تقنية البلوكتشين

Blockchain technology

إعداد

الدكتور/ محمد عبد اللاه محمود جاد الكريم

دكتوراة في الاقتصاد والمالية العامة

عضو الجمعية المصرية للاقتصاد السياسي والاحصاء والتشريع

البريد الإلكتروني : Mohamedabdellah2050@gmail.com

١٢ - تقنية البلوكتشين

ملخص البحث

تعد تقنية البلوكتشين واحدة من أهم التطورات الثورة التكنولوجية الجديدة فى الآونة الاخيرة، حيث يمكن إجراء وتخزين المعاملات على كافة أنواعها من خلال سلسلة وتمر بالعديد من المراحل للتأكد من صحتها، وتعمل وفق نظام مؤمن من الصعوبة اختراقه، كما انها تنطوي على إمكانات كبيرة للابتكار وزيادة الكفاءة لكل من القطاع المالي والقطاعات الأخرى.

وحققت تقنية البلوكتشين نمواً كبيراً مما لفت الأنظار اليها، كما قامت العديد من الدول بتبنيها في العديد من القطاعات بهدف الاستفادة من امكانياتها الهائلة عن طريق تطبيقاتها التي تتجدد بشكل دائم، وشرعت بسن القوانين التي تنظم عملها.

الكلمات المفتاحية: البلوكتشين – أهم التطبيقات – الاثار الاقتصادية – تحديات التطبيق

Abstract

Blockchain technology has emerged as one of the most significant developments of the recent technological revolution. It enables the execution and storage of all types of transactions through a chain that passes through multiple stages to ensure their validity. The system operates with a high level of security, making it extremely difficult to breach. Moreover, blockchain holds tremendous potential for innovation and increasing efficiency, not only in the financial sector but also across various other industries.

The rapid growth of blockchain technology has drawn significant attention worldwide. Many countries have adopted blockchain in several sectors to leverage its vast capabilities through its continuously evolving applications. These countries have also begun enacting regulations to govern its use.

Keywords: Blockchain –Applications– Economic Impacts – Implementation Challenges

١٢ - تقنية البلوكتشين

المقدمـــــــــــــــــــة

شهدت الدول فى الآونة الاخيرة ولازالت، تطوراً هائلا فى مجال تكنولوجيا المعلومات بشكل سريع وفعال، واحتلت التطبيقات التكنولوجية المستخدمة فى مجال المعاملات حيزاً واسعاً يوماً تلو الأخر، كما لاقت قبولا واسعا بين الدول والبنوك المركزية وكبرى الشركات العالمية بهدف مواكبة التطور.

وتعد تقنية البلوكتشين واحدة من أهم الابتكارات التي أفرزها هذا التقدم، والتي نتج عنها العديد من التطبيقات المستخدمة فى شتى المجالات كالعملات الافتراضية المشفرة والعقود الذكية...الخ، كما امتدت اثارها لتشمل العديد من الجوانب الاقتصادية والسياسية والبيئية.

أهمية الدراسة:

تتمتع البلوكتشين بأهمية كبيرة فى المجال الاقتصادي والاجتماعي والأمني، ففي المجال الاقتصادي تعمل البلوكتشين على خفض تكلفة المعاملات من خلال الغاء دور الوسيط التقليدي بما يهدف الى تحسين الكفاءة وزيادة فرص الاستثمار، وفى المجال الاجتماعي تهدف البلوكتشين الى المساهمة في تعزيز الثقة بين الافراد والهيئات، حيث تعمل على توفير نظام غير قابل للتلاعب، فضلا عن الشفافية في التعامل بين الافراد، وفى المجال الأمني توفر البلوكتشين مستوي متقدم جدا من الأمان يصعب اختراقه، حيث يتم تسجيل كافة المعاملات التي تتم بين الافراد بشكل دائم ومشفر باستخدام خوارزميات رياضية معقدة، الامر الذى يصعب معه التلاعب أو اختراقها بسهولة، مما يؤدي الى الحد من الجرائم الالكترونية.

إشكالية الدراسة:

حققت تقنية البلوكتشين نمواً ملحوظاً، مما لفت الانظار اليها، وتسابق العديد من الدول لتبنى هذه التقنية، فى العديد من مختلف القطاعات الاقتصادية للاستفادة منها بأكبر قدر ممكن، لما توفره من بنية اقتصادية قوية للمعاملات المالية على اختلاف انواعها.

ومن ثم يثور التساؤل الرئيسي حول: كيفية الاستفادة من إمكانيات البلوكتشين في دعم الاقتصاد المصري في ظل المتغيرات العالمية المتسارعة؟

ويتفرع من هذا السؤال العام عدة تساؤلات فرعية:

١. ماهية تقنية البلوكتشين وطبيعة عملها؟
٢. ماهي أهم تطبيقات تقنية البلوكتشين؟
٣. ما الفوائد الاقتصادية والاجتماعية التي تحققها؟
٤. طبيعة التحديات التي تواجهها حال تطبيقها في مصر؟

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى:

١- التعريف بتقنية البلوكتشين كأحد الابتكارات التكنولوجية التي أفرزها التقدم التكنولوجي.
٢- بيان الاثار الناجمة عن استخدام تقنية البلوكتشين.
٣- إلقاء الضوء على أهم التجارب الدولية لتقنية البلوكتشين، وذلك بالتركيز على تجربة دولتي الصين والامارات باعتبارهما رائدتين في هذا المجال.

٤- التطرق الى بيان التحديات التي تواجه تطبيق تقنية البلوكتشين بالنسبة للاقتصاد المصري حال تطبيقها.

٥- بيان الانعكاسات التي تعود على الاقتصاد المصري في حالة تبنى تقنية البلوكتشين.

منهج الدراسة:

تعتمد الدراسة على المنهج الوصفي والاستقرائي وذلك من خلال بيان ووصف الجوانب المتعلقة بتقنية البلوكتشين واستقراء التجارب الدولية فى استخدام هذه التقنية، بالإضافة الى المنهج التحليلي من خلال تحليل التأثيرات الناتجة عن استخدام هذه التقنية.

خطة الدراسة:

المبحث الاول: ماهية تقنية البلوكتشين

المبحث الثاني: أهم تطبيقات تقنية البلوكتشين

المبحث الثالث: الاتجاهات الراهنة والمستقبلية لتقنية البلوكتشين

المبحث الرابع: نحو تطبيق تقنية البلوكتشين فى مصر

المبحث الاول

ماهية تقنية البلوكتشين

تمهيد وتقسيم:

تعد تقنية البلوكتشين جزء لا يتجزأ من الثورة الصناعية الرابعة منذ ظهور المحركات البخارية... الخ، إلا أن هذه التقنية فى المراحل الاولى من تاريخ ظهورها لم تكن قادرة على جذب اهتمام المختصين وصانعي القرار، لكن مع ظهور عملة البتكوين باعتبارها أهم تطبيق لهذه التقنية، أصبحت الحاجة ملحة إلى استخدامها فى العديد من المجالات على اختلاف أنواعها للاستفادة من إمكانياتها الهائلة.

كما تعد البلوكتشين تكنولوجيا شاملة وحديثة، يتم الاعتماد عليها لإقامة نظام تكنولوجي متكامل، وتقوم على نظام – الند بالند – (١) حيث يتم إجراء كافة المعاملات بين المشتركين بدون وسيط، كما تعد بمثابة نظام تخزين ونقل للبيانات، وهي تكنولوجيا لامركزية لا تخضع لاي جهة كانت – حكومية أو غير حكومية – لإنها تعمل بطريقة مشفرة يتم من خلالها تداول البيانات والاموال.

(١) الند بالند: عبارة عن نموذج مركزي، يتضمن مجموعة من العقد، يتم من خلالها حفظ السجلات ومشاركتها بصورة جماعية، ولا يخضع لأى إدارة مركزية، وتتمتع جميع العقد على الشبكة بحقوق متساوية فى التعامل مع الاوامر، للمزيد راجع فى ذلك:

Vinothiyalakshmi, Muralidharan, Mohamed Sirajudeen, Anitha, Digitized Land Registration Using Blockchain Technology, Taylor & Francis Group, India, First edition, 2022, p 77.

١٢- تقنية البلوكتشين

وتهدف البلوكتشين إلى إنشاء سجل الكترونى على غرار دفتر الأستاذ (١)عن طريق شبكة الإنترنت، دون الحاجة إلى وجود سلطة مركزية، تتحكم فى المعلومات الموجودة في دفتر الاستاذ، وبواسطة بيانات مشفرة ومعادلات خوارزمية معقدة للغاية (٢).

وهديا بما تقدم يقسم هذا المبحث إلى المطلبين التاليين:

- المطلب الاول: مفهوم تقنية البلوكتشين.
- المطلب الثاني: أنواع وخصائص تقنية البلوكتشين.

---

(١) دفتر الأستاذ: عبارة عن سجل تثبت فيه العمليات المالية مبوبة وموزعة فى شكل حسابات، فيثبت فى كل حساب منها العمليات الخاصة سواء أكانت مدينة أم دائنة، للمزيد راجع فى ذلك: د. محمد الصيرفي، التحليل المالي، دار الفجر للنشر والتوزيع، القاهرة، ٢٠١٤م، ص ٣٨.

يمكن التفرقة بين تقنية البلوكتشين ودفتر الأستاذ: في البلوكتشين يتم تسجيل وابرام كافة المعاملات وتوزيعها على عدة مستخدمين مع إتاحة المعلومات من خلال شبكة آمنة، أما دفتر الأستاذ يتم تسجيل المعاملات في مكان واحد دون مشاركتها مع الغير.

(2) Harnessing blockchain for sustainable development: prospects and challenges, United Nations Commission on Science and Technology for Development, Intercessional Panel 2020-2021, Geneva, Switzerland, 18-22 January 2021, p 2.

المطلب الاول

مفهوم تقنية البلوكتشين

تمهيد وتقسيم:

تطلق البلوكتشين على كافة التطبيقات التي تعتمد على سجل المعاملات الموحد الذي يتم من خلاله إنشاء كافة المعاملات بطريقة مباشرة وآمنة دون وجود طرف وسيط – كما هو الحال فى المعاملات التقليدية – ومن ثم تكمن قوة تلك التقنية فى اللامركزية والشفافية التي تتضمنها فى إدارة كافة المعاملات على اختلاف انواعها.

