مجلة البحوث المالية والتجارية

المجلد (24) – العدد الرابع – أكتوبر 2023

طبيعة وأهمية أليات الأصول المصرفية الرقمية

The Nature and Importance of Digital Banking Asset Mechanisms

إعداد

الباحثة/ نسمة صابر محمود محمد

المدرس المساعد بقسم المحاسبة والمراجعة

كلية التجارة– جامعة بورسعيد– قسم المحاسبة

إشراف

أ. د/ حسين مصطفى هلالي

أستاذ المحاسبة المالية المتفرغ

كلية التجارة – جامعة بورسعيد

أ.م.د/ محمد الصادق سلامة

أستاذ المحاسبة والمراجعة المساعد المتفرغ

كلية التجارة – جامعة بورسعيد

تاريخ الإرسال	2023-10-03
تاريخ القبول	2023-10-08
رابط المجلة:	https://jsst.journals.ekb.eg/

ملخص:

هدف هذا البحث إلى بيان الدور المتكامل للأصول الرقمية المصرفية من خلال التعرض لنواحي القوة والضعف الناتجة عنه والمخاطر الرئيسية له، وتسليط الضوء على سلاسل الكتل والعملات المشفرة باعتبارها من أهم الأصول الرقمية في الوقت الحاضر وخاصة في قطاع المؤسسات المصرفية، كذلك بيان أثر استخدام هذه التكنولوجيا على النظام المحاسبي المصرفي. وقد توصلت الباحثة إلى عدة نتائج تتمثل في أن الأصول الرقمية تحقق العديد من المزايا والإيجابيات للقطاع المصرفي، لكن يعترض تنفيذها العديد من التحديات والعيوب، وينتج عن استخدامها العديد من المخاطر والتي يجب العمل على مواجهتها، وفي الوقت الراهن لن يكون للعملات المشفرة أي أثار ملموسة على البنك المركزي، وذلك لأن العملات المشفرة لم تلقى القبول العام للاستخدام والتداول داخل مصر، على الرغم من أن مصر الأن وخلال عام ٢٠٢٢ تحتل المرتبة الأولى في عدد مستخدمي العملات المشفرة في الدول العربية، لكنها ما زالت غير مؤثرة بشكل فعلي على البنوك.

وعلى ضوء تلك النتائج، فقد أوصى البحث بضرورة قيام المؤسسات المصرفية بتوجيه الاهتمام نحو العملات المشفرة وتقنية سلاسل الكتل التي تقوم عليها من أجل مواكبة التطورات التكنولوجية الرقمية السريعة، لكي يكون لدى البنك القدرة على المنافسة والبقاء في السوق، وذلك لما تحققه هذه التكنولوجيا من العديد من الفوائد والمزايا داخل القطاع المصرفي، كذلك يجب توجيه الاهتمام بالمخاطر التي يمكن أن يتعرض لها القطاع المصرفي من تداول العملات الرقمية المشفرة، وكيف يمكن الحد من هذه المخاطر وتخفيضها إلى أدني درجة، وذلك من خلال المزيد من البحث في مجال التحسينات الأمنية ضد الهجمات التي يمكن أن تتعرض لها شبكة سلاسل الكتل، وتأهيل كوادر بشرية لديها القدرة على التعامل مع تلك التكنولوجيات الحديثة.

الكلمات المفتاحية: الأصول الرقمية المصرفية، سلاسل الكتل، العملات المشفرة.

Abstract:

The aim of this research is to demonstrate the integrated role of banking digital assets through exposure to the strengths and weaknesses resulting from it and the main risks to it, by highlighting the blockchains and encrypted currencies as one of the most important digital assets at the present time, especially in the sector of banking institutions, as well as a statement of the impact of using these Technology on the banking accounting system. The research reached several results, which are that digital assets bring many advantages and positives to the banking sector, but their implementation faces many challenges and disadvantages, and their use results in many risks that must be addressed, and at the present time, cryptocurrencies will not have any tangible effects on The Central Bank, because cryptocurrencies did not receive general acceptance for use and trading in Egypt, although Egypt now and during the year 2022 ranks first in the number of cryptocurrency users in the Arab countries, but it still does not really affect banks.

In light of these results, the research recommended the need for banking institutions to direct attention towards encrypted currencies and the technology of the blockchains on which they are based in order to keep pace with the rapid digital technological developments, in order for the bank to have the ability to compete and survive in the market, due to the many benefits that this technology brings. And advantages within the banking sector. Attention must also be directed to the risks that the banking sector may be exposed to from trading encrypted digital currencies, and how these risks can be reduced and reduced to the lowest degree, through further research in the field of security improvements against attacks that may be exposed. It has a network of block chains, and the qualification of human cadres who have the ability to deal with these modern technologies.

Keywords: Banking digital assets, Blockchains, Cryptocurrencies.

أولاً: طبيعة مشكلة البحث:

لقد أصبحت سلاسل الكتل واحدة من أكثر التقنيات ابتكاراً في السنوات الأخيرة، حيث ظهر العديد من الأصول الرقمية التي تم الاعتراف بها ومناقشتها على نطاق واسع، أهمها العملات الرقمية المشفرة (Yen, J. C. & Wang, T., 2021). ولم يعد مقياس قوة المؤسسة في حجم ما تمتلكه من أصول مادية كالمباني والآلات والمعدات وغيرها، وإنما أصبح العديد من المؤسسات الكبرى والتي تمارس أعمالها بدون كيان مادي حقيقي لها، تعتمد بصورة أساسية على ما تمتلكه من أصول رقمية تُمكنها من ممارسة الأعمال في أي مكان، حيث تحقق العديد من المؤسسات مثل بنك Paypal العالمي وشركة Uber نجاحات كبيرة وهي لا تمتلك أصولاً مادية كبيرة، إنما معظم أصولها رقمية، حيث أصبحت تلك المؤسسات أكثر انتشاراً من تلك التي تعتمد على الأصول المادية فقط (د. أسامة مجدي، ٢٠٢٢). ونظراً للانتشار والأهمية التي اكتسبتها العملات المشفرة في الفترة الحالية فهي تتعرض للعديد من المخاطر من قبل المستخدمين لها، وبناءً عليه تتمثل مشكلة البحث الرئيسية في محاولة بيان طبيعة وأهمية أليات الأصول الرقمية المصرفية، وبيان أثر مخاطر تكنولوجيا سلاسل الكتل والعملات المشفرة على القطاع المصرفي.

ثانياً: أهمية البحث:

تنبع أهمية البحث من الإسهامات العلمية والعملية التي سوف يضيفها، حيث أن حجم البحث الأكاديمي حول الأصول الرقمية المصرفية محدود، مما يدفع إلى الحاجة لوجود إطار نظري يمكن استخدامه للتعرف على الأصول الرقمية في القطاع المصرفي، نظراً لما اكتسبته من أهمية في الفترة الأخيرة والفوائد والمزايا التي يمكن أن تحققها للقطاع المصرفي، مما سيؤثر إيجابياً على كفاءة هذا القطاع وقدرته على البقاء والنمو والاستمرار في تقديم خدماته بصورة مناسبة وجودة مرتفعة.

ثالثاً: أهداف البحث:

<u>في ضوء مشكلة البحث وأهميته، يمكن بلورة أهداف البحث على النحو التالي:</u>

١. بيان الدور المتكامل للأصول الرقمية المصرفية من خلال التعرض لنواحي القوة والضعف الناتجة عنه والمخاطر الرئيسية له.

٢. بيان أثر استخدام تكنولوجيا سلاسل الكتل والعملات المشفرة على النظام المحاسبي المصرفي.

رابعاً: فروض البحث:

في ضوء مشكلة البحث، وأهميته، وأهدافه، يمكن بلورة افتراضات البحث على النحو التالي:

١. لا توجد علاقة معنوية بين الأصول الرقمية وبين زيادة جودة وشفافية وكفاءة وأمن وسلامة النظام المحاسبي للمؤسسات المصرفية.
٢. لا توجد علاقة معنوية بين الأصول الرقمية وبين تحسين الأداء وتخفيض التكلفة وزيادة قيمة المنشأة.

خامساً: حدود البحث:

في ضوء مشكلة البحث، وأهميته، وأهدافه، وافتراضاته، فإن الباحثة تقتصر على دراسة الآتي:

١. الأصول الرقمية لخدمات نظم تكنولوجيا المعلومات فقط، ويعتبر خارج عن نطاق البحث عملية مراجعة الأصول الرقمية وخلافه.
٢. الأصول الرقمية في قطاع المؤسسات المصرفية فقط دون منظمات الأعمال والقطاعات التشغيلية الأخرى.

