

تقنية البلوك تشين وتوثيق الإنتاج الفكري العربي: دراسة تحليلية تقييمية لمحرك "إيداع" مع وضع تصور لمنصة بلوك تشين للباحثين والمؤسسات الأكاديمية

د. رحاب فايز أحمد سيد

أستاذ تكنولوجيا المعلومات المساعد بقسم علوم المعلومات
كلية الآداب جامعة بني سويف، مصر
Dr.rehab.yousef@art.bsu.edu.eg

مستخلص :

لقد تجاوزت إمكانيات البلوك تشين العملات الرقمية، فلم تعد محصورةً في المجالات المالية والتحويلات، فعلى الرغم من تطوير هذه التقنية خصوصاً من أجل البيتكوين، إلا أننا نعيش في عصر التقنية، وكل شيء يتغير باستمرار، وكذلك البلوك تشين فقد توسعت إمكانياتها بشكل كبير في الفترة الماضية، وأصبحت تستخدم في عدد كبير من المجالات المختلفة، منها العقود الذكية والألعاب والموسيقى والسياحة وتأجير الشقق والفنون الجميلة والمجال الطبي والحكومي والانتخابات والمجال التقني مع إنترنت الأشياء والتخزين الرقمي للمحتوى والتسليم، والتوثيق والترخيص، والملكية الفكرية للاختراعات والابتكارات والإنتاج الفكري والشهادات التقديرية وشهادات التخرج وغيرها، لذا تهدف هذه الدراسة إلى تحقيق هدف رئيس يتمثل في تحليل وتقييم محرك إيداع للإنتاج الفكري العربي مع وضع مقترح لمنصة بلوك تشين للباحثين والمؤسسات الأكاديمية، وتم استخدام المنهج التاريخي في تأصيل بدايات تقنية البلوك تشين وتطويرها وتطبيقاتها، والمنهج الوصفي التحليلي في وصف محرك إيداع لتوثيق الإنتاج الفكري العربي وتحليل مضمونه وتقييمه، ومن أهم نتائج الدراسة يقوم محرك إيداع بإنشاء صفحة خاصة لكل شخص تتضمن معلومات المواد المراد توثيقها وهي: السيرة الذاتية، تاريخ استقبال الطلب، اسم المؤلف، عنوان الورقة البحثية، وموقعها على البلوك تشين، والهاش، وجسون JSON، ورقم المعاملة، وحجمها، وتوقيتها، وروابط للتوثيق على البلوك تشين، ولشهادة التوثيق، ولرمز كيو آر كود الخاص بالصفحة. وتوصي الدراسة بضرورة إنشاء منصة بلوك تشين للإنتاج الفكري للباحثين العرب تتوافر بها المعايير التالية: المعلومات الأساسية

حول المنصة، مسئولية المنصة، الغرض من المنصة والأهداف، الجمهور المستفيد من المنصة، ومجالات التغطية الموضوعية والنوعية والجغرافية والزمنية، ومحتوى المنصة، البناء التقني والفني، الروابط والخدمات الأخرى.

■ كلمات مفتاحية :

البلوك تشين ، محرك إيداع، البيتكوين، ايثريوم، الإنتاج الفكري العربي.

أولاً: الإطار المنهجي للدراسة

1/1 مقدمة

إن البلوك تشين تقنية تم ابتكارها عام 2008م، وهي عبارة عن برنامج معلوماتي مُشفر يُستخدم كسجل موحد للمعاملات على الشبكة، تساعد هذه التقنية على الحفاظ على قوائم مقاومة للتلاعب في سجلات البيانات المتنامية باستمرار، وتتيح تبادلاً آمناً للمواد القيمة كالأموال أو الأسهم أو حقوق الوصول إلى البيانات. ولقد صُمم هذا البرنامج بطريقة لامركزية، فلا حاجة لوسيط أو نظام تسجيل مركزي لمتابعة حركة التبادل، بل تقوم كل الجهات المعنية بالتعامل مباشرة مع بعضها البعض، دون الحاجة لتدخل أطراف ثالثة كالمصارف أو أنظمة التداول المركزية. وبالإضافة إلى الأمور المالية هناك عدد متنوع من تطبيقات "بلوك تشين"، يمكن استخدامها في الرعاية الاجتماعية والصحية، والنقل، والتصويت الآمن، والشركات الناشئة، ونقل ملكية الأراضي، وتوثيق الإنتاج الفكري، وحماية حقوق الملكية الفكرية، وفي المكتبات، والنشر العلمي.

2/1 مشكلة الدراسة:

إن تقنية البلوك تشين من التقنيات الواعدة التي توفر العديد من المزايا للباحثين والمؤسسات الأكاديمية، إلا أنها لم تحظ بالدراسات التي تشرح هذه التقنية وكيفية استخدامها وتطبيقاتها والمزايا التي توفرها للمستفيدين منها، ونظراً لأنه أصبح من اليسير في الوقت الحالي نسخ الأعمال الفكرية من على شبكة الإنترنت وإتاحتها على أوسع نطاق، ولقد انتشرت العديد من برامج كشف الانتحال، إلا أنها لم تحقق الدرجة الكافية من إثبات الملكية والموثوقية للأعمال، ومن هنا تتمثل مشكلة الدراسة في حاجة الباحثين والمؤسسات الأكاديمية والبحثة لحلول تقنية سريعة وآمنة لايداع وتوثيق الإنتاج الفكري والمستندات، وتوضيح التطبيقات المحتملة لتقنية البلوك تشين في المجالات المختلفة، مع وضع مقترح لمنصة بلوك تشين للباحثين والمؤسسات الأكاديمية.

3/1 أهمية الدراسة

يسعى الباحثون والمؤسسات الأكاديمية بصفة مستمرة لاثبات حقوقهم الفكرية لإنتاجهم العلمي، وعادة ما يستغرق ذلك عدة أشهر أو سنوات حتى يتم نشره في أحد المجلات المرموقة أو في كتاب، لذا تظهر أهمية تقنية البلوك تشين في القدرة على اكتشاف أي خلل في المعاملات ومدى صحة تصريحها، وفرض أعلى درجات الأمان والتشفير على قواعد البيانات الموجودة في كافة الأجهزة ذات العلاقة بالعملية الواحدة، وتجعل أمر اختراقها مستحيلاً، كما تمنح الثقة في أكثر الأوقات افتقاراً لها في باقي أوساط المعاملات. ومن هنا تظهر أهمية الدراسة في أنها:

- 1) تعد من أولى الدراسات التي تتناول تقنية البلوك تشين وتوثيق الإنتاج الفكري العربي.
- 2) توفر الدراسة معلومات تفصيلية حول تقنية البلوك تشين وبداياتها وتطبيقاتها.
- 3) تحلل الدراسة محرك إيداع لتوثيق الإنتاج الفكري العربي وتقييمه.
- 4) تقترح الدراسة إنشاء منصة بلوك تشين للإنتاج الفكري للباحثين والمؤسسات الأكاديمية.

4/1 أهداف الدراسة

- تهدف هذه الدراسة إلى تحقيق هدف رئيس يتمثل في تحليل وتقييم محرك إيداع للإنتاج الفكري العربي مع وضع مقترح لمنصة بلوك تشين للباحثين والمؤسسات الأكاديمية، وينبثق منه عدة أهداف فرعية يمكن حصرها فيما يلي:
- 1) دراسة التعريفات المختلفة لتقنية البلوك تشين، وبداياتها وتطورها.
 - 2) عرض أنواع تقنية البلوك تشين ومكوناتها وطريقة عملها.
 - 3) سرد التطبيقات المختلفة لتقنية البلوك تشين، ومزاياها والتحديات التي تواجهها.
 - 4) تحليل وتقييم محرك إيداع لتوثيق الإنتاج الفكري العربي.
 - 5) وضع مقترح لمنصة بلوك تشين للباحثين والمؤسسات الأكاديمية.

5/1 تساؤلات الدراسة:

تتمثل مشكلة الدراسة في حاجة الباحثين والمؤسسات الأكاديمية لحلول مبتكرة لحفظ وتوثيق ملكية الوثائق والمستندات العلمية والبحثية، تمكنهم من إثبات وجود الوثيقة

والإنتاج الفكري الخاص بهم، وإثبات ملكيتهم وصلاحياتهم، ومن ثم تعتمد هذه الدراسة على تحليل وتقييم محرك إيداع لتوثيق وإيداع الإنتاج الفكري العربي في البلوك تشين، من خلال الإجابة على التساؤلات التالية:

- 1) ما التعريفات المتاحة لتقنية البلوك تشين؟
- 2) متى ظهرت تقنية البلوك تشين؟
- 3) ما أنواع تقنية البلوك تشين ومكوناتها وطريقة عملها؟
- 4) ما التطبيقات المتاحة لتقنية البلوك تشين؟
- 5) ما المزايا التي تتيحها تقنية البلوك تشين، وما التحديات التي تواجهها؟
- 6) ماذا يتناول محرك إيداع؟ ومن المسئولين عنه؟
- 7) من الجمهور المستفيد من محرك إيداع؟
- 8) ما المجالات الموضوعية والنوعية والزمنية والجغرافية التي يغطيها محرك إيداع؟
- 9) ما الغرض والأهداف وراء إنشاء محرك إيداع؟
- 10) ما المواصفات التقنية والفنية لمحرك إيداع؟
- 11) كيف يمكن إرسال طلبات الإيداع بالمحرك، وما الخطوات التفصيلية لها؟
- 12) ما المقترحات اللازمة لإنشاء منصة بلوك تشين للباحثين والمؤسسات الأكاديمية؟

6/1 حدود الدراسة:

- 1/6/1 الحدود الموضوعية: تركز الدراسة على تقنية البلوك تشين وتطبيقاتها، ومحرك إيداع للإنتاج الفكري العربي.
- 2/6/1 الحدود النوعية: تركز الدراسة على تطبيقات البلوك تشين في الإنتاج الفكري العربي.
- 3/6/1 الحدود الزمنية: تتناول الدراسة تقنية البلوك تشين منذ بدايتها عام 2008م وحتى عام 2019م.

7/1 منهج الدراسة، وأدواتها:

اتبعت الدراسة عدة مناهج، وهي كالتالي:

- 1- المنهج التاريخي: لدراسة بدايات ظهور مصطلح البلوك تشين وتطوره حتى الوقت الحالي.

2 - المنهج الوصفي التحليلي: لدراسة وتحليل محرك إيداع للإنتاج الفكري العربي، وتقييمه طبقاً لعناصر ومعايير تقييم المواقع.

واعتمدت الدراسة على ثلاث أدوات أساسية في جمع المعلومات وهي:

1 - أداة البحث الوثائقي: وذلك لجمع الجانب النظري من الدراسة الذي يتعلق بتقنية البلوك تشين، وبدايتها وتطورها، وأنواعها، ومكوناتها، وطريقة عملها، وتطبيقاتها، ومزاياها وعيوبها.

2 - الإبحار التفاعلي: وذلك بالإبحار في موقع محرك إيداع وفحص طرق البحث به ونتائج استرجاعه.

3 - قائمة المراجعة: لتحليل محرك إيداع وتقييمه طبقاً لمعايير تقييم المواقع.

8/1 الدراسات السابقة:

عند البحث عن مصطلح البلوك تشين بقواعد بيانات الرسائل الجامعية وبنك المعرفة المصري، لوحظ قلة عدد الدراسات العلمية التي تتناول تقنية البلوك تشين وتطبيقاتها المختلفة بوجه عام، كما لا تتوافر أي دراسات حول تقنية البلوك تشين وتوثيق الإنتاج الفكري العربي، ومن أبرز الدراسات التي تناولت تطبيقات البلوك تشين ما يلي ولقد تم ترتيبها زمنياً من الأحدث للأقدم:

1) يوفر هذا العمل لكازينو وآخرون (Casino, Fran; Dasaklis, Thomas K. and Patsakis, Constantinos, 2019) مراجعة للإنتاج الفكري الدلالي للتطبيقات المعتمدة على البلوك تشين من خلال مجالات متعددة، حيث يهدف إلى استكشاف الوضع الحالي لتكنولوجيا البلوك تشين وتطبيقاتها، وتسلط الضوء على مدى تأثير بعض خصائص هذه التكنولوجيا في إحداث ثورة في الممارسات "المعتادة في العمل". وتحقيقاً لهذه الأهداف، تم عرض الأسس النظرية للعديد من الأوراق البحثية المنشورة في المجالات العلمية رفيعة المستوى خلال العقد الماضي، وكذا تقارير الإنتاج الفكري الرمادي كوسيلة لتبسيط عمليات التقييم وتسجيل نطاق البلوك تشين المتوسع باستمرار. وبالاعتماد على المراجعة المنهجية المنظمة، وتحليل المحتوى الموضوعي للإنتاج الفكري، تم توفير تصنيف شامل للتطبيقات المدعومة بالبلوك تشين عبر قطاعات متنوعة، مثل: سلسلة التوريد، والأعمال التجارية، والرعاية الصحية، وإنترنت الأشياء، والخصوصية، وإدارة البيانات، كما تم وضع أسس للموضوعات والاتجاهات

الحديثة في الأبحاث العلمية. هذا وتم الإشارة إلى أوجه القصور التي تم تحديدها في الأدبيات ذات الصلة، ولا سيما القيود التي تعترض تقنية البلوك تشين، وكيف تنتشر هذه القيود في مختلف القطاعات والصناعات. بناءً على هذه النتائج، تم تحديد العديد من الفجوات البحثية والاتجاهات المستقبلية الإستكشافية التي من المتوقع أن تكون ذات قيمة كبيرة لكل من الأكاديميين والمتخصصين.

2) تركز دراسة تايلور وآخرون (Taylor, Paul J.; Dargahi, Tooska ; Dehghantanha, Ali ; Parizi, Reza M. and Raymond Choo, Kim-Kwang, 2019) على مراجعة الإنتاج الفكري الدلالي للأمن السيرياني للبلوك تشين، حيث ذكرت الدراسة أنه منذ نشر الورقة البيضاء لساتوشي ناكاموتو حول البيتكوين عام 2008م، أصبحت البلوك تشين من أكثر الطرق التي تم مناقشتها بشكل متكرر لتأمين تخزين البيانات ونقلها من خلال أنظمة غير مركزية تناظرية وغير موثوق بها. لذا يسعى هذا البحث لرصد الإنتاج الفكري المحكم الذي يتناول استخدام البلوك تشين لأغراض الأمن السيرياني، وكذا تقديم تحليلاً منهجياً لتطبيقات البلوك تشين الآمنة الأكثر اعتماداً. وتوضح نتائج الدراسة أن إنترنت الأشياء تتوافق مع تطبيقات البلوك تشين الحديثة، فضلاً عن الشبكات، وتشفير المفتاح العام، وتطبيقات الويب، وخطط إصدار الشهادات، والتخزين الآمن لمعلومات التعريف الشخصية (PII). هذا وتسلط هذه المراجعة المنهجية الضوء أيضاً على التوجهات المستقبلية للبحث والتعليم والممارسات في مجال البلوك تشين والأمن السيرياني، مثل أمن البلوك تشين في إنترنت الأشياء، وأمن البلوك تشين لبيانات الذكاء الاصطناعي إلخ.

3) تقوم دراسة وانج وآخرون (Wang, Junyao; Wang, Shenling; Guoa, Junqi; Dub, Yanchang; Cheng, Shaochi; and Li. Xiangyang, 2019) على عمل ملخص للأبحاث التي تتناول البلوك تشين في مجال الملكية الفكرية، فمع التطوير المستمر وتطبيق تكنولوجيا البلوك تشين، تستكشف الدوائر الأكاديمية والتجارية الاتجاهات البحثية والتطبيقات العملية للبلوك تشين. وحالياً تتضح مزايا البلوك تشين في العديد من المجالات ومنها المجالات المالية والمبيعات والطبية وغيرها. وتركز هذه الدراسة على الأبحاث والتطبيقات ذات الصلة بتكنولوجيا البلوك تشين في مجال الملكية الفكرية، وتحلل الأبحاث الأكاديمية والتطبيقات التجارية في هذا الاتجاه، وتحاول التوصل إلى مقترحات حول الاتجاه الحديث للبحث والتطوير للبلوك تشين في المرحلة المقبلة.

4) تهدف دراسة ساسي (ساسبي، حازم فضل الله، 3 - 4 أكتوبر 2018) إلى دراسة منصة الوقف التي أطلقتها شركة Finterra والتي تستخدم تقنية البلوك تشين، حيث تعد هذه المنصة أول منصة وقف خارج نطاق النظريات والأدبيات، وقد استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي من أجل الوقوف على حقيقة هذه المنصة وطريقة عملها، كما تهدف إلى وصف وتحليل الخطوات التي تتم خلال هذه المنصة، ولقد تم تقسيم الدراسة إلى ثلاثة مباحث؛ يتعرض فيه المبحث الأول إلى تقنية البلوك تشين، وفي المبحث الثاني نظرة على شركة Finterra بصفة عامة دون التطرق إلى المنتجات والخدمات الأخرى التي تقدمها، وفي المبحث الثالث يناقش منصة الوقف تشين والإطار المفاهيمي الذي تقوم عليه، وتوصلت إلى مجموعة من النتائج أهمها أن المنصة توفر وسيلة أكثر فاعلية لجمع الأموال، وإدارة الوقف، كما أنه يمكن بالفعل استخدام التكنولوجيا في التمويل الإسلامي والتمويل الجماعي.

ملخص الدراسات السابقة:

من خلال استقراءنا للدراسات السابقة تبين لنا أنه بالإمكان استخدام تقنية البلوك تشين في العديد من المجالات ومن ضمنها الملكية الفكرية والأمن السيبراني والوقف والأعمال التجارية والمالية، وتختلف الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في تناولها معلومات تفصيلية حول البلوك تشين وبدائياتها وأنواعها وطريقة عملها وتطبيقاتها المختلفة والمزايا والتحديات التي تواجهها، كما تقوم الدراسة على تحليل وتقييم محرك إيداع لتوثيق وإيداع الإنتاج الفكري العربي في البلوك تشين، مع وضع تصور لمنصة بلوك تشين للباحثين والمؤسسات الأكاديمية.

ثانياً: الإطار النظري للدراسة

1/2 تعريف تقنية البلوك تشين

قد يكون مصطلح البلوك تشين غير مفهوم، حيث أنه مصطلح حديث نسبياً ونما نمواً سريعاً مقارنة بالتكنولوجيا الأساسية الأخرى، مثل: الإنترنت أو الحوسبة السحابية، ولقد كان هناك تركيب بيانات مشابه واستمر طويلاً قبل ظهور البيتكوين⁽¹⁾ Bitcoin، حيث تعود النظريات الأساسية لبناء البلوك تشين إلى ساتوشي ناكاموتو في عام 2008 عندما نشر الورقة البيضاء حول البيتكوين الأصلية، وحيث أن هذه التقنية ازدهرت مع الابتكارات

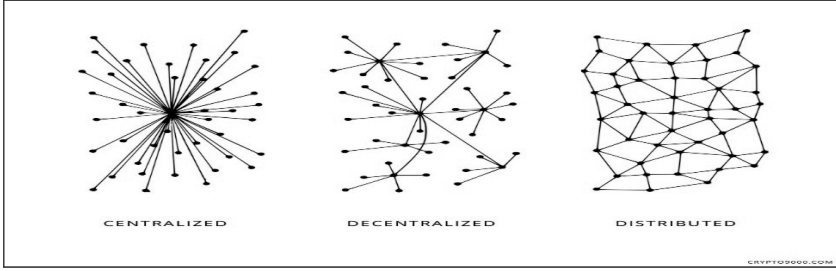
المستمرة، فهي بحاجة إلى دراسات أخرى لأنه من المتوقع ظهور تكنولوجيات جديدة ذات صلة، وتحاول الدراسة تناول تعريفات البلوك تشين فيما يلي:

تشير تقنية البلوك تشين طبقاً الموسوعة ويبيديا (Stroud, Forrest, 2019) إلى نوع من بنية البيانات، تتيح تحديد المعاملات وتتبعها رقمياً، ومشاركة هذه المعلومات عبر شبكة موزعة من أجهزة الحاسوب، مما يؤدي إلى إنشاء شبكة موزعة وموثوقة. وتوفر هذه التقنية وسيلة شفافة وآمنة لتتبع ملكية الأصول ونقلها. ولقد كانت تقنية البلوك تشين تستخدم في بداياتها كتقنية للمعاملات الناتجة عن العملات المشفرة أو الرقمية "البيتكوين"، ثم بدأت فيما بعد تأخذ طريقها نحو الشركات، حيث أتاحت للمؤسسات إمكانية إجراء المعاملات والتحقق منها عبر الشبكة دون الحاجة إلى سلطة مركزية. هذا بالإضافة إلى تتبع الأصول ونقلها عبر سلاسل من التوريد، كما تتطلع الشركات لاستخدام تقنية البلوك تشين في تسويق العقود وتطبيقها إلكترونياً.

وذكرت الموسوعة التقنية (Techopedia Inc., 2019) تعريف تقنية البلوك تشين بأنها جزءاً مهماً من نظام الدفع التناظري peer-to-peer، حيث يعمل نظام البيتكوين باستخدام دفتر حسابات البلوك تشين لتسجيل المعاملات، والبيتكوين هي العملة العالمية التي يمكن استخدامها كوسيلة للتبادل. وعلى الرغم من أن البيتكوين لاقت قبولاً عند البعض كعملة رائجة، إلا أنها لا تزال مثيرة للجدل وتشكل مخاطر من حيث الأمن والاستقرار. ووصفت الموسوعة تقنية البلوك تشين أيضاً بأنها دفتر حسابي يتميز بشفافية المعاملات، وعلى الرغم من أن العديد من معاملات البيتكوين مجهولة في بعض النواحي، إلا أن دفتر البلوك تشين يمكن أن يربط الأفراد والشركات بعمليات شراء البيتكوين وامتلاكها، من خلال السماح للأفراد الذين يُطلق عليهم المنقبين، بمعالجة المدفوعات والتحقق من المعاملات. كما يقوم منشئو البلوك تشين بأدوار مركزية في إدارة نظام العملة البديلة، بدلاً من شركة مركزية ترأس استخدام البيتكوين.

وطبقاً للموسوعة ويبيديا فإن تقنية البلوك تشين هي نوع من قواعد البيانات الموزعة، وتتميز بأنها تستطيع إدارة عدد غير نهائي من البيانات، فهي عبارة عن سجل إلكتروني يسجل المعاملات والصفقات ويقوم بإدارتها، كل معاملة تُسمى كتلة أو بلوك، وتحتوي كل كتلة منها على الطابع الزمني وورابط إلى الكتلة السابقة. لذا، يصفونها بكونها سلسلة من الكتل المتتالية، المصممة بحيث يمكنها المحافظة على البيانات المخزنة بها والحيلولة دون تعديلها، أي أنه عندما تخزن معلومة ما في سلسلة الكتل لا يمكن لاحقاً القيام بتعديل

هذه المعلومة، (الموسوعة الحرة ويكيبيديا، 2019) فعندما يتمّ دخول البيانات وتسجيلها لا نحتاج لوجود طرف ثالث؛ أيّ أنّها أسرع في معالجة البيانات وتخزينها، ويمكن لهذه التقنية أن تقوم بأيّ نوع من التحويلات التي تفكر بها، بدءاً من تحويل الأموال إلى نقل البضائع والملكيّات، واستخداماتها غير محدودة. (أريبيان بزفس، 2016) والشكل التالي رقم (1) يوضح هيئة الأنظمة الموزعة والمركزية واللامركزية



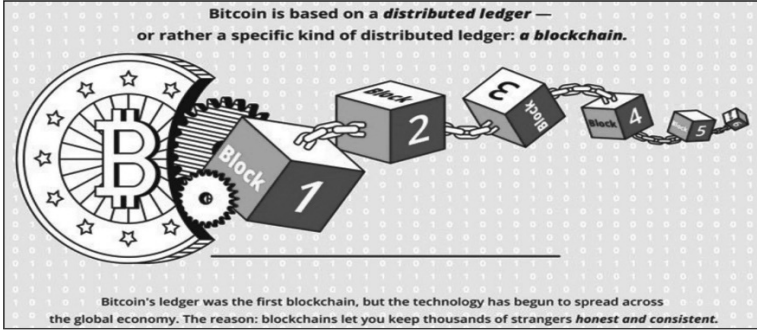
شكل رقم (1) يوضح هيئة الأنظمة الموزعة والمركزية واللامركزية (Arteek.net, 2016)

يعرف قاموس وديستر (Iansiti, Marco and Lakhani, Karim R. , 2019) تقنية البلوك تشين بأنها قاعدة بيانات رقمية تحتوي على معلومات (مثل سجلات المعاملات المالية)، والتي يمكن استخدامها ومشاركتها بشكل متزامن داخل شبكة كبيرة عامة لا مركزية، وعرفها أيضا بأنها التكنولوجيا المستخدمة لإنشاء قاعدة بيانات، كما تعد البلوك تشين سجل مفتوح وموزع تقوم بتسجيل المعاملات بين طرفين بكفاءة، وبطريقة يمكن التحقق منها.