ونشأت تقنية البلوكتشين عن طريق الجمع بين عدة مجالات، منها – هندسة البرمجيات والحوسبة التوزيعية ([1]) وعلم التشفير ([2])، بالإضافة إلى مجالات أخرى، ومن ثم تعمل هذه التقنية عند تشابك هذه المجالات، والتي توفر البنية التحتية المستقرة، مع القابلية للتطور المستمر، بهدف تأمين الأصول الرقمية.

لذا يقسم هذا المطلب الى الاتي:

- الفرع الأول: نشأة وتطور تقنية البلوكتشين.
- الفرع الثاني: تعريف تقنية البلوكتشين.

([1]) الحوسبة التوزيعية أو الموزعة: نظام حوسبي يتكون من مجموعة من أجهزة الكمبيوتر يتم ربطها ببعضها على شبكة الانترنت، بما يسمح بتوزيع العمل وتقسيم المهام، تعمل كأنها جهاز واحد، لمواجهة تحديات معقدة ولمعالجة مشكلة مشتركة، من أهم تطبيقاتها الهاتف المحمول وتطبيقات الويب.

([2]) علم التشفير أو التعمية: هو عبارة عن تقنية تعمل على تأمين المعلومات والاتصالات عن طريق إخفاء البيانات والمعلومات وتحويلها من شكلها الطبيعي الى شفرات وأكواد، لا يمكن فهمها الا من خلال المختصين بها.

الفرع الأول

نشأة وتطور تقنية البلوكتشين

تعود الخلفية التاريخية لظهور تقنية البلوكتشين إلى منتصف التسعينيات، من خلال محاولة العالمان (ستيوارت هابر ودبليو سكوت ستورنيتا) لمعالجة مشكلة كبيرة، تمثلت فى كيفية حفظ المعلومات الرقمية بطريقة آمنة وغير قابلة للتغيير، وخلال عام ١٩٩١م نشرا أول ورقة بحثية لهما، تتضمن تخطيط استخدام سلسلة من الكتل المؤمنة، تعمل بطريقة مشفرة لحفظ البيانات. ([١])

وفى عام ٢٠٠٨م، أصدر (ساتوشى ناكاماتو) ([٢]) نسخة من وثيقة البتكوين، شرح فيها وجود عملة افتراضية مشفرة لامركزية لا تخضع لإشراف أي جهة، من مميزاتها أنها تكون ملكا للجميع، ومن أرتبط ظهورها بظهور العملات الافتراضية المشفرة خاصة البتكوين، ومع التطور شملت العديد من الموضوعات الاخرى غير المتناهية مثل المعاملات المتعلقة بالأراضي والعقارات وسجلات التأمين ومستندات الملكية والعقود والاتفاقات المختلفة، بالإضافة إلى سائر المعاملات الأخرى [٣].

([1]) Roopika J, Blockchain Technology: History, Concepts, and Applications, International Research Journal of Engineering and Technology, Volume 07, Issue 10, Oct 2020, p 645.

-Joyce Oliveira Déo da Silva, Daiane Rodrigues dos Santos, Study of Blockchain Application in the Logistics Industry, Theoretical Economics Letters, vol 12, no. 2, 2022, p323.

([٢]) ساتوشى ناكاماتو: مخترع عملة البتكوين، وهو شخص مجهول الهوية.

[٣] د. إبراهيم الدسوقي أبو الليل، العقود الذكية والذكاء الاصطناعي ودورهما فى أتمتة العقود والتصرفات القانونية، مجلة الحقوق، جامعة الكويت، مجلس النشر العلمي، الكويت، المجلد ٤٤، العدد٤، ٢٠٢٠م، ص ٣٨-٣٩.

وقد مر تطور تقنية البلوكتشين بالعديد من المراحل نتج عنها العديد من الاجيال (١)، وذلك على النحو التالي:

١. **الجيل الاول:** اقتصرت البلوكتشين فى هذا الجيل على العملات الافتراضية المشفرة مثل البتكوين، والتي تعد العملة الافتراضية الأولى حيث لاقت قبولا عاما، بالإضافة الى ان معظم تطبيقات هذه المرحلة كانت عبارة عن عملات افتراضية ذات قيمة صغيرة، يتم استخدامها فى كافة المعاملات التجارية، ويلاحظ ان هذه العملات اعتمدت على التشفير بهدف التحقق من صحتها قبل التعامل بها، ولعبت دورا محوريا في تنفيذ المعاملات المالية بطريقة غير مركزية، وبدون تدخل أطراف أخرى.
٢. **الجيل الثاني:** أدت القدرات المحدودة وغير المتكافئة لعملة البتكوين الى التوسع فى استخدامات البلوكتشين فى إنشاء وإبرام العقود الذكية يتم تنفيذها تلقائيا من خلال بنود تم الاتفاق عليها مسبقا، ولا يمكن اختراقها أو التلاعب بها، كما تم إطلاق منصة إيثريوم خلال عام ٢٠١٣م بهدف إجراء المعاملات المالية عبر الحدود.
٣. **الجيل الثالث:** مهد هذا الجيل الطريق أمام العديد من المنصات الرقمية الى تشجيع استخدام البلوكتشين فى الحياة اليومية، نظرا للمميزات الفريدة التي تتميز

– د. صلاح زين الدين ، دراسة لبعض مشكلات عملة البتكوين المشفرة، بحث مقدم الى مؤتمر الجوانب القانونية والاقتصادية للذكاء الاصطناعي وتكنولوجيا المعلومات، كلية الحقوق، جامعة المنصورة، ٢٣-٢٤ مايو ٢٠٢١م، ص ١٣.

(١) د. مصطفى أبو عقل، التوجه الحديث للعولمة المالية فى ظل تكنولوجيا سلسلة الكتل، مجلة الاقتصاد والعولمة، جامعة الجلفة، الجزائر، المجلد ٢، العدد٤، ٢٠١٩م، ص ٣٢.

بها، ومن ثم يهدف هذا الجيل إلى تطبيق العملات الافتراضية المشفرة بشكل كامل وعلى مستوى عالمي، ويتضمن هذا الجيل تطبيقات تعمل بشكل لا مركزي، وتعتمد على عدة اجهزة كمبيوتر، كما يعتمد على سرعة اجراء المعاملات حيث يتم اجراء الآف المعاملات فى الثانية الواحدة بعكس الأجيال السابقة. ([1])

٤. **الجيل الرابع:** يعد هذا الجيل مرحلة متقدمة لتطبيقات البلوكتشين، حيث استخدمت كمنصة للقيام بالأعمال التجارية وإنشاء التطبيقات وتشغيلها وتعميم التكنولوجيا بشكل كامل، فضلا عن استخدمها فى العديد فى القطاعات مثل الخدمات والتعليم والصحة وغيرها من المجالات، ويتميز هذا الجيل بالسرعة الفائقة فى اجراء المعاملات، حيث تصل سرعة إنجاز المعاملات مليون معاملة في الثانية وهو أمر مستحيل حاليًا في الأجيال السابقة. ([2])

الفرع الثاني

تعريف تقنية البلوكتشين

يهدف وضع مفهوم البلوكتشين كمصطلح عام إلى إنشاء نظام يعمل بدون وجود وسيط أو سلطة مركزية، ومن ثم تعبر هذه التقنية عن مجموعة فريدة ومحددة تعتمد فى تكوينها على سلسلة من كتل بيانات مرتبطة بوظائف تجزئة مشفرة.

ونتناول مفهوم تقنية البلوكتشين من خلال النقاط التالية:

([1]) Pratyusa Mukherjee, Chittaranjan Pradhan, Blockchain 1.0 to Blockchain 4.0—The Evolutionary Transformation of Blockchain Technology, Springer Nature, Switzerland, 2021, p41-42.

([2]) Pratyusa Mukherjee, Chittaranjan Pradhan, Blockchain 1.0 to Blockchain 4.0—The Evolutionary Transformation of Blockchain Technology, op cit, p42.

أولا: تعريف تقنية البلوكتشين:

يتكون مصطلح البلوكتشين (Block Chain) من جزءين، حيث تدل كلمة Block على الكتلة، بينما كلمة Chain وتعنى السلسلة، فالترجمة الحرفية لهذا المصطلح " سلسلة الكتل "، وتعددت المفاهيم الخاصة بهذه التقنية، يمكن بيان أهمها من خلال ما يلي:

١. بمثابة سجل الكترونى تسجل فيه كافة العمليات الخاصة بالمعاملات الالكترونية والتي تم تنفيذها بالكامل[١].

٢. قواعد بيانات ومعلومات ضخمة، يتم تجميعها وتدقيقها فى مجالات مختلفة، ثم تخزن وتحفظ من خلال شبكات كبيرة من أجهزة الحاسب الآلي، ومن ثم عرضها آليا على منصات الكترونية، وتتميز هذه البيانات بتحديثها وتزويدها بما يستجد من معلومات وبيانات بصفة مستمرة [٢].

٣. قاعدة بيانات عملاقة لامركزية تحتوي على تشكيلة واسعة من السجلات، يتم إنشائها من قبل الاطراف التي تتعامل بها وفق قواعد عالية الجودة، فهي لامركزية لكونها لا تخضع لأي سلطة، وتتمتع بدرجة عالية من الأمان، كما أن البيانات التي تحتويها سرية ولا يمكن لغير المشاركين على الشبكة الاطلاع عليها، فضلا

---

[١] هايدي عيسى، الحاجة لمظلة تشريعية لمارد الدفع الرقمي الحاضر والمستقبل، مجلة جامعة الشارقة للعلوم القانونية، الامارات، المجلد ١٧، العدد ٢، ديسمبر ٢٠٢٠م، ص ٦٨٢.

[٢] د. إبراهيم الدسوقي أبو الليل، العقود الذكية والذكاء الاصطناعي ودورهما فى أتمتة العقود والتصرفات القانونية، مرجع سابق، ص ٣٨:٣٧.