سادساً: منهج وأسلوب البحث:

بالنسبة للخطوات المنهجية التي سلكتها الباحثة للوصول إلى تحقيق أهداف البحث، فقد اعتمدت الباحثة على منهجين أساسيين هما؛ المنهج الاستقرائي من خلال الاطلاع على المراجع العلمية والدوريات والمقالات العربية والأجنبية؛ والمنهج الاستنباطي من خلال دراسة طبيعة وأهمية الأصول الرقمية وأثرها على القطاع المصرفي وصياغة مشكلة البحث وفروضه والتوصل لنتائج الدراسة.

سابعاً: خطة البحث:

تتكون خطة البحث بناءً على الهدف منه، وأهميته، وافتراضاته، وحدوده، وما تسعى إليه الباحثة من التوصل إلى نتائج، من خلال المحاور الثلاث التالية:

المحور الأول: مفهوم وأهمية الأصول الرقمية المصرفية.
المحور الثاني: تكنولوجيا سلاسل الكتل كبنية تحتية لدعم الأصول الرقمية .

المحور الثالث: مشاكل استخدام تقنية سلاسل الكتل وأثرها على القطاع المصرفي.

المحور الأول: مفهوم وأهمية الأصول الرقمية المصرفية

نصنف كل أصل رقمي في واحدة من ثلاث فئات(Corbet, S. and et al.,2020):

١. **العملات: الأصول الرقمية التي يكون استخدامها الأساسي (وفي معظم الحالات فقط) هو الدفع المالي أو التحويل النقدي.**
٢. **سلاسل الكتل/ البروتوكولات (Blockchains/Protocols): الأصول الرقمية التي يكون استخدامها الأساسي هو استخدام منصة أو بروتوكول سلاسل الكتل، والذي يمكن بناء تطبيقات أخرى عليه.**
٣. **التطبيقات اللامركزية (dApps): تطبيقات تجمع بين واجهة مستخدم ونهاية خلفية لامركزية، مبنية على سلاسل كتل موجود بالفعل.**

وتختلف الأصول الرقمية عن الأصول المادية في أنها متاحة عبر شبكة المعلومات الدولية (الإنترنت)، ويمكن استخدامها على أجهزة الكمبيوتر والهواتف الذكية والساعات الذكية، والأجهزة الأخرى مثل التلفزيونات الذكية، كما أنه لا يتم تسليمها للمستهلك عن طريق الشحن، ولكن عن طريق تحميلها وتنزيلها بعد أقل من دقيقة من دفع ثمنها والحصول عليها فوراً، وبناءً عليه فهي تعتبر أصول غير ملموسة تأخذ أشكالاً مختلفة مثل العملات المشفرة، وملفات رقمية بصيغة PDF، وملفات فيديو، وملفات العروض التقديمية مثل PowerPoint، وWord، وملفات صوتية وملفات الصور وغيرها من الأشكال(د.أسامة مجدي، ٢٠٢٢).

وهناك العديد من التعريفات الخاصة بالأصول الرقمية حيث ورد في إحدى التقارير الصادرة عن مركز تنافسية سوق رأس المال التابع للغرفة التجارية الأمريكية في ٢٧يناير ٢٠٢١، تعريف الأصول الرقمية بأنها "أصول تم إصدارها أو نقلها باستخدام تقنية سلاسل الكتل، بدلاً من الشكل المادي أو الملموس"(أ.م.د. أحمد عبد الله، ٢٠٢٢)، كما عرفها(He, j. and et al.,2021)، بأنها سجل إلكتروني تملكه المنشأة، إذ يتضمن أي حساب أو ملف رقمي يتيح للمنشأة صلاحية الوصول إليه، مثل البريد الإلكتروني والخدمات المصرفية عبر الإنترنت و حسابات التواصل الاجتماعي، وأي محتوى يمكن القيام به عبر شبكة الإنترنت أو على الهاتف أو على جهاز الكمبيوتر.

وبالنسبة لأنواع الأصول الرقمية، فيمكن للباحثة حصرها في سبعة أنواع رئيسة وهي(د. سحر سعيد، ٢٠٢٢)، (د. أسامة مجدي، ٢٠٢٢)، (يونس حسن،٢٠٢٠):

١. رموز الدفع **Payment Tokens**: لا تمثل رموز الدفع أصلاً أو حقاً محدداً، لكنها تخلق قيمة من خلال ندرتها، وقدرتها على النقل على الفور بين الأطراف، أو من خلال القيمة الافتراضية الأخرى، وتمثل العملات المشفرة أكثر أنواع الأصول الرقمية شيوعاً وانتشاراً وأكثرها شهرة لرمز الدفع.
٢. العملات المستقرة **Stable coin**: وهي أصول رقمية تحاول تثبيت تقلباتها من خلال ربط نفسها عادة بأصل مستقر مثل الدولار الأمريكي أو الذهب، ويجذب هذا النوع من الأصول الرقمية المستثمرين متجنبي المخاطر.
٣. رموز النقود الإلكترونية **E-Money Tokens**: وهي الرموز التي تم تصميمها كأحد أشكال النقود الإلكترونية، ويتم إصدارها بغرض إجراء معاملات الدفع الإلكتروني.
٤. رموز الأمان **Security Tokens**: وهي الرموز التي تشبه الأدوات التقليدية مثل الأسهم والسندات ويتم إصدارها عن طريق سلاسل الكتل، فهي في الأساس عقد استثمار، ويمكن تداولها مقابل الأصول الأخرى، أو للحصول على قرض، أو حتى تجزئتها لتخزينها في محافظ رقمية.
٥. رموز الخدمة أو المنفعة **Utility Tokens**: وهي الرموز الرقمية التي تقدم خدمة وقيمة للمستثمرين، لكنها لا تمثل منتج أو خدمة بعينها بل تمثل الحق في شراء أو استخدام منتج أو خدمة فقط داخل منصة سلاسل الكتل التي صدرت من خلالها.
٦. رموز الأصول **Asset Tokens**: وهي الأصول الرقمية التي تمثل ملكية أصل مادي أو غير ملموس، والذي يوفر لمالكه نفس الحقوق التي يتمتع بها حامل الأسهم التقليدي.
٧. الرموز المختلطة **Hybrid Tokens**: وهي تلك التي لها خصائص موجودة في كل من رموز الأصول ورموز الخدمة أو المنفعة، فهي تشبه الأدوات المالية من حيث الملكية وفي نفس الوقت تمكن من الحصول على السلع أو الخدمات فقط داخل منصة سلاسل الكتل التي صدرت من خلالها، وهي تمثل على سبيل المثال حصة ملكية الشركة والحق في استلام المنتج الأول التي تصنعه، فخاصية الملكية والحق في المستقبل يجعل هذا النوع من الأصول فريداً ولا يشبه أي نوع من الأصول التقليدية.

وتعتمد العملات المشفرة على تكنولوجيا تشفير معينة، حيث نجد أن عملة البيتكوين تعتمد على تكنولوجيا سلاسل الكتل، في حين تعتمد عملة ايوتا على تكنولوجيا خاصة مختلفة هي الرسم البياني الحلقي الموجه (D.A.G) والتي تقوم بدورها على ما يسمى بإنترنت الأشياء، حيث أن تقنية الرسم البياني تلك هي نوع من أنواع قواعد البيانات والتي يتم بها تخزين المعلومات أو المعاملات بشكل حلقي متشابك على خلاف سلاسل الكتل التي يخزنها بطريقة خطية (د.ياسر عبادي ، د.محمد علي،٢٠٢١).

ونظراً لانتشار العملات المشفرة وتداولها بالفعل داخل مصر، وكذلك قيام البنك المركزي بطرح نسخة رقمية من الجنية المصري تعتمد على تقنية سلاسل الكتل كأصول رقمية اكتسبت أهمية مؤخراً في القطاع المصرفي وتماشياً مع التطور التكنولوجي والتداول السريع لتلك العملات، وهو ما يتضح من خلال بورصة كوين تليجراف، وبعد أن قامت الباحثة بعرض مفهوم وأهمية وأنواع الأصول الرقمية، ستقوم في البند التالي بالتعرف على ماهية تقنية سلاسل الكتل ومكوناتها وخصائصها ومجالات تطبيقها.