وعرفها قاموس اكسفورد (Oxford Dictionary, 2019) بأنها نظام يتم فيه الاحتفاظ بسجل للمعاملات التي تتم باستخدام البيتكوين أو أي عملة تشفير أخرى، من خلال العديد من أجهزة الحاسوب المرتبطة بشبكة تناظرية.

وعُرفت البلوك تشين في قاموس المصطلحات التكنولوجية (Christensson, P., 2018) بأنها عبارة عن سجل رقمي للمعاملات، يتكون من مقطعين، الأول الكتل التي تتضمن التسجيلات المفردة، والتي يتم ربطها في قائمة فردية، يُطلق عليها السلسلة؛ ويستخدم البلوك تشين في تسجيل المعاملات التي تتم باستخدام العملات المشفرة، مثل: البيتكوين، والعديد من التطبيقات الأخرى. هذا ويتم التحقق من صحة كل معاملة تم إضافتها إلى البلوك تشين بواسطة أجهزة حاسوب متعددة على الإنترنت، تشكل هذه الأنظمة، التي تم تكوينها لمراقبة أنواع معينة من معاملات البلوك تشين، شبكة تناظرية تعمل معاً للتأكد

من أن كل معاملة صالحة قبل إضافتها إلى البلوك تشين. تضمن شبكة أجهزة الحاسوب اللامركزية نظاماً واحداً يمنع إضافة كتل غير صالحة إلى السلسلة، وعند إضافة كتلة جديدة إلى البلوك تشين، يتم ربطها بالكتلة السابقة باستخدام تجزئة تشفير تم إنشاؤها من محتويات الكتلة السابقة، وهذا يضمن عدم كسر السلسلة وتسجيل كل كتلة بشكل دائم، كما يصعب أيضاً تغيير المعاملات السابقة في البلوك تشين، حيث يجب تغيير جميع الكتل التالية أولاً. والشكل التالي (2) يوضح ماهية البلوك تشين والبيتكوين.



شكل رقم (2) يوضح ماهية البلوك تشين والبيتكوين (FORTNEY, LUKE, 2019)

ومن المواقع التي تناولت تعريف تقنية البلوك تشين:

■ إن تقنية البلوك تشين عبارة عن برنامج معلوماتي مشفر يتولى مهمة سجل موحد لجميع المعاملات على الشبكة، حيث أن كل مجموعة من المعاملات المالية تكون مرتبطة بسلسلة معينة، مما يتيح للمشاركين صورة شاملة عن كل ما يتم في المنظومة المالية بأكملها، وبالتالي تمثل تقنية البلوك تشين دفتر حسابات الذي يعد أحد السجلات الحاسوبية الرئيسية، ولقد تم تصميم تقنية البلوك تشين على أنها برنامج للمعلومات التي تتم بطريقة تتصف باللامركزية يسمح بتبادل المعاملات بين المستخدمين دون الحاجة إلى تدخل من طرف ثالث أو مساعدة، مثل: البنوك أو أنظمة التداول المركزية على نهج نظام سويفت⁽²⁾ SWIFT الذي يتم استخدامه عالمياً على نطاق واسع. (أرقام، 2017)

■ يعد "بلوك تشين Block chain" مصطلح علمي تم إطلاقه على إنتاج الكتل المتتالية في العملة الرقمية الإلكترونية "بيتكوين" التي يتم تنقيتها بطريقة تسلسلية، ويعد البلوك تشين بمثابة السجل الذي يتم من خلاله الاحتفاظ بجميع الحركات المالية، وكذلك حركة

المصاريف والأصول المالية وكل ما يتعلق بعملة البيتكوين، وهو سجل المحاسبة العامة في القطاع المالي يتم من خلاله الكشف عن استخدامات العملة الرقمية الافتراضية، مثل: القطاع اللوجستي من خلال متابعة توصيل البضائع المستخدم فيها العملة الرقمية الإلكترونية وتتبع سيرها، وكذلك تتعد تقنيّة المعلومات في أجهزة الإنترنت للعملة الافتراضية. (حسن، هبة، 2018)

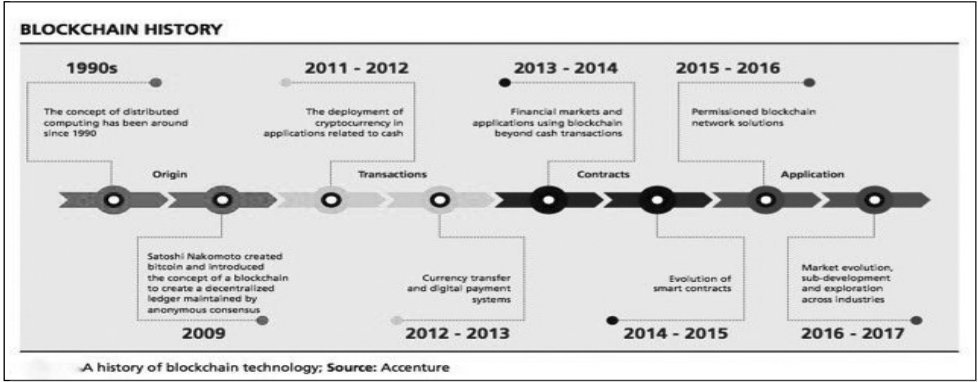
■ إن تقنية البلوك تشين نوعاً من أنواع قواعد البيانات، غير التقليدية اللامركزية مقارنة مع قواعد البيانات الشائعة لعقود عديدة، وتمتاز بقدرتها على إدارة قائمة متزايدة باستمرار من السجلات المسماة "كتل أو بلوك"، تحتوي كل كتلة على معلومات زمنية ورابط بالكتلة السابقة وهي غير قابلة للتعديل من أي طرف آخر عندما تسجل تلك البيانات. وتسمح هذه التقنية بتحقيق نظام توافقي في الآراء اللامركزية، إضافة إلى تسجيل الأحداث، والمعاملات، والمعلومات الطبية، وهوية المتعاملين، والتحقق من مصدر المعاملات بشكل لامركزي أيضاً ودون تدخل أي جهة ثالثة، ما يعني أنها أسرع في عملية التخزين، والمعالجة، وإجراء المعاملات. إذن تعمل هذه التقنية كسجل إلكتروني يسجل المعاملات والصفقات ويديرها ولا يقبل تعديلها أو تدخل طرف ثالث لإدارتها من خلال شبكة آمنة، ويأمنها مطوري المشاريع تكيف البلوك تشين لتناسب مع طموحاتهم، حيث يمكن جعلها عامة كما هو الحال في نموذج العملات المشفرة الرقمية، مثل: بيتكوين، أو جعلها خاصة ومحدودة لفئة من العملاء فقط. (Afechkou, Amnay, 2018)

■ البلوك تشين عبارة عن مجموعة من الكتل تمثل سجلات، وهذه الكتل تشبه صفحات الدفتر الحسابي، في عالم العملات المشفرة، وعند تجميع هذه الصفحات تشكل السجل الكامل وهو البلوك تشين، أما الكتلة الواحدة فهي عبارة عن ملف يقوم بتخزين البيانات غير القابلة للتغيير المتعلقة بالشبكة. (Market Business News, 2019)

ويتضح من التعريفات السابقة أن «البلوك تشين» (Blockchain) أو «سلسلة الكتل» تعد أكبر سجل رقمي وموزع ومفتوح، يسمح بنقل أصل الملكية من طرف إلى آخر في الوقت نفسه، دون الحاجة إلى وسيط، مع تحقيق درجة عالية من الأمان لعملية التحويل في مواجهة محاولات الغش أو التلاعب. ويشترك في هذا «السجل» جميع الأفراد حول العالم. ويمكن اعتبار «البلوك تشين» حالياً أكبر قاعدة بيانات موزعة عالمياً بين الأفراد. ومن الفوائد الأصيلة في هذه التقنية أنها تدعم إجراء المعاملات عبر الإنترنت في الحال تقريباً من

دون أي تكلفة، كما تسمح بتسوية الأوراق المالية التي يتعين تسويتها في غضون دقائق بدلاً من أيام. ولا تقتصر شبكة صفقات "بلوك تشين" على تسجيل المدفوعات وحسب، فالتقنية قادرة أيضاً على تشفير أنواع بيانات أكثر مع كل صفقة يتم إدخالها، مما يزيد كثيراً من تطبيقاتها الممكنة.

2/2 بدايات ظهور تقنية البلوك تشين وتطورها



شكل رقم (3) بدايات تقنية البلوك تشين وتطورها (Prohaska, Beverly, 2019)

تعد تقنية البلوك تشين من أهم وأكبر ابتكارات القرن الحادي والعشرين نظراً لتأثيرها على مختلف القطاعات بدءاً من المالية إلى التصنيع والتعليم، ويعود تاريخها إلى أوائل التسعينيات، وبالتحديد عام 1990م عندما كان لهابر Stuart Haber وستورنيتا W. Scott Stornetta رؤية وتصور لتقنية البلوك تشين عندما تضمن عملهم الأول تشفير وحماية مجموعة من الكتل، بحيث لا يمكن لأي شخص التلاعب بطابع الوثائق، وبعد مرور عامين قاما بتطوير هذا العمل عن طريق إضافة أشجار ميركل⁽³⁾ لتعزز من كفاءة إضافة مجموعة من الوثائق في كتلة واحدة، إلا أن تقنية البلوك تشين بدأت تكسب أهمية عام 2008م عندما ظهر عمل أطلق عليه ساتوشي ناكاموتو Satoshi Nakamoto العقول المبتكرة وراء تكنولوجيا البلوك تشين، واعتقد البعض أن هذا العمل قد يكون خاص بفرد أو عدة أفراد كانوا يعملون على المبتكرين، بما أنها التطبيق الأول لتقنية دفتر الحساب الرقمي، (Nakamoto, S., 2008) إلا أن ناكاموتو صور أول مفهوم للبلوك تشين عام 2008م عندما ظهرت هذه التقنية ووجدت طريقها نحو العديد من التطبيقات التي تتجاوز العملات المشفرة، وأطلقت أول ورقة بيضاء حول هذه التقنية عام 2009م وأوضحت فيها تفاصيل حول كيفية إعداد وتجهيز هذه التكنولوجيا بشكل مناسب لتعزيز الثقة الرقمية،

بالإضافة إلى تطبيق اللامركزية في المعاملات، حيث لن يكون هناك شخص يتحكم في كل شيء، ثم مع تطور البيتكوين بدأت تحل محل الناكاموتو مع المطورين الأساسيين، ومن هنا ظهرت تطبيقات جديدة شكلت تاريخ البلوك تشين. (GOYAL, SWATI, 2018).

1/2/2 المرحلة الأولى (2008 - 2013) من تطور البلوك تشين Blockchain 1.0 وظهور البيتكوين: المعاملات المالية

يعتقد الكثير أن ليس هناك فارق بين البيتكوين والبلوك تشين، إلا أن البيتكوين أحد التكنولوجيات الأساسية التي تعمل على معظم التطبيقات وأحدها العملات المشفرة، ولقد ظهرت البيتكوين إلى حيز الوجود في عام 2008 كأول تطبيق لتقنية البلوك تشين، ثم اندمجت العديد من التطبيقات للاستفادة من إمكانيات التقنية الرقمية، وبالتالي فتاريخ البلوك تشين عبارة عن قائمة طويلة من التطبيقات التي نشأت مع تطور التكنولوجيا، (Swan, Melanie, 2019) وأوضح ساتوشي ناكاموتو Satoshi Nakamoto في ورقته البيضاء تفاصيل البلوك تشين كنظام إلكتروني تناظري، وشكل كتلة التكوين، والتي تم استخراج كتل أخرى منها، مما أدى إلى واحدة من أكبر سلاسل الكتل التي تحمل أجزاء مختلفة من المعلومات والمعاملات. (Narayanan, V, 2018)

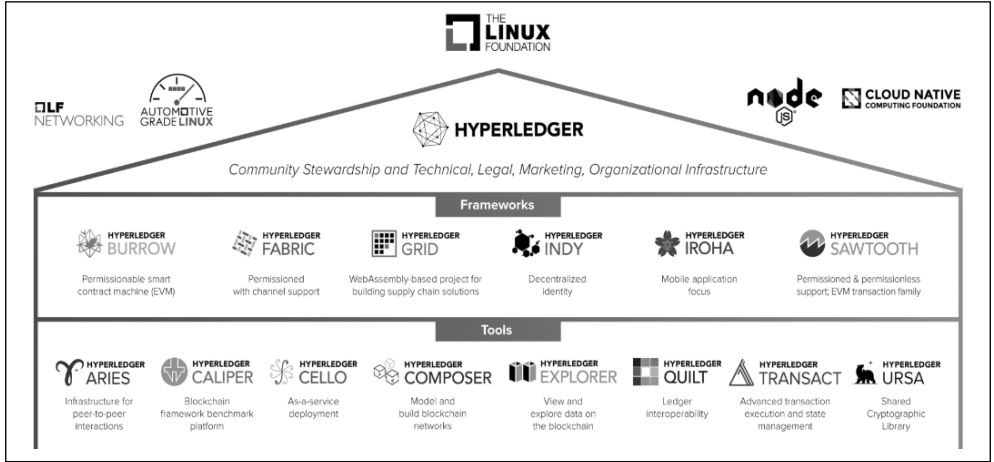
2/2/2 المرحلة الثانية (2013 - 2015) من تطور البلوك تشين Blockchain 2.0 وظهور العقود: تطور الاثيريوم

لقد كان فيتاليك بوتيرين Vitalik Buterin، في عالم أصبح فيه الابتكار أمراً واقعاً، أحد المطورين الذين شعروا بأن البيتكوين لم تصل بعد، عندما حان الوقت للاستفادة من الإمكانيات الكاملة لتقنية البلوك تشين، كأحد المساهمين الأوائل في مصدر برنامج البيتكوين، لذا بدأ بوتيرين العمل على ما يمكن أن يكون بمثابة سلسلة من البلوك تشين، والتي يمكن أن تؤدي عدة وظائف بالإضافة إلى كونها شبكة تناظرية، ومن هنا ظهر الاثيريوم كبلوك تشين جديد عام 2013م ذات وظائف إضافية مقارنة بالبيتكوين، ومن ثم كان هذا التطوير نقطة تحول في تاريخ البلوك تشين. (Deloitte Insights, 2017)

هذا وقام بوتيرين بالتمييز بين اثيريوم⁽⁴⁾ والبيتكوين من خلال تمكين وظيفة تتيح للأشخاص تسجيل الأصول الأخرى، مثل: الشعارات والعقود، هذه الوظيفة الجديدة زادت من وظائف الاثيريوم كونها عملة مشفرة إلى اعتبارها منصة لتطوير التطبيقات اللامركزية أيضاً، التي تعمل على تحسين سرعة المعاملة بشكل كبير وتقليل استهلاك الموارد. (InterValue, 2018)

ولقد تم إطلاق إيثيريوم بلوك تشين رسميًا في عام 2015م، كأحد أكبر تطبيقات تقنية البلوك تشين، لقدرتها على دعم العقود الذكية المستخدمة لأداء وظائف مختلفة، كما نجحت كمنصة أيضًا في جمع مجتمع فعال للمطورين، الذين رأوا أنها نظامًا بيئيًا حقيقيًا، هذا وتقوم إيثيريوم بلوك تشين بمعالجة أكبر عدد من المعاملات اليومية بفضل قدرتها على دعم العقود الذكية والتطبيقات اللامركزية، كما زادت القيمة السوقية لها بشكل كبير في مساحة العملة المشفرة. (Rosic, Ameer, 2019)

هذا وكشف اتحاد لينكس في عام 2015، عن مشروع شامل من البلوك تشين مفتوح المصدر، وأطلق عليه الحسابات الفائقة Hyperledger، والذي يعمل حتى الآن كتطوير تعاوني للحسابات الموزعة، تحت قيادة براين بيليندورف Brian Behlendorf، حيث تسعى الحسابات الفائقة إلى تعزيز التعاون الصناعي لتطوير البلوك تشين والحسابات الموزعة، كما تركز على تشجيع استخدام تقنية البلوك تشين لتحسين أداء وموثوقية الأنظمة الحالية لدعم المعاملات التجارية العالمية، ويوضح الشكل التالي أدوات تقنية الحسابات الفائقة. (Rosic, Ameer, 2017)



شكل رقم (4) يوضح أدوات وإطارات عمل الحسابات الفائقة (Hyperledger، 2018)

كما نشأ بروتوكول الجيل الثاني من بروتوكولات بلوك تشين مفتوح المصدر EOS.IO من بنات أفكار شركة بلوك ون block.one الخاصة عام 2017م، عندما تم نشر ورقة بيضاء توضح بالتفصيل البروتوكول الجديد للبلوك تشين، والمدعوم من EOS باعتباره العملة المشفرة الأصلية، (Dantoni, John, 2019) ويتميز EOS.IO عن بروتوكولات البلوك تشين

الأخرى، بأنه يحاول محاكاة سمات أجهزة الكمبيوتر الحقيقية بما في ذلك وحدة المعالجة المركزية (CPU) ووحدة المعالجة الرسومية (GPU)، لهذا السبب، تضاعف EOS.IO كنظام أساسي للعقود فضلاً عن أنه نظام تشغيل لامركزي، والهدف الرئيسي منه تشجيع نشر التطبيقات اللامركزية من خلال شركة لامركزية مستقلة. (Block.one, 2019).

3/2/2 المرحلة الثالثة (2018) من تطور البلوك تشين Blockchain 3.0 مستقبل التطبيقات

لا يتوقف تاريخ وتطور البلوك تشين على البيتكوين والايثيريوم فقط، ففي السنوات الأخيرة، تناولت العديد من المشروعات تطوير جميع إمكانيات تكنولوجيا البلوك تشين، وتسمى المشاريع الجديدة لمعالجة بعض أوجه القصور في البيتكوين والايثيريوم، والخروج بمزايا أخرى جديدة تستفيد من البلوك تشين. (Hoete-Dodd, Victoria, 2018). ومن تطبيقات البلوك تشين الحديثة نيو NEO، الذي تم وصفه بأنه أول نظام لامركزي مفتوح المصدر، وتم إطلاقه في الصين، على الرغم من حظر البلد للعملات المشفرة، إلا أنه ظل مستخدماً وخاصة مع ابتكارات البلوك تشين، هذا ويعد تطبيق نيو NEO الايثيريوم الصيني الذي حصل بالفعل على دعم الرئيس التنفيذي لشركة آيبابا جاك Alibaba Jack Ma، حيث يخطط لأن يكون له نفس التأثير الذي يتمتع به محرك بحث بيدو Baidu⁽⁵⁾ في البلاد. (SINGH, MANMEET, 2018)

قام بعض المطورين في ظل هذا السباق التكنولوجي بالاستفادة من تقنية البلوك تشين في الإسراع من عملية تطوير إنترنت الأشياء، فتوصلوا إلى أول تطبيق للبلوك تشين مفتوح المصدر تم إنشاؤه لتوفير الطاقة لمستقبل إنترنت الأشياء مع التعامل مع المعالجات الدقيقة وتكامل البيانات للألات وهو عملة أيوتا IOTA⁽⁶⁾، كما تم تحسين منصة النظام الأساسي لإنترنت الأشياء، حيث إنه يسعى لتوفير رسوم المعاملات الصفرية بالإضافة إلى عمليات التحقق الفريدة، هذا بالإضافة إلى معالجة بعض مشكلات قابلية التوسع المرتبطة بالجيل الأول للبلوك تشين وهو البيتكوين. (Hays, Demelza, 2019)

هذا وبالإضافة إلى ايوتا ونيو، فهناك منصات أخرى من الجيل الثاني من البلوك تشين لها تأثير في هذا القطاع، ولقد ظهرت مجموعة من العملات الخاصة، مثل: مونرو Monero وزد كاش Zcash وداش Dash كوسيلة لمعالجة بعض مشكلات الأمان وقابلية التوسع المرتبطة بتطبيقات البلوك تشين السابقة، (LIQUID, 2019) حيث تسعى المنصات الثلاثة للبلوك تشين، والتي أطلق عليها خصوصية آلت كوين Altcoins أو العملة البديلة لبيتكوين، إلى توفير مستويات عالية من الخصوصية والأمان عندما يتعلق الأمر بالمعاملات. (BTC Inc., 2019)

والجدير بالذكر أن تاريخ البلوك تشين يتضمن شبكات البلوك تشين العامة، التي تمكن أي شخص من الوصول إلى محتوياتها. ومع ذلك، ومع تطور التكنولوجيا، بدأت عددًا من الشركات في اعتماد التكنولوجيا داخليًا كوسيلة لتعزيز الكفاءة التشغيلية، كما تسعى الشركات الكبرى إلى استثمار توظيف المتخصصين عند بدايات استخدام التكنولوجيا، حيث نجد أحد الشركات الكبرى مثل ميكروسوفت قد اتخذت زمام المبادرة فيما يتعلق باستكشاف تطبيقات تكنولوجيا البلوك تشين، مما أدى إلى ظهور ما يعرف بالبلوك تشين الخاص والمختلط والفيدرالي. (Down, Mina, 2018)

هذا ويتضح مما سبق أن الفترة من عام 1991 - 2008م عمل كل من ستوارت هابر وسكوت ستورنيتا على أول بلوك تشين، ثم في عام 2009م أصدر ساتوشي ناكاموتو ورقة بيضاء حول البيتكوين، وكانت أول عملية شراء للبيتكوين عام 2010م، وتزامن إطلاق فيتاليك بوترين Vitalik Buterin للورقة البيضاء للايثريوم مع ارتفاع سوق البيتكوين والذي بلغ بليون دولار عام 2013م، هذا وشهد عام 2014م ثلاث تطورات الأولى قامت شركة كراود سيل بتمويل ايثريوم بلوك تشين، وتشكلت تقنية الجيل الثالث من البلوك تشين، كما تم تشكيل اتحاد لأكثر من 40 إرث مالي لتطبيق تكنولوجيا البلوك تشين، ويتمثل التطور الثالث في إطلاق مشروع نيو NEO مثل منصة البلوك تشين مفتوحة المصدر الصينية انت شيرز Antshares (Froelings, Lisa, 2017) بواسطة دا هونجفي Da Hongfei وايريك زانج Erik Zhang. أما عام 2015م شهد حدثين مهمين وهما ظهور بلوك تشين الثاني وهو الايثريوم، وظهر اتحاد لينكس الحساب الفائق لتحسين وتطوير البلوك تشين، كما أعلنت شركة بلوك ون عن بروتوكول الجيل الثاني من بروتوكولات بلوك تشين مفتوح المصدر EOS.IO لنشر التطبيقات اللامركزية عام 2017م، وخلال الأعوام الثلاثة الماضية في الفترة من 2015 - 2018م نجد استمرار تطور تقنية البلوك تشين والذي يتضح من العدد المتزايد من العملات المشفرة، بالإضافة إلى الشركات التي تستخدم التكنولوجيا لتعزيز كفاءة العمل بها.