عن تمتعها بالسرعة الكبيرة فى إنجاز المعاملات، وانخفاض تكلفة نقل البيانات أو القيم بين المتعاملين باستخدام تقنية التشفير [١].

من العرض السابق لمفهوم البلوكتشين يتبين أن هذه التقنية عبارة عن قادة بيانات يتم فيها تسجيل كافة المعاملات التي تتم بين الافراد بشكل لامركزي ومشفر، بدون تدخل أي وسيط وتتمتع البيانات المرفوعة عليها بالسرية التامة مع صعوبة اختراقها، بالإضافة إلى أنه يتم إنجاز كافة المعاملات بسرعة عالية.

ثانيا: عناصر البلوكتشين [٢]:

تتضمن تقنية البلوكتشين العديد من العناصر الرئيسية، يمكن تناولها من خلال ما يلي:

١. الكتلة: وتعد الوحدة الاساسية فى البلوكتشين، وهى عبارة عن مجموعة من العمليات والمهام مطلوب القيام بها وتنفيذها من خلال سلسلة من الكتل، وتحتوى الكتلة على رأس تتضمن بيانات وصفية وقائمة بالمعاملات، يبلغ حجمها ٨٠ بايت، كما يبلغ حجم المعاملة المتوسطة حوالي ٢٥٠ بايت، بينما تحتوي الكتلة المتوسطة بشكل عام على ٥٠٠ بايت على الأقل، يطلق على الكتلة الاولى (كتلة التكوين)[٣]، ويتم تشفيرها

---

[١] د. مطاوع السعيد السيد مطاوع، د. محمد خيرى كامل إبراهيم، أثر استخدام تقنية blockchain فى رفع كفاءة النظام الضريبي فى ضوء متطلبات المعيار المحاسبي الدولي IAS12، المجلة العلمية للبحوث التجارية، كلية التجارة، جامعة جنوب الوادي، المجلد ١٦، العدد١، يونيو ٢٠١٨م، ص ٣٢٥.

[٢] د. خالد هاشم عبد الحميد، تكنولوجيا سلاسل الكتل وتأثيرها على التجارة الدولية، المجلة العلمية للدراسات التجارية والبيئية، جامعة قناة السويس، كلية التجارة بالإسماعيلية، المجلد ١٢، العدد الأول، ٢٠٢١م، ص ١٠.

[3] Bharat Bhushan, Anushka, Abhishek Kumar, Lucky Katiyar, Security Magnification in Supply Chain Management Using Blockchain Technology, Springer Nature Singapore Pte Ltd. 2022, p 56.

بطريقة معينة لتشكل فى النهاية كتلة واحدة، تحتوى على العديد من المعلومات، وتستوعب الكتلة عدد محدود من العلميات لا يمكن تجاوزه باى حال من الاحوال، مثال ذلك تسجيل البيانات أو تحويل الاموال، ويتم إغلاق الكتلة إذا تم إنهاء العملية بشكل صحيح، وعمل كتل جديدة لتترابط فيما بينها.

٢. المعلومة: وهي عبارة عن العملية الفرعية أو الأمر الفرعي المطلوب تنفيذه عبر الكتلة، ويمثل بالاشتراك مع غيره مجموعة من العمليات والمعلومات التي تتكون منها الكتلة، وتتنوع المعلومات المطلوب تنفيذها بحسب العمليات، حيث يمكن أن تكون عبارة عن عقود أو تحويلات أو سجلات مطلوب توثيقها.

٣. الهاش: وهو عبارة عن كود يتم انتاجه خصيصا من خلال معادلات خوارزمية رياضية معينة، تتم داخل سلسلة الكتل، للتأكد من ان المعاملة المطلوب التحقق من صحتها من مالكها الشرعى، ومن ثم تتميز كل كتلة عن غيرها من الكتل الأخرى، وفى النهاية يتم ربط كل كتلة بالهاش السابق لها، بهدف الحماية من التلاعب أو التزوير أو السرقة، ويكون على مرحلتين: مرحلة التوقيع ثم مرحلة التحقق.([1])

٤. بصمة الوقت: وهو التوقيت الذي تم فيه اجراء أي عملية داخل السلسلة.

٥. الإجماع: عبارة عن عملية ضمان موافقة كل عقدة على منصة البلوكتشين ([2])، وهو مكون رئيسي للعمل، ومن ثم يستخدم الإجماع لمزامنة السجلات داخل الكتل، والتأكد

([1])د. طه محمد أحمد يوسف، سلاسل الكتل (البلوكتشين) المبادئ والتطبيقات، دار حميثرا، القاهرة، ٢٠٢٢م، ص ١٦.

([2]) Hossein Kakavand, Nicolette Kost De Sevres, Bart Chilton, the blockchain revolution: an analysis of regulation and technology related to distributed ledger technologies, January 1, 2017, p8.
Available at: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2849251

من أن كل الكتل لا تحتوي على أي معاملات غير صالحة أو متخلفة عن غيرها من الكتل.

ثالثا: آلية عمل البلوكتشين:

صممت تقنية البلوكتشين بطريقة لامركزية، تسمح بإجراء المعاملات بين المستخدمين، وذلك دون الحاجة إلى تدخل أطراف أخرى، كالحكومات أو البنوك أو أنظمة التداول المركزية مثل نظام (SWIFT) [١]، الذي يتم استخدامه عالميا على أوسع نطاق.

وتتعدد الخطوات المتبعة فى حالة نقل الاموال من شخص الى اخر [٢]، تتمثل فى الآتي:

١. يجب أن يكون لكل أطراف المعاملة محفظة رقمية على منصة البلوكتشين.

---

[١] نظام swift اختصار للمصطلح Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunicationوتعنى جمعية الاتصالات المالية العالمية بين البنوك، نشأت فكرة السويفت في نهاية الستينيات مع تطور التجارة العالمية، وهى منظمة تعاونية غير هادفة للربح، انشئت فى ١٩٧٣م، وباشرت عملها فى ١٩٧٧م، ومقرها الرئيسي دولة بلجيكا، تقدم خدمة على مستوى عال من الكفاءة وبتكلفة مناسبة، تضم العديد من دول العالم، وانضمت اليها مصر فى ١٩٩٤، ويهدف نظام SWIFT إلي تقديم أحدث الوسائل العلمية في مجال ربط وتبادل الرسائل والمعلومات بين جميع أسواق المال من خلال البنوك المسئولة عن تنفيذ ذلك بمختلف الدول وبذلك يتمكن المشترك من مقابلة احتياجات العملاء الأجانب والمحليين أيضا ، المصدر: ويكيبديا الموسوعة الحرة، تاريخ الدخول ٢٠٢٢/١/١٥م، الساعة ١:٣٩م.

[٢] د. أحمد سعيد على البرعي، إنشاء عقود المعاملات وتنفيذها بين الطرق التقليدية وتقنية البلوكتشين والعقود الذكية، مجلة كلية الدراسات الاسلامية والعربية، جامعة الازهر، القاهرة، العدد ٣٩، المجلد ٤، ٢٠٢٠م، ص ٢٢٨٠:٢٢٧٩.

٢. إنشاء المعاملة فى كتلة على سلسلة البلوكتشين.

٣. رفع الكتلة التي تحتوي على المعاملة على منصة البلوكتشين للأطراف والمستخدمين لها.

٤. يتأكد الاطراف من صحة المعاملة عن طريق التعدين، واستخدام آلية الاجماع للمصادقة على التعامل.

٥. فى حالة التأكد من صحة المعاملة، وتمت الموافقة عليها من قبل جميع الاطراف داخل السلسلة، يتم إضافة المعاملة والكتلة الممثلة لها إلى السلسلة بحيث يتعذر الغائها أو تعديلها.

وفى النهاية يتم تحويل العملة من المرسل الى المرسل اليه خلال دقائق معدودة.

المطلب الثاني

أنواع وخصائص تقنية البلوكتشين

تمهيد وتقسيم:

يكمن الهدف الأساسي من تقنية البلوكتشين فى إجراء كافة المعاملات المالية وغيرها من خلال شبكة مشفرة بطريقة عالية ومحمية من الاختراق، لكن تختلف الطريقة المستخدمة من حيث العمومية والخصوصية، حيث يتم تطبيق واستخدام عملة البتكوين من خلال شبكة عامة يمكن للجميع استخدامها، فى حين أن الشبكات الخاصة تقتصر على مجموعة معينة كالمستخدمة فى البنوك نظراً لخصوصيتها، بينما تستخدم المؤسسات الكبرى الشبكات الاتحادية أو الفيدرالية، كما تتميز تقنية البلوكتشين بالعديد من الخصائص، وهو ما سيتم تناوله من خلال الفرعيين التاليين:

- الفرع الأول: أنواع البلوكتشين.
- الفرع الثاني: خصائص البلوكتشين.

الفرع الأول

أنواع البلوكتشين

كشف الواقع العملي عن العديد من النماذج المختلفة للبلوكتشين، تختلف فيما بينها من حيث درجة الوصول واللامركزية، وسرية البيانات والمعاملات، وهوية المشاركين فى التقنية، وآلية الاجماع، وسرعة إتمام العملية.....الخ، ومن ثم يتم تناول هذه الانواع من خلال ما يلي:

أولا: سلسلة البلوكتشين العامة:

تكون هذه السلسلة مفتوحة المصدر، حيث يمكن لأى شخص الدخول اليها والمشاركة فيها دون الحصول على أذن وتنزيل الشفرة وتشغيل عُقدة عامة على الاجهزة والتحقق من صحة المعاملات والمشاركة فى عملية الإجماع وتحديد ما يتم إضافته إلى السلسلة وماهي الحالة الراهنة لسلامة الكتلة، ويمكن لأي شخص في أي مكان ان يرسل المعاملات عبر الشبكة ويتوقع ان يراها ضمن تقنية البلوكتشين اذا كانت المعاملة صالحة، ويمكن لأي شخص قراءة المعاملة على مستكشف كتلة الجمهور،

كما ان المعاملات شفافة، ولكنها مجهولة؛ أي ان صاحب المعاملة يمكن ان يكون اسم مستعار [١]، ومن أمثلة هذه السلسلة العملة الافتراضية المشفرة (البتكوين).