المحور الثاني: تكنولوجيا سلاسل الكتل كبنية تحتية لدعم الأصول الرقمية

سلاسل الكتل عبارة عن دفتر أستاذ رقمي غير قابل للتغيير، وموزع يسجل المعاملات زمنياً في الوقت الفعلي تقريباً (Bhattacharyya, D. B., 2019). والشرط الأساسي لكل معاملة لاحقة يتم إضافتها إلى دفتر الأستاذ هو الإجماع المعني من المشاركين في الشبكة (تسمى العُقد)، وبالتالي إنشاء آلية مستمرة للتحكم فيما يتعلق بالتلاعب والأخطاء وجودة البيانات(Shah, T., & Jani, S., 2018). ويتم تنفيذ هذه التقنية لتمكين ظهور العملات المشفرة التي يتم فيها تبادل الأصول الرقمية في أنظمة لامركزية(Ghosh, A. and et al., 2020).

ومن ثم فهي تقنية سريعة النمو يتم فيها ربط عدد متزايد من السجلات المعروفة بأسم الكتل من خلال التشفير، تحتوي كل كتلة على بنية تجزئة مشفرة للكتلة السابقة، وطابع زمني، وبيانات معاملة، والتي لا تخضع لتعديل المعلومات، ومن ثم فإن سلاسل الكتل هي في الأساس سجل مفتوح بشكل استثنائي ومعمم بالكامل يتم تبادله بين اجتماعين بطريقة مضمونة ودائمة وغير قابلة للجدل(Poongodi, M. and et al., 2020). حيث يكون بداخل كل كتلة هناك معاملات يتم من خلالها نقل القيمة في حالة العملات المشفرة أو تخزين البيانات لأنظمة سلاسل الكتل الأخرى(Ferdous, M. S. and et al., 2021).

ومما سبق يمكن للباحثة تعريف تقنية سلاسل الكتل بأنها عبارة عن "التقنية والوسيلة الرئيسية التي تقوم عليها العملات المشفرة باعتبارها قاعدة بيانات لدفاتر أستاذ رقمية مفتوحة غير قابلة للتعديل أو التغيير داخل أنظمة لا مركزية".

تتكون سلاسل الكتل من قاعدة بيانات للمعاملات، تُعرف بأسم دفتر الأستاذ؛ يتم توزيع دفتر الأستاذ هذا على جميع المشاركين في الشبكة، على عكس دفاتر الأستاذ التقليدية التي تحتفظ بها مؤسسة مركزية واحدة (عادةً بنك)، يحتفظ أعضاء الشبكة بدفتر الأستاذ ويضيفون إليه على فترات زمنية ثابتة (كُتل)، تعد إضافة الكُتل هي الطريقة التي يتم بها إضافة البيانات الجديدة إلى دفتر الأستاذ والطريقة التي يتم بها تأمينها (Meegan, A. and et al., 2021).

أحد المكونات الأساسية لنظام سلاسل الكتل هو خوارزمية الإجماع الأساسية الخاصة به، والتي تحدد أداءه وأمانه بعدة طرق (Ferdous, M. S. and et al.,2021)، ويمكن توضيح هيكل سلاسل الكتل على النحو الآتي(Ghosh, A. and et al.,2020):

يشير سلاسل الكتل بوضوح إلى أنها سلسلة من الكتل المتصلة، وذلك نظراً لأن كل كتلة لها كتلة أصل وكتلة سابقة، ويتم تسجيل تجزئتها في الرأس ذي الصلة للكتلة؛ حيث تتكون كل كتلة من جزأين هما:

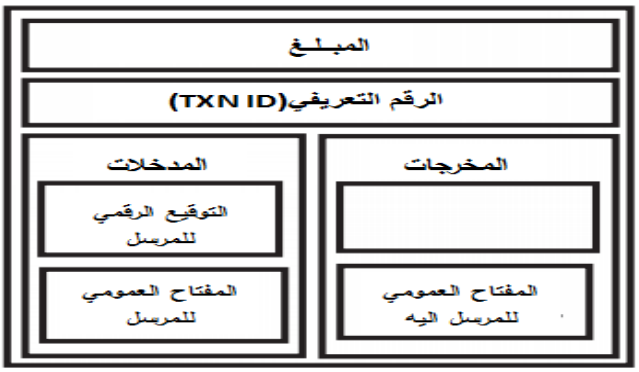
١. رأس الكتلة: ويتكون في تقنية سلاسل الكتل من الآتي:

أ. إصدار الكتلة(Block version): تتكون شبكة سلاسل الكتل من عدد قليل من قواعد المصادقة التي يجب اتباعها، وإصدار الكتلة يشير إلى مجموعة البروتوكولات التي يجب الالتزام بها.

ب. تجزئة جذر شجرة ميركل (Merkle Tree Root Hash): يتم تعريفها على أنها قيمة التجزئة للكتلة بأكملها. بدلاً من، حفظ قيمة التجزئة لكل المعاملات، ويتم إنشاء قيمة تجزئة واحدة باستخدام شجرة Merkle. تدمج هذه الشجرة قيم التجزئة لجميع المعاملات معاً (مع أخذ اثنين في كل مرة) حتى يتم تحقيق قيمة تجزئة واحدة. وهذا ما يسمى تجزئة جذر شجرة ميركل. وهي طريقة فعالة لتغليف جميع المعاملات في الكتلة والمصادقة عليها. وهو يدعم تقديم الثبات ويتم تخزين قيمة تجزئة الكتلة في رأس الكتلة الفرعية أيضاً، وأي تغيير في المعاملة سيؤدي إلى عدم تطابق تجزئة جذر Merkle، ويعرض الشكل (١) آلية عمل شجرة Merkle:

الشكل رقم (١)

هيكل الصفقة التي تحتوي على كتلة



المصدر: (Ghosh, A. and et al., 2020, P:4)

- **المدخلات: يشتمل الإدخال على سجل لقيم الأصل الرقمي الذي يجب نقله (يجب أن تساوي القيمة بأكملها المبلغ).**
- **المخرجات: هذا يخزن تفاصيل الحسابات التي تعمل كمستلمين للقيمة، وهو يتألف من الأصل الرقمي الذي سيتم نقله إلى حساب المستلم، والهوية الفريدة المتعلقة بالمستلم، وقواعد معينة يجب ألا ينتهكها المستلم لتلقي القيمة ذات الصلة.**
- **معرّف المعاملة أو التجزئة (Transaction ID or Hash): لكل معاملة قيمة حصرية لتعريفها، يمكن أن يكون إما معرّف المعاملة أو قيمة تجزئة المعاملة، ومن الضروري مصادقة المعاملة للتوقيع الرقمي الذي يعتمد على تشفير المفتاح العام.**

ج. الطابع الزمني Time Stamp(TS): يمثل الوقت الحالي (بالثواني).

د. nBits: وهي تهدف إلى تحديد قيمة تجزئة الكتلة الأصلية.

هـ. Nonce: يبدأ Nonce عادةً بالرقم ٠ ويزداد لكل حساب قيمة تجزئة، وحجمه ٤ بايت.

و. تجزئة الكتلة الأصلية(Parent Block Hash (PBH: هذه قيمة تجزئة بحجم ٢٥٦ بت، والتي تشير إلى الكتلة السابقة.

٢. جسم الكتلة (Block Body): يتكون جسم الكتلة من عداد المعاملات وكذلك المعاملات، ويحدد حجم المعاملة والكتلة أكبر عدد من المعاملات التي يمكن أن تكون موجودة في الكتلة، حيث أن:

أ. عداد المعاملات(Transaction Counter): يخزن الرقم، إذا كانت المعاملات في الكتلة.

ب. المعاملة(Transaction): تشير إلى سجل نقل الأصول بين كيانين، في سلاسل الكتل توجد العديد من المعاملات في كتلة واحدة.

ويمكن تصنيف الخصائص والممتلكات المتعلقة بسلاسل الكتل والتي تعتبر هي نفسها خصائص خوارزميات الاجماع على النحو التالي(Ferdous, M. S. and et al., 2021):

مع إدخال وتطوير أنظمة سلاسل الكتل المختلفة، تم تقديم عدد من خوارزميات الإجماع حيث تتميز كل خوارزمية بخصائص مختلفة وتخدم أغراضاً مختلفة، ولمقارنة هذه المجموعات المتباينة من خوارزميات الإجماع، نحتاج إلى تحديد معايير التقييم. في هذا القسم، نقدم معايير التقييم هذه في شكل تصنيفات الخصائص المتفق عليها.