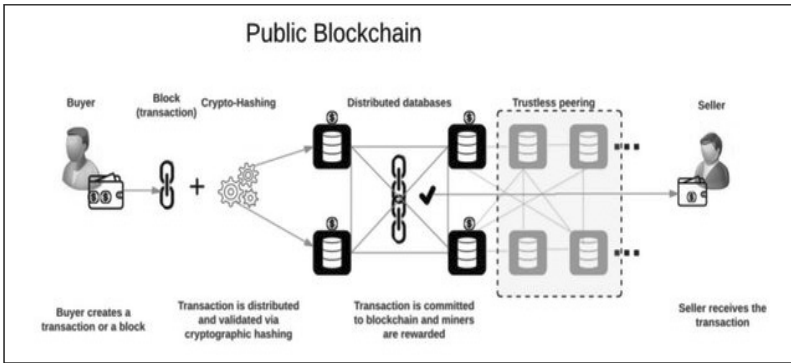
3/2 أنواع تقنية البلوك تشين ومكوناتها وطريقة عملها

1/3/2 أنواع تقنية البلوك تشين

أصبح مفهوم البلوك تشين الخاص شائعًا في المناقشات المفتوحة حول تكنولوجيا البلوك تشين، حيث يمكن إنشاء نظام يتم فيه التحكم بأذونات الوصول بشكل أكبر،

مع إتاحة حقوق التعديل أو قراءة حالة البلوك تشين لعدد قليل من المستخدمين، فضلاً عن الحفاظ على أنواع كثيرة من الضمانات الجزئية للأصالة واللامركزية التي توفرها بلوك تشين، بدلاً من امتلاك شبكة عامة غير محكمة وغير مؤمنة، مثل هذه الأنظمة كانت محط اهتمام رئيسي من جانب المؤسسات المالية وأدت، جزئياً، إلى رد فعل مقاوم من أولئك الذين يرون مثل هذه التطورات إما تهدد نقطة اللامركزية بأكملها، أو ارتكاب جريمة استخدام البلوك تشين بخلاف البيتكوين، وهناك أيضاً المؤيدين لاستخدام البلوك تشين ومعرفة الأفضل لخدمة الإنسانية، وكل ما يهم المستخدمين، لذا سيتم توضيح الاختلافات بين أنواع البلوك تشين الثلاثة فيما يلي:

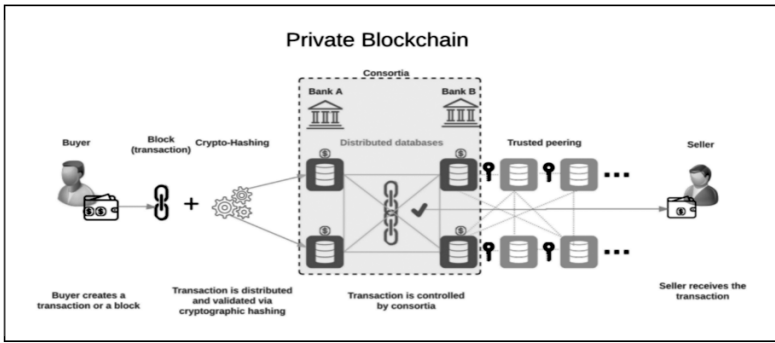
1 - **البلوك تشين العام Public blockchain**: إن البلوتشين العام عبارة عن البروتوكولات الحالية التي تعتمد على دليل خوارزميات العمل، غير المسموح بها والمفتوحة المصدر. وعادة ما تكون المشاركة مفتوحة للجميع دون أي إذن، ويمكن لأي شخص تحميل الرمز ويمكنه بدء تشغيل عقدة عامة على أجهزته الخاصة. كما يمكن لأي شخص في العالم إرسال المعاملات من خلال الشبكة، وإذا كان من المتوقع أن ينظر إلى قيمتها في البلوك تشين، يمكن لأي شخص على مستكشف البلوك العام قراءة المعاملة، والمعاملات عادة ما تكون شفافة ولكنها باسم مستعار أو مجهول. وبعبارة أخرى، هذا النوع من البلوك تشين من الأفراد واليهيم، وأحد أكثر الأمثلة شهرة لهذا النوع هو البيتكوين. (Bhasin, Hitesh, 2019)



شكل رقم (5) يوضح البلوك تشين العام (Piotr, Crypto, 2019)

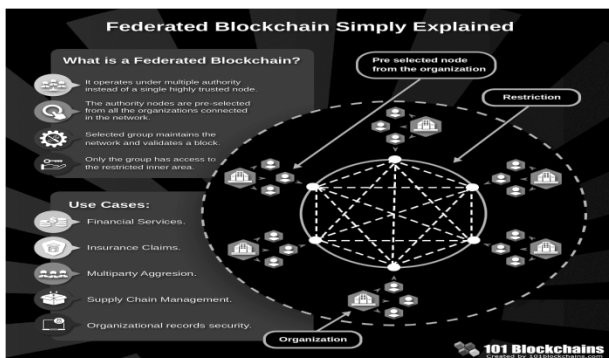
2 - **البلوك تشين الخاص Private blockchain**: هو ملكية خاصة لمؤسسة أو لفرد، وتوجد به رسوم وذلك على عكس البلوك تشين العام، وتكون على الأشياء مثل القراءة أو

الكتابة أو المنزل، لمنح حق الوصول بشكل انتقائي للقراءة، وفي هذا النوع من تقنية البلوك تشين فإن المركزية هي المسؤولة عن إتاحة حقوق التنقيب لأي شخص. هذا وتستخدم البلوك تشين الخاص في حالات الرغبة في التوسع، وامثال الدولة لقواعد خصوصية البيانات، ومن مزاياها أنه يمكن للشخص التحقق من المعاملة داخلياً، إلا أن هذا يعرض المعاملات لحدوث خرق أمني بها، كما يقلل من تكاليف المعاملات وتكرار البيانات التي تعمل على معالجة المستندات، كما تتخلص من الآليات المتوافقة التي تعد شبة قوائم، ومن الأمثلة على البلوك تشين الخاص مالتى تشين Multichain أو موناكس MONAX. (Buterin, Vitalik, 2015)



شكل رقم (6) يوضح البلوك تشين الخاص (Davies, Aran, n.d).

3 - البلوك تشين الفيدرالي **Federated blockchain**: والمصطلح الأكثر شيوعاً لهذا النوع هو بلوك تشين الموحد، هذا النوع من البلوك تشين يلغي الاستقلال الذاتي، الذي يُمنح لأحد الأشخاص المصرح لهم باستخدام سلاسل البلوك تشين الخاصة، وبالتالي سيكون هناك أكثر من مسؤول بدلاً من مسئول واحد، وهذا يعني أن الشركات هي الممثلة وهي المجموعة التي تتخذ القرارات التي تعود بالنفع على الشبكة بأكملها. وحيث أن تلك المجموعات يطلق عليها اتحادات، ولهذا يعود السبب في تسميته على أنه بلوك تشين فيدرالي أو موحد، فيمكن للأعضاء في هذا النوع من البلوك تشين، تشغيل عقدة كاملة وبدء التنقيب، واتخاذ قرارات بشأن سلسلة البلوك تشين، هذا فضلاً عن أنه يمكنهم مراجعة البلوك تشين أو تدقيقها في مستكشف البلوك تشين، وما يميز هذا النوع أن المجموعة متعددة الأطراف سريعة مقارنة بسرعة الضوء، وتستهلك طاقة منخفضة للغاية، مما يقلل أيضاً من تكلفة المعاملات. (Hiremath, Omkar S, 2019) ومن أبرز الأمثلة على هذا النوع في مجال البنوك R3، والطاقة EWF، والتأمين B3i.



شكل رقم (7) يوضح البلوك تشين الفيدرالي (ANWAR, HASIB, 2018)

هذا ويمكن تلخيص أنواع البلوك تشين في الجدول التالي:

جدول رقم (1) مقارنة بين أنواع البلوك تشين (Lastovetska, Anastasiia, 2019)

البلوك تشين الخاص	البلوك تشين الفيدرالي	البلوك تشين العام	الملكية
داخل منظمة واحدة	مجموعة مختارة من العقد	كل المنقبين	القرار الجماعي
عام أو مقيد	عام أو مقيد	عام	إذن القراءة
يمكن العبث بها	يمكن العبث بها	من المستحيل العبث	مستوى الثبات
مرتفع	مرتفع	منخفض	الكفاءة (استخدام المصادر)
توجد	جزئية	لا توجد	المركزية
تحتاج إذن	تحتاج إذن	غير متاح	عملية التوافق

ويتضح مما سبق أن البلوك تشين عبارة عن مجلة موزعة، تحتفظ كل الأطراف المعنية بنسخة محلية، وبناء على نوع البلوك تشين والسياق الخاص به، فيمكن للنظام أن يكون مركزياً أو لا مركزياً، وهذا ببساطة يشير إلى تركيب تصميم البلوك تشين والذي يتحكم في الدفتر الحسابي. ويعد البلوك تشين الخاص أكثر مركزية، لأنه يتم التحكم فيه مجموعة معينة مع توافر معدلات أعلى من الخصوصية، وذلك على عكس من البلوك تشين العام، الذي يتصف بالنهاية المفتوحة وبالتالي اللامركزية، وكل السجلات مرئية للعامة، ويمكن لأي شخص المشاركة في عملية الاتفاق. من ناحية أخرى، يعد هذا أقل كفاءة نظراً لأنه يتطلب وقتاً طويلاً لقبول كل سجل جديد في بنية البلوك تشين، وفيما يتعلق بالكفاءة، فإن الوقت الذي تستغرقه كل معاملة في البلوك تشين العام يكون أقل ملاءمة للبيئة، لأنه يتطلب قدرًا هائلاً من القدرة الحسابية مقارنة بتركيب البلوك تشين الخاص.

2/3/2 مكونات نظام البلوك تشين

ينطوي عادة أي سجل جديد أو معاملة داخل البلوك تشين على بناء كتلة جديدة، ثم يتم بعد ذلك إثبات كل سجل وتوقيعه رقمياً لضمان مصداقيته، على أن يتم التحقق من هذه الكتلة قبل إضافتها إلى الشبكة من خلال العقد بالنظام، وفيما يلي توضيح لمكونات نظام البلوك تشين:

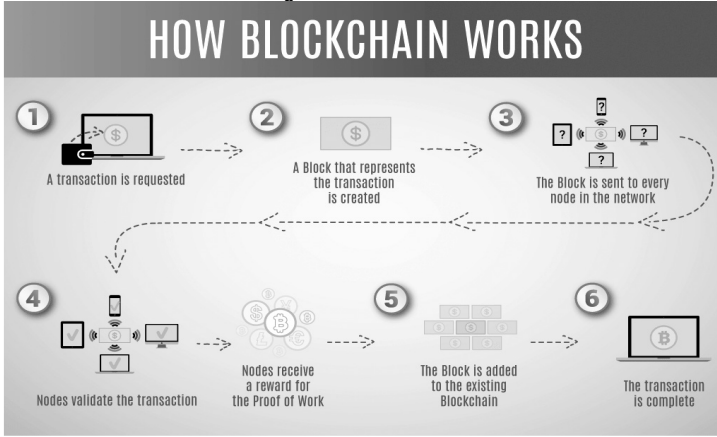
- (1) عقدة Node: تتمثل في المستخدم أو الحاسوب داخل بنية البلوك تشين، حيث يكون لكل منهم نسخة مستقلة من دفتر حساب البلوك تشين بأكمله.
- (2) المعاملة Transaction: أصغر لبنة بناء لنظام البلوك تشين مثل (السجلات، المعلومات، وما إلى ذلك)، وهي تحقق الهدف من البلوك تشين.
- (3) الكتلة Block: وحدة بناء البيانات، تستخدم لحفظ مجموعة من المعاملات التي يتم توزيعها على جميع العقد في الشبكة. (Pluralsight, 2019)
- (4) السلسلة Chain: سلسلة من الكتل بترتيب معين.
- (5) المنقبون Miners: عبارة عن عقد محددة تقوم بإجراء عملية التحقق من الكتلة قبل إضافة أي شيء إلى هيكل البلوك تشين.
- (6) البروتوكول المجمع Consensus: عبارة مجموعة من القواعد والترتيبات لتنفيذ عمليات البلوك تشين. (Paul, 2019)
- (7) عملية الإدخال: يقصد بها العملية الفرعية التي تتم داخل الكتلة الواحدة، أو هي الأمر الفردي الذي يتم داخل الكتلة، ويمثل مع غيره من الأوامر والمعلومات هي الكتلة نفسها. (الزغبى، ميساء، 2018)
- (8) الهاش: هو عبارة عن الحمض النووي المميز لسلسلة الكتلة، ويرمز إليه البعض أحياناً بالتوقيع الرقمي، فهو عبارة عن كود يتم إنتاجه من خلال خوارزمية داخل برنامج سلسلة الكتلة يُطلق عليها آلية الهاش، وتأخذ دالة الهاش سلسلة إدخال (أرقام، وحروف أبجدية، وملفات وسائط) بأي طول وتحوّلها إلى طول ثابت، يمكن أن يختلف طول البت الثابت (مثل 32، أو 64، أو 128، أو 256 بت) طبقاً لوظيفة الهاش المستخدمة، ويطلق على طول الناتج الثابت بالهاش، هذا الهاش هو أيضاً نتيجة ثانوية للتشفير من خوارزمية الهاش. (Khatwani, Sudhir, 2019) ويقوم بأربعة وظائف رئيسية هي:

(BitcoinWiki, 2019) تمييز السلسلة عن غيرها من السلاسل، حيث تحصل كل سلسلة على هاش مميز لها وخاص بها، وتحديد ومعرفة كل كتلة وتمييزها عن غيرها داخل السلسلة، حيث تأخذ كل كتلة أيضا هاشا خاصا بها، وضع وسم لكل معلومة داخل الكتلة نفسها بهاش مميز، وربط الكتل بعضها البعض داخل السلسلة، حيث ترتبط كل كتلة بالهاش السابق لها واللاحق عليها، مما يجعل الهاش يسير في اتجاه واحد فقط من الكتلة الأصلية اللاحقة عليه وهكذا، ويلاحظ أن الهاش لا يسمح بالتعديل على الكتل التي تم إنشاؤها.

9) بصمة الوقت: هو التوقيت الذي تم فيه إجراء أي عملية داخل السلسلة.

3/3/2 طريقة عمل البلوك تشين

تشتمل تقنية البلوك تشين على ثلاثة مبادئ تقنية، وهي التشفير باستخدام المفاتيح الخاصة Private Keys، الشبكة الموزعة Distributed Network، ودفتر الحسابات المشترك Shared Ledger، وهناك آلية عمل هذه التقنيات مع بعضها تعمل معا على تحقيق حماية أفضل للعلاقات الرقمية، ويمكن توضيحها فيما يلي:



شكل رقم (8) يوضح طريقة عمل البلوك تشين (Zignuts.com, 2018)

1 - مفاتيح التشفير Cryptographic keys : هي أحد مكونات البلوك تشين، والهدف منها إيجاد مرجع آمن للهوية الرقمية، فمن يملك هذه المجموعة من المفاتيح المشفرة الخاصة والعامة يعد هو صاحب الهوية، وتستخدم هذه المفاتيح كوسيلة للتحقق من الهوية الرقمية، مُحدثة بذلك بصمة رقمية ذات أهمية كبيرة. في المقابل، تكون الملكية

تابعة لهذه البصمة الرقمية ويمكن إدارة كافة الأمور المتعلقة بهذه الملكية عن طريق البصمة الرقمية المخصصة لها فقط.

2 - الهوية **Identity**: لا تكفي العلاقة بين الملكية والبصمة الرقمية لحماية المعاملات الرقمية، حيث لا بد من الموافقة على المعاملات والتحقق من الصلاحيات أثناء التحقق من صلاحية المفاتيح، ومن هنا يبدأ دور الشبكة الموزعة.

3 - الشبكة الموزعة **Distributed Ledger**: تكمن أهمية البلوك تشين والبيتكوين في وصفها بأنها شبكة ضخمة يوجد فيها عدد كبير من المراقبين **Validators**، يستخدموا التحقق الرياضي لإثبات حدث معين، وكلما زاد حجم الشبكة زادت درجة الأمان بها. وتهدف هذه الشبكة إلى القضاء على فكرة المركزية، حيث لا توجد جهة واحدة أو خادم أو جهاز واحد يتحكم في سلسلة الكتلة، بل أن السلسلة موزعة بين جميع الأفراد المشتركين فيها حول العالم، حيث يمكن لأي شخص في العالم أن يقوم بتحميل السلسلة والإطلاع 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 بها، وهو أمر مستبعد حدوثه بدرجة كبيرة.

4 - نظام التسجيل **System of record**: تظهر التفاعلات الرقمية المهمة عند الجمع بين المفاتيح المشفرة والشبكة الضخمة، هذه العملية تبدأ عندما يقوم **A** بأخذ مفتاحه الخاص وإصدار إعلان ما وإلحاقه بالمفتاح العام **B** (في حالة البيتكوين يتم إرسال مجموعة من العملات المشفرة)

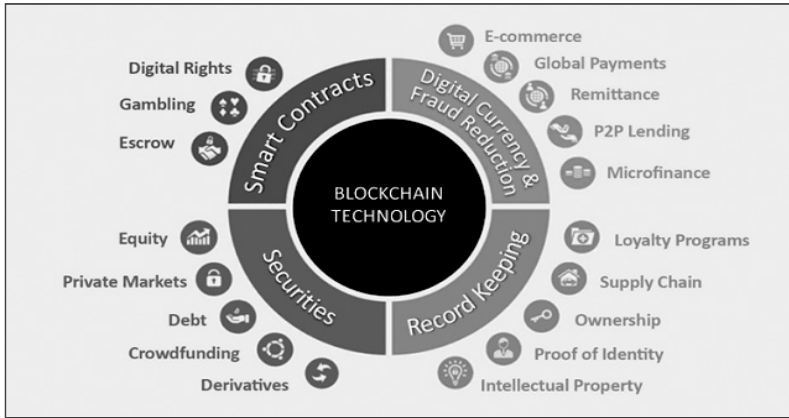
5 - البروتوكول أو آلية العمل **Protocol**: والذي يتم عن طريقه إرسال كتلة تحوي البصمة الرقمية، والختم الزمني ومعلومات أخرى إلى جميع الحواسيب بالشبكة.

6 - بروتوكول خدمة الشبكة **Network Servicing Protocol**: تصبح البلوك تشين مفتوحة وعامة عن طريق التنقيب، فعندما يتم توظيف إمكانات المعالجة للحاسوب في خدمة الشبكة، يمكن الحصول على جائزة عن طريق حافز مالي يمكن المساعدة في خدمة الشبكة. وفي البيتكوين نجد أن الهدف من البروتوكول هو القضاء على احتمالية استخدام عملة البيتكوين في معاملات مختلفة في آن واحد، حيث من الصعب الكشف عن ذلك. ولهذا فإن البيتكوين تعد عملة فريدة من نوعها ونفيسة مما يجعلها ذات قيمة عالية ويرغب الجميع في امتلاكها، ولتحقيق ذلك فإن العناصر

التي تخدم الشبكة تنشأ وتحافظ على تاريخ المعاملات الخاص بكل بيتكوين على حدى، وذلك عن طريق حل معضلات رياضية، هذا ويختلف كل بلوك تشين عن الآخر من حيث النوع والكمية وطريقة التحقق فيما إذا كانت الكتلة مقبولة أم لا، ويعتمد ذلك على بروتوكول البلوك تشين، أو على قوانين تحدد ما يعد صفقة مقبولة أو مرفوضة. ونلاحظ هنا إمكانية تغيير عملية التحقق من سلسلة إلى أخرى، ويمكن إنشاء قواعد وحوافز جديدة عندما يصل مجموعة من العناصر المشاركة إلى إجماع حول كيفية التحقق من الصفقة. (Bauerle, Nolan, 2017)

4/2 تطبيقات تقنية البلوك تشين:

بدأت البلوك تشين تدخل في كل شيء تقريباً، ولن نتوقف عند هذا الحد، فمن المعاملات الحكومية إلى الانتخابات إلى التجارة الرقمية وصيد السمك، فعلى الرغم من كونها مجالات متباعدة جداً، فقد ساعدت البلوك تشين على تطوير آليات العمل وتحسين هذه الأعمال، وجعلت الأفراد يثقون بالتقنية من جديد، ومن تطبيقات البلوك تشين ما يلي:



شكل رقم (9) يوضح بعض تطبيقات البلوك تشين (CRI-Lab, n.d).

1/4/2 العملات الرقمية Cryptocurrencies: تُعتبر العملات الرقمية كالبيتكوين وغيرها من العملات المشفرة أحد أشهر تطبيقات البلوك تشين، وربما كان للعملات المشفرة الفضل في كشف النقاب عن تقنية البلوك تشين في البداية، فهي إحدى أشكال الأموال الرقمية للحصول على قدر عالي من الأمان والثوقية بغرض استخدامها في تعاملاتنا المالية اليومية، بحيث يصعب التلاعب بالعملة الرقمية المشفرة وتزييفها. أي هذا النظام يلبي ستة شروط،

وهي: (Hadaoui, Hassan, 2019) لا يتطلب النظام سلطة مركزية، فهو يحافظ على حالته من خلال إجماع موزع؛ يحتفظ بنظرة عامة على وحدات عملة التشفير وملكيته؛ ويحدد ما إذا كان يمكن إنشاء وحدات عملات رقمية جديدة. وإذا تم طرح عملة رقمية جديدة، فإن النظام يحدد ظروف منشأها وكيفية تحديد ملكية هذه الوحدات الجديد؛ ويتم إثبات ملكية وحدات العملة المشفرة حصرياً من خلال التشفير بطريقة رسمية؛ ويسمح النظام بالمعاملات التي تتغير فيها ملكية وحدات التشفير. يمكن للكيان الذي يثبت الملكية الحالية لهذه الوحدات أن يصدر بيان المعاملة فقط، وإذا تم إدخال تعليمين مختلفين لتغيير ملكية وحدات التشفير نفسها في وقت واحد، فإن النظام ينفذ واحدة منها فقط.

2/4/2 العقود الذكية: تُعتبر العقود الذكية إحدى أكثر التطبيقات المشهورة بالنسبة لتقنية البلوك تشين، حيث تُستخدم العقود الذكية بشكل عام لأتمتة العمليات التجارية والمدفوعات والتحويلات المالية. فيمكن عن طريقها دفع فاتورة الكهرباء تلقائياً بمجرد أن يصل استهلاك الكهرباء لديك إلى مبلغ معين، وسيتم إرسال المعاملة بشكل آمن إلى الشركة للتحقق من العملية باستخدام البلوك تشين، ومن هنا فهي توفر كثيراً من الجهد والوقت والتكاليف لتنفيذ نفس المهمات التي كنا نقوم بها بالسابق. فعلى الرغم من اعتمادنا القليل على العقود الذكية حالياً، فمن المتوقع أن يزداد الطلب على هذه الخدمة بالتحديد لزيادة حجم التجارة باستخدام العملات الرقمية في جميع أنحاء العالم. (الهُوشِي، زين، 2019)

2/4/3 الألعاب: إن ثورة البلوك تشين في عالم الألعاب تنمو بسرعة هائلة، حيث بدأت الشركات تدرس جدّياً إمكانية استثمار هذه التقنية، ولقد ساهم استثمار الشركات في هذه التقنية في نموها ودفعها نحو الأمام بخطوات واثقة، وعند سؤال اللاعبين عن آرائهم في هذه التغييرات الجذرية في عالمهم المفضل عالم الألعاب ضمن دراسة أجرتها مؤسسة WAX، فإن 62% من المشاركين عبّروا عن سعادتهم بابتكار هذا النوع من التقنيات. وخصوصاً من حيث إمكانية استخدام الجوائز في ألعاب مختلفة حيث يمكنك الحصول على جوائز من لعبة Fortnite واستخدام هذه الجوائز في ألعاب أخرى، هذه الميزات ستساهم في نقل عالم الألعاب لمرحلة أعلى، مرحلة مستقبلية جديدة مليئة بالإبداع والابتكار والتقنيات الجديدة، ونجد أيضاً شركة ميكروسوفت Microsoft قررت الاستثمار في هذه التقنية وإطلاق أحد المنتجات المعتمدة على البلوك تشين للتعامل مع حقوق المحتوى والملكية الخاصة بأجهزة إكس بوكس xbox. وهذا تعود أسباب استخدام البلوك تشين ضمن الألعاب إلى أنه سيجعل اختراق اللاعبين أكثر تعقيداً بالنسبة للمجرمين، كما ستقتضي

على الجرائم الرقمية وقضايا الاحتيال، وستوفر الشركات ملايين الدولارات سنويًا من الإيرادات المفقودة باستخدام البلوك تشين ضمن الألعاب، فضلًا عن زيادة قيمة الجوائز داخل اللعبة والذي يؤدي بدوره إلى تغيير اسم هذه الجوائز من جوائز رقمية إلى أصول وممتلكات رقمية كعملات رقمية أو غيرها من الممتلكات الرقمية الثمينة، هذا ويمكن شراء الألعاب المطلوبة والأدوات باستخدام العملات الرقمية المشفرة بالاعتماد على دفتر الحسابات المركزي البلوك تشين. (الهوشي، زين، 2019)

4/4/2 الموسيقى: دخلت الموسيقى إلى فضاء العملة الرقمية المشفرة بشكل كبير خلال العامين الماضيين، على غرار العديد من السلع والخدمات التي باتت من الممكن شراؤها وتبادلها من خلال الدفع بمجموعة من العملات الرقمية المشفرة، حيث تعتمد تقنية البلوك تشين على قاعدة بيانات لامركزية تساهم في إدخال صناعة الموسيقى وفنون العزف والغناء على أنواعها إلى عالم العملة الرقمية المشفرة، كما تتيح قاعدة بيانات، تتبع دقيق وموحد لجميع البيانات الرقمية للفنانين وهو ما يحتاجه الفنانون، لكسر الاحتكار وبالتالي تسويق أعمالهم، هذا بالإضافة إلى أنه يمكن للفنانين التوقيع على عقود ذكية مستقلة والتي ستضاف على بلوك تشين، حيث سيتم الدفع للفنانين في نقطة البيع نفسها في غضون دقائق. وقد بدأت بعض الشركات الناشئة بالفعل القيام بهذا الإجراء. فضلًا عن حل المشكلة الأكثر تعقيدًا في إدارة الحقوق من قبل بلوك تشين، عبر إدارة الملكية وتوزيعها بين مختلف الأطراف مثل الملحنين والمنتجين والناشرين والمغنين بطريقة فعالة. ولقد شهد فضاء العملات الرقمية المشفرة تطوير عدد لا بأس به من شبكات بلوك تشين لإدارة الموسيقى. وأحد أبرز المبادرات المبتكرة ما قامت به شركة فولارو Volareo الناشئة. إذ بدأت الترويج لمكبر صوت ذكي يعمل عن طريق بث الموسيقى بتقنية بلوك تشين، وانطلقت في الترويج لأربعة من الفنانين النجوم عن طريق البث المسبق والحصري لإنتاجهم عبر موقع مويسي كوين Musicoin. هذا الموقع يتيح المجال أمام المستمعين للدفع بالعملة الرقمية المشفرة عن طريق الضغط على مكبر الصوت الذكي. ومن المتوقع أن تصبح العديد من الأعمال الموسيقية متاحة عبر هذه المنصة في الأشهر المقبلة. (المعلومة بتقنية 2018، the8log)