مميزات وعيوب السلسلة العامة:

١ – المميزات:

- يستطيع أي شخص تنزيل الكود الخاص بتقنية البلوكتشين على الحاسب الألى الخاص به، ومن ثم تصحيح المعاملات داخل الشبكة والمشاركة فى عملية الاتفاق.
- يمكن لأي فرد إجراء معاملات، وفى حالة صحتها فإنها تنفذ وتمر.
- إمكانية الوصول للمعاملات عن طريق مستكشف البلوكات ([٢])، حيث تتميز العمليات التي تتم من خلال السلسلة بالشفافية غير أنها مجهولة الهوية.

٢ – العيوب:

- انخفاض مستوى الأمان.
- انتهاك الخصوصية.

---

[١] عبد الله الحسن محمد السفري، استخدام تقنية البلوكتشين فى حفظ حقوق الملكية الفكرية، الملتقى العلمي الدولي المعاصر للعلوم التربوية والاجتماعية والانسانية والادارية والطبيعية، مؤسسة البحوث الامريكية، ، اسطنبول، تركيا، ٣٠–٣١ ديسمبر ٢٠١٩م ص ٥٩٢.

Joëlle Toledano, Lionel Janin, les enjeux des blockchains, France stratégie, Rapport, Juin 2018, p23.

([٢]) مستكشف البلوكات: هو عبارة عن تطبيق يسمح للمستخدمين بمراجعة واستخراج المعلومات الضرورية حول الاصول المشفرة وأرصدة المحافظ ورسوم المعاملات وغيرها من المعلومات المرفوعة على البلوكتشين.

- بطء فى إجراء المعاملات، واستغراق وقت أطول.

ثانيا: سلسلة البلوكتشين الخاصة:

نوع من شبكات البلوكتشين لا تكون مفتوحة المصدر للجمهور، حيث يسيطر عليها منظمة أو كيان أو مجموعة من الافراد، تعمل هذه السلسلة عن طريق وكلاء محددين ومعتمدين، يتم اختيارهم مسبقا للدخول إلى الشبكة، وتستخدم هذه السلسلة فى بعض الشركات الخاصة وبعض المؤسسات المصرفية، وذلك فى حالة مشاركة قواعد بيانات داخلية، بهدف سرعة تنفيذ العمليات وتقليل تكلفة المعاملات، ومن تتميز هذه السلسلة بالحوكمة لأنها تتم بطريق مركزية داخلية منظمة [١]

وتعمل سلسلة البلوكتشين الخاصة على تحقيق الأهداف التالية ([٢]):

١. أتمتة العمليات. ([٣])

---

[١] منصور داود، القيمة القانونية للبلوكتشين فى الاثبات ودوره فى نطاق التوثيق الرقمي للمعاملات الالكترونية، مجلة الحقوق والعلوم الانسانية، جامعة زيان بالجلفة، الجزائر، المجلد ١٤، العدد ٤، ٢٠٢١م، ص٢٨٧.

-Bharat S. Rawal, Gunasekaran Manogaran, M. Poongodi, Implementing and Leveraging Blockchain Programming, Springer Nature Singapore Pte Ltd., 2022, p 100.

([٢]) يعود أصل مصطلح الأتمتة الى صناعة السيارات خلال عام ١٩٤٠، ويقصد به تطبيق الآلات والانظمة الذكية لإداء المهام بشكل تلقائي وبدون تدخل بشري، حيث تحل الآلات محل الانسان فى اتخاذ القرارات والتحكم فى عمليات الانتاج، للمزيد حول هذا الموضوع راجع فى ذلك: د. كفاية محمد عبد الله، د. مؤيد عبد الرازق الفواعير، إدارة العمليات ممارسات تكنولوجية وتطبيقات عملية لإنتاج السلع والخدمات، در اليازوزى، الأردن، ٢٠٢٥م، ١٧٧. د. خالد محمد غازي، العقل الآلي كيف يغير الذكاء الاصطناعي عالمنا، وكالة الصحافة العربية، القاهرة، ٢٠٢٤م، ص ٦٤.

([٣]) منير ماهر احمد، تقنية سلسلة الثقة (الكتل) وتأثيراتها على قطاع التمويل الإسلامي، ٢٠١٩م، ص٩.

٢. زيادة أرباح المساهمين.

٣. تخفيض التكاليف الجارية

٤. احتكار البيانات للأعضاء على الشبكة دون غيرهم.

وتتميز هذه السلسلة بالعديد من المميزات يمكن بيانها:

١. انخفاض التكلفة.

٢. أقصى درجة للأمان.

٣. الخصوصية.

٤. سرعة فائقة فى تنفيذ المعاملات.

كما يؤخذ عليها بعض العيوب تتمثل في الاتي:

١. اقتصارها على عدد محدود من الافراد.

٢. درجة الأمان محدود نسبيا، تظهر في حالة وجود تواطؤ بين المشاركين (هجوم الأغلبية ٥١%).

٣. ارتفاع تكلفة إنشائها في البداية.

ثالثا: سلسلة البلوكتشين الفيدرالية أو المتحدة:

وهي عبارة عن شبكة مفتوحة بشكل غير كامل، يتم من خلالها إنشاء المعاملات وتحديثها لمجموعة معينة من جهات مصرح لها بموجب اتفاق على تأكيد معاملات

مشتركة فيما بينهم كالبنوك أو اتحاد الغرف التجارية أو غيرهما، لإتمام التحويلات المالية بطريقة أرخص وأسهل وأسرع [١].

ومن الأمثلة على استخدام هذا النوع من الشبكات في القطاع المالي مجموعة الثلاثين (R30) وهي مجموعة مكونة من أكثر من٧٠ مؤسسة مالية ضخمة تستثمر بحثيا في تقنية سلسلة الثقة واستخداماتها في قطاع التمويل ومقرها نيويورك وأسست عام ٢٠١٤م قامت بإنشاء منصة برمجيات مفتوحة تسمى (corda) [٢]، للتمكن من تحمل العمليات المالية المتزايدة حول العالم، وبخاصة عمليات التسوية بين البنوك، وتجدر الإشارة أن البعض لا يصنف هذا العمل ضمن البلوكتشين بخلاف التصريح الرسمي لهذه المجموعة.

مميزاتها:

١. تعمل على توفير خصوصية للشركات التي ترغب في حماية بياناتها.

٢. تتمتع بالكفاءة العالية في العمل، نظرا لتحديد المشاركين فيها بشكل مسبقا.

٣. توفر الثقة بين المشاركين.

عيوبها:

١. يتطلب بناءها واعدادها الكثير من الأموال.

---

[١] د. سمحي عبد العاطي حامد، أحمد محم إبراهيم، إطار مقترح للمعاملة الضريبية لأنشطة وعمليات البلوك تشين فى مصر، المجلة العلمية للدراسات المحاسبية، كلية التجارة، جامعة قناة السويس، المجلد ١، العدد ٢، ٢٠١٩م، ص ٣٦٢.

[٢] (corda) منصة بلوكتشين ذات غرض محدد، طورتها شركة R3 بهدف خدمة أعضائها، تم تصميمها في الأساس لتمكين الاتصالات العالمية الامنة ولتبادل الأصول الرقمية عبر حسابات عالمية مشتركة بين الافراد والبنوك، كما تهدف الى التكامل بين أنظمة البنوك ولضمان السرعة في انجاز المعاملات والخصوصية.

٢. صعوبة اتخاذ القرار في مثل هذه الشبكات، وذلك بسبب عدم الحصول على اتفاق كامل للمشاركين بسهولة.

٣. عرضة للاحتكار القلة من المشاركين فيها.

الفرع الثاني

خصائص البلوكتشين

تتمتع البلوكتشين بالعديد من الخصائص المميزة والفريدة من نوعها، التي يمكنها أن تحدث ثورة فى العديد من القطاعات على اختلاف أنواعها وأحجامها، ويمكن بيان أهم هذه الخصائص من خلال ما يلي:

أولا: عدم قابلية البيانات للتعديل:

تتميز البلوكتشين بثبات المعاملات التي تتم من خلالها، فبمجرد تسجيل المعاملة ورفعها على المنصة لا يمكن تغييرها أو حذفها، حيث يحصل جميع المستخدمين على نسخة منها، ومع مرور الوقت وإضافة كتل أخرى جديدة يزداد ثبات المعاملة وتصبح غير قابلة للتغيير تماما، لأنها مؤمنة ومشفرة ومرتبطة بالكتلة التي قبلها، ومن ثم فان أي معاملة يتم تسجيلها تبقى الى الأبد في السجل ومن الصعوبة بمكان العبث بها أو تغييرها (١).

(١) عبد الله الحسن محمد السفري، استخدام تقنية البلوكتشين في حفظ حقوق الملكية الفكرية، مرجع سابق، ص ٥٩١.

Yassine Maleh, Mohammad Shojafar, Mamoun Alazab, Imed Romdhani, Blockchain for Cybersecurity and Privacy, Taylor & Francis Group, First edition,2020, p268.

ثانيا: تقنية مفتوحة المصدر:

تعتبر البلوكتشين متاحة للجميع، حيث يمكن الاطلاع على المعلومات المتاحة عليها، وقراءتها وتداولها وفقا للأذونات الخاصة بهم، بصفة خاصة فى السلسلة العامة (١)، ولكن يمكن أن تسبب هذه الخاصية العديد من المشاكل، من حيث إمكانية معرفة معلومات شخصية عن الافراد المشتركين، مثل حجم الاموال المرسلة والهدف من إرسالها.... الخ (٢)، فضلا عن دخولها فى العديد من المجالات وبإسعار رخيصة، الأمر الذي يترتب عليه القضاء على ظاهرة احتكار الشركات المهيمنة فى الأسواق(٣).