تشتمل آلية الإجماع على أربع مجموعات رئيسية من الخصائص: الخصائص الهيكلية والحظر والمكافأة والأمان والأداء، وذلك كالآتي:

١. الخصائص الهيكلية:

يمكن تقسيم هذه الخصائص إلى فئات مختلفة كما يلي:

أ. أنواع العُقد: تشير إلى أنواع مختلفة من العُقد التي تتطلب خوارزمية إجماع التعامل معها لتحقيق إجماعها، وتعتمد الأنواع على خوارزمية الإجماع المحددة للاستخدام.

ب. الآلية الأساسية: تشير إلى الآلية المحددة التي تنشرها خوارزمية الإجماع لتحديد عُقدة معينة.

ج. نوع الهيكل: يشير إلى الطرق التي يتم بها تنظيم العُقد المختلفة داخل خوارزمية الإجماع باستخدام مفهوم اللجنة، ويمكن أن تكون اللجنة نفسها من نوعين: لجان فردية ومتعددة.

تشير اللجنة الواحدة إلى مجموعة خاصة من العُقد بين العُقد المشاركة التي تشارك بنشاط في عملية الإجماع من خلال إنتاج الكتل وتوسيع سلاسل الكتل، ويمكن أن يكون لكل لجنة خصائص مختلفة يتم استكشافها بإيجاز فيما يلي:

- نوع اللجنة: يمكن أن تكون اللجنة مفتوحة أو مغلقة. تكون اللجنة مفتوحة إذا كانت مفتوحة لأي عُقد مشاركة أو مغلقة إذا كانت مقتصرة على مجموعة محددة من العُقد.
- تشكيل اللجنة: يمكن تشكيل لجنة إما ضمنيًا أو صريحًا، لا يتطلب التشكيل الضمني من العُقد المشاركة اتباع أي قواعد بروتوكول إضافية لتكون في اللجنة، بينما يتطلب التشكيل الصريح عُقدة لاتباع خطوات البروتوكول الإضافية لتكون جزءًا من اللجنة.

- تكوين اللجنة: يمكن تشكيل اللجنة بطريقة ثابتة أو ديناميكية.

☒ ثابت: في تشكيل ثابت، يتم اختيار أعضاء اللجنة مسبقاً وتثبيتهم ولا يمكن لأعضاء جدد الانضمام والمشاركة في عملية الإجماع.

☒ ديناميكي: في التكوين الديناميكي، يتم تحديد أعضاء اللجنة لإطار زمني (يُعرف بالعهد Epoch)، وبعد ذلك يتم إضافة أعضاء جدد، ويتم إزالة الأعضاء القدامى بناءً على مجموعات معينة من المعايير. في مثل هذه اللجنة، يتم اختيار العُقد باستخدام آلية تصويت حيث يتم التصويت إما في جولة واحدة أو عدة جولات، ومع ذلك فإن بعض خوارزميات الإجماع لا تحدد أي إطار زمني محدد، وبالتالي يمكن للأعضاء الانضمام أو المغادرة في أي وقت حسب الرغبة، ويتم تحديد العُقد في مثل هذه التكوينات باستخدام آلية يانصيب تستخدم إما آلية احتمالية قائمة على التشفير أو أليات عشوائية أخرى.

د. لجنة متعددة: لقد لوحظ أن الوقت الذي يستغرقه تحقيق الإجماع في لجنة واحدة يميل إلى الزيادة حيث يبدأ عدد الأعضاء في الزيادة، وبالتالي تقليل الأداء. للتخفيف من هذه المشكلة، تم تقديم مفهوم اللجان المتعددة، حيث تتكون كل لجنة من مُصدقين مختلفين (عُقد خاصة لها مسؤوليات إنشاء كتل في نوع معين من نظام سلاسل الكتل). يمكن أن يكون للجنة متعددة خصائص مختلفة، نستوضح منها خاصيتين كالآتي:

☒ الطوبولوجيا: تشير إلى الطريقة التي يتم بها تنظيم اللجان المختلفة. على سبيل المثال، يمكن أن يكون الهيكل مسطحًا للإشارة إلى أن اللجان المختلفة في نفس المستوى أو يمكن أن تكون هرمية حيث يمكن اعتبار اللجان في مستويات متعددة الطبقات.

☒ تكوين اللجنة: وهي مثل اللجنة الواحدة، يمكن تشكيل اللجان المتعددة بطريقة ثابتة أو ديناميكية.

٢. خصائص الحظر والمكافأة:

يمكن استخدام الخصائص ضمن هذه الفئة كمقاييس كمية للتمييز بين العملات المشفرة المختلفة، لا تميز هذه الخصائص بالضرورة خوارزميات الإجماع المختلفة بشكل مباشر، ومع ذلك فإن معظمها (باستثناء تاريخ التكوين) لها تأثير مباشر وغير مباشر على كيفية تحقيق الإجماع في نظام سلاسل الكتل القائم على العملة المشفرة، على سبيل المثال تحفز مكافأة الكتلة المعدنين على التصرف وفقاً لذلك من خلال حل لغز التشفير، والذي يتم استخدامه في النهاية لتحقيق الإجماع.

ويمكن توضيح الخصائص كالآتي:

أ. تاريخ التكوين: يمثل الطابع الزمني عندما تم إنشاء أول كتلة لنظام سلاسل كتل معين.
ب. مكافأة الكتلة: تمثل المكافأة التي تتلقاها العُقدة لإنشاء كتلة جديدة.
ج. إجمالي العرض: يمثل إجمالي المعروض من العملة المشفرة.
د. وقت الكتلة: يمثل متوسط وقت إنشاء الكتلة لنظام سلاسل الكتل.

٣. خصائص الأمان:

يجب أن تفي خوارزمية الإجماع بعدد من خصائص الأمان، وتم وصف خصائص الأمان وموجهات الهجوم الموضحة كالآتي:

أ. المصادقة: هذا يعني ما إذا كانت العُقد المشاركة في بروتوكول الإجماع تحتاج إلى التحقق /المصادقة بشكل صحيح.
ب. عدم الرفض: هذا يدل على ما إذا كان بروتوكول التوافق يرضي عدم الرفض.
ج. مقاومة الرقابة: وهذا يعني ما إذا كانت الخوارزمية المقابلة يمكن أن تصمد أمام أي مقاومة للرقابة.
د. موجهات الهجوم: تشير هذه الخاصية ضمناً إلى موجهات الهجوم المطبقة على آلية إجماع، ويتم تصنيف موجهات الهجوم في ثلاث مجموعات: شائعة، وهجمات PoW، وهجمات PoS، ونواقل الهجوم الشائعة تكون ذات صلة بأي خوارزمية إجماع، ومن ناحية أخرى فإن هجمات PoW وPoS، قابلة للتطبيق على فئة محددة من خوارزميات الإجماع.

٤. خصائص الأداء:

يمكن استخدام الخصائص التي تنتمي إلى هذه المجموعة لقياس الأداء الكمي لبروتوكول توافق الآراء، ويمكن توضيح كل خاصية كالآتي:

أ. التسامح مع الخطأ: يشير إلى الحد الأقصى للعُقد المعيبة التي يمكن أن يتحملها بروتوكول الإجماع المحدد.
ب. الإنتاجية: تعني عدد المعاملات التي يمكن للبروتوكول معالجتها في ثانية واحدة.
ج. قابلية التوسع: تشير إلى القدرة على النمو في الحجم والوظائف دون الإضرار بأداء النظام الأصلي.

د. وقت الاستجابة (النهائية): يشير إلى الوقت المستغرق "منذ وقت اقتراح المعاملة حتى الوصول إلى توافق في الآراء بشأنها".

هـ. استهلاك الطاقة: يشير إلى ما إذا كانت الخوارزمية (أو النظام المستخدم) تستهلك قدراً كبيراً من الطاقة.

ويلاحظ أن الصناعة المالية بما في ذلك أسواق رأس المال والخدمات المصرفية والتأمين تقوم بأضخم الاستثمارات في تقنيات سلاسل الكتل من أجل ضمان الاستقرار والأمن لعملائها. وهناك العديد ايضاً من التطبيقات لهذه التكنولوجيا؛ يشمل بعضها إنترنت الأشياء، والوكالات المستقلة الموزعة، والتخزين السحابي اللامركزي، وحقوق الملكية وتوزيع الحقوق، وبعض المجالات الأخرى التي تنطبق فيها هذه التكنولوجيا الرائدة هي المجالات الطبية، والتمويل، وهندسة البرمجيات وغيرها (Gürünlü, M., 2019).