5/4/2 تأجير الشقق: عندما يكون نظام عرض واستئجار الشقق مبنياً على استخدام تقنية «بلوك تشين»، فإن النظام سيقوم بإنشاء كتلة، يقوم صاحب الشقة بإضافتها، تحتوي على العملية، وهذه الكتلة المُشفرة بقفل ومفتاح تشفير خاص. وعندما يرغب أي مُستخدم بحجز تلك الشقة، فإن كتلة أخرى تُنشأ من قبل النظام تحتوي على عملية تحويل الأموال

وتواريخ الحجز. ولتأكيد مصداقية عملية التحويل، يقوم النظام بواسطة بقية الحواسب المتصلة (العقد) بالتأكد من أن المستخدم يملك بالفعل رصيداً يكفي لهذه العملية. كما تقوم العقد أيضاً بالتأكد من أن الشقة متاحة استناداً إلى سجل الحجوزات التي جرت. جميع العمليات داخل السجل تُعامل على أنها كتل مترابطة، كل كتلة مُشفرة بمفتاح تم توليده اعتماداً على الكتلة السابقة. وفي حالة وجود أي خلل، فإن النظام سيكتشفه منذ البداية. ولأن النظام مؤلف من جميع الحواسب المتصلة، فيمكن لأي حاسوب الدخول للتطبيقات التي تعتمد على «بلوك تشين» دون قيود، وستكون مجموعة الحواسيب الحكم النهائي وستضمن عدم وجود تلاعب أو حالات تحايل وخداع. (اللو، فراس، 2018)

6/4/2 السياحة: يشهد قطاع الضيافة مستويات لم يسبق لها مثيل من الكفاءة والانفتاح على آفاق جديدة وواعدة عبر تقنية بلوك تشين. ولعل أهم استخدام هذه التكنولوجيا في الفنادق وصناعة السفر يرتبط بالدفع. هنا يمكن أن تتراوح تطبيقاته من العمل كدفتر حسابات عالمي، مما يجعل المدفوعات المصرفية أكثر بساطة وأماناً، من خلال السماح لشركات السفر بقبول الدفعات باستخدام العملات الرقمية. وتعتبر خدمات تحديد الهوية مهمة للغاية في صناعة السفر، ومن المحتمل أن تصبح بلوك تشين معياراً صناعياً لتخزين هذه المعلومات. فالتكنولوجيا لديها القدرة على الحد بشكل كبير من أوقات تسجيل الوصول أو الطوابير في المطارات، حيث يمكن أن يحل مسح بصمات الأصابع أو مسح الشبكية. (عبدالله، لوي، 2019)

7/4/2 الفنون الجميلة: تعتمد صناعة الفن بشكل عام على ملكية الأعمال الفنية، والتأكد على الأعمال الفنية إن كانت أعمالاً أصلية أم لا، فعلى الرغم من أن البلوك تشين لا يمكنها إثبات إن كان العمل أصلياً أم لا، إلا أنها تستطيع إثبات المالك السابق للقطعة الفنية، وبالإضافة لذلك يتم الآن استخدام البلوك تشين كوسيلة لتداول الفنون، كما تستخدم أيضاً لنقل ملكية الأشياء الملموسة، وجعلها قابلة للتداول والتبادل بسهولة من أي مكان في العالم، دون الحاجة إلى نقلها فعلياً من مكانها الآمن. ويمكن لهذه التقنية أن تضيف على العمل الفني أو جزء منه رمزاً مميزاً، وتتيح تعقب ملكية كل رمز، حيث يجري تقسيم العمل الفني إلى مجموعة من الرموز، تمثل قطعة من الكل، ويجري تسعيرها وفقاً لذلك. وكما يمكن حوسبة العقود الذكية للعمل تحت مجموعة متفق عليها من الشروط، يمكن تفصيلها لكل حالة معينة، فإنه في هذا الإطار يمكن أن يكون لكل مشترٍ شهادة رقمية تبرهن على ملكية مكتوبة في بلوك تشين. (حوا، نهى، 2019)

8/4/2 صيد السمك: يتم الآن استخدام البلوك تشين لدعم الصيد المستدام، حيث تعتبر الأسماك التي يتم صيدها بشكل غير قانوني مشكلةً دائمةً في هذه المهنة، وتكون المشكلة أكثر خطراً بالنسبة للبلدان التي تعتمد على الثروة السمكية لدعم الاقتصاد الوطني، حيث توفر تكنولوجيا البلوك تشين وسيلةً لإثبات مكان صيد الأسماك وبيعها، وتساعد المفتشين تحديد ما إذا كانت الأسماك قد أتت من البلدان سيئة السمعة المشهورة بتجاوزها للقانون أو من الدول المتأثرة بالعقوبات الاقتصادية، كما يمكن لقاعدة بيانات البلوك تشين أن تتضمن أنواع الأسماك، ودورة حياتها بدايةً من الصيد، حتى تصل إلى المستهلك. ومن هنا تساهم هذه التقنية في تحديد سلاسل توريد الغذاء الحديث، حتى يعود ذلك بفائدة كبيرة على المتسوق العادي. كما ستعمل على توحيد سعر الأسماك، وستجعل الاستهلاك يعتمد على البطاقات اللاسلكية والباركود، حتى يستطيع المشتري التعرف على منشأها باستخدام تطبيقات الهواتف الذكية. (الكونسلتو، 2019)

9/4/2 المجال الطبي (إدارة سجل المريض): لا تقوم المراكز الطبية التي تخزن سجلات المرضى الخاصة بشكلٍ رقمي بتوزيع بياناتها عبر منصات مختلفة، بل تحتفظ ببياناتها باستخدام سيرفات محلية مما يجعلها عرضةً للقرصنة وهجمات الفيروسات التي تقوم بغلق البيانات للحصول على الفدية، وإن قاموا بحل إشكالية الأمان وموثوقية البيانات، فلا تزال هناك مشكلة تجزئة البيانات، فيوجد حالياً الكثير من برمجيات الرعاية الصحية، والتي تختص بتسجيل تفاصيل المرضى وحالاتهم المرضية، والتي تعمل في مستشفيات مختلفة، ولسوء الحظ فإن هذه البيانات لا تتداخل مع بعضها البعض. لذا، فبيانات المرضى موزعة بين العديد من المراكز الصحية المختلفة. ولكن في الظروف الصحية الصعبة والحرجة، فإن نقص البيانات الموثوقة قد يكون كارثياً جداً. هذا وهناك مشروع Medicalchain القائم على تقنية البلوك تشين يهدف إلى تخزين السجلات الطبية بشكل آمن باستخدام دفتر حسابات موزع خاص بالرعاية الصحية، يسمح للأطباء والمستشفيات والمختبرات والصيدلة وشركات التأمين الصحي بالوصول الفوري إلى السجلات الصحية الخاصة بالمرضى، والتي يمكن أن تساعد في إنقاذ الأرواح. (Medicalchain, 2019)

10/4/2 التصويت الانتخابي: بسبب الأمان الكبير للبلوك تشين سيستطيع المنتخبون إبداء آرائهم بجرية، فلن يمكن تزوير الأصوات المسجلة، مما سيضفي الشرعية المطلوبة لجميع أنظمة الانتخابات حول العالم، وقد تم استخدامه لأول مرة في الدنمارك خلال عملية الانتخابات الداخلية لأحد الأحزاب السياسية. تنص BitShares، قاعدة البيانات

الموزعة عالمياً، على أن نظام "الدليل المفوض للإثبات عن طريق الحصاص (DPOS) هو أسرع وأكثر كفاءة وأكثر لامركزية، ونموذج أكثر مرونة لتوافق الآراء المتاحة". حيث يعزز هذا النظام قوة التصويت لموافقة أصحاب المصلحة على حل قضايا الإجماع بطريقة عادلة وديمقراطية. ويمكن ضبط جميع عوامل المتغيرات في الشبكة، من جداول الرسوم لحجب فترات محددة وأحجام المعاملات، عن طريق المندوبين المنتخبين. بحيث يسمح التحديد الحاسم لمنتجي الكتلة بتأكيد المعاملات في متوسط وقت يبلغ ثانية فقط. ولعل الأهم من ذلك أن بروتوكول الإجماع مصمم لحماية جميع المشاركين من التدخل التنظيمي غير المرغوب فيه". (السقا، بسمة، 2018)

11/4/2 أول محكمة في العالم بتقنية البلوك تشين: تُستخدم تقنية البلوك تشين في العمليات القضائية أيضاً، بعد أن طوّرت الإمارات أول محكمة في العالم تعتمد تقنية «البلوك تشين»، عبر عقد شراكة وقعته محاكم مركز دبي المالي العالمي وشركة «دبي الذكية». وتعد هذه الخطوة الأولى لبناء مستقبل قضائي يعتمد على تقنية البلوك تشين بفوائدها مثل تبسيط العمليات القضائية، وتفادي تكرار الوثائق، وتحقيق كفاءة أكبر عبر كامل المنظومة القضائية. وتعتمد المرحلة الأولى من الاتفاق على جمع الخبرات والموارد لبحث طرق معالجة النزاعات الناشئة عن البلوك تشين 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 البلوك تشين بما يتيح إنجاز مختلف أنواع الاستثناءات والشروط لضمان تسوية المنازعات بطريقة سلسة وأكثر كفاءة، بحسب موقع "فوربس". (وكالات النهار، 2018)

12/4/2 إنترنت الأشياء: تستخدم شركة ايوتا IOTA تقنية مختلفة وجديدة عن البلوك تشين تُدعى تانجل Tangle، ولكن هناك تشابه بينها وبين البلوك تشين في استراتيجية العمل. حيث يهدف تطبيق ايوتا IOTA إلى إيجاد اتصال بين جميع الأجهزة المرتبطة بالإنترنت، واستخدام عملة ايوتا IOTA يحفز الماكينات للقيام بالبيع والشراء بين بعضها البعض مباشرة وذلك بدون انتظار تدخل العنصر البشري. (IOTA Foundation, 2018)

13/4/2 مواقع تواصل اجتماعي ومنصات فيديو لامركزية: تعتمد مواقع التواصل الاجتماعي مثل فيسبوك ومشاهدة مقاطع الفيديو مثل يوتيوب من الناحية المالية على الإعلانات، والتي قد تسبب وينتج عنها في بعض الأحيان مضايقات للمشاهدين، وذلك

بسبب ظهور إعلانات غير مناسبة لثقافتهم أو لكثرة الإعلانات وظهورها أثناء المقاطع التي يشاهدونها. كما يمكن لهذه المواقع المركزية حجب ومنع بعض الفيديوهات أو إلغاء قنوات كاملة لمستخدميها، بالإضافة لإمكانية حدوث أعطال في سيرفرات تخزين الموقع مما سينتج عن ذلك عطل في الموقع أو حتى ضياع لبعض المقاطع. لذلك استخدمت عدة شركات تقنية البلوك تشين من أجل التغلب على هذه المشاكل؛ إذ يتم إصدار عملات رقمية لصاحب المقطع أو المنشور مقابل إعجاب الآخرين به، وهكذا لأن من الممكن أن تكسب بشكل مباشر نتيجة التأثير أو الإفادة لمن حولك. ومن أشهر المواقع التي تتبع هذه الطريقة موقع steemit و synereo. بينما يتبع موقع decentube.com أسلوب مختلف عن الآخرين في مكافأة أصحاب المقاطع وذلك عن طريق إمكانية التنقيب على متصفح المشاهد. (Mostafa, Refka, 2018)

14/4/2 التخزين السحابي: تعد شركة ستورج Storj، واحدة من الشركات التي تقدم التخزين السحابي الآمن مع تقليل التبعية، حيث يمكن للمستخدمين التخزين بمساحة تفوق التخزين السحابي التقليدي 300 مرة، ويتشابه ذلك مع طريقة استئجار منزل أو غرفة على إير بي إن بي Airbnb. وقال ويلكنسون أيضاً: "بالنظر إلى أن العالم ينفق أكثر من 22 مليار دولار أمريكي على التخزين السحابي وحده، فإن هذا يمكن أن يفتح تدفق دخل للمستخدمين العاديين، مع خفض كبير في تكلفة تخزين البيانات للشركات والمستخدمين. (Rampton, John, 2019)

15/4/2 تدقيق سلسلة التوريد: يريد المستهلكون على نحو متزايد معرفة هل الادعاءات الأخلاقية التي تصنعها الشركات بخصوص منتجاتهم حقيقية أم لا. لذلك توفر الدفاتر الموزعة طريقة سهلة لإثبات أن الخلفيات المذكورة على الأشياء التي نشتريها حقيقية أم لا. فالشفافية تأتي مع الطابع الزمني القائم على البلوك تشين للتاريخ والموقع، والتي تتوافق مع رقم المنتج. كما يقدم موقع "Provenance" الذي يتخذ من المملكة المتحدة مقراً له، مراجعة لسلسلة التوريد لمجموعة من السلع الاستهلاكية. فالإستفادة من بلوك تشين الاثريوم، هو مشروع تجريبي من الممكن أن يضمن أن الأسماك التي تباع في مطاعم السوشي في اليابان تم حصادها بشكل مستدام من قبل مورديها في إندونيسيا. (زين الدين، محمد، 2019)

16/4/2 الدفع للموظفين: بما أن تكنولوجيا البلوك اشين ترتبط بالعملات الرقمية، فمن المنطقي أنه يمكن استخدامها كتطبيق لتعويض الموظفين. حيث قامت شركة

بتواج Bitwage، التي تدعي أنها أول خدمة رواتب بالبيتكوين في العالم، ”بالتحايل على الرسوم المكلفة المرتبطة بتحويل الأموال دولياً، فضلاً عن الوقت الذي تستغرقه هذه الأموال للانتقال من بنك إلى بنك. فيقول مؤسس بتواج ومدير العمليات، جوناثان تشيستر أنه باستخدام دفتر الحساب العام لجميع المعاملات في الترتيب الزمني، يمكن متابعة خط سير الأموال طوال العملية. ومن ثم هناك دفع عن بُعد للموظفين وللمقاولين. وهذا ما تقوم به شركة بتواج، وتسعى كبرى الشركات والبنوك العالمية لاستخدامها. (السقا، بسمة، 2018)

17/4/2 حماية الملكية الفكرية: في الوقت الحالي أصبح من الممكن استنساخ المعلومات الرقمية بلا حدود - وتوزيعها على نطاق واسع بفضل الإنترنت. وقد أعطى هذا مستخدمي الويب على مستوى العالم منجم من المحتوى المجاني. ومع ذلك، فإن أصحاب حقوق الطبع والنشر لم يكونوا محظوظين، حيث تعرضوا نتيجة لذلك لفقدان السيطرة على ممتلكاتهم الفكرية فضلاً عن المعاناة المالية، ولكن باستخدام العقود الذكية، فإنه من الممكن حماية حقوق الطبع والنشر وأتمتة بيع الأعمال الإبداعية عبر الإنترنت، مما يلغي خطر نسخ الملفات وإعادة توزيعها. (Rosic, Ameer, 2016)

18/4/2 التعليم: من المتوقع أن تشهد صناعة التعليم بعض التغيرات الدراماتيكية التي تستخدم النسخة الجديدة من الإنترنت (الإنترنت ثلاثي الأبعاد 3D Internet) التي تجمع بين البلوك تشين والتشفير والواقع الافتراضي، حيث تتيح إمكانية إنشاء فصل دراسي عالمي، وهناك العديد من الشركات التي بدأت في تنفيذ هذه التجارب، منها: شركة سقراط كوين Socrates Coin والتي تقوم بإنشاء مجتمع عالمي من أعضاء هيئة التدريس والطلاب والحرم الجامعي والمناهج الدراسية، ويشمل الطلاب جميع الأعمار والثقافات والمواقع، حيث قامت بإنشاء جامعة ناوكا Nauka، التي تستخدم تقنية الإنترنت ثلاثي الأبعاد لتوحيد العلوم، وقيادة الفكر، والابتكار من خلال التعليم. وبهذه الطريقة سيصبح للعلم منهج عالمي موحد يدرس نفس المعلومات حول العالم وبنفس الطريقة والأسلوب فلن يوجد تفاوت بين دولة وأخرى في مستوى التعليم. (ثقف نفسك - تقنية، 2019)

19/4/2 حماية الهوية: تعمل البلوك تشين على حماية الهوية عن طريق تشفيرها وتأمينها من مرسلي البريد العشوائي وبرامج التسويق، ومن الأمثلة على ذلك جوازات السفر، حيث تم إطلاق أول جواز سفر على جيت هاب عام 2014، ويمكن أن يساعد أصحابها على التعرف سواء كان على الخط المباشر، أو خارج الخط المباشر على الإنترنت، حيث يمكن

إلتقاط صورة شخصية، وختمها بمفتاح عام وخاص، مع ترميز كلاهما لإثبات صحته، ثم يتم تخزين جواز السفر على دفتر الحساب، مع إعطاء عنوان بيتكوين باستخدام عنوان IP عام، ويتم تأكيده بواسطة مستخدمي بلوك تشين، كما يمكن حفظ السجلات الموثقة أيضا مثل شهادات الميلاد والزواج والوفاة عن طريق تشفيرها مع تمكين المواطنين من الوصول إلى هذه المعلومات المهمة. ولن يقتصر الأمر على ذلك بل ستمكن هذه التقنية من استخدام معرف رقمي واحد للهوية الشخصية للتسجيل في أي مكان، وهذا المعرف مفتوح المصدر ومحمي وموثق بدلا من استخدام مجموعات تثبت الهوية الشخصية مثل رخصة القيادة وبطاقة الهوية وكلمات مرور الحاسب الآلي ومعرف الضمان الاجتماعي وغيره. (Rosic, Ameer, 2017)

هذا ويتضح مما سبق أن تقنية البلوك تشين أصبحت مستخدمة في أكثر من عشرين مجالا من مجالات الحياة، وكل مجال تنبثق منه العديد من الاستخدامات الشخصية الخاصة بالأفراد والشركات وغيرها، فنجد فيما يتعلق بالأموال فيمكن استخدام هذه التقنية في التمويل الجماعي الموثق، وتحويل الأموال دوليا، والسماح للقروض السريعة، ومعالجة تداول العملات الأجنبية بشكل تجاري فعال، وبناء سوق الأسهم على البلوك تشين، وزيادة مدة تشغيل البنك المركزي، والحد من الغش التأميني، ونقل الوصايا الرقمية، وتوقع أسواق الأسهم.

كما يمكن أن تساهم تقنية البلوك تشين في مجال الطاقة في إنخفاض فواتير الكهرباء في المنزل، وتجارة الطاقة الشمسية مع الجيران؛ أما الرعاية الصحية فيمكن الحصول على تسجيلات طبية آمنة، والتحقق من الأدوية المزيفة. ويمكن إنشاء سجل ملكية الأراضي فيما يتعلق بالعقارات، وفي مجال السياحة فيمكن عرض الكوبونات السياحية والعروض، وحجز غرف الفنادق الفارغة، أما المجال الاجتماعي فيمكن جمع النقاط من الأصدقاء، وإدارة سمعة المستخدم. هذا وشهدت الأسواق أيضا تطورات هائلة باستخدام تقنية البلوك تشين حيث يمكن بيع وشراء المساحات الإعلانية، ومعرفة المزيد عن المشتريات، والتخلص من الإعلانات، واستخدام المنصات بدون رسوم؛ ومن خلال تقنية البلوك تشين يمكن التعبير عن الهوية الشخصية بكلمة واحدة، وكذا حل مشكلات الرياضيات المعقدة.

ولم تتوقف استخدامات تقنية البلوك تشين عند هذا الحد، بل نجدها في النقل والمواصلات حيث يمكن التعرف على بيانات الموقع، واستئجار مكان لوقوف السيارات، والمساعدة في دفع رسوم وقوف السيارات، وتأجير سيارة، ومشاركة الركوب التناظري، والدفع أقل لشحن السيارات الكهربائية، والحد من الأعمال الورقية أثناء عمليات الشحن.

أما في يتعلق بوسائل الترفية فيمكن الدفع لكل استخدام أي مشاهدة مباراة واحدة لكرة القدم على سبيل المثال، هذا فضلا عن إمكانية حماية الحقوق من خلال حماية العلامات التجارية، وحماية الفنون الجميلة التي ينتجها الفنانون الموهوبين، وحماية الأحذية الرياضية الفاخرة، وإعطاء الأشياء الثمينة الهوية الرقمية. وبالنسبة للحكومات فقد وفرت تقنية البلوك تشين المدينة الذكية، كما ساهمت في إبراز الأصوات الصحيحة أثناء الانتخابات، وكذا في مجال الأعمال الخيرية حيث يمكن جمع المال لمساعدة الفقراء، وشهد المجال التقني إمكانية التحكم في الروبوتات عن بُعد، واستضافة موقع شخصي دون أي خادم مركزي، واستئجار مساحة على القرص الصلب الخاص بك، وتوفير أدوات لإنشاء تطبيقات البلوك تشين، وإمكانية طلب خرطوشة حبر للطابعة. وفيما يتعلق بالموارد البشرية فيمكن توظيف الخريجين الجدد بثقة، وتوظيف عمال الخبرة، والحصول على مساعدة من العمال المعتمدين القريبين بسرعة.

ونجد أيضا في مجال الصور والموسيقى والفيديو فيمكن لتقنية البلوك تشين حماية ملكية الصور، والدفع للموسيقين في الوقت المحدد، والدفع لمنشئي المحتوى الرقمي، وتيسير المدفوعات لموزعي الموسيقى، وفي مجال تجارة المواد الغذائية والمشروبات فيمكن تقديم مكافآت الولاء التجارية، ومنح بطاقة هدايا، وإمكانية اكتشاف منشأ اللحوم، وشراء البيتزا، أما في مجال الأعمال فيمكن تقدير رسوم للاستشارات بدقة، وحماية براءات الاختراع، وجعل العقود القانونية ذكية، وفي مجال التعليم يمكن تلقي التعليم ذات الصلة، ودفع رسوم الدورات. والجدير بالذكر أنه يمكن لتكنولوجيا البلوك تشين أن تساعد المكتبات أيضا على توسيع خدماتها عن طريق إنشاء أرشيف محسّن للبيانات الوصفية، ووضع بروتوكول لدعم المجموعات المجتمعية، وتسهيل إدارة أكثر فاعلية للحقوق الرقمية، هذا بالإضافة إلى توافر تطبيقات متعددة في صناعة النشر، بدايةً من دخول الصناعة إلى إدارة الحقوق الفكرية والمالية انتهاءً بمكافحة القرصنة، وكذا إتاحة منصات جديدة لتشجيع التعاون بين المؤلفين والمحررين والمترجمين والناشرين.

5/2 مزايا نظام البلوك تشين وعيوبه

1/5/2 مزايا نظام البلوك تشين

تتعدد مزايا البلوك تشين والوظائف التي يمكن أن يؤديها، فهو نظام إداري ومالي قادر على القيام بعدة وظائف حقيقية مع توفير أكبر قدر من الوقت والجهد وتكلفة القيام بالمهام، مع القدرة على مراقبة جميع العمليات والتأكد من مصادرها بالإضافة إلى التصدي

لممارسات الغش أو التزوير أو التلاعب فيها بفضل آلية الهاش، وتمثل أهم مزايا نظام البلوك تشين فيما يلي:

(1) **مواجهة الروتين:** يساعد هذا النظام الدوائر الحكومية على تحقيق الفاعلية، فجميع المعاملات الخاصة بالأفراد تكون واضحة داخل السلسلة، وإذا كانت هناك حاجة للتأكد من بعض المعلومات أو الشهادات أو الوثائق يمكن الإطلاع عليها بسهولة بما يساعد في توفير الوقت والقضاء على الروتين.

(2) **ضمان الجودة:** يسمح النظام بتتبع جميع الخطوات الخاصة بالمعاملة، وهو ما يساعد في النهاية على ضمان تقديم الخدمة بأفضل جودة ممكنة، حيث يمكن الاعتماد على البلوك تشين في مراقبة جودة عمليات التصنيع، وتقييم جودة المنتجات النهائية، ومطابقتها للمعايير قبل طرحها للتداول في الأسواق.