ثالثا: الشفافية فى التعامل:

حيث تكون البيانات متاحة لكافة مستخدمي الشبكة خاصة فى سلسلة البلوكتشين العامة، فضلاً على أنها تسمح بمراقبة العمليات التي تتم بهدف اتخاذ القرار المناسب لها، بما يضفي عليها المصداقية. (٤)

(1) Mian Ahmad Jan, Fazlullah Khan, Application of Big Data, Blockchain, and Internet of Things for Education Informatization, the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering, Springer Nature Switzerland AG, 2023, p27.

(٢) د. على سيد إسماعيل، أثر تقنية البلوك تشين على حوكمة المؤسسات المالية المعاصرة، دار التعليم الجامعي، الاسكندرية، ٢٠٢٢م، ص ١٩.

(3) Alin S. Dragos, Impact of Blockchain technology on US financial inclusion, The degree of master of science in management of technology, Massachusetts institute of technology, U S A, JUNE 2017, p33.

(4) Syed Abdul Rehman Khan, Integrating Blockchain Technology into the Circular Economy, IGI Global, United States of America, 2022, p 46.

رابعا: السرية التامة:

حيث يتم تسجيل البيانات من خلال شفرة برموز خاصة لحماية البيانات، ومن ثم لا يمكن فك رموز هذه الشفرة إلا من خلال المستخدمين المصرح لهم، مما يضفي عليها السرية والأمان والثقة التي تتطلبها المعاملات التي تتم من خلالها [١].

سادسا: الأمان من الاختراق:

حيث من الصعوبة اختراق سلسلة البلوكتشين، نظرا لإنها عبارة عن سلسلة مترابطة مع بعضها البعض، خاصة سلسلة الكتل الخاصة التي تعتمد عليها المؤسسات الخاصة والبنوك، حيث تعتمد على نظام من الصعوبة اختراقه (٢).

(١) د. إبراهيم الدسوقي أبو الليل، العقود الذكية والذكاء الاصطناعي ودورهما فى أتمتة العقود والتصرفات القانونية، مرجع سابق، ص ٤١.

(2) Joëlle Toledano, Lionel Janin, les enjeux des blockchains, op cit, p21.

المبحث الثاني

أهم تطبيقات تقنية البلوكتشين

تمهيد وتقسيم:

فرض الوضع الراهن بما يشهده من سرعة تنفيذ كافة المعاملات على اختلاف أنواعها، عن وجود العديد من تطبيقات البلوكتشين، نظرا لما تتيحه هذه التقنية من مزايا عديدة، من بينها السرعة فى تنفيذ المعاملات دون الحاجة الى تدخل طرف ثالث -كما هو عليه الحال فى المعاملات التقليدية-، فضلا عن الدقة والامان.

وتشمل تطبيقات البلوكتشين العديد من المجالات التي يمكن ان تتم من خلالها، من بينها على سبيل المثال لا الحصر (العملات المشفرة، عمليات البورصة، الرعاية الصحية.... الخ)([1])، بالإضافة الى العديد من قطاعات الدولة التي يمكن ان تستفيد من هذه التقنية، ومن المتوقع ظهور العديد من التطبيقات الخاصة مستقبلا.

وقد أدى الارتفاع الهائل فى قيمة العملات الافتراضية المشفرة، والتي يعد من أهمها البتكوين، فضلا عن الانتشار السريع لهذه العملات، إلى ظهور تقنية البلوكتشين إلى الاضواء، حيث تعد هذه التقنية الاساس الذي تقوم عليه تلك العملات.

([1]) يجب التفرقة بين كلا من العملات الرقمية والعملات الافتراضية المشفرة، حيث يتم إصدار العملات الرقمية من قبل البنوك المركزية أو السلطات النقدية في الدولة، وتتمتع هذه العملات بكافة اشكال الحماية المقررة ويتم التعامل بها وتداولها على وسائل الدفع الالكترونية وتخضع للرقابة، في حين أن العملات الافتراضية المشفرة يتم تداولها بشكل لامركزي افتراضي قد يكون عاما أو خاصا، وتعتمد في إصدارها على اساسيات التشفير، ولا تصدر عن الجهات الرسمية ولا تخضع للرقابة

وبناءً على ما تقدم نتناول فى هذا المبحث أهم تطبيقات تقنية البلوكتشين، وذلك من خلال المطلبين التاليين:

- المطلب الاول: العملات الافتراضية المشفرة.
- المطلب الثاني: العقود الذكية.

المطلب الاول

العملات الافتراضية المشفرة

تمهيد وتقسيم:

يخلط البعض بين مفهوم تقنية البلوكتشين والعملات الافتراضية المشفرة، لكن فى الواقع هناك فارق كبير بينهما، حيث تعد البلوكتشين عبارة عن قاعدة بيانات موزعة آمنة تستخدم لتسجيل المعاملات بشكل دائم وغير قابل للتعديل، بينما العملات الافتراضية المشفرة عملة مشفرة يتم تعدينها وتداولها من خلال تقنية البلوكتشين، حيث لا يمكن ارسالها عبر البريد الإلكتروني، بالإضافة الى البلوكتشين تعمل على تأمين وحماية هذه العملات من التزوير أو التحكم فيها من قبل جهة مركزية، نظرا لاعتمادها على حفظ المعلومات بطريقة مشفرة ومسلسلة.

وتعد العملات الافتراضية المشفرة الجيل الأول من تقنية البلوكتشين، وهي عبارة عن مجموعة من البروتوكولات تتضمن هذه العملات، بالإضافة الى بعض التطبيقات المتعلقة بالنقد الافتراضي، كتبادل العملات والتحويلات الرقمية.

وهديا على ما تقدم يقسم هذا المطلب الى الفرعين التاليين:

- الفرع الاول: مفهوم العملات الافتراضية المشفرة.

- الفرع الثاني: أهم العملات الافتراضية المشفرة.

الفرع الاول

مفهوم العملات الافتراضية المشفرة

تهدف البلوكتشين إلى إنشاء المعاملات التى تقوم على نظام الند بالند دون وجود وسيط –كالبنوك– فبدلا من وجود طرف ثالث لإتمام المعاملات، تقوم البلوكتشين عن طريق الاتفاق بين المستخدمين معتمدة فى ذلك على تصويت الأغلبية المشتركة فى التقنية، بإضفاء الرسمية على قواعد الاتفاق والمحددة مسبقا على الشبكة، كقواعد مشفرة تدير كافة المعاملات لجميع المشاركين وتنفيذها بصفة تلقائية.

ونتناول هذا الفرع من خلال النقاط التالية:

أولا: مفهوم العملات الافتراضية المشفرة:

تتعدد المفاهيم الخاصة بالعملات الافتراضية المشفرة، يمكن بيان أهمها وذلك على النحو التالي:

١. عملة افتراضية ليس لها كيا مادي ملموس، يتم تعدينها بشكل لامركزي عن طريق برامج حاسوبية متخصصة ولا تخضع لرقابة الجهات النقدية الرسمية، ويتم

استخدامها من خلال الانترنت لإجراء عمليات البيع والشراء مع إمكانية تحويلها الى عملات أخري، وتلقي قبولا لدي المتعاملين. ([1])

٢. عبارة عن وحدة افتراضية ليس لها وجود مادي ملموس، ولا يتم إصدارها من جهات النقد الرسمية، ويمكن تخزينها وتحويلها الكترونيا، ويتم إصدارها من خلال بروتوكولات سلسلة البلوكتشين العامة، عن طريق أجهزة متطورة، كما يتم تداولها بمنصات متخصصة فى ذلك، دون وجود رقابة أو إشراف من أي جهة.

وتتشابه العملة الافتراضية من الناحية الوظيفية مع عملية الايداع المصرفي التي تتم من خلال الحسابات المصرفية، حيث يتم تسجيل عمليات الخصم والائتمان بصورة دقيقة بسجلات معدة لهذا الغرض لا يمكن التلاعب بها، كما أنه يتم تسجيل تلك العمليات من خلال حسابات يطلق عليها (المحافظ)، ومن ثم يتمثل الفارق فى ان حسابات العملة الافتراضية من خلال الانترنت باستخدام معادلات خوارزمية معقدة للغاية ودون وجود سلطة مركزية. ([2])

ثانيا: الهدف من العملات الافتراضية المشفرة:

يكمن الهدف الاساسي من العملات الافتراضية المشفرة في انها تعمل على توفير نظام دفع رقمي آمن وتبادل القيم المالية دون الحاجة الى تدخل وسطاء، نظرا توفره من خصائص عديدة، كما انها تعتمد على تقنيات مشفرة لضمان سرية البيانات وأماناً للمعاملات مع تسجيلها على منصة البلوكتشين.

([1]) للمزيد راجع في ذلك: هاني محمد البيلي، العملات المشفرة كأداة لتمويل الإرهاب وغسل الأموال، مجلة كلية الحقوق، جامعة دمياط، العدد العاشر، يونيو ٢٠٢٤، ص ٧٥٥.

([2]) Makoto Yano, Chris Dai, Kenichi Masuda and Yoshio Kishimoto, Blockchain and Crypt Currency, Springer open, 2020, p4.

ثالثا: التفرقة بين العملات الافتراضية المشفرة والعملات الورقية:

تختلف العملات الافتراضية المشفرة عن العملات الورقية من عدة أوجه ([١])، تتمثل فى الآتي:

١. العملات الورقية محسوسة، حيث يتم طابعتها من خلال العديد من المواد، فى حين أن العملات الافتراضية المشفرة لا يمكن الاحساس بها، حيث يتم تعدينها فى الواقع الافتراضي بطريقة مشفرة من خلال استخدام معدلات خوارزمية وبدون تدخل وسيط على منصة البلوكتشين. ([٢])

٢. يتم اصدار العملات الورقية عن طريق الجهات الرسمية المختصة فى الدولة، كالبنك المركزي ويكون هو المسئول عن طرحها فى السوق وتداولها بين الافراد، بينما العملات الافتراضية المشفرة يتم تعدينها من خلال تقنية البلوكتشين وبواسطة مبرمجين ومتخصصين فى هذا المجال.

٣. تكون الرقابة على العملات الورقية من خلال سلطة مركزية، أما العملات الافتراضية المشفرة لا توجد أي رقابة مركزية على تداولها.

