ar-ae/about-the-uae/digital-uae/blockchain-in-the-uae-government>
- Dudczyk , Patrick, 2024 . Blockchain Technology for Global Supply Chain Management: A Survey of Applications, Challenges, Opportunities & Implications , IEEE Access , at: file:///C:/Users/ADMIN/Downloads/Blockchain_Technology_for_Global_Supply_Chain_Manana.pdf
- Louise , victoria (2016). Trusting records: is Blockchain technology the answer? , Records Management Journal , Vol. 26 No. 2, 2016 ,at: <https://www.arageek.com/tech/%D8%A3%D8%A8%D8%B1%D8%B2-%D8%AA%D8%B7%D8%A8%D9%8A%D9%82%D8%A7%D8%AA-%D8%A7%D9%84%D8%A8%D9%84%D9%88%D9%83->
- لطرش، هاجر، علاش، أحمد (٢٠٢١). البلوكتشين ثورة الثقة، مجلة دراسات اقتصادية، الجزائر، مجلد ٢١، عدد ٢، ص ص ٣٤٧-٣٧١.
- النازل، أنس بن عبدالله (٢٠٢٠). تقنية البلوكتشين وأثرها في المعاملات المالية المعاصرة، مجلة أصول الشريعة للأبحاث المتقدمة، مج ٦، ع ٣، ص ص ٥-٢٠.
- نجبة، معداوي (٢٠٢١). العقود الذكية والبلوكتشين، مجلة المفكر للدراسات القانونية والسياسية، مجلد ٤، عدد ٢، ص ص ٥٨-٧٦.
- الهوشي، زين (٢٠١٩). أبرز مجالات البلوكتشين وأثرها على المجتمع، أراجيك arageek، متاح على: <https://www.arageek.com/tech/%D8%A3%D8%A8%D8%B1%D8%B2-%D8%AA%D8%B7%D8%A8%D9%8A%D9%82%D8%A7%D8%AA-%D8%A7%D9%84%D8%A8%D9%84%D9%88%D9%83->

- 3 .٥-١ , Retrieved from <https://www.nature.com/articles/s41746-019-0211-0>
- Webster Dictionary (2011) . Definition OF blockchain , at: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/blockchain> date:3\4\2022.
- Witts , Joseph O (2024) . The Role of Blockchain Technology and Cryptocurrencies in the Digital Economy , Journal of Advanced Management Science, Vol. 12, No. 1 , p.47-48 , at: <https://www.joams.com/2024/JOAMS-V12N1-47.pdf>
- Woodell, Angela (2019) . Blockchain archival discourse: Trust and the imaginaries of digital preservation , SAGE Journal , Volume 22, Issue 12 , at: <https://doi.org/10.1177/1461444819888756>
- Zhiliang , Deng (2019) . Blockchain-Based Trusted Electronic - Records Preservation in Cloud Stourage , vol.58, nol, at: www.techscience.com/cmc
- www.emeraldinsight.com/0956-5698.htm
- Oxford Dictionary (2019) . Definition OF blockchain , at: <https://www.lexico.com/en/definition/blockchain> date:3\4\2022.
- Sharmila , Bhatia , ec al (2020) . Blockchain and records management: disruptie force or new approach , Records Management Journal Vol. 30 No. 3.p.p.59-75.
- Stancic,H and Vladimir Bralic (2021) . Digital Archives Relying on Blockchain: Overcoming the Limitations of Data Immutability , at : <https://doi.org/10.3390/computers10080091>
- Stancic , H and Vladimir Bralic (2021) . Digital Archives Relying on Blockchain: Overcoming the Limitations of Data Immutability , at: <https://doi.org/10.3390/computers10080091>
- Vazirani, A., Donoghue, O., Brindley, D., & Meinert, E. (2020). Blockchain vehicles for efficient Medical Record management .npj Digital Medicine,