(3) **التصدي للفساد:** إن تأثير الفساد على حياة المواطنين سيء للغاية، لذا أتت تقنية البلوك تشين بالحل من خلال "العقود الذكية" التي تتحكم في حركة الأصول الرقمية بين الأطراف، حيث تهدف العقود الذكية إلى إضفاء الثقة والشفافية لجميع الاتفاقيات المالية من خلال جعل كل المعاملات المالية مرئية للجميع. وبذلك يكون المواطنون قادرين على رصد التخصيص الفعلي للأموال، وكيف يتم استخدام الأموال الحكومية، كما لا يسمح النظام بالتعديل أو الإلغاء، وجميع المعاملات التي تتم عليه مسجلة خطوة بخطوة بالتوقيت، وفي حالة التلاعب أو التزوير لا تقبل السلسلة إدخال المعاملة مرة أخرى، بما يساعد في القضاء على الفساد. (الهوشي، زين، 2018)

(4) **التوزيع العادل للثروة:** يساهم هذا النظام في توزيع الثروة بين جميع الأفراد حول العالم وعدم احتكارها من قبل بعض الهيئات أو المنظمات، وذلك لأن جميع الأفراد حول العالم يمكن أن يشاركوا في إنهاء وحفظ المعاملات والحصول على نسبة منها.

(5) **صعوبة الاختراق:** من بين أبرز ما يميز البلوك تشين هي صعوبة اختراقها إلى حد كبير، وذلك بالنظر إلى الطبيعة التي تعمل بها، حيث أن اللامركزية توفر درجة كبيرة من التشفير للمعلومات التي تستخدم هذه التقنية، بحيث تمنع أي شخص يرغب في اختراق تلك المعلومات من الوصول لها بشكل كامل، فنظام تلك التقنية يعتمد على مجموعة من سلاسل البيانات، التي تبدو بشكل متماسك وكأنها محفوظة في نظام حفظ بيانات واحد، ولكن اختراق أي منها لا يسمح بالوصول إلى بقية السلاسل الأخرى، ما يوفر درجة كبيرة من الأمان.

(6) **السرية**: يمكن تشبيه نظام السرية الذي تعتمد عليه البلوك تشين بشكل كبير بنفس نظام السرية والأمان الذي يعتمد عليه تطبيق واتساب للتواصل الاجتماعي. فمن بين أبرز مزايا واتساب هو أنه يوفر تقنية "End To End"، وهي تقنية تعتمد بشكل أساسي على عدم رؤية الرسالة المُرسلة إلا من قبل المُرسل والمُستقبل فقط، دون أن يتمكن أي طرف ثالث من تتبع تلك الرسائل أو التجسس عليها. وفي حالة البلوك تشين، فإن المعاملات التجارية المختلفة التي تتم عبره، لا يُسمح برؤيتها أو معرفة تفاصيلها إلا الأطراف المعنية فقط، دون الحاجة إلى وجود طرف ثالث، مثل البنك أو الجهات الحكومية المختلفة. (ma3lomateon، 2019)

(7) **نقل أصل الملفات**: يتمثل الهدف من البلوك تشين في نقل أصل الشيء إلى الطرف الآخر عبر الإنترنت، فما 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 الاحتفاظ بالأصل، وهو ما لا يمكن أن يحدث عند محاولة نقل أصل الشيء مثل الأموال، فلا يمكن أن تقوم بإرسال مبلغ مائة دولار لأحد الأفراد تم تحتفظ به مرة أخرى لنفسك، وكذلك الأمر ينطبق على التصويت في العملية الانتخابية، والحصول على حقوق الملكية الفكرية وبراءات الاختراع، أو شراء الملفات الأصلية كالأغاني والأفلام الأصلية التي يتم شراؤها والاستحواذ عليها بصورة نهائية بما يعني أنه لا ينبغي لطرف آخر الاحتفاظ بها.

(8) **الأمان وحماية المعاملة من التلاعب**: يتميز نظام البلوك تشين بعدم الغش أو التدليس أثناء تنفيذ المعاملات التي يتم إجراؤها، وعدم التلاعب بالمعاملات بعد إتمامها، وينطبق ذلك على العديد من الأنشطة اليومية، مثل عمليات نقل الأموال، والطرد، والشحنات والحاويات، وعمليات تسجيل العقود والممتلكات، وشحن البضائع، والتأكد من خط سير المركبات والمواصلات، وإجراء المعاملات الحكومية، حيث تمنع البلوك تشين التلاعب بالمعاملات بصورة تسبب الإضرار بثروات الدولة أو الإخلال بمبدأ تكافؤ الفرص، وهو ما يساعد في القضاء على الفساد بصورة كبيرة، حيث يضمن نظام البلوك تشين عدم التلاعب بها وعدم التعديل عليها أو حذفها لاحقاً، وهو ما يساعد في خلق الثقة بين المستخدمين بصورة كبيرة.

9) تسجيل الممتلكات: تتمثل أحد وظائف نظام البلوك تشين هو قدرة الأفراد على تسجيل ممتلكاتهم، أي كانت هذه الممتلكات، سواء كانت عقارات وأراضي، أو مجوهرات وأحجارا كريمة، أو سيارات وممتلكات شخصية أو براءات اختراع وحقوق ملكية فكرية كالكتب والأغاني والأشعار، بل وحتى مجرد الأفكار العادية التي لم ترتق لاختراع أو إنجاز بشري، أو غيرها مما يمتلكه الأفراد ويرغبوه في الإعلان عنه أو تسجيله لضمان حقوقهم، بحيث يستطيع الأفراد بعد ذلك بيعها عبر نظام البلوك تشين، أو إجراء معاملات عليها فيما بعد.

10) توثيق المعاملات: يُقصد بها أي معاملة سواء كانت شخصية بين الأفراد أو داخل شركة أو مؤسسة حكومية أو غير حكومية، فالبلوك تشين بمنزلة سجل رقمي مفتوح وموزع، يسمح للجميع بإدخال كافة البيانات عليه، سواء كانت هذه البيانات إجراءات حكومية، أو متابعة خطوط الإنتاج في مصنع، أو خط سير طائرات أو حاملات البترول، فضلا عن تسجيل معاملات البيع والشراء ونقل الملكية ومتابعة خدمة العملاء وتسجيل المعاملات كافة التي تمت بين أي فردين في أي مجال بما يتيح إكتشاف الثغرات ومكافحة الفساد ومراقبة الجودة.

11) أعمال الوساطة: يقوم البلوك تشين بلعب دور الوسيط الموجود أثناء تقديم الخدمة، فيحل محل البنوك في تحويل الأموال، ومحل الشهر العقاري في تسجيل الممتلكات، ومحل إدارات المرور في تسجيل السيارات، ومحل السماسرة في عمليات البيع والشراء ومحل الشركات الوسيطة مثل أوبر في تقديم الخدمات، وذلك لصالح وسيط جديد، هو ملايين الأفراد حول العالم الذين يستخدمون السلسلة، ويستفيدون من العائد المادي الذي كان يعود إلى الوسيط التقليدي. وعلى الرغم من ضالة هذا العائد، فإنه يحقق مبدأ العدالة في توزيع الثروة بين الأفراد.

2/5/2 عوائق انتشار البلوك تشين

أ) عوائق اقتصادية وأمنية

على الرغم من المزايا التي يتيحها نظام البلوك تشين، فإن هناك عددا من التخوفات والتهديدات المستقبلية التي يطرحها هذا النظام، ويتمثل أهمها وأكثرها خطورة فيما يلي:

1 - القضاء على المؤسسات الوسيطة: يهدد نظام البلوك تشين المؤسسات والوظائف الوسيطة في قطاعات المال والإدارة والأعمال، إذ سيؤدي انتشار الاعتماد على هذا النظام إلى

اندثار عدد كبير من الوظائف مثلما تسببت التطورات التكنولوجية في تغير خريطة الطلب على المهارات والوظائف في الصناعات والأعمال والحرف من قبل، وقد تتمكن الوظائف المصرفية والإشرافية من الحفاظ على بقائها إذا تمكنت من تطوير نفسها لاستيعاب هذه التقنية الجديدة.

2 - تنظيم الأعمال غير القانونية: قد يتم استخدام تقنية البلوك تشين في تنظيم أعمال غير مشروعة مثل تجارة المخدرات والسلاح وتهريب البشر مما يهدد السلم المجتمعي ويضر بمصالح الأفراد.

3 - سرقة بيانات الأفراد: يمكن أن يتم الاستيلاء على البيانات الشخصية الخاصة بالأفراد عقب دخولهم السلسلة، وقد يتم استغلال هذه البيانات في التلاعب بممتلكاتهم أو بيعها أو الإضرار بوظائفهم أو غيرها من المخاطر.

4 - تهديدات هجمات منع الخدمة: قد تشهد نظم البلوك تشين هجمات بمنع الخدمة على الرغم من تصميم النظام القائم على منع مثل هذه الهجمات من خلال تحديد حجم البلوكات، ولكنه يظل احتمال قائم أيضا وقد يتسبب في إيقاف السلسلة عن العمل.

5 - احتمالية التعرض للإختراق: على الرغم من أن اختراق السلسلة صعب إلى حد كبير، لأنه يتطلب اختراق جميع الموجودين بالسلسلة ومن يقوم بعملية التنقيب، لكنه احتمال وارد في السلاسل قليلة العدد ومحدودة الاستخدام والتي لا يقبل عليها عدد كبير من المنقبين.

ب) عوائق اجتماعية ونفسية

لا تزال تقنية البلوك تشين محدودة الانتشار، ولم يتم استخدامها بعد في كثير من الوظائف والأعمال، ويرتبط ذلك بوجود عدد من العوائق التي تمنع انتشارها، وتتمثل هذه المعوقات فيما يلي:

1 - ضعف القبول العام: على الرغم من أن نظام البلوك تشين موجود منذ أكثر من عشرة أعوام، فإنه لا يزال غير منتشر، ولم يتم استخدامه بصورة واضحة إلا في تبادل عملة البيتكوين، ويرجع ذلك إلى أن هذا النظام لم يلق بعد القبول العام الذي يسمح بالاعتماد عليه في قطاعات متعددة، وقد يرجع ذلك إلى الصعوبات الفنية الخاصة بالنظام وضعف تقبل الأفراد لهذه التقنية.

2 - إشكالية الإحلال والتبديل: توجد نظم استقرت عبر عشرات بل ومئات السنوات، وأثبتت فاعليتها على الرغم من عيوبها، مثل البنوك وشركات تحويل الأموال ومكاتب التسجيل والإشهار، ومن الصعب جدا إحلال نظام البلوك تشين الحديث نسبيا محل هذه المؤسسات التي ترسخت عبر عقود، وهو ما يعني وجود قطاعات قد يصعب تطبيق هذا النظام فيها.

3 - تحديات بناء الثقة: لا يزال المصمم الرئيسي لهذا النظام مجهولا، حيث دفع انهيار النظام المالي العالمي عام 2008م أحد الأشخاص المجهولين، يطلق على نفسه ساتوشي ناكاماتو، إلى ابتداء نظام جديد لتبادل العملات النقدية من دون الحاجة إلى مؤسسات وسيطة مثل البنوك والشركات المالية، وهذا النظام هو البلوك تشين والذي تم استخدامه في تبادل عملة البيتكوين.

4 - غياب نظم المحاسبة: يرجع الافتقاد لإجراءات ونظ المحاسبة إلى عدم وجود جهة مركزية تقوم بالسيطرة على هذا النظام وإدارته، وبالتالي يمكن محاسبتها في حالة خلل النظام أو تعرضه لقرصنة أو حدوث عمليات غش وتزوير.

5 - ارتفاع تكلفة المعاملات: على الرغم من أن نظام البلوك تشين في حد ذاته غير مكلف، فإنه يحتاج إلى عدد كبير من أجهزة الحاسوب التي لها مواصفات خاصة تمكنها من إجراء المعاملات والتحويلات، فضلا عن استهلاكها كمية كبيرة من الطاقة لإنهاء المعاملات، مع الأخذ في الاعتبار ارتفاع أسعار الطاقة في الآونة الأخيرة.

إجمالا، يرجح أن تشهد الأعوام القليلة القادمة تغيرا جذريا في أنماط حياة الأفراد وطرق إدارة الدول والمؤسسات وأشكال الحروب والصراعات، مدفوعة بتقنيات أكثر ذكاء ودقة وكفاءة في مجملها من قدرات الإنسان، تتمثل في نظم الذكاء الاصطناعي، والطابعات ثلاثية ورباعية الأبعاد، وتقنيات إنترنت الأشياء، والسيارات ذاتية القيادة، والطائرات المسيرة، والحاسبات الكمية. ويضاف إلى هذه التقنيات نظم البلوك تشين القادرة على إدارة المعاملات البشرية كافة، ويتوقع أن تكتسح الثورة الذكية كل المفاهيم والطرق التقليدية التي عرفتها البشرية منذ بدء الخليقة، وهو ما يتطلب وجود رؤية شاملة لما ستكون عليه حياة الأفراد في السنوات القادمة، وكيف يمكن التعامل مع التحديات والتهديدات التي تطرحها الثورة الذكية، وتحديد الاحتياجات الجديدة للأفراد، والبحث عن موارد جديدة لإشباع هذه الحاجات، حتى لا يقع الإنسان ضحية إنجازاته التكنولوجية.

ثالثاً: الإطار التطبيقي للدراسة

تعد تقنية البلوك تشين، أحد أهم الحلول التكنولوجية المرتبطة بالثورة المعلوماتية، وهي عبارة عن شبكة سحابية آمنة يتم من خلالها التسجيل، والتحقق، وتنفيذ التعاملات، على اختلاف أنواعها، بسرعة وأمان وفعالية، ضمن أطراف الشبكة والمشاركين فيها، كما تتميز الشبكة بالشفافية العالية بحيث تستطيع أي جهة التأكد من صحة ومصداقية الإنتاج العلمي. وتمثل شبكة بلوك تشين سلسلة طويلة من البيانات المشفرة والموزعة على ملايين أجهزة الكمبيوتر والأشخاص حول العالم، وتسمح لأطراف عدة بإدخال المعلومات والتأكد منها، كما أنها تعتبر سجلاً علنياً مُشَقراً وآمناً. ويعد محرك "إيداع" أول محرك يستخدم تقنية البلوك تشين في تسجيل الإنتاج الفكري، وستتناول الدراسة فيما يلي الاجراءات المتبعة في تقييم محرك إيداع وتجربته من خلال تطبيق معايير قائمة المراجعة:

1/3 معلومات عامة عن محرك "إيداع" والمسئولين عنه:

عند فحص عنوان المحرك على الإنترنت (URL) <http://clubmid.org/eyda3> فهو يشتمل على اسم المؤسسة الأمريكية للأبحاث (كلميد)، وهي الجهة المسئولة عن المحرك، واسم المحرك، مما يشير إلى أن الموقع مؤسسي أكاديمي، وعند البحث بموقع scamadviser (Scamadviser, 2018) والخاص بتقييم مواقع الإنترنت، عن مدى مصداقية وأمان المحرك، فتبين أن درجة أمان المحرك (100%)، إلا أنه لم يتضح للمسئولين عن المحرك، حيث هناك حماية على المسئول، ولم يتضح إلا أنه تابع لولاية واشنطن بالولايات المتحدة الأمريكية، ولا يتوافر من وسائل التواصل إلا البريد الإلكتروني لقسم التوثيق في برنامج إيداع، أما الشركة الخاصة بتطوير المحرك وتصميمها فهي تكنيكست.

2/3 الجمهور المستفيد

يوفر محرك إيداع حلول مبتكرة للأفراد والمنظمات، حيث يتيح للأفراد سواء كانوا طلاب أو باحثين أو أكاديميين توثيق (10) أنواع من المصادر وهي: النتاج العلمي، والمؤلفات والمخطوطات، ورسائل الماجستير، ورسائل الدكتوراه، والمستندات والوثائق، والمشاريع البحثية، والابتكارات والاختراعات، ومشاريع التخرج للطلبة، والشهادات العملية، وشهادات الخبرة، كما يتيح للمنظمات الأكاديمية والبحثية توثيق (8) أنواع من المصادر وهي: النتاج العلمي والبحثي للمنظمة، والوثائق والمستندات، والمواد الدراسية والكورسات، والمؤلفات والمواد المنشورة، وشهادات العضوية، وشهادات التدريب، والمشاريع البحثية، والمعادلات والمخططات العلمية. وتبين أن هذا المحرك الوحيد باللغة العربية يتيح الإنتاج

الفكري الخاص بالأفراد والمؤسسات على البلوك تشين. وهذه الحلول تلبية احتياجات المستفيدين فهي تغطي كل أنواع الإنتاج العلمي والفكري الذي يمكن توثيقه، مما ييسر على الباحثين والمؤسسات التأكد من مصداقية الإنتاج أو الشهادات وتواريجها وغيرها. كما يتيح المحرك نموذج إلكتروني لطلب إيداع إنجاز علمي. ولوحظ أن عدد الباحثين الذين قاموا بإيداع إنتاجهم العلمي (397) باحث فقط، كما لا يتوافر منتدى للمستفيدين من الباحثين أو المؤسسات، ولا تخصيص باب للاستفسارات المتكررة.

3/3 مجالات التغطية

لا يقتصر المحرك على تخصص محدد ويشمل كل الإنتاج الفكري الصادر باللغة العربية، ويقبل إيداع (12) مصدر معلوماتي عربي وهم: الأبحاث والمقالات المنشورة، والمؤتمرات والتوصيات ووقائع الجلسات، والأبحاث والمقالات غير المنشورة، والأبحاث تحت الإعداد، والكتب والمخطوطات، والعروض التقديمية والبوسترات، والبرمجيات والتطبيقات، والرسوم والصور الفنية، والمخططات والنماذج الهندسية، والتركيبات الدوائية والكيميائية، والاستبانات والبيانات المحللة والمجمعة، ومشاريع التخرج، ومن ثم فهو لا يقتصر على الإنتاج الفكري لدولة معينة أو منطقة جغرافية محددة، ولم يتضح هل يتم قبول الأعمال التي صدرت خلال فترة محددة أم أنه يشمل كل الفترات الزمنية. والجدير بالذكر أن المحرك قامت بتوثيق (462) وثيقة بحثية، و(612) شهادة، و(1471) عملية إيداع.

4/3 الغرض من المحرك وأهدافه

لقد بدأ برنامج إيداع بإستقبال طلبات توثيق الإنتاج البحثي للباحثين العرب مطلع عام 2017م، وتهدف هذه المبادرة الرائدة إلى إنشاء قاعدة بيانات ذكية وآمنة توثق الإنتاج البحثي والعلمي كاملاً، بما في ذلك توثيق الأبحاث العلمية وأوراق المؤتمرات والكتب والمقالات والمخطوطات وغيرها من الوثائق العلمية، وصولاً إلى استصدار وثيقة علمية خاصة بكل باحث تجمع كل إنتاجه العلمي، ويمكن لأي جهة علمية أو أكاديمية التأكد من صحة بيانات الباحث والإنتاج العلمي الخاص به في غضون ثوان معدودة، ومن أي مكان حول العالم، لأنها ستكون معززة بالتوقيع الوقي، بما يضمن الدقة والمصداقية في الحصول على البيانات، ويرسخ لمبدأ الشفافية والوضوح في المجال الأكاديمي والبحثي، مما يساهم بشكل فاعل في قياس معامل تأثير الباحثين العرب⁽⁷⁾ h-index وتسهيل عملية تعيينهم في الجامعات والمعاهد البحثية دون الحاجة منهم إلى تقديم وثائق تدعم إنتاجهم العلمي وإنجازاتهم، ودون حاجة الجهة للقيام بعملية التأكد اليدوية التي تتبعها وتلجأ لها العديد من المنظمات في عملية التوظيف ويجدر الإشارة إلى أن آلية التوثيق يسبقها عملية

تدقيق للنتائج العلمي للتأكد من صحته وإرتباطه بالباحث وذلك من خلال آلية يشرف عليها مراجعين ومحكمين مشهود لهم بالنزاهة، ل يتم بعد ذلك إصدار وثيقة إيداع للنتائج العلمي والبحثي تنتهي بتوثيقها في البلوك تشين. ويتم إرسال نسخة إلكترونية من هذه الوثيقة للباحث بحيث يستطيع أن يحتفظ بها، أو أن يرسل نسخ إلكترونية منها لأي جهة مهتمة بإنجازاته العلمية والبحثية، وتضمن هذه الوثيقة صحة ومصداقية النتائج العلمي والبحثي مما يساعد في حفظ حقوق الملكية للباحث، بما يضمن له عدم التعدي على إنتاجه العلمي أو سرقة، نظراً لأن هذا الإنتاج موثق في البلوك تشين في وقت وتاريخ محدد لا يمكن تغييره، نظراً لطبيعة الانتشار الواسع للخوادم التي تقوم بتوثيق بيانات البلوك تشين بما يضمن صحتها ومصداقيتها. هذا ويتم حفظ هذه الوثيقة أيضاً في قاعدة بيانات برنامج إيداع، بحيث يستطيع الباحث الوصول لها والحصول على نسخة منها في أي وقت.

كما يقوم برنامج إيداع بتشفير وإيداع الوثائق والمستندات بطريقة مختلفة عن هو متبع حالياً من قبل المنظمات الدولية التي تسجل براءات الاختراع أو حقوق الملكية، حيث لا يتطلب برنامج إيداع تخزين نسخة من الوثيقة المراد إيداعها في البلوك تشين، وإنما يقوم بتشفير الوثيقة وإيداع الشفرة الخاصة بها في البلوك تشين، ثم يقوم بإنشاء هذه العملية وتوزيعها على ملايين السيرفرات الموزعة حول العالم للمصادقة عليها بما يضمن عدم قدرة أي جهة من تغيير محتويات الوثيقة أو الإطلاع على محتواها، علاوة على ذلك فإن نظام التشفير المتبع في برنامج إيداع يستخدم أقوى نظام تشفير موجود حالياً والمعتمد على Hash 256⁽⁸⁾ وهو نظام لا يمكن فك شفرته، مما يزيد من التأكيد على سرية المعلومات المودعة في البلوك تشين.

5/3 المعلومات المتاحة بالمحرك ومعدلات تحديثها

يتيح محرك "إيداع" العديد من المزايا للباحثين والمؤسسات، حيث يقدم برنامج إيداع من خلال محرك اساير⁽⁹⁾ للبلوك تشين خاصية إثبات وجود وثيقة من خلال تشفير الوثيقة وإيداعها كعملية في البلوك تشين، ويتم التشفير بشكل آمن باستخدام تقنية SHA256 المصممة من قبل وكالة الأمن القومي الأمريكية (NSA). كما تساعد خدمة التوثيق في بلوك تشين في إثبات الملكية لأي وسائل رقمية نظراً لتوثيقها في السجل العام في نقطة زمنية محددة بتاريخ ووقت محدد، مما يشكل سجلاً للملكية الفكرية وحماية لحقوق النشر، هذا بالإضافة إلى توفير طريقة مبتكرة لأصالة الوثائق المسجلة، ويضمن سلامة المستندات من خلال التحقق من التاريخ والوقت الأصلي وهيكل الوثيقة دون تخزين النسخة الأصلية

في أي مكان على شبكة الإنترنت، فضلا عن تمكن أي شخص من التأكد من وجود وثيقة محددة من خلال العديد من المواقع التي تساعد في فحص العمليات والأرقام الخاصة بكل وثيقة مفهومة في البلوك تشين بسهولة ويسر وفي وقت قياسي.

وعلى الرغم من مزايا التوثيق والإيداع التي يمتاز بها المحرك، إلا أنه لوحظ أن المعلومات المتاحة بالمحرك ثابتة منذ عام 2018م، ولا يتضح التحديث إلا في أعداد الباحثين والوثائق البحثية والشهادات وعمليات الإيداع، وبالتالي لا يتضح عدد مرات التحديث بالمحرك، ولا يوجد سياسة معلنة لتحديثها، كما لا يتوافر أرشيف للمعلومات المتاحة.

6/3 البناء التقني والفني لمحرك إيداع

يستخدم المحرك لغة تكويد النص الفائق، ويمكن تصفحها بأي متصفح سواء كان (إنترنت إكسبلورر، أو فايرفوكس، أو جوجل كروم، أو أوبرا وغيرهم)، فلا يشترط متصفح محدد، ولا يشترط توافر برمجيات خاصة لعرض المحتوى أو تصفحه، كما يمكن التجول داخل المحرك بسهولة ويسر، فهو عبارة عن صفحة واحدة مقسمة إلى أجزاء بعنوان لها، كما في الشكل التالي رقم (10) وعند قياس سرعة المحرك تبين إنها من المواقع البطيئة.