([١]) يمكن تحويل العملات الرقمية مقابل العملات الورقية كالدولار وباقي العملات، ولكن تختلف هذه العملات بانها ليست عملات مادية يمكن بها البيع والشراء بالطريقة التقليدية، وانما هي عملات معنوية غير ملموسة يتم التداول بها الكترونيا عن طريق قيمتها المقدرة فى السوق، للمزيد راجع: د. حوالف عبد الصمد، الجوانب القانونية والاقتصادية للعملات الافتراضية، مجلة العلوم القانونية، كلية القانون، جامعة عجمان، المجلد٥، العدد ١٠، يوليو ٢٠١٩م، ص ١٣٩.

([٢]) للمزيد راجع فى ذلك:

Sonali Vyas, Vinod Kumar Shukla, Shaurya Gupta, Ajay Prasad, Blockchain Technology, Taylor & Francis Group, India, First edition, 2022, p 17.

٤. يتم التعامل بين الافراد بالعملات الورقية بسهولة، فى حين أن العملات الافتراضية المشفرة يعزف عنها الافراد لعدم المعرفة الكافية للتعامل بها نظراً لحداثتها.

رابعا: مميزات العملات الافتراضية المشفرة:

تتميز العملات الافتراضية المشفرة بالعديد من المميزات، والتي يمكن بيان أهمها من خلال ما يلي:

١. تعمل على سهولة تحويل الاموال في دقائق محدودة، مع وجود خصوصية في التعامل، حيث لا يتم معرفة أفراد العملية التي تتم عن طريق هذه العملات، وهذا أمر مستحيل في البنوك أو شركات الاموال، التي تتطلب شروطا لإجراء هذه المحاولات، بالإضافة إلى تدنى قيمة التحويل.

٢. عدم وجود تداول مادي لتلك العملات بخلاف النقود التقليدية والتي يمكن نقلها بسهولة، فضلا على أنه يمكن بيعها وشرائها عن طريق الانترنت. [١]

٣. صعوبة اختراق العمليات التي تتم بها العملات الافتراضية أو التلاعب بها، والذي يضمن لها الحماية والشفافية في التداول، حيث أن كل عملية يتم حفظها على هيئة كتل وتوزيعها على عدد كبير من الاجهزة المنتشرة على تقنية البلوكتشين. [٢]

([1]) Unit Hacioglu, Blockchain Economics and Financial Market Innovation, Springer Nature Switzerland, 2019, p31.

[٢] د. حوالف عبد الصمد، الجوانب القانونية والاقتصادية للعملات الافتراضية، مرجع سابق، ص ١٥٠.

٤. اللامركزية وهي عدم تبعيتها لأي من البنوك المركزية، فضلا عن الاسلوب المميز الذي تعمل به هذه العملات، ولا يمكن تتعبها من قبل الجهات الرسمية.

٥. لا توجد ضرائب على التعامل بهذه العملات.

خامسا: عيوب العملات الافتراضية المشفرة:

للعملات الافتراضية المشفرة العديد من العيوب يمكن بيان أهمها وذلك على النحو التالي:

١. سهولة استخدامها فى العمليات غير القانونية، مثل غسل الأموال وتمويل الإرهاب.

٢. فقدان البيانات مما قد يترتب عليه خسائر مالية ضخمة ([1]).

٣. يوجد بعض من هذه العملات لا يمكن صرفها بالعملات العادية.

٤. الاثار السلبية الناتجة عن تعدين هذه العملات على البيئة.

٥. عدم وجود جهة رقابية مركزية على إصدارها، يتم اللجوء اليها ومحاسبتها فى حالة النصب والغش.

([1]) د. خالد ممدوح إبراهيم، التنظيم القانوني لتقنية الميتافيرس، دار الفكر الجامعي، الاسكندرية، الطبعة الأولى، ٢٠٢٣م، ص ٢٦٩.

الفرع الثاني

أهم العملات الافتراضية المشفرة

كشف الواقع العملي عن وجود العديد من العملات الافتراضية المشفرة أهمها البتكوين، ونتطرق إلى أهم هذه العملات على سبيل المثال لا الحصر، وذلك من خلال ما يلي:

أولا: عملة البتكوين:

تعد عملة البتكوين أو – العملة الذهبية – أول عملة رقمية مشفرة، تم إنشاؤها خلال عام ٢٠٠٩م، يتم إدارتها بواسطة معادلات خوارزمية برمجية مفتوحة المصدر، وتستخدم البتكوين شبكة الإنترنت لإنشائها وتسجليها والتحقق منها، كما تعتمد على مبادئ التشفير من أجل التحكم فى إجراء المعاملات المالية وتحويلها عن طريق تقنية البلوكتشين، وتتميز عملة البتكوين في أن كمية الوحدات المتداولة لا يتحكم فيها شخص أو مجموعة أو شركة أو سلطة مركزية أو حكومة، حيث يتم إصدار مبلغ ثابت من العملة، بسعر ثابت محدد مسبقًا ومعروف للجمهور، يمكن استخدامها لشراء سلع أو خدمات في جميع أنحاء العالم، شريطة أن يتقبلها الطرف الاخر كوسيلة للدفع([1]).

ثانيا: عملة الريبل ripple:

واحدة من أشهر العملات الافتراضية المشفرة، تم أطلاقها خلال عام ٢٠١٣م عن طريق شركة (أوبن كوين) ([2]) ، تستخدم كوسيط في عمليات التحويل بين العملات

---

(1) Pavel Ciaian, Miroslava Rajcaniova, d'Artis Kancs, The Economics of Bitcoin Price Formation, p4.

([2]) تم اقتراحها من قبل شخص يدعي ريان فوجر في ٢٠٠٤، وأصبحت ثاني أكبر عملة افتراضية مشفرة، وخلال عام ٢٠١٥ تبنت العديد من البنوك التعامل بها،

المختلفة، وتهدف الى السماح للأفراد بإجراء المدفوعات الدولية بتكلفة أقل، كما تتيح للبنوك بإجراء التحويلات بين البنوك والمؤسسات المالية وبتكلفة أقل من الأنظمة التقليدية.

وتتشابه عملة البتكوين والريبل فى بعض الاوجه، فى حين تختلف فى أوجه أخري، يمكن بيانها من خلال ما يلي:

١. اوجه التشابه:

- مصدر مفتوح.
- كلاهما عملات لامركزية، يتم تنفيذهما دون تدخل طرف ثالث.
- السرعة والكفاءة: تتميز كلا من عملة الريبل بالسرعة والكفاءة عن البتكوين.

٢. أوجه الاختلاف:

- الملكية: البتكوين مملوكة لطرف واحد، الريبل مملوكة لشركة خاصة.
- الأمان فى التعامل: تتعامل الريبل مع البنوك، وذلك بخلاف عملة البتكوين التى يتم التعامل بين الأفراد.
- تعتمد عملة الريبل على تغيير طريقة الدفع، أما البتكوين تعتمد على تغيير عملة الدفع.

ثالثا: عملة لايتكوين – العملة الفضية Litecoin:

واحدة من أقدم العملات الافتراضية المشفرة بعد البتكوين، تم الاعلان عن تأسيسها خلال عام ٢٠١١م([1])، وكان الهدف منها لكي تكون أسرع وأخف من البتكوين، وتتشابه هذه العملة مع البتكوين من حيث التعاملات وبروتوكولات البلوكتشين، ولكنها

([1]) تم تأسيسها كعملة افتراضية من قبل المهندس السابق لدي جوجل تشارلز لي.

تختلف عنها فى نظام التشفير والبرمجة الخاص بها، وتستخدم لتحويل مبالغ صغيرة وبشكل سريع([1])، كما تستخدم لإجراء المدفوعات والتحويلات الدولية.

أهم مميزاتها:

١. السرعة في إنجاز المعاملات.

٢. خصوصية وأمان أكبر من البتكوين

٣. تكاليف أقل من البتكوين.

أهم عيوبها:

١. محدودة الانتشار بخلاف البتكوين والتي لها انتشار واسع.

٢. محدودية المبرمجين لهذه العملات إذا ما قورنت بالعملات الأخرى.

٣. تقلبات الأسعار.

رابعا: عملة بتكوين كاش:

عملة افتراضية مشفرة انقسمت عن البتكوين خلال ٢٠١٧ بسبب الخلافات بين المطورين حول معالجة مشكلات التوسع، ساهمت في تسريع المعاملات والتحويلات وفك شفرة البنوك لكل من البتكوين والبتكوين كاش بشكل أسرع.

أهم مميزاتها:

١. السرعة في تنفيذ المعاملات.

٢. لا تتحكم بها أي جهة مركزية.

([1]) د. نجلاء المتولي الشحات، الأحكام الفقهية المتعلقة بالعملات الرقمية، مجلة الزهراء، كلية الدراسات الإسلامية والعربية، جامعة الأزهر، العدد الحادي والثلاثون، المجلد ٣١، أكتوبر ٢٠٢١، ص ٤٨٧.

٣. رسوم معاملات منخفضة.

٤. خدمات أفضل للمستخدمين.

٥. لها العديد من الاستخدامات

أهم عيوبها:

١. المنافسة الشرسة بين العملات الأخرى.

٢. التقلبات الحادة في أسعار العملات.

٣. لا تلقي القبول الكافي بين الافراد.

المطلب الثاني

العقود الذكية

تمهيد وتقسيم:

أدي التطور التكنولوجي السريع والهائل في التطبيقات المستخدمة في الحياة العملية الى تغير أساليب التعاقد بين الافراد، فبدلا من نمط التعاقد التقليدي ظهر نمط جديد للتعاقد من خلال العقود الذكية، والذي أصبح واقعا ملموسا في العديد من الدول، حيث يتم بدون وسيط وبشكل آلي.