المحور الثالث: مشاكل استخدام تقنية سلاسل الكتل وأثرها على القطاع المصرفي

يلاحظ أن هناك العديد من تطبيقات سلاسل الكتل ولكن من الواضح أنها تستخدم بشكل أساسي للعملات الرقمية، وستركز الباحثة هنا بشكل أساسي على مناقشة عدد قليل من منصات سلاسل الكتل لتسليط الضوء على الاختلاف التقني والتكتيكات التي يتم تطبيقها، وذلك كالآتي(Ghosh, A. and et al., 2020):

١. العملات المشفرة:

أ. البيتكوين Bitcoin (BTC): يشير البيتكوين إلى نظام العملة المشفرة الذي تم مراجعته كمطور لسلاسل الكتل. ويتم تعدينه من خلال استخراج عملة البيتكوين الرقمية عبر شبكة المعلومات الدولية (الإنترنت) باستخدام برامج مجانية تجري عمليات حسابية معقدة، ويتم استخراجها من خلال عملية تعدين البيتكوين (Mining Bitcoin)، تتطلب تلك العملية اجهزة ذات معالجات قوية وسريعة وحواسيب حديثة حيث سيقوم المستخدم بتثبيت برنامج المربوط بالشبكة الإلكترونية التي من خلالها يتم البدء في فك وحل شيفرات الحظر ومجموعة من المسائل الرياضية والمنطقية المتسلسلة (الخوارزميات) لتصل الى سلسلة طويلة من الأرقام والحروف، كلما كانت مواصفات وامكانيات الحاسوب أفضل، كان ذلك يزيد من سرعة التعدين، بعدها يتم تحويل الناتج الى دفتر الأستاذ الرقمي (سلاسل الكتل) لتصبح عملة رقمية جاهزة ومحمية ويمكن تحويلها الى أصل في محفظة مالية رقمية؛ يتم تداولها بعد ذلك عبر شبكة المعلومات الدولية (الإنترنت)، ويتم مراقبة حركة تداول العملة الرقمية

بين المستخدمين وتوثيق العملية بتوقيع الكتروني لا يمكن تزويره أو تغييره أو حذفه، وذلك بدون تسجيل أي بيانات شخصية (أيمن عز الدين أبو صلاح، ٢٠١٨).

ب. بيتكوين كاش BitcoinCash (BCC): وهنا يتم تقسيم المعاملات إلى جزأين هما: (بيانات المعاملات، بيانات التوقيع)، وساعد هذا في تقليل كمية البيانات التي يجب مصادقتها في كل كتلة.

ج. لايتكوين LiteCoin (LTC): تتشابه لايتكوين(LTC) مع البيتكوين، ولكنها تهدف إلى تقليل وقت التأكيد.

د. إيثريوم Ethereum (ETH): هي منصة سلاسل الكتل التي تهدف إلى توفير عقود ذكية، وهي أكواد موجودة على سلاسل الكتل ويمكن لمستخدمي الإيثريوم التعامل معها، وهي قادرة على استلام ونقل الأصول، يستخدم الإيثريوم لغة Turing الكاملة لبرمجة المعاملات، وهنا يحصل عمال المناجم على الأصول عن طريق التعدين بالإضافة إلى رسوم المعاملات.

هـ. إيثريوم كلاسيك Ethereum Classic (ETC): سبب ظهوره أن الإيثريوم واجه اختراق DAO، حيث سحب مستخدم ضار حوالي ٥٠ مليون دولار، وبعد ذلك تم إنتاج شوكة صلبة بواسطة مؤسسة إيثريوم والتي كانت تسمى إيثريوك كلاسيك، حيث تم القيام بذلك لنقل الأصول المسروقة إلى الدولة قبل الهجوم، ويلاحظ أن التعدين والبرمجيات في الإيثريوم كلاسيك هي نفسها تقريباً الإيثريوم، ولكن الاختلاف الوحيد هو أن الإيثريوم أكثر شيوعاً.

و. داش (Dash): هذه عملة مشفرة تهدف إلى توفير معاملات أسرع، وهي تستخدم شبكة تعرف باسم "ماسترنود" وهي قادرة على إجراء المعاملات في ٤ ثوان.

ز. الريبل Ripple (XRP): هي عملة مشفرة ويتم استخدام نفس الاسم لشبكة الدفع ذات الصلة حيث يتم نقل هذه العملة، وتهدف إلى البناء على منهجية البيتكوين بالإضافة إلى ربط أنظمة الدفع المختلفة ببعضها البعض، ومن السهل على العملاء الاتصال بالشبكة لأنهم لا يضطرون إلى تنزيل سلاسل كتل كاملة، ونظراً لأن تكلفة كل معاملة هي كمية صغيرة من الريبل، فلا توجد مدفوعات تعدين لتشغيل الخادم ومع ذلك فهي تحتوي على خصائص توفر الخصوصية.

٢. هايبرليدجر (Hyperledger):

هذه مجموعة من المشاريع التي تهدف إلى إنشاء دفاتر الأستاذ غير المركزية مفتوحة المصدر على مستوى المؤسسات مثل (Linux Foundation)، ويتكون مشروع الهايبرليدجر من العديد من المشاريع ويوفر كل مشروع منصة سلاسل كتل لحل مشكلة معينة، مثل: (نسيج هايبرليدجرHyperledger Fabric، مسننة هايبرليدجر Hyperledger Sawtooth، هايبرليدجر إيروها Hyperledger Iroh، هايبرليدجر بورو Hyperledger Burrow، هايبرليدجر إندي Hyperledger Indy).

٣. متعدد السلاسل (MultiChain):

هي منصة سلاسل كتل تتيح للجميع إعداد سلاسل كتل وتكوينها وكذلك تنفيذها، ويمكن أن تكون سلاسل كتل خاصة أو متحدة أو عامة، وبالتالي فهي مفتوحة المصدر. كما تُعد MultiChain عبارة عن سلاسل كتل معترف بها من قبل القطاع الخاص والذي يستفيد من إجماع Round-Robin، وهذا يعني أن أي كيان يقوم بإنشاء سلاسل كتل سيعمل كمدير وكيان أساسي؛ ويجب على الكيانات الأخرى المعنية توجيه مستخدمي سلاسل الكتل متعددة السلاسل المطابقين إلى الكيان الأساسي، ويجب على المدير السماح لهم، كما تعُد MultiChain Stream ميزة حصرية؛ يتم تعريف هذه على أنها "قواعد بيانات السلاسل الزمنية للقيمة الرئيسية غير القابلة للتغيير" ويتم تسجيلها على سلاسل الكتل.

وبعد أن قامت الباحثة بعرض أهم منصات سلاسل الكتل ستقوم في البند التالي بعرض لأنواع تقنيات سلاسل الكتل. واعتماداً على مجالات التطبيق، يمكن اتباع استراتيجيات نشر سلاسل كتل مختلفة، كما هو موضح أدناه(Ferdous, M. S. and et al., 2021):

١. سلاسل الكتل العامة (Public Blockchain): تسمح سلاسل الكتل العامة، والمعروفة أيضاً بأسم سلاسل الكتل(غير المصرح بها)، لأي شخص بالمشاركة في سلاسل الكتل لإنشاء كتل والتحقق من صحتها وكذلك لتعديل حالة السلسلة عن طريق تخزين البيانات وتحديثها من خلال المعاملات بين الكيانات المشاركة. هذا يعني أن حالة سلاسل الكتل ومعاملاتها، إلى جانب البيانات المخزنة، شفافة ويمكن للجميع الوصول إليها. يثير هذا مخاوف تتعلق بالخصوصية لبيانات معينة حيث يلزم الحفاظ على خصوصية هذه البيانات.
٢. سلاسل الكتل الخاصة (Private Blockchain): لدى سلاسل الكتل الخاصة، المعروفة أيضاً بأسم سلاسل الكتل(المصرح بها) ، فكرة تقييدية مقارنة بنظيره العام، بمعنى أنه

مرخص وموثوق به فقط ويمكن للكيانات المشاركة في الأنشطة داخل سلاسل الكتل الخاصة بهذه الطريقة الاحتفاظ ببيانات السلسلة والتي تكون معروفة فقط للكيانات الموثوقة بدلاً من الجمهور العام، وهو ما قد يكون مرغوباً في بعض حالات الاستخدام.