شكل رقم (10) يوضح الصفحة الرئيسية لمحرك إيداع (المؤسسة الاميركية للابحاث، 2018)

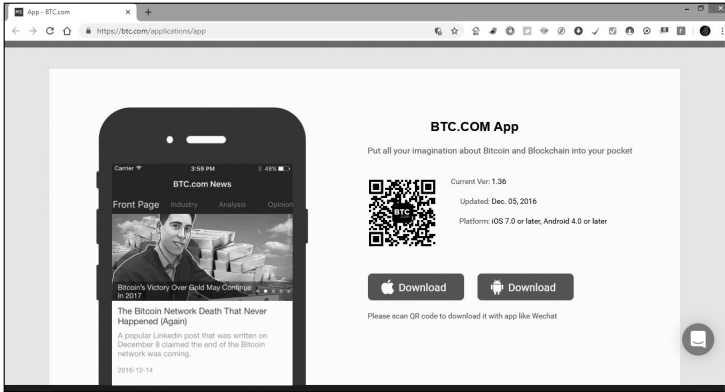
هذا ويوفر المحرك نموذج للبحث عن وثيقة في البلوك تشين من خلال مستكشف شركة (10) BTC.com، حيث يمكن البحث بالعنوان، أو الكتلة، أو رقم المعاملة، وتتضمن النتائج: الإرتفاع، ورقم التوثيق، والتوقيت، والحجم بالبايت، والحجم الافتراضي بالبايت أيضاً، والوزن، والرسوم بالبيتكوين، وما تم سداده منها، وإحصائيات حجم البيتكوين خلال

90 يوم، (BTC.COM, 2019) لكن لا تظهر للمستخدمين الآخرين البيانات الشخصية لصاحب الوثيقة، مثلما يحدث في المواقع الأخرى غير مواقع البلوك تشين، وهذه إحدى السمات المميزة للبلوك تشين، هذا ويتيح أيضا إمكانية عرض النتائج في متصفحات بلوك تشين الأخرى مثل Blockchair (Blockchair, 2019)، وما يميز المتصفح الأخير إمكانية تحميل نسخة بي دي إف من إيصال المعاملة كما في الشكل رقم (12).

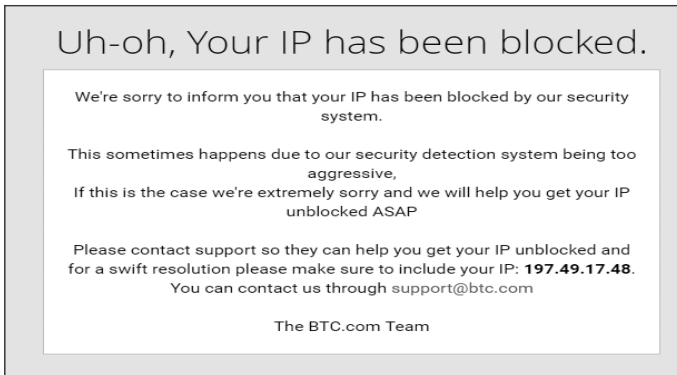
شكل رقم (11) يوضح نموذج ابحاث عن وثيقة في البلوك تشين (BTC.COM, 2019)

شكل رقم (12) يوضح نموذج تحميل إيصال المعاملة بصيغة الوثيقة المحمولة (Blockchair, 2019) PDF

كما يمكن البحث بالمحرك من خلال تطبيق تابع لشركة BTC.com يمكن استخدامه على سطح المكتب بواسطة متصفح جوجل كروم أو من خلال الهواتف المحمولة سواء كان نظام التشغيل الخاص بها أندرويد Android أو آي أو إس iOS، على أن لا يقل إصدار أندرويد عن (4.0)، ولا يقل إصدار آي أو إس أو آبل عن (7.0) كما في الشكل رقم (13)، إلا أن هذا البحث يقتصر على المسجلين بالبلوك تشين، ويمكن للمنتمين للمملكة المتحدة والولايات المتحدة والصين فقط إنشاء حساب عن طريق الايميل أو رقم الهاتف المحمول، ويتم وضع اسم وهمي للحساب، حتى لا يطلع الآخرين على خصوصيات الحساب، ويمكن اختيار العملة المطلوبة سواء بيتكوين أو ايثريوم أو غيرها، وفي حال طلب التسجيل أو إنشاء محفظة من غير هذه الدول، تظهر رسالة بحظر رقم الحاسوب كما في الشكل رقم (14).



شكل رقم (13) يوضح إمكانية تحميل تطبيق بي تي سي (BTC.COM, 2019)



شكل رقم (14) يوضح رسالة حظر إنشاء محفظة بالموقع (BTC.com, 2019)

7/3 خطوات طلب الإيداع بالمحرك

يمكن طلب إيداع وتوثيق إنجاز علمي في البلوك تشين عن طريق تعبئة الاستمارة كما في الشكل رقم (15)، وعند الضغط على إرسال الطلب، يتم النقل للصفحة الرئيسية لمحرك إيداع، وحينها يقوم العاملون في برنامج إيداع بالتواصل مع الباحثين لتحديد شكل وطريقة التوثيق المراد إنجازها، وسيقوموا بإرسال نموذج اكسل يتضمن جميع المعلومات الخاصة بالإنجاز العلمي المراد توثيقه، وسيتم طلب صورة شخصية ملونة وحديثة للشخص المعني بالتوثيق، ثم بعد ذلك يتم دفع رسوم التحقق من الإنتاج العلمي والتوثيق. وعادة ما تستغرق العملية من 3 إلى 5 أيام عمل بالمجمل، لكن في بعض الحالات قد تستغرق عملية التحقق فترة زمنية أطول قليلا لكن لا تتجاوز 10 أيام عمل، سيتم بعدها إصدار شهادة توثيق للشخص المعني بعد توثيق إنتاجه في البلوك تشين كما في الشكل رقم (16)، وسيتم إنشاء صفحة خاصة لكل شخص تتضمن معلومات المواد المراد توثيقها وهي: السيرة الذاتية، وتاريخ استقبال الطلب، واسم المؤلف، وعنوان الورقة البحثية، وموقعها على البلوك تشين، والهاش، وجسون⁽¹¹⁾ JSON، ورقم المعاملة، وحجمها، وتوقيتها، وروابط للتوثيق على البلوك تشين، ولشهادة التوثيق، ولرمز كيو آر كود الخاص بالصفحة QR Code كما في الشكل رقم (17).

توثيق الإنتاج العلمي في بلوك تشين

طلب إيداع وتوثيق إنجاز علمي في البلوك تشين

بعد إرسال الطلب، سيقيم العاملون في برنامج إيداع بالتواصل معكم خطوة بخطوة لتحديد شكل وطريقة التوثيق المراد إنجازها في بلوك تشين. سيتم إرسال نموذج اكسل يتضمن جميع المعلومات الخاصة بالإنجاز العلمي المراد توثيقه، وسيطلب منك صورة شخصية ملونة وحديثة للشخص المعني بالتوثيق. ثم بعد ذلك يتم دفع رسوم التحقق من الإنتاج العلمي والتوثيق. تستغرق العملية من 3 إلى 5 أيام عمل بالمجمل، لكن في بعض الحالات قد تستغرق عملية التحقق فترة زمنية أطول قليلا لكن لا تتجاوز 10 أيام عمل. سيتم بعدها إصدار شهادة توثيق للشخص المعني بعد توثيق إنتاجه في البلوك تشين، وسيتم إنشاء صفحة خاصة لكل شخص تتضمن معلومات المواد المراد توثيقها، وروابط للتوثيق على البلوك تشين ولشهادة التوثيق ولرمز كيو آر كود الخاص بالصفحة.

لنبدأ في عملية التوثيق، يرجى تعبئة كافة الحقول والضغط على زر إرسال الطلب

د. رهاب يوسف

dr.rehab.yousef@art.bsu.edu.eg

إبحاث منشورة

0114395586

إضغط لإرسال الطلب

توثيق الأبحاث في البلوك تشين إيداع®

شكل رقم (15) يوضح طلب إيداع وتوثيق إنجاز علمي في البلوك تشين (إيداع، 2018)



شكل رقم (16) يوضح شهادة ايداع أحد الباحثين (ايداع، 2018)



شكل رقم (17) يوضح صفحة توثيق وإيداع علمي لأحد الباحثين (ايداع، 2018)

8/3 مقترح منصة بلوك تشين للباحثين والمؤسسات الأكاديمية

تقدم تقنية البلوك تشين حلولاً في مجال المساعدات المالية والمنح المقدمة للباحثين والهيئات الأكاديمية، كما قدمت حلولاً لتخزين البيانات العلمية والبحثية للباحثين وكذا المؤسسات التعليمية العالي، فيمكن الحصول على الشهادات العلمية بإمكانات تقنية وتخزينية عالية تتصف بالسرية والتشفير المحكم للبيانات والمستحيل اختراقه، وتحاول

الدراسة فيما يلي وضع تصور لمواصفات منصة بلوك تشين للطلاب والباحثين والمؤسسات الأكاديمية:

1/8/3 المعلومات الأساسية حول المنصة، مثل: عنوان المنصة، وأهدافها، والجهات المسؤولة، وموقعها الجغرافي، وتبعيتها الإدارية، تحديد تاريخ بدء المنصة، وسياسة التحديث، وعدد مرات التحديث.

2/8/3 مسئولية المنصة: يوصي بتوضيح الجهة / الجهات المسؤولة عن المنصة، والأفراد المسؤولين عنها، وسير ذاتية مختصرة لكل منهم، ووسائل التواصل الخاصة بهم، ومدى مشاركة جهات أخرى راعية للمنصة، والمنطقة الجغرافية التي ينتمون إليها.

3/8/3 الغرض من المنصة والأهداف: يراعى توضيح الغرض الأساسي من المنصة، أي إذا كان خدمي للجمهور، أم برسوم محددة مقابل كل خدمة، وكذا الأهداف الفرعية، مع تعزيز هذه الأهداف بمزايا لاستخدام هذه المنصة، مقارنة بأي منصة بلوك تشين أخرى، وليس مزايا بلوك تشين العامة، مع إبراز سبل تحقيق هذه الأهداف.

4/8/3 الجمهور المستفيد من المنصة: تستهدف المنصة تلبية احتياجات الطلاب والباحثين والمؤسسات الأكاديمية، مع توفير روابط حول ما يتم قبوله بالمنصة والتي يمكن أن تتمثل في: الأبحاث والمقالات المنشورة، المؤتمرات والتوصيات ووقائع الجلسات، والأبحاث والمقالات غير المنشورة، والأبحاث تحت الإعداد، والكتب والمخطوطات، والعروض التقديمية والبوسترات، والبرمجيات والتطبيقات، والرسوم والصور الفنية، والمخططات والنماذج الهندسية، والتركيبات الدوائية والكيميائية، والاستبانات والبيانات المحللة والمجمعة، ومشاريع التخرج، والشهادات بأنواعها سواء كانت شهادات أكاديمية مثل شهادات التخرج أو الماجستير أو الدكتوراه وغيرها، أو شهادات حضور مؤتمرات ودورات وورش عمل وغيرها، وشهادات مشاركات بحثية. هذا فضلا عن توافر وسائل تواصل مختلفة مثل (البريد الإلكتروني، الحوار المباشر، منتدى للمنصة)، وكذا وسائل متابعة كل جديد حول المنصة عن طريق المجموعات البريدية أو وجود باب ثابت بالمنصة حول آخر الأخبار أو الأسئلة المتكررة والرد عليها.

5/8/3 مجالات التغطية:

التغطية الموضوعية: يفضل إتاحة دليل بالموضوعات الرئيسية والفرعية التي تتيحها المنصة، وإدراج ما يرسله الباحثين للتوثيق أو الإيداع ضمن الدليل، حتى يمكن قياس أكثر الموضوعات مشاركة.

التغطية النوعية: يتم تقسيمها طبقاً للفئات المستفيدة أي الشهادات ومشاريع التخرج على سبيل المثال للطلاب، والباحثين يندرج أسفلهم الإنتاج العلمي والرسائل الجامعية، والكتب، والمستندات والوثائق والاختراعات والشهادات الأكاديمية وشهادات الخبرة، والمخططات العلمية والمشروعات التنافسية وغيرها هذا بالإضافة إلى ما هو متاح للمؤسسات الأكاديمية من الإنتاج العلمي والبحثي والمستندات والشهادات والدروع وغيرها.

التغطية المكانية أو الجغرافية: تتضمن الدول التي يمكنها المشاركة في المنصة بإرسال أعمال الباحثين أو المؤسسات الأكاديمية، مع تحديد روابط لكل دولة توضح خطوات التسجيل بالمنصة، والرسوم المطلوبة، وطريقة سدادها.

التغطية الزمنية: تحديد الفترات الزمنية التي يشترط على أساسها قبول الإنتاج الفكري، أو التنويه عن عدم اقتصارها على فترة زمنية محددة، وكذا تواريخ إتاحة المعلومات المتوفرة بالمنصة، وهذا بخلاف ما يتاح عند البحث عن وثائق محددة.

6/8/3 محتوى المنصة: يجب أن يتلاءم المحتوى مع أهداف المنصة، مع توفير معلومات تميز المنصة عن غيرها من منصات البلوك تشين والخاصة بالإنتاج الفكري العربي، من خلال إبراز التخصصات الدقيقة التي تشملها المنصة، والجمهور المستفيد منها، وعرض المعلومات بشكل شمولي ودقيق مع نسب المعلومات لأصحابها وتوثيقها مما يعطي المصدقية في المعلومات المتاحة، ويراعي عدم تضمين إعلانات لا تحقق الهدف من المنصة، هذا فضلاً عن ضرورة توافر خريطة للمنصة توضح روابط لكل مواقعها وصفحاتها والعناوين التي تعبر عنهم.

7/8/3 البناء التقني والفني: يراعى توضيح لغة البرمجة المستخدمة ما إذا كانت (HTML أو SGML أو Java...)، وكذا المتصفحات التي يمكنها تصفح المنصة بوضوح (Chrome أم Mozilla Firefox أم Opera أم Internet Explorer...) ويفضل أن تتاح لكل المتصفحات سواء على سطح المكتب أو الهواتف الذكية، ويمكن إضافة روابط لهذه المتصفحات لمن يريد تحميلها، مع توضيح البرمجيات المطلوبة لتصفح وتحميل ملفات خاصة مثل (shockwave – Real time – Acrobat) والروابط الخاصة بتحميلها، أما بخصوص إمكانية البحث والاسترجاع فيفضل توافر محرك بحث للمنصة، يتيح إمكانية البحث بالبيانات الجغرافية (اسم المؤلف، العنوان، بيانات النشر، المجلات العلمية، تاريخ النشر، وغيرها) وذلك بالإضافة إلى بيانات البلوك تشين والتي تتمثل في الكتلة ورقمها، ورقم المعاملة، وحجمها، وتاريخ التوثيق والأيدياع وتوقيتته، وغيرها.

8/8/3 الروابط والخدمات الأخرى: يمكن توضيح روابط ونبذة عن منصات البلوك تشين التي تقدم خدماتها للطلاب والباحثين والمؤسسات الأكاديمية، مثل:

1 - **شهادات التخرج:** تعاونت شركة Learning Machine - شركة ناشئة عمرها 10 سنوات- مع MIT Media Lab لإطلاق مجموعة أدوات (The Open Standard for Blockchain) (Blockcerts) (Certificates, n.d.)، التي توفر بنية تحتية مفتوحة لإنشاء الشهادات المعتمدة على تكنولوجيا البلوك تشين وإصدارها وعرضها والتحقق منها.

2 - **أوسمة المهارات:** تستخدم منصة Indorse (Indorse Pte. Ltd, 2017) تقنية البلوك تشين للتحقق من معارض الأعمال الإلكترونية: حيث يقوم المستخدم بوضع مهارة معينة مع رابط يمكن لمستخدمين آخرين استخدامه للتأكيد على امتلاكه هذه المهارة.

3 - **سجلات الطلاب:** طورت شركة Sony Global Education - بالشراكة مع IBM - منصة تعليمية تستخدم تقنية البلوك تشين لتأمين سجلات الطلاب وإتاحة مشاركتها.

4 - **الهوية:** تساعد منصات مثل (Blockstack PBC., 2019) (Blockstack) و (uPort) (uPort) (2019) المستخدمين على تحميل هويتهم عبر الإنترنت. حيث يمكن للمستخدمين الوصول إلى التطبيقات على الشبكات اللامركزية مع قابلية لنقل البيانات.

5 - **أمن البنية التحتية:** تقوم المؤسسات الأكاديمية حالياً بإضافة المزيد من الكاميرات وأجهزة الاستشعار الأمنية، ومع ذلك فهي بحاجة إلى حماية شبكتها من المتسللين. لذا تستخدم شركات مثل (Xage) (xage, inc, 2017) تقنية البلوك تشين للمشاركة الآمنة للبيانات عبر شبكات الأجهزة.

6 - **مشاركة وسائل انتقال الطلاب وأعضاء هيئة التدريس:** تتيح شركة Arcade City (Arcade City, n.d.) لسائقيها تحديد أسعارهم (مع أخذ نسبة مئوية منها) إضافة لتسجيل جميع التعاملات. فيمكن للمؤسسات الأكاديمية أن تتفق مع مجموعة من السائقين -الذين تم اختبارهم ضمن شركة Arcade City - من أجل توفير وسائل نقل لمجموعة خاصة من طلابها، على سبيل المثال (ذوي الاحتياجات الخاصة، الطلاب في مناطق نائية).

7 - **التخزين السحابي:** يمكن للطلاب والباحثين والمؤسسات الأكاديمية تخزين البيانات بإمكانات التخزين السحابي للبلوك تشين بطريقة أكثر أماناً وأقل تكلفة. ولقد قامت شركة Filecoin (Filecoin, n.d.) بإطلاق مشروعها عالي التشفير لاستضافة الملفات والذي حمل اسم "Airbnb* for file storage"

- 8 - إدارة الطاقة: تتيح شركة Transactive (Transactive Energy: An Overview, 2017) الناشئة في بروكلين مخططات توليد الطاقة اللامركزية التي تتيح للمؤسسات توليد الطاقة وشرائها وبيعها إلى جيرانها.
- 9 - البطاقات المدفوعة مسبقاً: يمكن أن تستخدم المؤسسات الأكاديمية والأفراد بطاقات مسبقة الدفع لاقتناء وسائل التعليم غير الرسمي (على سبيل المثال، بطاقات (LRNG, n.d). (LRNG) كما وقعت شركة Gyft، وهي منصة على الإنترنت لشراء بطاقات الهدايا وإرسالها واستبدالها، عقد شراكة مع مقدمي خدمة البلوك تشين لتفعيل بطاقات الهدايا لآلاف الشركات الصغيرة، وذلك ضمن برنامج (Gyft, 2019) Gyft Block. والذي جعل من تبادل حوافز الولاء عملية أكثر سهولة.
- 10 - العقود الذكية: يمكن للمؤسسات الأكاديمية استخدام تكنولوجيا البلوك تشين لتنفيذ الاتفاقيات تلقائياً بمجرد استيفاء مجموعة من الشروط المحددة. يمكن لهذه العقود الذكية أن تحدد من الأعمال المكتبية، وتعد تعتبر سلسلة "دفاتر الحضور" الخاصة بالطلاب وأعضاء هيئة التدريس والكادر الإداري عنصراً أساسياً في تنفيذ سلسلة من العقود الذكية التي تؤكد صحة الحضور وإنجاز المهام. ويمكن أن يكون إثبات الحضور بسيطاً كالنقر على مفتاح معين ضمن تطبيق للهاتف الذكي.
- 11 - المنتديات والمؤتمرات العلمية: يُعد موقع TeachMePlease (TeachMePlease, 2019) أول منصة تعليمية والتي تمثل تطبيقاً للفكرة، حيث يلتقي المعلمون والطلاب معاً. يساعد الموقع الطلاب في العثور على الدورات والدفع مقابلها، جميع الدورات تتم الإشراف عليها من قبل المؤسسات التعليمية.

رابعاً: خاتمة الدراسة والملاحق

1/4 النتائج:

توصلت الدراسة إلى العديد من النتائج نوردتها فيما يلي:

- 1 - يعد البلوك تشين أكبر سجل رقمي موزع ومفتوح، يسمح بنقل أصل الملكية من طرف إلى آخر في الوقت نفسه، دون الحاجة إلى وسيط، مع تحقيق درجة عالية من الأمان لعملية التحويل في مواجهة محاولات الغش أو التلاعب. ويشترك في هذا السجل جميع الأفراد حول العالم.
- 2 - يمكن اعتبار البلوك تشين حالياً أكبر قاعدة بيانات موزعة عالمياً بين الأفراد. ومن الفوائد الأصيلة في هذه التقنية أنها تدعم إجراء المعاملات عبر الإنترنت في الحال

تقريباً من دون أي تكلفة، كما تسمح بتسوية الأوراق المالية التي يتعين تسويتها في غضون دقائق بدلاً من أيام. ولا تقتصر شبكة صفقات "بلوك تشين" على تسجيل المدفوعات وحسب، فالتقنية قادرة أيضاً على تشفير أنواع بيانات أكثر مع كل صفقة يتم إدخالها، ما يزيد كثيراً من تطبيقاتها الممكنة.

3 - عمل كل من ستيوارت هابر وسكوت ستورنيتا على أول بلوك تشين في الفترة من عام 1991 - 2008م.

4 - في عام 2009م أصدر ساتوشي ناكاموتو ورقة بيضاء حول البيتكوين، وكانت أول عملية شراء للبيتكوين عام 2010م.

5 - تزامن إطلاق فيتاليك بوترين للورقة البيضاء للايثريوم مع ارتفاع سوق البيتكوين والذي بلغ بليون دولار عام 2013م.

6 - شهد عام 2014م ثلاث تطورات الأولى قامت شركة كراود سيل بتمويل ايثريوم بلوك تشين، وتشكلت تقنية الجيل الثالث من البلوك تشين، كما تم تشكيل اتحاد لأكثر من 40 إرث مالي لتطبيق تكنولوجيا البلوك تشين. ويتمثل التطور الثالث في إطلاق مشروع نيو مثل منصة البلوك تشين مفتوحة المصدر الصينية أنت شيرز.

7 - عام 2015م شهد حدثين مهمين وهما ظهور الجيل الثاني من بلوك تشين "الايثريوم"، كما أظهر اتحاد لينكس الحساب الفائق لتحسين وتطوير البلوك تشين.

8 - أعلنت شركة بلوك ون عن بروتوكول الجيل الثاني من بروتوكولات بلوك تشين مفتوح المصدر EOS.IO لنشر التطبيقات اللامركزية عام 2017م.

9 - خلال الفترة من 2015 - 2018م نجد استمرار تطور تقنية البلوك تشين والذي يتضح من العدد المتزايد من العملات المشفرة، بالإضافة إلى الشركات التي تستخدم التكنولوجيا لتعزيز كفاءة العمل بها.

10 - يعد البلوك تشين الخاص أكثر مركزية، لأنه يتم التحكم فيه مجموعة معينة مع توافر معدلات أعلى من الخصوصية، وذلك على عكس من البلوك تشين العام، الذي يتصف بالنهاية المفتوحة وبالتالي اللامركزية، وكل السجلات مرئية للعام، ويمكن لأي شخص المشاركة في عملية الاتفاق. من ناحية أخرى، يعد هذا أقل كفاءة نظراً لأنه يتطلب وقتاً طويلاً لقبول كل سجل جديد في بنية البلوك تشين، وفيما يتعلق بالكفاءة، فإن الوقت الذي تستغرقه كل معاملة في البلوك تشين العام يكون أقل ملائمة للبيئة، لأنه يتطلب قدرًا هائلاً من القدرة الحاسوبية مقارنة بتركيب البلوك تشين الخاص.