وتمثل العقود الذكية ثورة في عالم التقنيات التكنولوجية حيث انها تجمع بين علم البرمجة والعقود التقليدية التي يقوم بإبرامها الافراد، ومن ثم تعمل هذه العقود على توفير الحلول التي تتميز بالكفاءة والأمان، تعد العقود الذكية من أهم تطبيقات البلوكتشين، حيث يتم كتابة هذه العقود على مجموعة من الوثائق المبرمجة مرفوعة على الشبكة، ومن ثم يستطيع أي شخص المشاركة فى إبرامها وتنفيذها، طالما توافرت لديه كافة المقومات للدخول والمشاركة في تقنية البلوكتشين.

لذا يقسم هذا المطلب الى الفرعين التاليين:

- الفرع الاول: مفهوم العقود الذكية.
- الفرع الثاني: أهم تطبيقات العقود الذكية.

الفرع الاول

مفهوم العقود الذكية

يكمن الهدف من العقود الذكية في أنها تعمل على استيفاء الشروط التعاقدية العامة، وتقليل الاستثناءات الضارة والعارضة، فضلاً عن تقليل الحاجة إلى وسطاء موثوق بهم هذا من ناحية، ومن ناحية أخرى تحقيق الفوائد الاقتصادية من خلال هذه العقود عن طريق الحد من الخسائر الناجمة عن عمليات الاحتيال، وكذلك خفض تكاليف التنفيذ وإدارة المعاملات [١].

ونتطرق إلى تعريف العقود الذكية وخصائصها، وذلك من خلال ما يلي:

اولا: تعريف العقود الذكية:

تعد العقود الذكية من المفاهيم الحديثة التي اكتسبت أهمية كبيرة، نظرا للمميزات الخاصة بها، وتعددت المفاهيم المرتبطة بهذه العقود، نتناول أهمها وذلك على النحو التالي:

---

(1) Blockchain and distributed ledgers, White Paper, Institute Luxembourgeois de la Normalisation, Luxembourg, June 2018, p 30.

تم اقتراح العقود الذكية لأول مرة في عام ١٩٩٤ من قبل شخص يدعي (نيك زابو) عالم كمبيوتر أمريكي الجنسية، وهو الذي أخترع عملة افتراضية تسمى Bit Gold في عام ١٩٩٨ قبل اكتشاف عملة البتكوين، للمزيد راجع في ذلك: فيحان بن فراج آل هفشه، العقود الذكية حقيقتها وحكمها، مجلة كلية الدراسات الإسلامية والعربية للبنات ببني سويف "قطاف"، المجلد ١٧، العدد ١٧، يونيو ٢٠٢٣، ص ٥٦٨.

١٢ - تقنية البلوكتشين

١. عبارة عن كود مشفر مصمم للعمل على تقنية البلوكتشين، يتم التحكم فى الأصول الرقمية من خلال هذا الكود، يحتوي على بنود الاتفاق بين اطرافه، وتتسم العقود التي تتم من خلال هذه التقنية بخصائص الاتفاقات العقدية، وعند استيفاء أطراف العقد الذكي للقواعد المحدد مسبقا على الشبكة، يتم تنفيذ المعاملة تلقائيا دون الحاجة إلى سلطة مركزية أو دون تدخل أي جهات خارجية.

٢. العقد الرقمي: عقد يتضمن حقوق والتزامات المتعاقدين بشكل الكتروني ويمكن تسجيله في سجل رقمي، كما يجوز أن يكون العقد الرقمي " عقداً ذكياً" من خلال برنامج يهدف الى تنفيذ احكام العقد والتحكم فيها أو توثيقها تلقائيا. ([1])

ويمر العقد الذكي بثلاثة مراحل رئيسية ([2]) تتمثل في الاتي:

أ- **مرحلة الصياغة:** يتم في هذه المرحلة كتابة الرموز الخاصة بالعقد، حيث يتضمن كافة البيانات المتعلقة بالتزامات كل من المتعاقدين.

ب- **مرحلة التوزيع على الشبكة:** يتم نشر الايجاب من أحد طرفي العقد للجمهور المشترك بشبكة البلوكتشين اللامركزية.

ج- **مرحلة التنفيذ:** تتم هذه المرحلة بمجرد التحقق من صحة الروابط الواردة في العقد، ويكون التنفيذ من خلال عدد كبير من أعضاء الشبكة.

ثانيا: خصائص العقود الذكية:

تتسم العقود الذكية بالعديد من الخصائص، يمكن بيان أهمها من خلال ما يلي ([1]):

([1]) المادة الأولي من قانون تنظيم وتنمية استخدام التكنولوجيا المالية في الأنشطة المالية غير المصرفية رقم ٥ لسنة ٢٠٢٢، الجريدة الرسمية، العدد ٥ مكرر (د)، ٨ فبراير ٢٠٢٢.

([2]) مشار اليه: فيحان بن فراج آل هفشه، العقود الذكية حقيقتها وحكمها، مرجع سابق، ص ٥٧١ - ٥٧٢.

١. الاستقلالية: لا تتطلب العقود الذكية تدخل بشرى، حيث يتم تحديد شروط العقد أولاً من قبل الأطراف، ثم يتم ترميزها بلغة الكمبيوتر وبرمجتها (٢)، ومن ثم فانه بمجرد نشر هذه العقود على منصة البلوكتشين، لا يمكن تعديلها أو منع تنفيذها، إلا بالإجراءات المتفق عليها والمنصوص عليها عن طريق الكود الخاص بذلك.

٢. التتبع: حيث يتم تتبع كل عملية تنفيذ من خلال معاملة مسجلة على منصة البلوكتشين، فضلاً على أنه يتم تحديد كل تفاعل مع العقد الذكي بعنوان فردي.

٣. خفض التكاليف عن طريق الغاء دور الوسيط كالمحامي والشهود وغيرهما، بالإضافة الى المستوى العالي فى تنفيذ بنود العقد.

٤. يمكن من خلال العقود الذكية إدارة الاموال واستلام المدفوعات، عن طريق رموز مشفرة.

٥. يتم تنفيذ العقود الذكية وفق الإجراءات الموصوفة من خلال كود مشفر دون مخاطر.

٦. كما تستخدم العقود الذكية فى المعاملات الاقتصادية البسيطة، كإرسال مبلغ من طرف الى طرف، كما يمكن استخدامها لتسجيل حقوق الملكية العقارية، ومن ثم يكون لكل مهمة سجل رقمي وتوقيع يمكن التحقق من وتخزينه ومشاركته على المنصة دون الحاجة إلى تدخل وسطاء كما هو الحال فى النظام التقليدي.

ثالثا: العلاقة بين تقنية البلوكتشين والعقود الذكية:

كان الهدف الأساسي من العقود الذكية تعزيز علاقات التجارة الدولية، التي تتم من خلال الانترنت، عن طريق ربطها بعقود موثقة بين أطراف مختلفة فى عدة دول، دون

(1) Joëlle Toledano, Lionel Janin, les enjeux des blockchains, op cit, p96.

(2) Bases juridiques pour la distributed ledger technology et la blockchain en Suisse, Rapport du Conseil fédéral, Berne, Switzerland, 2018, p 84.

اللجوء إلى جهات تنفيذية وسيطة، سواء أكانت داخلية أم خارجية، ومن ثم يمكن تنفيذ تلك العقود دون الحاجة إلى تدخل بشرى وبدقة عالية جدا.

وتعد برامج إدارة الحقوق الالكترونية أولى تطبيقات العقود الذكية، منها على سبيل المثال لا الحصر حقوق المؤلف، والتي يمكن من خلالها حفظ حقوق الأصول الإلكترونية وحمايتها من النسخ أو التلاعب، ومن ثم أصبحت تقنية البلوكتشين بيئة خصبة ومؤهلة لتطبيق العقود الذكية من خلال الاستفادة منها، عن طريق ربط الأطراف المتعاقدة بعضها ببعض، سواء أكان ذلك على مستوى الأفراد أم على مستوى المؤسسات التجارية أم غيرهما، وحفظ الأصول والعقود بطريقة غير قابلة للتعديل مسجلة وموزعة بطريقة معينة ومتاحة لكافة الأفراد الموجودين على شبكة البلوكتشين دون غيرهم.

رابعا: التفرقة بين العقود التقليدية والعقود الذكية:

١- إبرام العقد: يتم ابرام العقود التقليدية بوجود طرفي العقد بمكان واحد، ويتم التوقيع فى مجلس العقد وبحضور شهود، إما فى حالة العقود الذكية فيتم ابرامها عن طريق تقنية البلوكتشين بطريقة الكترونية من خلال نموذج معد مسبقا ولا يمكن تعديله أو الغائه.

٢- تنفيذ العقد: تتطلب العقود التقليدية لتنفيذها وجود العديد من الاشخاص لإتمام عملية التسجيل - كموثق الشهر العقاري والمحامي وغيرهما- فضلا عن البطء الشديد، أما العقود الذكية يتم التنفيذ بصورة تلقائية وبسرعة فائقة من خلال تقنية البلوكتشين، الامر الذي يحد من التلاعب.

٣- قلة التكاليف: تكبد العقود التقليدية مصاريف إدارية عالية، إما العقد الذكية فتعمل على الغاء دور الوسيط، الأمر الى يؤدى الى الاقتصاد فى النفقات.

٤- درجة الأمان: تتسم العقود الذكية بدرجة أمان عالية، حيث يتم استخدام معادلات مشفرة بطريقة معقدة صعبة الاختراق، بخلاف ما هو عليه الحال فى العقود التقليدية المعرضة للضياع أو التزوير أو السرقة.

خامسا: مخاطر العقود الذكية:

تتمثل مخاطر العقود الذكية فيما يلي ([1]):

١. قد تتضمن العقود الذكية التي تعتمد على (منظومة أوراكل) ([2]) قرارات خاطئة أو أن يم اختراقها، مما قد يترتب عليها خسائر مالية للمستخدمين أو أن يتم إعداد تقارير غير دقيقة.

٢. فى حالة عدم اعتراف الدول بالعقود الذكية التي تتم عن طريق تقنية البلوكتشين أو الحقوق المترتبة عليها أو الالتزامات الناشئة عنها، فأن ذلك يؤثر على الحقوق القانونية للأطراف.

---

(1) Implications of the Use of Blockchain in SOC for Service Organization Examinations, Association of International Certified Professional Accountants, 2020, p13.