٣. سلاسل الكتل المتحالفة أو المتحدة (Blockchain Consortium): تعتبر هذه الفئة من سلاسل الكتل "موزعة بشكل معتدل"، وهنا يتم تشغيل إجراء الإجماع من خلال مجموعة من العُقد التي تم تحديدها في البداية. على سبيل المثال، إذا كان هناك خمسة عشر كياناً مشتركاً في شبكة متحدة، ويجب على عشرة كيانات من هذه الخمسة عشر مصادقة كل كتلة حتى يمكن التحقق من صحة الكتلة؛ ومن ثم قد تكون عملية القراءة على سلاسل الكتل غير مقيدة أو مقتصرة على أعضاء الشبكة فقط.

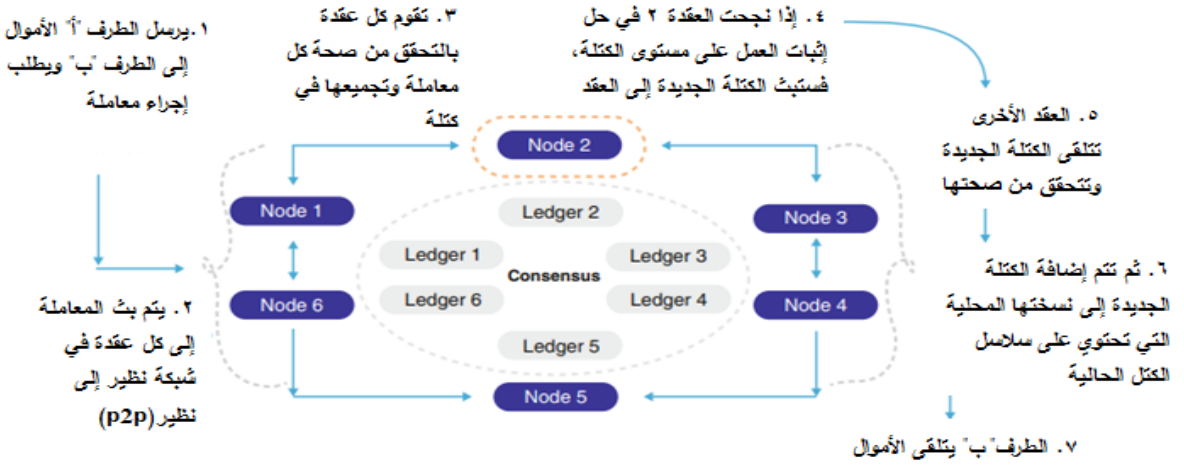
وبعد أن قامت الباحثة بعرض وتحليل لأنواع سلاسل الكتل ستقوم في البند التالي ببيان مزايا سلاسل الكتل أولاً ثم عرض أهم عيوبها ومشاكل استخدامها، وكيف ستؤثر على القطاع المصرفي.

١. فوائد نظام سلاسل الكتل بالمقارنة مع النظام المالي التقليدي:

يعاني النظام المالي التقليدي والذي يعتمد على الوساطة من مشكلتين أساسيتين، أولاً؛ من الصعب مراقبة وتقييم ملكية الأصول ونقلها في شبكة أعمال موثوقة. ثانياً؛ إنه غير فعال ومكلف وأكثر حساسية للمخاطر والأخطاء البشرية، يوفر سلاسل الكتل اللامركزي نظام أقل عرضة للأخطاء البشرية مثل العقلانية المحدودة والسلوك الانتهازي، وعندما يكون هناك أكثر من طرف مشارك في اتخاذ القرارات، سيتم تقليل أي خطأ محتمل إلى الحد الأدنى، وبالمثل في عملية صنع القرار اللامركزية، نظراً لأن الأحزاب سيكون لها سلطة أقل، فإنها يمكن أن تستوعب احتياجات الأطراف الأخرى بسهولة أكبر في قراراتها. كذلك تتمتع سلاسل الكتل بميزة أن السجل الذي يتم الاحتفاظ به في دفتر الأستاذ متاح لكل طرف، ويمكن تمريره على نطاق واسع بين عدة مستخدمين وإنشاء قاعدة بيانات مشتركة لجميع المستخدمين الذين لديهم حق الوصول إليها، تزيد الطبيعة الموزعة لسلاسل الكتل من الشفافية في المعالجة من خلال تقليل الحاجة إلى التحقق اليدوي والتفويض(Gürünlü, M., 2019). ويوضح الشكل رقم (٣) ميكانيكية إتمام المعاملة في تقنية سلاسل الكتل.

الشكل(٣)

كيف تتم المعاملة في سلاسل الكتل



المصدر: (Bhattacharyya, D. B., 2019)

٢. **المزايا والسمات الأساسية لسلاسل الكتل(Ghosh, A. and et al., 2020):**

ويمكن عرض المزايا والسمات الرئيسية لتقنية سلاسل الكتل على النحو الآتي:

أ. **اللامركزية (Decentralization): في سلاسل الكتل لا تكون السلطة المركزية مطلوبة ويمكن أن تحافظ منهجيات الإجماع على اتساق المعلومات في البيئة الموزعة.**

ب. **المثابرة (Persistency): في سلاسل الكتل تكون مصادقة المعاملات سريعة جداً، ولا يعد إغفال أو التراجع عن المعاملات أمراً معقولاً إذا تم دمجها في السلسلة، إذا كانت الكتل تحتوي على معاملات غير مشروعة، فسيتم التعرف عليها على الفور.**

ج. **عدم الكشف عن الهوية (Anonymity): في سلاسل الكتل كل كيان لديه عنوان تم إنشاؤه، والذي يمكن من خلاله التواصل مع بعضهم البعض، لا تكشف هذه العناوين عن الهوية الأصلية للكيانات المعنية.**

د. **قابلية المراجعة (Auditability): بمجرد تخزين المعاملة الحالية في سلاسل الكتل، يتم استبدال حالة المعاملات غير المنفقة المشار إليها بإنفاقها، وبالتالي يمكن بسهولة المصادقة على المعاملات وتتبعها.**

هـ. **سجلات الوقت الفعلي (Real-Time Records) : يجب تحديث دفاتر الأستاذ اللامركزية بمجرد حدوث المعاملات، أو حدوث إجراءات أخرى، بمساعدة بعض البرامج التي تعمل على أتمتة العملية، وهذا يشهد على أن كل كيان شبكة يحتفظ بسجله في الوقت الحقيقي**

لمعاملاته، وهذا بدوره يقلل من احتمالات النشاط الضار، مما تزيد الطريقة المحوسبة وتخزين السجلات الموزعة من الإنتاجية وتؤدي إلى خفض التكلفة.

و. الثبات (Immutability): في سلاسل الكتل يتم إنشاء سجلات غير قابلة للتغيير توفر ربحاً، وللحفاظ على سجل دائم لبعض المعاملات وكذلك الكيانات، قد تتضمن سلاسل الكتل بروتوكولات سرية البيانات، بشكل أساسي حيث يؤكد المصدقون بشكل تدريجي على حماية سرية العميل.

ز. قابلية الإصابة (Vulnerabilities): على الرغم من أن سلاسل الكتل لم يتم اختراقها أو تعديلها بكفاءة، إلا أنه تم الإبلاغ عن تأثر المنظمات والتقنيات المتعلقة بها، ويتراوح نطاق الهجمات من انقطاع الخدمة إلى سرقة المعلومات السرية والأصول القيمة، ومع ذلك فإن البنية الموزعة لتقنية سلاسل الكتل تجعل الشبكة أكثر قوة في الهجمات أو التعديلات.

ح. الآثار الضريبية (Tax Implications): معاملات سلاسل الكتل التي تنطوي على أصول قيمة، والتي يمكن أن تولد عقوبات ضريبية غير متوقعة، على سبيل المثال تعتبر IRS (دائرة الإيرادات الداخلية الأمريكية) العملة المشفرة كأصول، مما يدل على أن المعاملة قد تتطور إلى ضرورة تحديد الربح أو الخسارة عند تحويل العملات المشفرة.

٣. مشاكل استخدام سلاسل الكتل والعملات المشفرة:

وفيما يلي بعض المشكلات الرئيسية التي تواجه المعاملات عبر الإنترنت ومعاملات العملة المشفرة (Poongodi, M. and et al., 2020):

أ. التصيد الاحتيالي وانتحال معلومات الدفع: وهذا يشمل مشاكل مثل السرقة عند تحويل الأموال، فقد يستبدل أحد البرامج الضارة العنوان الموجود في حافظة المستخدم بعنوان آخر حتى عندما يقوم بنسخ عنوان محفظته بشكل مثالي، حيث أنه من الصعب للغاية توخي الحذر والتحقق من عنوان كل مستخدم بعد نسخ العنوان.