- 11 - أصبحت تقنية البلوك تشين مستخدمة في أكثر من عشرين مجالا من مجالات الحياة، وكل مجال تنبثق منه العديد من الاستخدامات الشخصية الخاصة بالأفراد والشركات.
- 12 - فيما يتعلق بالأموال يمكن استخدام هذه التقنية في التمويل الجماعي الموثق، وتحويل الأموال دوليا، والسماح للقروض السريعة، ومعالجة تداول العملات الأجنبية بشكل تجاري فعال، وبناء سوق الأسهم على البلوك تشين، وزيادة مدة تشغيل البنك المركزي، والحد من الغش التأميني، ونقل الوصايا الرقمية، وتوقع أسواق الأسهم.
- 13 - يمكن أن تساهم تقنية البلوك تشين في مجال الطاقة في إنخفاض فواتير الكهرباء في المنزل، وتجارة الطاقة الشمسية مع الجيران.
- 14 - الرعاية الصحية: يمكن الحصول على تسجيلات طبية آمنة، والتحقق من الأدوية المزيفة.
- 15 - يمكن إنشاء سجل ملكية الأراضي فيما يتعلق بالعقارات.
- 16 - في مجال السياحة: يمكن عرض الكوبونات السياحية والعروض، وحجز غرف الفنادق الفارغة.
- 17 - المجال الاجتماعي: يمكن جمع النقاط من الأصدقاء، وإدارة سمعة المستخدم.
- 18 - شهدت الأسواق أيضا تطورات هائلة باستخدام تقنية البلوك تشين، حيث يمكن بيع وشراء المساحات الإعلانية، ومعرفة المزيد حول المشتريات، والتخلص من الإعلانات، واستخدام المنصات بدون رسوم.
- 19 - من خلال تقنية البلوك تشين يمكن التعبير عن الهوية الشخصية بكلمة واحدة، وكذا حل مشكلات الرياضيات المعقدة.
- 20 - في النقل والمواصلات يمكن التعرف على بيانات الموقع، واستئجار مكان لوقوف السيارات، والمساعدة في دفع رسوم وقوف السيارات، وتأجير سيارة، ومشاركة الركوب التناظري، وتيسير الدفع أقل لشحن السيارات الكهربائية، والحد من الأعمال الورقية أثناء عمليات الشحن.
- 21 - يمكن الدفع لوسائل الترفيه لكل استخدام أي مشاهدة مباراة واحدة لكرة القدم على سبيل المثال.
- 22 - إمكانية حماية الحقوق من خلال حماية العلامات التجارية، وحماية الفنون الجميلة التي ينتجها الفنانون الموهوبين، وحماية الأحذية الرياضية الفاخرة، وإعطاء الأشياء الثمينة الهوية الرقمية.

- 23 - قد وفرت تقنية البلوك تشين بالنسبة للحكومات المدينة الذكية، كما ساهمت في إبراز الأصوات الصحيحة أثناء الانتخابات، وكذا في مجال الأعمال الخيرية حيث يمكن جمع المال لمساعدة الفقراء.
- 24 - شهد المجال التقني إمكانية التحكم في الروبوتات عن بُعد، واستضافة موقع شخصي دون أي خادم مركزي، واستئجار مساحة على القرص الصلب الخاص بك، وتوفير أدوات لإنشاء تطبيقات البلوك تشين، وإمكانية طلب خرطوشة حبر للطابعة.
- 25 - يمكن توظيف الخريجين الجدد بثقة فيما يتعلق بالموارد البشرية، وتوظيف عمال الخبرة، والحصول على مساعدة سريعة من العمال المعتمدين القريبين.
- 26 - نجد أيضا في مجال الصور والموسيقى والفيديو فيمكن لتقنية البلوك تشين حماية ملكية الصور، والدفع للموسيقيين في الوقت المحدد، والدفع لمنشئي المحتوى الرقمي، وتيسير المدفوعات لموزعي الموسيقى.
- 27 - في مجال تجارة المواد الغذائية والمشروبات فيمكن تقديم مكافآت الولاء التجارية، ومنح بطاقة هدايا، وإمكانية اكتشاف منشأ اللحوم، وشراء البيتزا.
- 28 - أما في مجال الأعمال فيمكن تقدير رسوم للاستشارات بدقة، وحماية براءات الاختراع، وجعل العقود القانونية ذكية.
- 29 - في مجال التعليم يمكن تلقي التعليم ذات الصلة، ودفع رسوم الدورات.
- 30 - يمكن لتكنولوجيا البلوك تشين أن تساعد المكتبات أيضا على توسيع خدماتها عن طريق إنشاء أرشيف محسّن للبيانات الوصفية، ووضع بروتوكول لدعم المجموعات المجتمعية، وتسهيل إدارة أكثر فاعلية للحقوق الرقمية.
- 31 - توافر تطبيقات متعددة في صناعة النشر، بدايةً من دخول الصناعة إلى إدارة الحقوق الفكرية والمالية انتهاءً بمكافحة القرصنة، وكذا إتاحة منصات جديدة لتشجيع التعاون بين المؤلفين والمحريين والمترجمين والناشرين.
- 32 - يعد محرك "إيداع" أول محرك يستخدم تقنية البلوك تشين في تسجيل الإنتاج الفكري، ويتبع المؤسسة الأمريكية والموقع مؤسسي أكاديمي.
- 33 - لم يتضح بالموقع المسئولين عن المحرك، حيث هناك حماية على المسئول، ولم يتضح إلا أنه تابع لولاية واشنطن بالولايات المتحدة الأمريكية، ولا يتوافر من وسائل التواصل

إلا البريد الإلكتروني لقسم التوثيق في برنامج إيداع، أما الشركة الخاصة بتطوير المحرك وتصميمها فهي تكنيكست.

34 - يوفر محرك إيداع حلول مبتكرة للأفراد والمنظمات، حيث يتيح للأفراد سواء كانوا طلاب أو باحثين أو أكاديميين توثيق (10) أنواع من المصادر، كما يتيح للمنظمات الأكاديمية والبحثية توثيق (8) أنواع من المصادر

35 - يتيح المحرك نموذج إلكتروني لطلب إيداع إنجاز علمي، وتبين أن عدد الباحثين الذين قاموا بإيداع إنتاجهم العلمي (397) باحث فقط، كما لا يتوافر منتدى للمستخدمين من الباحثين أو المؤسسات، ولا تخصيص باب للاستفسارات المتكررة.

36 - لا يقتصر المحرك على تخصص محدد بل يشمل كل الإنتاج الفكري الصادر باللغة العربية، ويقبل إيداع (12) مصدر معلومات عربي وهم: الأبحاث والمقالات المنشورة، المؤتمرات والتوصيات ووقائع الجلسات، والأبحاث والمقالات غير المنشورة، الأبحاث تحت الإعداد، والكتب والمخطوطات، والعروض التقديمية والبوسترات، والبرمجيات والتطبيقات، والرسوم والصور الفنية، والمخططات والنماذج الهندسية، والتركيبات الدوائية والكيميائية، والاستبانات والبيانات المحللة والمجمعة، ومشاريع التخرج، ومن ثم فهذه لا يقتصر على الإنتاج الفكري لدولة معينة أو منطقة جغرافية محددة، ولم يتضمن الفترات الزمنية المسموح توثيق الأعمال المنشورة خلالها.

37 - قام المحرك بتوثيق (462) وثيقة بحثية، و(612) شهادة، و(1471) عملية إيداع.

38 - لقد بدأ برنامج إيداع بإستقبال طلبات توثيق الإنتاج البحثي للباحثين العرب مطلع عام 2017م.

39 - تهدف هذه المبادرة الرائدة إلى:

أ - إنشاء قاعدة بيانات ذكية وآمنة توثق الإنتاج البحثي والعلمي كاملا، بما في ذلك توثيق الأبحاث العلمية وأوراق المؤتمرات والكتب والمقالات والمخططات وغيرها من الوثائق العلمية، وصولا إلى استصدار وثيقة علمية خاصة بكل باحث تجمع كل إنتاجه العلمي

ب - يمكن لأي جهة علمية أو أكاديمية التأكد من صحة بيانات الباحث والإنتاج العلمي الخاص به في غضون ثوان معدودة، ومن أي مكان حول العالم، لأنها ستكون معززة بالتوقيع الوقي، بما يضمن الدقة والمصادقية في الحصول على البيانات

ج - يساهم في قياس معامل تأثير الباحثين العرب h-index وتسهيل عملية تعيينهم في الجامعات والمعاهد البحثية دون الحاجة منهم إلى تقديم وثائق تدعم نتائجهم العلمي وإنجازتهم، ودون حاجة الجهة للقيام بعملية التأكد اليدوية التي تتبعها وتلجأ لها العديد من المنظمات في عملية التوظيف.

40 - يسبق آلية التوثيق علمية تدقيق للنتائج العلمي للتأكد من صحته وإرتباطه بالباحث وذلك من خلال آلية يشرف عليها مراجعين ومحكمين مشهود لهم بالنزاهة، ليتم بعد ذلك إصدار وثيقة إيداع للنتائج العلمي والبحثي تنتهي بتوثيقها في البلوك تشين. ويتم إرسال نسخة إلكترونية من هذه الوثيقة للباحث بحيث يستطيع أن يحتفظ بها، أو أن يرسل نسخ إلكترونية منها لأي جهة مهتمة بإنجازاته العلمية والبحثية.

41 - تضمن هذه الوثيقة صحة ومصداقية الإنتاج العلمي والبحثي مما يساعد في حفظ حقوق الملكية للباحث، بما يضمن له عدم التعدي على نتاجه العلمي أو سرقة، نظراً لأن هذا الإنتاج موثق في البلوك تشين في وقت وتاريخ محدد لا يمكن تغييره، نظراً لطبيعة الانتشار الواسع للخوادم التي تقوم بتوثيق بيانات البلوك تشين بما يضمن صحتها ومصداقيتها. هذا ويتم حفظ هذه الوثيقة أيضاً في قاعدة بيانات برنامج إيداع، بحيث يستطيع الباحث الوصول لها والحصول على نسخة منها في أي وقت.

42 - يقوم برنامج إيداع بتشفير وإيداع الوثائق والمستندات في البلوك تشين باستخدام نظام تشفير قوي يعتمد على Hash 256، ثم يقوم بإنشاء هذه العملية وتوزيعها على ملايين السيرفرات الموزعة حول العالم للمصادقة عليها بما يضمن عدم قدرة أي جهة من تغيير محتويات الوثيقة أو الإطلاع على محتواها.

43 - على الرغم من مزايا التوثيق والإيداع التي تمتاز بها المحرك، إلا أنه لوحظ أن المعلومات المتاحة بالمحرك ثابتة منذ عام 2018م، ولا يتضح التحديث إلا في أعداد الباحثين والوثائق البحثية والشهادات وعمليات الإيداع، وبالتالي لا يتضح عدد مرات التحديث بالمحرك، ولا يوجد سياسة معلنة لتحديثها، كما لا يتوافر أرشيف للمعلومات المتوفرة.

44 - يستخدم المحرك لغة تكويد النص الفائق، ويمكن تصفحه بأي متصفح سواء كان (انترنت إكسبلورر، أو فايرفوكس، أو جوجل كروم، أو أوبرا وغيرهم)، فلا يشترط متصفح محدد، ولا يشترط توافر برمجيات خاصة لعرض المحتوى أو تصفحه، كما

يمكن التجول داخل المحرك بسهولة ويسر، فهو عبارة عن صفحة واحدة مقسمة إلى أجزاء بعنوان لها، وعند قياس سرعة المحرك تبين إنها من المواقع البطيئة.

45 - يوفر المحرك نموذج للبحث عن وثيقة في البلوك تشين من خلال مستشكف شركة BTC.com، حيث يمكن البحث بالعنوان، أو الكتلة، أو رقم المعاملة، وتتضمن النتائج: الارتفاع، ورقم التوثيق، والتوقيت، والحجم بالبايت، والحجم الافتراضي بالبايت أيضاً، والوزن، والرسوم بالبيتكوين، وما تم سداه منها، وإحصائيات حجم البيتكوين خلال 90 يوم، لكن لا تظهر للمستفيدين الآخرين البيانات الشخصية لصاحب الوثيقة، مثلما يحدث في المواقع الأخرى غير مواقع البلوك تشين، وهذه إحدى السمات المميزة للبلوك تشين، هذا ويتيح أيضاً إمكانية عرض النتائج في متصفحات بلوك تشين الأخرى مثل Blockchair، وما يميز المتصفح الأخير إمكانية تحميل نسخة بي دي إف من إيصال المعاملة.

46 - يمكن البحث بالمحرك من خلال تطبيق تابع لشركة BTC.com يمكن استخدامه على سطح المكتب بواسطة متصفح جوجل كروم أو من خلال الهواتف المحمولة سواء كان نظام التشغيل الخاص بها أندرويد Android أو آي أو إس iOS، على أن لا يقل إصدار أندرويد عن (4.0)، ولا يقل إصدار آي أو إس أو أبل عن (7.0)، إلا أن هذا البحث يقتصر على المسجلين بالبلوك تشين، ويمكن للمنتمين للمملكة المتحدة والولايات المتحدة والصين فقط إنشاء حساب عن طريق الايميل أو رقم الهاتف المحمول، ويتم وضع اسم وهمي للحساب، حتى لا يطلع الآخرين على خصوصيات الحساب، ويمكن اختيار العملة المطلوبة سواء بيتكوين أو ايثريوم أو غيرها، وفي حال طلب التسجيل أو إنشاء محفظة من غير هذه الدول، تظهر رسالة بحظر رقم الحاسوب.

47 - يمكن طلب إيداع وتوثيق إنجاز علمي في البلوك تشين عن طريق تعبئة الاستمارة، وعند الضغط على إرسال الطلب، يتم النقل للصفحة الرئيسية لمحرك إيداع، وحينها يقوم العاملون في برنامج إيداع بالتواصل مع الباحثين لتحديد شكل وطريقة التوثيق المراد إنجازها في بلوك تشين، وسيقوموا بإرسال نموذج أكسل يتضمن جميع المعلومات الخاصة بالإنجاز العلمي المراد توثيقه، وسيتم طلب صورة شخصية ملونة وحديثة للشخص المعني بالتوثيق، ثم بعد ذلك يتم دفع رسوم التحقق من النتاج العلمي والتوثيق.

48 - تستغرق العملية من 3 إلى 5 أيام عمل بالمجمل، لكن في بعض الحالات قد تستغرق عملية التحقق فترة زمنية أطول قليلاً لكن لا تتجاوز 10 أيام عمل، سيتم بعدها إصدار شهادة توثيق للشخص المعني بعد توثيق إنتاجه في البلوك تشين.

49 - يتم إنشاء صفحة خاصة لكل شخص تتضمن معلومات المواد المراد توثيقها وهي: السيرة الذاتية، تاريخ استقبال الطلب، اسم المؤلف، عنوان الورقة البحثية، وموقعها على البلوك تشين، والهاش، وجسون JSON، ورقم المعاملة، وحجمها، وتوقيتها، وروابط للتوثيق على البلوك تشين، ولشهادة التوثيق، ولرمز كيو ار كود الخاص بالصفحة.

4/2 التوصيات:

توصي الدراسة بالعديد من التوصيات كما يلي:

- 1) تسويق محرك "إيداع" لجذب أكبر عدد من الباحثين العرب، مع ضرورة تحديث البيانات والمعلومات المتاحة بالمحرك.
- 2) تضمين محرك إيداع بطرق بحث البيانات البليوجرافية لأعمال الباحثين والمؤسسات، بجانب محركات بلوك تشين، ليتمكن لكل الزائرين الاطلاع عليها، وحثهم على توثيق أعمالهم.
- 3) إنشاء منصة بلوك تشين للإنتاج الفكري للباحثين العرب تتوافر بها المعايير التالية: المعلومات الأساسية حول المنصة، مسئولية المنصة، الغرض من المنصة والأهداف، الجمهور المستفيد من المنصة، ومجالات التغطية الموضوعية والنوعية والجغرافية والزمينية، ومحتوى المنصة، البناء التقني والفني، الروابط والخدمات الأخرى.
- 4) زيادة الوعي بتقنية البلوك تشين وتطبيقاتها عن طريق عقد المؤتمرات المتخصصة والدورات التدريبية وورش العمل، لتيسير الاستعانة بها في المجالات المختلفة.
- 5) استخراج الجامعات والمؤسسات الأكاديمية شهادات التقدير وشهادات الخبرة وشهادات التخرج وغيرها من الشهادات والوثائق، التي تتطلب درجة عالية من الأمان والموثوقية، عن طريق تقنية البلوك تشين، ويمكن للطلاب والباحثين الحصول عليها في الشكل الإلكتروني، عند استيفائهم للمطلوب.
- 6) ضرورة الاستعانة بتقنية البلوك تشين في إثبات حقوق الملكية الفكرية للابتكارات والاختراعات، والتي توفر الكثير من الوقت والجهد المبذول في الوقت الحالي لتسجيل براءات الاختراع.
- 7) قيام الجهات المعنية بالاستعانة بتقنية البلوك تشين في إثبات الهوية الشخصية للأفراد، مع إتاحة إمكانية استخراجها من المنزل، وفي أي وقت خلال اليوم.

8) البدء في استخدام الطلاب والباحثين والمؤسسات الأكاديمية تقنية البلوك تشين في تخزين البيانات بإمكانات التخزين السحابي بطريقة أكثر أماناً وأقل تكلفة.

3/4 قائمة المراجعة

معلومات عامة عن الموقع:

البناء الإداري:

- ✓ عنوان الموقع (URL)
- ✓ هل العنوان منطقي ويتناسب مع الهدف من الموقع.....
- ✓ هل يدل العنوان على الجهة المسؤولة.....
- ✓ الامتداد.....
- ✓ المكان الجغرافي للموقع.....
- ✓ التبعية الإدارية.....
- ✓ حكومي: (وزارة - جامعة - الدولة) غير حكومي: (هيئة هادفة للربح - هيئة غير هادفة (خاص هادف للربح - خاص غير هادف للربح)

مسئولية الموقع:

- ✓ المسؤولون عن الموقع.....
- ✓ معلومات كافية عنهم وعن خبراتهم.....
- ✓ هل يمكن الاتصال بهم.....
- ✓ جهات الدعم لهذا الموقع.....
- ✓ نفس الجهة المسؤولة..... جهات دعم أخرى.....

الجمهور المستفيد من الموقع:

- ✓ من هم المستفيدين من الموقع؟
- ✓ هل المعلومات المتاحة تلبي احتياجات المستفيد المستهدف؟
- ✓ هل هناك روابط سهلة للمستفيدين للوصول إلى المعلومات المطلوبة؟

منتدى الجمهور المستفيدين:

- ✓ هل يتفاعل الموقع مع المستفيدين.....
- ✓ ما طرق هذا التفاعل (البريد الإلكتروني - الإعلان عن الجديد في الموقع - وجود باب ثابت بالجديد في الموقع - وجود مكون خاص بالأسئلة المتكررة من جانب المستفيدين)
- ✓ وجود منتدى للمستفيدين.

مجال التغطية:

- ✓ ما هي الموضوعات المغطاة.....
- ✓ ما أشكال مصادر المعلومات المغطاة.....
- ✓ الفترات الزمنية المغطاة.....
- ✓ النطاق الجغرافي المغطى.....

المحتوى وعمق المعلومات:

- ✓ ما طبيعة المحتوى؟
- ✓ هل يتلاءم المحتوى مع أهداف الموقع
- ✓ هل ينفرد الموقع بمعلومات لا تتوافر من خلال موقع آخر
- ✓ هل المحتوى متخصص أم عام
- ✓ من المستفيد المقصود من هذا المحتوى
- ✓ هل يتعرف الموقع على المستفيدين عند زيارتهم مرة أخرى
- ✓ ما مدى اكتمال المعلومات المعروضة؟
- ✓ ما مدى الدقة؟
- ✓ هل بالموقع إعلانات؟ ما طبيعتها؟ هل من الموقع ذاته؟ أم من الجهة المضيفة؟
- ✓ هل الإعلانات تجارية أم علمية؟
- ✓ هل تخدم المستفيد؟
- ✓ هل تخدم الموقع؟
- ✓ هل المعلومات التي يقدمها الموقع يمكن الحصول عليها من أي مصدر آخر (مطبوع - إلكتروني - على الشبكة)

✓ هل المعلومات علمية أصيلة أم آراء أم حقائق.....

الموضوعية:

✓ هل يتسم الموقع بالحيادية.....هل يظهر أدنى حد من التحيز.....

✓ هل يتم بث معلومات من شأنها نشر فكر معين أو العمل على ذبذبة الآراء.....

دقة المعلومات (سلامتها وصحتها ودرجة الثقة فيها):

✓ هل تتبع النصوص القواعد النحوية والهجائية.....

✓ هل يتبع الموقع التوثيق للمعلومات الواردة به حتى يمكن تزويد المتصفح بالمصدقية.....

خريطة الموقع:

✓ هل يقدم الموقع خريطة للموقع.....

✓ هل الخريطة واضحة.....

الغرض من الموقع والأهداف:

✓ هل الغرض معلن..... هل واضح.....هل سهل الفهم.....

✓ هل الأهداف تميز الموقع عن غيره.....

✓ هل يتم تعزيز وتحقيق الأهداف من خلال الموقع.....

✓ سبل تحقيق الموقع لأهدافه.....

✓ هل أحد هذه الأهداف تجارى أم تقديم المعلومات

✓ وهل هذا يظهر بوضوح.....

معايير تقييم النظام:

تحديث المعلومات:

✓ هل المعلومات المتاحة حديثة وتتماشى مع تاريخ كتابتها؟

✓ هل يتم تحديث المعلومات باستمرار؟

✓ وهل يتم وضع المعلومات السابقة في أرشيف للمعلومات يمكن للمستفيد الرجوع إليها في أي وقت؟

✓ هل توجد عبارة عن عدد مرات تحديث المعلومات داخل الموقع؟

تحديث الموقع:

✓ هل للموقع سياسة للتحديث.....

✓ وهل هذه السياسة معلنة.....

✓ هل يتم التحديث بطريقة منتظمة.....

البناء التقني والفني:

✓ لغة البرمجة المستخدمة.....

✓ إمكانية التصفح بأكثر من متصفح مثل (Netscape Navigator – Internet Explorer)

✓ هل يحتاج التصفح إلى برمجيات خاصة إضافية (shockwave – Real time – Acrobat

– Flash

✓ هل يتيح الموقع هذه البرمجيات المساعدة أو حتى روابط من أجل تحميلها.

✓ هل مازال الموقع أو بعض أجزائه تحت الإنشاء.....

✓ هل يظهر الخادم (Server) بطيء أو غير متاح.....

✓ هل يتم التجول داخل الموقع ببسر.....

البحث والاسترجاع

✓ هل يتم البحث داخل الموقع فقط.....

✓ طرق البحث المستخدمة.....

✓ طبيعة المعلومات المسترجعة.....

✓ زمن الاستجابة.....

✓ هل يتطلب البحث تكلفة معينة أم يتطلب الأمر تسجيل بيانات فقط.....

✓ هل يسمح الموقع بالتحميل لبعض أو كل محتويات الموقع.....

الاشتمال على محرك بحث:

✓ هل يتضمن الموقع محرك بحث خاص به.....

✓ إمكانيات البحث فيه.....

✓ زمن الاستجابة.....

المصادر والمراجع

م	أولا : قائمة المصادر والمراجع العربية
1.	Afechkou, Amnay (2018, 04 23).. ما هي تقنية بلوك تشين Blockchain أو سلسلة الكتل؟. تاريخ الاسترداد 09 07 2019, from https://tinyurl.com/y57wm3nt .
2.	Arteek.net (2016). ماهو البلوك تشين Blockchain؟ تاريخ الاسترداد 09 07 2019، من Arteek.net: https://tinyurl.com/y69x9rx6
3.	Hadaoui, Hassan (2019, 04 24). كل ما يجب ان تعلمه عن العملات الرقمية و البلوك تشين. تاريخ الاسترداد 12 07 2019، من نادي البورصة: http://bit.ly/2YPERWf
4.	ma3lomateon (2019). البلوك تشين blockchain. تاريخ الاسترداد 11 07 2019، من ma3lomateon: http://bit.ly/2LO1Sf0
5.	Mostafa, Refka (2018, 12). ما هي اشهر تطبيقات تقنية بلوك تشين. تاريخ الاسترداد 13 07 2019، من http://bit.ly/2LWpoXf
6.	أرقام. (2017, 07 30). 20 حقيقة قد لا تعرفها عن «بلوك تشين». تاريخ الاسترداد 09 07 2019، من https://www.argaam.com/ar/article/article/detail/id/497469
7.	أريبيان بزنس. (2016, 10 18). كل ما يلزمك معرفته عن تقنية بلوك تشين. تاريخ الاسترداد 09 07 2019، من أريبيان بزنس: https://arabic.arabianbusiness.com/technology/2016/oct/18/424088/
8.	إيداع. (2018). توثيق وايداع انتاج علمي (بحثي) في البلوك تشين. تاريخ الاسترداد 16 07 2019، من http://clubmid.org/eyda3/isac2018/isac03.html
9.	إيداع. (2018). حمل شهادة الايداع الخاصة بالباحث. تاريخ الاسترداد 16 07 2019، من http://clubmid.org/eyda3/isac2018/cert/isac03.jpg
10.	إيداع. (2018). طلب ايداع وتوثيق انجاز علمي في البلوك تشين. تاريخ الاسترداد 16 07 2019، من http://clubmid.org/eyda3/contact.html
11.	ثقف نفسك - تقنية. (2019). 9 صناعات مهددة بالانتهاء بسبب ظهور تقنية البلوك تشين blockchain. تاريخ الاسترداد 14 07 2019، من ثقف نفسك - تقنية: https://www.thaqafnafnafsak.com/?p=141262
12.	حسن، هبة. (2018, 02 08). ”خبراء“ تقنية البلوك تشين والبيتكوين مستقبلي العمليات الاقتصادية القادمة. تاريخ الاسترداد 09 07 2019، من مصر 365: https://tinyurl.com/y2vuqcqq
13.	حوا، نهى. (2019, 01 04). كنوز العالم الفنية أملاك جماعية عبر «بلوك تشين». تاريخ الاسترداد 12 07 2019، من مؤسسة دبي للإعلام: https://www.albayan.ae/five-senses/east-and-1.3450704-04-01-west/2019

14.	الزغبى، ميساء. (02, 08, 2018). ما هي تقنيّة البلوك تشين أو الكتل المتنامية؟ تاريخ الاسترداد 11 07, 2019, من http://bit.ly/2XBrLpf
15.	الزهيري، طلال ناظم. (09, 2018). طريقة جديدة لاحتساب H-index. تاريخ الاسترداد 16 07, 2019, من http://drtazzuhairi.blogspot.com/2018/h-index.html/09
16.	زين الدين، محمد. (02, 04, 2019). ما هي تكنولوجيا البلوكشين؟ إليك دليل المبتدئين خطوة بخطوة لمعرفة كل ما تحتاج إليه. تاريخ الاسترداد 13 07, 2019, من عرب بت: http://bit.ly/2Z0sRHC
17.	ساسي، حازم فضل الله. (3 - 4 أكتوبر 2018). استخدام تطبيقات البلوكشين لتطوير الأصول الوقفية: Waqf Chain Finterra نموذجاً. المؤتمر العالمي حول الدين والثقافة والحوكمة في العالم المعاصر ICRCG. تاريخ الاسترداد 18 07, 2019, من http://bit.ly/30ELEsE
18.	ساير، فايز. (15, 12, 2010). baidu يبدو محرك البحث الأول في الصين. تاريخ الاسترداد 17 07, 2019, من https://www.tech-wd.com/wd/2010/about-baidu/15/12/
19.	سعد، لينا. (01, 02, 2018). ما هي عملة ايوتا "IOTA"؟ وهل تعد استثماراً جيداً؟. تاريخ الاسترداد 18 07, 2019, من عرب بت: http://bit.ly/2xR0wrv
20.	السقا، بسمة. (05, 03, 2018). خمسة تطبيقات لتقنية البلوكشين ستساعدك على التفوق في أعمالك. تاريخ الاسترداد 12 07, 2019, من عرب نت: http://bit.ly/2XOpDFL
21.	عبدالله، لؤي. (16, 02, 2019). «بلوك تشين» تعيد صياغة المشهد السياحي. تاريخ الاسترداد 12 07, 2019, من البيان - الابتكار: https://www.albayan.ae/economy/last-1.3488872-16-02-deal/2019
22.	العكيلي، دلال. (10, 11, 2018). ما لا تعرفه عن نظام سويفت العالمي؟. تاريخ الاسترداد 18 07, 2019, من شبكة النبا المعلوماتية: https://annabaa.org/arabic/economicreports/17183
23.	الكونسلتو. (03, 05, 2019). البلوك تشين.. تطبيق ذكي يكشف عن سلامة الأسماك قبل شرائها. تاريخ الاسترداد 12 07, 2019, من الكونسلتو: http://bit.ly/2XYZFDF
24.	اللؤ، فراس. (09, 15, 2018). أهم ما تحتاج معرفته عن "البلوك تشين". تاريخ الاسترداد 12 07, 2019, من ميدان التقنية: http://bit.ly/2YSOMki
25.	المعلومة بتقنية the8log. (22, 11, 2018). الابتكار الموسيقي يقتحم تقنية بلوك تشين على أنغام العملة الرقمية المشفرة. تم الاسترداد من المعلومة بتقنية /the8log: https://www.the8log.com/index.php/2559
26.	المؤسسة الاميركية للابحاث. (2018). إيداع - محرك التشفير والايدياع في البلوك تشين. تاريخ الاسترداد 16 07, 2019, من http://clubmid.org/eyda3

27.	الموسوعة الحرة ويكيبيديا. (2019, 06 28). سلسلة الكتل تاريخ الاسترداد 09 07, 2019، من https://tinyurl.com/y5derkgq
28.	الهوشي، زين. (2019, 03 17). الإنترنت الجديد... كيف سيتحول العالم إلى سلسلة من الكتل اللامركزية؟! تاريخ الاسترداد 12 07, 2019، من أراجيك: https://www.arageek.com/tech/apple-pay-is-in-saudi-arabia-now
29.	الهوشي، زين. (2019, 02 20). كيف ستحدث تقنية البلوك تشين ثورة في عالم الألعاب؟ تاريخ الاسترداد 12 07, 2019، من أراجيك: https://www.arageek.com/tech/blockchain-and-the-future-of-gaming
30.	الهوشي، زين. (2018, 12 22). كيف تساهم تقنية البلوك تشين في دعم اقتصاد دول العالم الثالث؟ تاريخ الاسترداد 13 07, 2019، من أراجيك: https://www.arageek.com/tech/how-blockchain-helps-developed-countries
31.	وكالات النهار. (2018, 07 30). أول محكمة في العالم بتقنية الـ Block Chain. تاريخ الاسترداد 12 07, 2019، من وكالات - النهار: https://tinyurl.com/y2k2hse6

N	ثانيا : قائمة المصادر والمراجع باللغة الإنجليزية
32.	ANWAR, HASIB. (2018, 10 25). 2019 The Year of the Federated Blockchain – Blockchain Consortium Simply Explained. Retrieved 07 13, 2019, from 101 Blockchains: https://101blockchains.com/federated-blockchain/
33.	Arcade City. (n.d.). Arcade City. Retrieved 07 17, 2019, from https://arcade.city/
34.	ASAIR. (2018). BLOCKCHAIN ENGINE. Retrieved 07 18, 2019, from ASAIR: http://asair.org/#
35.	Bauerle, Nolan. (2017, 07 19). How Does Blockchain Technology Work? Retrieved 07 14, 2019, from https://www.coindesk.com/information/how-does-blockchain-technology-work
36.	Bhasin, Hitesh. (2019, 04 29). 3 Main Types of Blockchain – Classification of Blockchain. Retrieved 07 13, 2019, from Marketing91: https://www.marketing91.com/types-of-blockchain/
37.	BitcoinWiki. (2019, 01 24). Hash. Retrieved 07 10, 2019, from BitcoinWiki: https://en.bitcoinwiki.org/wiki/Hash
38.	Block.one. (2019). EOSIO . Retrieved from https://eos.io/about-us/
39.	Blockchair. (2019). Blockchair. Retrieved 07 16, 2019, from https://blockchair.com/bitcoin/transaction/6f2e76c281a98b45f7813d429abac8836c22b911c8817a639c90be538c2b0975
40.	Blockchair. (2019). TRANSACTION RECEIPT. Retrieved 07 16, 2019, from https://pdf.blockchair.com/bitcoin/transaction/6f2e76c281a98b45f7813d429abac8836c22b911c8817a639c90be538c2b0975
41.	Blockstack PBC. (2019). Decentralized computing network and app ecosystem. Retrieved 07 17, 2019, from Blockstack PBC.: https://blockstack.org/
42.	BTC Inc. (2019). What Is an Altcoin? Retrieved 07 05, 2019, from Bitcoin Magazine: https://bitcoinmagazine.com/guides/what-altcoin

43.	BTC.COM. (2019). Block - 525513. Retrieved 07 16, 2019, from https://btc.com/6f2e76c281a98b45f7813d429abac8836c22b911c8817a639c90be538c2b0975
44.	BTC.COM. (2019). Block Size Latest 90 Days. Retrieved 07 17, 2019, from BTC.COM: https://btc.com/stats/block-size
45.	BTC.COM. (2019). BTC.COM App. Retrieved 07 18, 2019, from BTC.COM: https://btc.com/applications/app
46.	BTC.com. (2019). Uh-oh, Your IP has been blocked. Retrieved 07 17, 2019, from BTC.com: https://wallet.btc.com/?_ga=2.256343371.1776123701.1563147302-1956605730.1563147302#/bannedip?bannedIp=197.49.17.48
47.	BTC.com. (2019, 01). About BTC.com. Retrieved 07 16, 2019, from https://help.pool.btc.com/hc/en-us/articles/360020808951
48.	Buterin, Vitalik. (2015, 08 06). On Public and Private Blockchains. Retrieved 07 13, 2019, from https://blog.ethereum.org/2015/08/07/on-public-and-private-blockchains/
49.	Casino, Fran; Dasaklis, Thomas K. and Patsakis, Constantinos. (2019). A systematic literature review of blockchain-based applications: Current status, classification and open issues. <i>Telematics and Informatics</i> (36), 55–81. doi:10.1016/j.tele.2018.11.006
50.	Christensson, P. (2018, 04 13). Blockchain Definition. Retrieved 07 09, 2019, from TechTerms: https://techterms.com/definition/blockchain
51.	CRI-Lab. (n.d.). Security In Blockchain Applications. Retrieved 07 11, 2019, from Cyber-Security Research Innovation Lab: https://cri-lab.net/security-in-blockchain-applications/
52.	Curran, Brian. (2018, 07 09). What is a Merkle Tree? Beginner's Guide to this Blockchain Component. Retrieved 07 18, 2019, from https://blockonomi.com/merkle-tree/
53.	Dantoni, John. (2019, 06 03). Knowing the developers: an analysis of EOSIO. Retrieved 07 05, 2019, from https://www.theblockcrypto.com/2019/06/03/knowning-the-developers-an-analysis-of-eosio/
54.	Davies, Aran. (n.d.). Public vs Private (Permissioned) Blockchain Comparison. Retrieved 07 13, 2019, from DevTeam.Space Product Blog: https://www.devteam.space/blog/public-vs-private-permissioned-blockchain-comparison/
55.	Deloitte Insights. (2017, 11 06). Retrieved 07 05, 2019, from Evolution of blockchain technology: Insights from the GitHub platform: https://www2.deloitte.com/insights/us/en/industry/financial-services/evolution-of-blockchain-github-platform.html
56.	Down, Mina. (2018, 11 14). Hybrid Blockchain: Decentralized Option for Highly Regulated Markets. Retrieved 07 05, 2019, from https://blog.goodaudience.com/hybrid-blockchain-decentralize-highly-regulated-markets-900f30a37903
57.	Ethereum. (n.d.). Ethereum. Retrieved 07 18, 2019, from https://www.ethereum.org/
58.	Filecoin. (n.d.). A robust foundation for humanity's information. Retrieved 07 17, 2019, from https://filecoin.io/
59.	FORTNEY, LUKE. (2019, 06 25). Blockchain Explained. Retrieved 07 09, 2019, from Investopedia: https://www.investopedia.com/terms/b/blockchain.asp
60.	Froelings, Lisa. (2017, 07 22). Cointelegraph.com. Retrieved 07 05, 2019, from Is Antshares Poised to be China's Ethereum?: https://cointelegraph.com/news/is-antshares-poised-to-be-chinas-ethereum

61.	GOYAL, SWATI. (2018, 11 03). 101 BLOCKCHAINS. Retrieved 07 05, 2019, from The History of Blockchain Technology: Must Know Timeline: https://101blockchains.com/history-of-blockchain-timeline/
62.	Gyft. (2019). Buy, Send, & Redeem Gift Cards. Retrieved 07 17, 2019, from https://www.gyft.com/
63.	Hays, Demelza. (2019). Blockchain 3.0 The Future of DLT? Retrieved 07 05, 2019, from Crypto Research Report: https://cryptoresearch.report/crypto-research/blockchain-3-0-future-dlt/
64.	Hiremath, Omkar S. (2019, 05 22). Different Types Of Blockchain And Why We Need Them. Retrieved 07 13, 2019, from Brain4ce Education Solutions Pvt. Ltd.: https://www.edureka.co/blog/types-of-blockchain/
65.	Hoete-Dodd, Victoria. (2018, 04 10). Blockchain 3.0: the next generation of blockchain technology. Retrieved 07 05, 2019, from Bitprime: https://www.bitprime.co.nz/blog/blockchain-3-0-future-technology/
66.	Hyperledger. (2018). The Hyperledger Greenhouse: Business Blockchain Frameworks & Tools Hosted by Hyperledger. Retrieved 07 05, 2019, from Hyperledger: https://www.hyperledger.org/
67.	Iansiti, Marco and Lakhani, Karim R. . (2019). Definition of blockchain. Retrieved 07 08, 2019, from Merriam-Webster: https://www.merriam-webster.com/dictionary/blockchain
68.	Indorse Pte. Ltd. (2017). A Coding Assessment Platform for Rel. Retrieved 07 17, 2019, from Indorse Pte. Ltd: https://indorse.io/
69.	InterValue. (2018, 04 27). medium.com. Retrieved 07 05, 2019, from Knowing the Blockchain 1.0, Blockchain 2.0, Blockchain 3.0, and Blockchain 4.0: https://medium.com/@intervalvalueproject/todays-blockchain-technology-has-undergone-several-iterations-50e7a0e037e3
70.	Introducing JSON. (n.d.). Retrieved 07 16, 2019, from https://www.json.org/
71.	IOTA Foundation. (2018). What is IOTA? Retrieved 07 13, 2019, from https://www.iota.org/get-started/what-is-iota
72.	Khatwani, Sudhir. (2019, 01 17). What Is Bitcoin Hashing? Hash Functions Explained Simply !! Retrieved 07 10, 2019, from The Money Mongers: https://themoneymongers.com/bitcoin-hash/
73.	Lastovetska, Anastasiia. (2019, 01 31). Blockchain Architecture Basics: Components, Structure, Benefits & Creation. Retrieved 07 13, 2019, from mlsdev.com: https://mlsdev.com/blog/156-how-to-build-your-own-blockchain-architecture
74.	LIQUID. (2019, 04 15). Examples of privacy coins: Monero, ZCash, DASH. Retrieved 07 05, 2019, from BLOCKCHAIN: https://blog.liquid.com/examples-of-privacy-coins-monero-zcash-dash
75.	LRNG. (n.d.). This Is Your Platform. Retrieved 07 17, 2019, from https://www.lrng.org/
76.	Market Business News. (2019). Blocks (Of A Blockchain) – Definition And Meaning. Retrieved 07 09, 2019, from Market Business News.: https://marketbusinessnews.com/blocks-blockchain/
77.	Medicalchain. (2019). Retrieved 07 12, 2019, from https://medicalchain.com/en/
78.	Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. Retrieved 07 05, 2019, from https://bitcoin.org/bitcoin.pdf

79.	Narayanan, V. (2018, 02 14). Hacker Noon., Retrieved 07 05, 2019, from A brief history in the evolution of blockchain technology platforms: https://hackernoon.com/a-brief-history-in-the-evolution-of-blockchain-technology-platforms-1bb2bad8960a
80.	Oxford Dictionary. (2019). Definition of blockchain. Retrieved 07 08, 2019, from Lexico.com: https://www.lexico.com/en/definition/blockchain
81.	Paul. (2019, 05 22). Everything You Need to Know about Blockchain Architecture. Retrieved 07 14, 2019, from Brain4ce Education Solutions Pvt. Ltd.: https://www.edureka.co/blog/blockchain-architecture/
82.	Piotr, Crypto. (2019, 01). Different Types of Blockchain Technology. Retrieved 07 13, 2019, from altcointrading: https://steemit.com/blockchain/@altcointrading/different-types-of-blockchain-technology
83.	Pluralsight. (2019, 01 10). Blockchain Architecture. Retrieved 07 14, 2019, from pluralsight: https://www.pluralsight.com/guides/blockchain-architecture
84.	Prohaska, Beverly. (2019, 02 07). Blockchain: How Solving an Unsolvable Problem Inspires Innovation. Retrieved 07 05, 2019, from http://www.upstreem.com/wp-content/uploads/2019/02/Prohaska-Presentation-7-Feb-2019.pdf
85.	Rampton, John. (2019). 8 Blockchain Applications That Could Help Your Small Business. Retrieved 07 13, 2019, from Upwork Global Inc.: https://www.upwork.com/hiring/for-clients/8-blockchain-applications-help-small-business/
86.	Rosic, Ameer. (2016). What is Blockchain Technology? A Step-by-Step Guide For Beginners. Retrieved 07 13, 2019, from Blockgeeks: https://blockgeeks.com/guides/what-is-blockchain-technology/
87.	Rosic, Ameer. (2017). 17 Blockchain Applications That Are Transforming Society. Retrieved 07 14, 2019, from Blockgeeks: https://blockgeeks.com/guides/blockchain-applications/
88.	Rosic, Ameer. (2017). What Is Hyperledger? [The Most Comprehensive Step-by-Step Guide!]. Retrieved 07 05, 2019, from Blockgeeks Inc: https://blockgeeks.com/guides/hyperledger/
89.	Rosic, Ameer. (2019,05). What is Ethereum? [The Most Comprehensive Step-by-Step-Guide!]. Retrieved 07 05, 2019, from blockgeeks.com: https://blockgeeks.com/guides/ethereum/
90.	Scamadviser. (2018). clubmid.org Reviews Scam or safe? Retrieved 07 16, 2019, from https://www.scamadviser.com/check-website/clubmid.org/eyda3
91.	SHA-256 hash calculator. (2019). Retrieved 07 16, 2019, from XORBIN.COM: https://www.xorbin.com/tools/sha256-hash-calculator
92.	SINGH, MANMEET. (2018, 06 02). Beginner's Guide: What is NEO Blockchain? Retrieved 07 05, 2019, from 101 BLOCKCHAINS: https://101blockchains.com/what-is-neo-blockchain/
93.	Stroud, Forrest. (2019). blockchain. Retrieved 07 09, 2019, from Webopedia: https://www.webopedia.com/TERM/B/blockchain.html
94.	Swan, Melanie. (2019). Chapter 1. Blockchain 1.0: Currency. In Blockchain. Safari Books Online. Retrieved 07 05, 2019, from https://www.oreilly.com/library/view/blockchain/9781491920480/ch01.html
95.	Taylor, Paul J.; Dargahi, Tooska ; Dehghantanha, Ali ; Parizi, Reza M. and Raymond Choo, Kim-Kwang. (2019, 01 21). A systematic literature review of blockchain cyber security. Digital Communications and Networks. doi: https://doi.org/10.1016/j.dcan.2019.01.005 .
96.	TeachMePlease, D. b. (2019). TeachMePlease - a Perfect World of Learning. Retrieved 07 17, 2019, from https://icobench.com/ico/disciplina-by-teachmeplease

97.	Techopedia Inc. (2019). Blockchain. Retrieved 07 09, 2019, from https://www.techopedia.com/definition/30246/blockchain
98.	The Open Standard for Blockchain Certificates. (n.d.). Blockcerts Universal Verifier. Retrieved 07 17, 2019, from https://www.blockcerts.org/
99.	Transactive Energy: An Overview. (2017, 04 19). Retrieved 07 17, 2019, from https://www.nist.gov/engineering-laboratory/smart-grid/transactive-energy-overview
100.	uPort. (2019). Open Identity System for the Decentralized Web. Retrieved 07 17, 2019, from uPort: https://www.uport.me/
101.	Wang, Junyao; Wang, Shenling; Guoa.,Junqi; Dub, Yanchang; Cheng, Shaochi; and Li. Xiangyang. (2019). A Summary of Research on Blockchain in the Field of Intellectual Property. Procedia Computer Science, 147, 191-197. doi: https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.01.220
102.	Wikipedia, the free encyclopedia. (2019, 07 14). Bitcoin. Retrieved 07 18, 2019, from https://en.wikipedia.org/wiki/Bitcoin
103.	xage, inc. (2017). Universal industrial security. Retrieved 07 17, 2019, from xage, inc: https://xage.com/
104.	Zignuts.com. (2018). How blockchain architecture works? Basic Understanding of Blockchain and its Architecture. Retrieved 07 17, 2019, from Zignuts.com: https://www.zignuts.com/blogs/how-blockchain-architecture-works-basic-understanding-of-blockchain-and-its-architecture/

الهوامش

- (1) هي عملة ونظام دفع عالمي يمكن مقارنتها بالعملات الأخرى مثل الدولار أو اليورو، لكن مع عدة فوارق أساسية، من أبرزها أن هذه العملة هي عملة إلكترونية بشكل كامل تتداول عبر الإنترنت فقط من دون وجود فيزيائي لها. وهي أول عملة رقمية لامركزية - فهي نظام يعمل دون مستودع مركزي، أو هيئة تنظيمية مركزية تقف خلفها. وتتم المعاملات بشبكة الند للند بين المستخدمين مباشرة دون وسيط من خلال استخدام التشفير. يتم التحقق من هذه المعاملات عن طريق عُقد الشبكة وتسجيلها في دفتر حسابات موزع وعام يسمى سلسلة الكتل. (Wikipedia, the free encyclopedia, 2019)
- (2) هو نظام يسمى مجموعة المعاملات البنكية الدولية بين البنوك (نظام التحويلات المالية والمعاملات بين البنوك) فهي شبكة اتصالات مصرفية عالمية وان معظم البنوك في العالم مشتركة فيه. (العكيلي، دلال، 2018)
- (3) تعد Merkle Trees مكوناً أساسياً من عناصر البلوك تشين التي تدعم وظائفها، فهي تتيح التحقق الفعال والأمن لهياكل البيانات الكبيرة، والبلوك تشين ومجموعات البيانات اللانهائية. (Curran, Brian, 2018)
- (4) إيثيريوم Ethereum هي عبارة عن منصة عالمية مفتوحة المصدر للتطبيقات اللامركزية. يمكن كتابة كود على الايثيريوم يتحكم في القيمة الرقمية، ويعمل تمامًا كما هو مبرمج، ويمكن الوصول إليه في أي مكان في العالم. كما تقوم بوظيفة العقد الذكي التي تسهل إبرام عقده على الإنترنت بما يحاكي العقود التقليدية مع توفير عنصر الأمن والثقة. (Ethereum, n.d.)

- (5) بيدو : Baidu هو محرك بحث صيني انطلق يوم 18 يناير 2000. وهو المصنف رقم واحد في الصين والرابع عالمياً حسب عدد الزيارات حسب تصنيف أليكسا، حيث يمكن هذا الموقع من البحث في أكثر من 57 تصنيف مختلف، منها الصور، الفيديو، الأخبار والوثائق وغيرها الكثير. (ساير، فايز، 2010)
- (6) عملة ايوتا IOTA هي عملة رقمية، تختلف عن غيرها من العملات الرقمية مثل البيتكوين والريل والداش والاثريوم، حيث إنها مصممة للاستخدام على شبكة إنترنت الأشياء، ويتطلع مطورو عملة الايوتا إلى مستقبل تقوم فيه الآلات بالتجارة بالموارد (مثل الكهرباء ووحدة التخزين والنطاق الترددي والبيانات والخ) مع بعضها البعض باستخدام عملة الايوتا كوسيلة للدفع. (سعد، لينا، 2018)
- (7) h-index: مؤشر لقياس الإنتاجية والاقتراس في البحوث العلمية المصنفة المنشورة، حيث يعتمد على عاملين رئيسيين هما: عدد البحوث المنشورة، وعدد الاقتباسات لكل بحث من قبل الباحثين الآخرين. (الزهيري، طلال ناظم، 2018)
- (8) خوارزمية الهاش الآمنة SHA : هي أحد وظائف تشفير الهاش، وتشبه التوقيع على النص أو ملف البيانات، وتنشئ خوارزمية SHA-256 هاش 256 بت (32 بايت) فريدة من نوعها تقريباً ذات حجم ثابت، حيث أن وظيفة الهاش في اتجاه واحد، لا يمكن فك تشفيرها مرة أخرى. هذا يجعلها مناسبة للتحقق من صحة كلمة المرور، ومكافحة العبث والتزوير، والتوقيعات الرقمية. (SHA-256 hash calculator, 2019)
- (9) محرك اساير ASAIR - Blockchain Authentication Engine هي خدمة التحقق والتوثيق الرائدة للبلوك تشين، فيوفر محرك البحث إثبات الوجود ودليل الملكية، وإثبات الأصالة والنزاهة من خلال بيئة آمنة وموثوق بها. تمتد خدمة محرك اساير إلى الصناعات والقطاعات، الخاصة والعامة. وبدأت مؤخراً في تقديم خدمات المصادقة للبحث العلمي والأكاديمي، والعمل العلمي، والمشاريع البحثية. (ASAIR, 2018)
- (10) المزود الرائد في العالم لبيانات البيتكوين وحسابها ومحفظتها. في عام 2015، قام فريق BTC.com بتطوير مستكشف الكتل، ووضع معايير جديدة للمحفظة والتجمع والسعر والأخبار ضمن العلامة التجارية للشركة. (BTC.com, 2019)
- (11) جسون، اختصار ترميز جافا سكريبت، هي صيغة لتبادل البيانات خفيفة الوزن، ويمكن قراءتها وكتابتها بسهولة، واعتمد بشكل أساسي على لغة برمجة جافا سكريبت. (Introducing JSON, n.d).