ب. اختراق بوابات الدفع: يستخدم المتسللون أساليب الهندسة الاجتماعية لأخذ المضيف إلى الثقة من خلال التظاهر بكونه مالكاً حقيقياً للنطاق، وبعد الحصول على حق الوصول يمكنهم البدء في اعتراض التدفقات النقدية.

ج. خطأ في عنوان المستخدم: من المخاطر الشائعة الخطأ في عنوان تحويل الأموال؛ مما يؤدي إلى خسارة أموال كبيرة.

د. فقدان ملف المحفظة: يعود بشكل أساسي إلى تخزين ملفات المحفظة في أقراص ثابتة ويمكن سرقتها باستخدام برامج ضارة أو عند تعطل القرص الصلب.

٤. مخاطر تكنولوجيا سلاسل الكتل(أحمد محمد إبراهيم، ٢٠٢٠):

على الرغم من المزايا التي تحققها تكنولوجيا سلاسل الكتل، إلا أن هناك عدداً من المخاطر والتهديدات المستقبلية التي تطرحها هذه التكنولوجيا، ويتمثل أهمها وأكثرها خطورة فيما يلي:

أ. القضاء على المؤسسات الوسيطة: يهدد نظام سلاسل الكتل المؤسسات والوظائف الوسيطة في قطاعات المال والإدارة والأعمال، إذ سيؤدي انتشار الاعتماد على هذا النظام إلى اندثار عدد كبير من الوظائف، وقد تتمكن الوظائف المصرفية والإشرافية من الحفاظ على بقائها إذا تمكنت من تطوير نفسها لاستيعاب هذه التقنية الجديدة.

ب. تنظيم الأعمال غير القانونية: قد تستخدم هذه التقنية في تنظيم أعمال غير مشروعة مثل تجارة المخدرات والسلاح وتهريب البشر مما يهدد السلم المجتمعي ويضر بمصالح الأفراد.

ج. 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.

د. تهديدات خدمات منع الخدمة: قد تشهد نظم سلسلة الكتل هجمات منع الخدمة على الرغم من تصميم النظام القائم على منع مثل هذه الهجمات من خلال تحديد حجم الكتل، ولكن يظل احتمال قائم أيضاً وقد يتسبب في إيقاف السلسلة عن العمل.

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

وبالنسبة لتأثير تقنية سلاسل الكتل على القطاع المصرفي (د. إيناس جمعة، ٢٠٢٣)، نجد أنه علي الرغم من أن البنوك المركزية وسلطات الدولة ترفض في الغالب الاعتراف بأن العملات المشفرة أموال، فإن عدد معاملات الدفع التي تستخدم العملات المشفرة أخذ في الازدياد، وتشكل العملات المشفرة حصة لا يمكن تجاهلها من الثروة، حيث أن هناك تأكيد على قدرة تكنولوجيا سلاسل الكتل على النهوض بكل أنواع الصناعات، وخاصة القطاع المالي المصرفي الذى قد يخضع لتغييرات قوية، حيث تمثل الخطوة الحضارية التالية، وذلك بقياس أهم المزايا المحققة من

تطبيقه بالقطاع المصرفي، حيث حققت هذه التقنية للمؤسسات المصرفية العديد من المزايا والتي يمكن توضيحها على النحو الآتي:

- المستخدمون أنفسهم يحافظون على التحكم في تخزين وإدارة البيانات الشخصية.
- تحقيق الثقة والشفافية في أداء المعاملات.
- تحقيق الثبات بأن يتم كتابة السجلات وتخزينها بشكل دائم وعدم التعديل لها.
- لا حاجة إلى وجود سلطة رقابة مركزية لإدارة المعاملات أو الاحتفاظ بالسجلات.
- عدم الحاجة إلى طرف ثالث في عمليات التحويل.

٥. مخاطر استخدام العملات المشفرة وتداولها على البنوك المصرفية (عبد الله بن سليمان، ٢٠١٧)، (د. محمد موسى، ٢٠٢٢):

كنتيجة حتمية لتزايد انتشار العملات الرقمية وجذبها شرائح جديدة من المستثمرين، فقد أجمعت البنوك المركزية على ضرورة التحرك السريع لمواجهتها وإحكام السيطرة على عملية إصدارها، وشرعت بالفعل هذه البنوك في دراسة إمكانية إصدار عملات رقمية رسمية وليست افتراضية تتمتع بضمانة الدولة وتخضع لسياستها النقدية، مما يشكل نقلة تاريخية لنظم الدفع الرقمية والمعاملات غير النقدية، وقد كشف الاستطلاع الأخير لبنك التسويات الدولية التابع لمجموعة العشرين أن ٨٦% من البنوك المركزية في العالم تبحث بالفعل مواجهة العملات الرقمية المشفرة من خلال إصدار عملات رقمية رسمية، وتأتي الصين وفرنسا في مقدمة الدول التي بدأت بالفعل في تداول تجريبي للعملات الرقمية الرسمية، كما شرع البنك المركزي المصري بإصدار العملات الرقمية بشكل رسمي ومضمون للحفاظ على الاستقرار المالي والاقتصادي معاً(البنك المركزي المصري، ٢٠٢١).

تعد وظيفة مراقبة وتوجيه الائتمان من أهم الوظائف التي يقوم بها البنك المركزي في الوقت الراهن، فهو يسعى للتحكم في الائتمان وتوجيهه نحو القطاعات المستهدفة، ومع ظهور النقود الرقمية وانتشارها، فقد تفاوتت أراء المتخصصين حول الأثر المتوقع لها على قدرة البنوك المركزية في إدارة واستخدام أدوات السياسة النقدية، حيث أنها ستؤدي إلى حدوث تغييرات مهمة في السياسة النقدية وأدواتها، وستضعف من دور البنوك في إدارة هذه السياسة، مما ستدفعها إلى العمل على ابتكار أدوات ووسائل جديدة تتلاءم مع التطورات والابتكارات التقنية النقدية، تجعلها قادرة على مواجهة المخاطر التي يمكن أن تتعرض لها نتيجة استخدام وتداول هذه العملات، ويمكن للباحثة حصر عدد من هذه المخاطر كالآتي:

١. توليد النقود: ستتأثر قدرة الجهاز المصرفي في كل دولة على توليد النقود، فطبيعة العملات المشفرة وألية تبادلها (بالرغم من أنها رقمية)، لا تتيح إمكانية توليد النقود، لأنه يتم نقل كمية النقود الموجودة من مالك لأخر ومن محفظة لأخرى.
٢. حجم النقود: حيث سيزداد حجم النقود المتداولة خارج النظام المصرفي، ولأن هذه النقود لن تدخل ضمن مقاييس البنك المركزي لحجم النقود، فسينتج عنها زيادة في العرض الكلي للنقود، والذي بدوره يمكن أن يؤدي إلى زيادة معدلات التضخم.
٣. نقص الطلب على النقود القانونية(الورقية التقليدية): وذلك نظراً لإمكانية إتمام العديد من العمليات التجارية عبر الإنترنت بواسطة العملات المشفرة، مما سينعكس بشكل مباشر على قدرة البنك المركزي في اتخاذ السياسات النقدية الملائمة.
٤. إضعاف دور البنك المركزي في توجيه الائتمان: حيث أن طبيعة شبكة الإنترنت والتي ليس لها وجود مادي تقليدي، ستجعل من الصعب على البنوك المركزية حصر أرصدة المعاملات الإلكترونية التي تتم من خلالها.
٥. منهجية تحويل الأعمال والتكنولوجيا: وضع نماذج الأعمال المتطورة وطرق استخدام تكنولوجيا المعلومات، والتحول الهائل للتطبيقات والبرامج والبنية التحتية الإلكترونية، معظم العمليات والأنشطة بالمؤسسات على أسس غير مألوفة.
٦. التأمين الفعال ومخاطر الخصوصية: فقد أصبحت المخاطر الإلكترونية، مثل سرقة بيانات العملاء والملكية الفكرية، وهجمات تهكير الخدمات، والاستجابة السيبرانية، واضحة وتشكل مخاطر على نظم المؤسسات الحكومية الذكية.
٧. صعوبة منهجية تحليل البيانات الضخمة: حيث فرض الكم الهائل في حجم المعاملات والبيانات ومتطلبات جودتها؛ ضرورة تبني المؤسسات نماذج مستحدثة لإدارة البيانات.
٨. الاضطرابات الرقمية: حيث ستؤدي التقنيات المستحدثة مثل سلاسل الكتل وتحليلات البيانات الضخمة وغيرها، إلى تعطيل نماذج الأعمال التقليدية.

ثامناً: النتائج:

١. أدت التطورات في التكنولوجيا إلى ابتكارات في العديد من المجالات وكذلك أدت إلى حقبة جديدة في أسواق المال، وفي اقتصاد اليوم تم استبدال الأموال الحقيقية بأدوات دفع مختلفة.
٢. على الرغم من أن الأصول الرقمية تحقق العديد من المزايا والإيجابيات للقطاع المصرفي، لكن يعترض تنفيذها العديد من التحديات والعيوب، وينتج عن استخدامها العديد من المخاطر والتي يجب العمل على مواجهتها.
٣. في الوقت الراهن لن يكون للعملات المشفرة أي أثار ملموسة على البنك المركزي، وذلك لأن العملات المشفرة لم تلقى القبول العام للاستخدام والتداول داخل مصر، على الرغم من أن مصر الأن وخلال عام ٢٠٢٢ تحتل المرتبة الأولى في عدد مستخدمي العملات المشفرة في الدول العربية، لكنها ما زالت غير مؤثرة بشكل فعلي على البنوك.

تاسعاً: التوصيات:

١. اكتسبت الأصول الرقمية أهمية كبيرة في الفترة الأخيرة بالنسبة للقطاع المصرفي، وذلك لأنها أصبحت وسيلة للتبادل النقدي حيث الأن يمكن تخزين القيمة ونقلها إلكترونياً، ونظراً لمبادرة البنك المركزي بطرح نسخة رقمية من الجنية المصري تعتمد على تقنية سلاسل الكتل تماشياً مع التطور التكنولوجي والتداول السريع لتلك العملات، ولضرورة مواكبة التطورات التكنولوجية، فلابد من توجيه الاهتمام بتلك العملات والتركيز على التقنية التي تقوم عليها والمتمثلة في تقنية سلاسل الكتل، وذلك لما تحققه هذه التكنولوجيا من العديد من الفوائد والمزايا داخل العديد من القطاعات وخاصة القطاع المصرفي.
٢. يجب توجيه الاهتمام على المخاطر التي يمكن أن يتعرض لها القطاع المصرفي من تداول العملات الرقمية المشفرة، وكيف يمكن الحد من هذه المخاطر وتخفيضها إلى أدني درجة، وذلك من خلال المزيد من البحث في مجال التحسينات الأمنية ضد الهجمات التي يمكن أن تتعرض لها شبكة سلاسل الكتل، وتأهيل كوادر بشرية لديها القدرة على التعامل مع تلك التكنولوجيات الحديثة.

عاشراً: المراجع:

١. المراجع باللغة العربية:

أ.م.د. أحمد عبد الله خليل عبده، "المحاسبة عن الأصول الرقمية كأحد المفاهيم الحديثة للتحول الرقمي دليل تطبيقي وميداني من بيئة الأعمال المعاصرة"، المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية، كلية التجارة، جامعة دمياط، المجلد.٣، العدد.٢، الجزء الثاني يوليو ٢٠٢٢.

أحمد محمد إبراهيم فاضل، إطار مقترح للمعاملة الضريبية للعملات المشفرة– دراسة مقارنة، قسم المحاسبة، كلية التجارة وإدارة الأعمال، جامعة حلوان، بحث مقدم ضمن متطلبات الحصول على درجة دكتوراه الفلسفة في المحاسبة، ٢٠٢٠.

د. أسامة مجدي فؤاد، مراجعة الأصول الرقمية في سياق مراجعة القوائم المالية، المؤتمر العلمي الخامس لقسم المحاسبة والمراجعة، تحديات وأفاق مهنة المحاسبة والمراجعة في القرن الحادي والعشرون، كلية التجارة، جامعة الإسكندرية، مارس ٢٠٢٢.

أيمن عز الدين أبو صلاح، العملات الرقمية وعلاقتها بالتجارة الالكترونية: دراسة حالة دولة الإمارات العربية المتحدة (دبي)، رسالة ماجستير، كلية الأعمال، جامعة الشرق الأوسط، الأردن، عمان، ٢٠١٨.

د. إيناس جمعة فهمي شكر، "قياس أثر التحول إلى تطبيق التكنولوجيا المالية للبنوك المركزية على جودة التقارير المالية الدولية في قطاع البنوك"، المجلة الأكاديمية للعلوم الاجتماعية، الأكاديمية الدولية للهندسة وعلوم الإعلام، مجلد.١، العدد.٢، يوليو ٢٠٢٣.

د. سحر سعيد حامد محمد، مراجعة الأصول الرقمية، المؤتمر العلمي الخامس لقسم المحاسبة والمراجعة، تحديات وأفاق مهنة المحاسبة والمراجعة، كلية التجارة، جامعة الإسكندرية، مارس ٢٠٢٢.

عبد الله بن سليمان بن عبد العزيز، "النقود الافتراضية: مفهومها وأنواعها وأثارها الاقتصادية"، المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة، كلية التجارة، جامعة عين شمس، لم يذكر رقم المجلد، العدد.١، ٢٠١٧.

أ.م.د. محمد موسى علي شحاته، "تقييم استخدام الابتكارات التكنولوجية في الإفصاح عبر المنصات الرقمية كمرتكز لتحسين جودة التقارير الحكومية- بين نسق المحاسبة الذكية...ومتطلبات الشفافية"، المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والإدارية، كلية التجارة، جامعة مدينة السادات، لم يذكر رقم المجلد، لم يذكر رقم العدد، ٢٠٢٢. متاحة عبر الإنترنت على: https://www.researchgate.net/ -

د. ياسر عبادي علي حسن، د/ محمد علي عطية، "مدخل محاسبي مقترح للإفصاح عن العملات الافتراضية وفق نموذج أعمال المنشأة وفي إطار تكنولوجيا الرسم البياني الموجه (D.A.G) وأثره على المحتوى المعلوماتي للتقارير المالية"، المجلة العلمية للدراسات المحاسبية، كلية التجارة، جامعة قناة السويس، المجلد.٣، العدد.٣، ٢٠٢١.

يونس حسن عقل، سمحي عبد العاطي، "مشكلات المعاملة الضريبية لأنشطة وعمليات تكنولوجيا البلوك تشين "Blockchain" في مصر: دراسة دولية مقارنة"، الفكر المحاسبي، قسم المحاسبة والمراجعة، كلية التجارة، جامعة عين شمس، مجلد.٢٤، العدد.١، ٢٠٢٠.

٢. المراجع باللغة الإنجليزية:

Bhattacharyya, D. B., How Blockchain is Transforming Capital Market, Whitepaper by LTI, 2019.

Corbet, S. and et al., "Cryptocurrency Reaction to FOMC Announcements: Evidence of Heterogeneity Based on Blockchain Stack Position", Journal of Financial Stability, Vol.46, 2020.

Ferdous, M. S. and et al., "A Survey of Consensus Algorithms in Public Blockchain Systems for Crypto-currencies", Journal of Network and Computer Applications, Vol.182, 2021.

Ghosh, A. and et al., "Security of Cryptocurrencies in Blockchain Technology: State-of-Art, Challenges and Future Prospects", Journal of Network and Computer Applications, Vol.163, 2020.

Gürünlü, M., Blockchain Economics and Financial Market Innovation- Financial Innovations in the Digital Age, Department of International Trade and Finance, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Istanbul Arel University, Istanbul, Turkey, 2019.

He, j. and et al., "An Immune-Based Risk Assessment Method for Digital Virtual Assets", Computers & Security, Vol.102, No.1, 2021. Available Online at: https://www.lntinfotech.com/.

Meegan, A. and et al., "Does Cryptocurrency Pricing Response to Regulatory Intervention Depend on Underlying Blockchain Architecture?", Journal of International Financial Markets, Institutions & Money, DCU Business School, Dublin City University, Dublin, Ireland, Vol.70, 2021.

Poongodi, M. and et al., "Prediction of The Price of Ethereum Blockchain Cryptocurrency in An Industrial Finance System", Computers and Electrical Engineering, Vellore Institute of Technology, Chennai, India, Vol.81, 2020.

Shah, T., & Jani, S., Applications of Financial Technology in Banking and Finance (Technical Report), 2018. Available Online at: https://doi.org/

Yen, J. C. & Wang, T., "Stock Price Relevance of Voluntary Disclosures about Blockchain Technology and Cryptocurrencies", International Journal of Accounting Information Systems, Vol.40, 2021.