([2]) اوراكل: هي شركة تقنية المعلومات مقرها الولايات المتحدة الامريكية، تأسست عام ١٩٧٧ في ولاية كاليفورنيا، تقدم مجموعة واسعة من المنتجات والخدمات الموجهة للأعمال التجارية، وهى من أكبر شركات البرمجيات في العالم، تستثمر الشركة بكثافة في التقنيات مفتوحة المصدر وتوفر الموارد لتطوير المنتجات مفتوحة المصدر واختبارها، وتُستخدم منتجات اوراكل خدماتها في جميع انحاء العالم في الخدمات الحكومية وشركات الاتصالات السلكية واللاسلكية وفى مجال الرعاية الصحية وغيرها، للمزيد راجع في ذلك:

تاريخ الزيارة ٢٠٢٥/٦/١م، ساعة الزيارة ٤:٢٦م Ibm.com/ae.ar/topic

٣. قد لا تعمل العقود الذكية بالشكل المنشود منها، كالخطأ فى الترميز والاختبار غير الملائم، مما يكون لها عواقب وخيمة.

٤. قد تسمح ضوابط إدارة التغيير غير الكافية أو غير الفعالة بإجراء تغييرات غير مصرح بها على العقود الذكية، والتي بدورها قد تؤثر على معالجة المعاملات.

٥. كما قد تؤدي الشروط المعدلة إلى خسائر مالية لطرف أو أكثر من أطراف المعاملة أو حدوث خطأ في البيانات المالية للكيان المستخدم.

٦. على الرغم من أن العقود الذكية تتميز بالكفاءة والفعالية، إلا أن تحويل وترجمة الشروط الخاصة بالعقد إلى أكواد ثم تنفيذها من خلال خوارزميات رياضية معقدة ليس بالإمر اليسير.

الفرع الثاني

أهم تطبيقات العقود الذكية

على الرغم من أن العقود الذكية تتم على منصة البلوكتشين بدون تدخل بشري، إلا أنها قد تتضمن قواعد لأطراف المعاملة للموافقة على المعاملة قبل أن يمكن تنفيذها (على سبيل المثال، الموافقة على طلب الشراء أو الموافقة على استلام تقرير قبل دفع الفاتورة) ([1]).

ونتناول فيما يلي أهم تطبيقات العقود الذكية على سبيل المثال لا الحصر، وذلك على النحو التالي:

أولاً: منصة إيثريوم (Ethereum):

تعد منصة إيثريوم ([2]) واحدة من أنجح تطبيقات البلوكتشين، وهى منصة عامة تعمل على بناء وتشغيل وتطوير تطبيقات تعمل بشكل لامركزي بما يسمح للمختصين من انشاء عقود ذات قيمة تكنولوجية أكثر كفاءة من المعايير التقليدية ([3])، مثل العقود الذكية وذلك عن طريق كود مشفر، كما تسمح للمبرمج إمكانية بناء أسواق وسجلات ملكية متنوعة مع العمل على اتاحة المجال لنقل قيمة الملكية بناء على تعليمات تمت

---

(1) Implications of the Use of Blockchain in SOC for Service Organization Examinations, op cit, p8.

([2]) إيثريوم: نوع من شبكات البلوكتشين، تم طرحها من قبل المبرمج الروسي الكندي فيتاليك بيوترين خلال ٢٠١٣م، صممت لبناء تطبيقات لامركزية، راجع فى ذلك: حسين الحافظ، ما هى التكنولوجيا المالية، مجلة الدراسات المالية والمصرفية، الاكاديمية العربية للعلوم المصرفية، المجلد ٢٧، العدد ١، ٢٠١٩، ص٥٩.

(٣) وذلك بخلاف البتكوين التي تستخدم عملة رقمية فقط وتعمل كنظام دفع الكتروني بنظام الند بالند.

برمجتها سابقا دون الحاجة الى وسيط، وقد أعطت تلك المنصة عدة مميزات للشركات، عن طريق تحقيق مشاريع كانت غير مجدية في وقت سابق ([١])

ويجب التفرقة بين الإيثريوم كعملة افتراضية مشفرة وبين الإيثريوم كمنصة قائمة على تقنية البلوكتشين([٢]):

١. تقوم المنصة بإتاحة التبادل الآمن للموارد القيمة مثل الأموال والأسهم والأراضي والعقارات وحق الوصول للبيانات، ويتم هذا التبادل من خلال العقود الذكية على جميع أنواع الأصول والقيم التي تم تخزينها في سجل حسابات لامركزي بشكل مسبق، لا يسمح بتعديل أي من المعلومات أو اتلافها أثناء تشفيرها لضمان إخفاء الهوية بين المتعاقدين.

٢. العملات الرقمية: تمثل أحد التطبيقات التي تعتمد عليها منصة الإيثريوم في عملها، وتسمي (ايثير) حيث يحصل المعدنين لهذه العملة على مكافأة نتيجة التحقق من المعاملات.

ثانيا: منصة Stellar:

يتم تطوير العديد من الأنظمة الأساسية واستخدامها فى العديد من المجالات، من بينها المدفوعات الالكترونية، ومن ثم تعمل منصة Stellar على ربط البنوك وأنظمة الدفع

([١]) للمزيد راجع في ذلك: د. نجلاء إبراهيم بركات، الأحكام الفقهية المتعلقة بالعملات الرقمية، مجلة الدراسات العربية، كلية دار العلوم، جامعة المنيا، المجلد ٣٧، العدد ٥، ٢٠١٨، ص ٢٨١٤. ، محمد بدر أحمد عثمان، ماهية العقود الذكية، مجلة كلية الشريعة والقانون بطنطا، المجلد التاسع والثلاثون، العدد ١، يناير ٢٠٢٤، ص ١٣٢٠. ،

Blockchain and distributed ledgers, op.cit, p 40., introduction to Ethereum, WisdomTree, June 2023, p1.

([٢]) محمد بدر أحمد عثمان، ماهية العقود الذكية، مرجع سابق، ص ١٣٢١.

الالكترونية، بما يضمن للأفراد تحويل الاموال بشكل سريع وبنسبة أمان فائقة، فضلاً عن انخفاض التكاليف (١).

ثالثا: الحوسبة السحابية:

نتناول أهم المفاهيم الخاصة بالحوسبة السحابية وعناصر الحوسبة السحابية، وذلك على النحو التالي:

١ – مفهوم الحوسبة السحابية:

أ- الحوسبة السحابية: تعنى استخدام الموارد المادية والافتراضية المرنة القابلة للتوسع والمشاركة (مثل الخوادم وأنظمة التشغيل والشبكات والبرامج والتطبيقات ومعدات التخزين) بجانب توفير الخدمات ذاتيا عند الطلب.(٢)

ب- منظومة تقنية خدمية تتيح للمستخدم تخزين ملفاته وبياناته على خوادم الحوسبة السحابية في صورة ملفات يمكنه الوصول اليها عن طريق الانترنت في أي مكان وفى أي زمان دون أن يهتم بالكيفية التي تعمل بها هذه الخدمة. (٣)

٢ – عناصر الحوسبة السحابية: يوجد العديد من العناصر التي تعتمد عليها الحوسبة السحابية والتي تمثل المكون الرئيس لها(١)، يمكن استعراضها من خلال ما يلي:

---

(1) Blockchain and distributed ledgers, op.cit, p 44

(٢) الإطار التنظيمي للحوسبة السحابية، هيئة الاتصالات والفضاء والتقنية، المملكة العربية السعودية، ص٤.

(٣) د. همسه عبد الوهاب فريد، الحوسبة السحابية والتعليم الالكتروني، المجلة الدولية للتعليم والانترنت، ديسمبر ٢٠١٦، ص١٠٠.

أ- البرامج أو الخدمات: وتشمل كافة التطبيقات التي تعتمد عليها الحوسبة السحابية، مثل برامج معالجة البيانات والمعلومات.

ب- منصة التشغيل: وهي عبارة عن جميع العمليات التي تعتمد عليها الحوسبة السحابية، مثل الحفظ والوصول الى قواعد البيانات ومعالجتها وتنظيم المستخدمين، والتي يتم الحصول عليها من الجهات المختصة.

ج- البنية التحتية: وتتضمن جميع التجهيزات المالية التي تتطلبها الحوسبة السحابية من معالجات وخوادم ووسائل تخزين البيانات والمعلومات.

د- المستفيدون: وهو الجمهور الذي يريد الحصول على خدمات الحوسبة السحابية بالإضافة الى المؤسسات المطبقة لها، عن طريق استخدامها عبر الكمبيوتر أو الهاتف الذكي.

رابعا: منصات الاقتصاد التشاركي: (التمويل الجماعي):

١ - مفهوم منصات التمويل الجماعي:

المنصة الرقمية هي: نموذج أعمال قائم على استخدام الوسائل التكنولوجية في مزاولة الأنشطة المالية غير المصرفية وفى عرض المنتجات والخدمات المرتبطة بها على الأشخاص الراغبين في الحصول عليها، ويسمح بتبادل البيانات والمعلومات اللازمة لإتمام هذه التعاملات. (٢)

(١) د. محمد عبد الفتاح زهري، د. أحمد عادل حماد، تطبيقات الحوسبة السحابية في المنشآت السياحية والفندقية المصرية، المجلة الدولية للتراث والسياحة والضيافة، كلية السياحة والفنادق، جامعة الفيوم، المجلد ١٦، العدد ١، يونيو ٢٠٢٢، ص٢٣٦.

(٢) المادة الأولي من قانون تنظيم وتنمية استخدام التكنولوجيا المالية في الأنشطة المالية غير المصرفية رقم ٥ لسنة ٢٠٢٢، الجريدة الرسمية، العدد ٥ مكرر (د)، ٨ فبراير ٢٠٢٢.

٢ – الأطراف الفاعلة في سوق منصات التمويل الجماعي ([1]):

تضم منصات التمويل الجماعي العديد من الأطراف:

- الممولون: وهم الأطراف المشاركون بالتبرع أو بالتمويل، وقد يكونوا أفراد أو مؤسسات.
- المستثمرون/ المستفيدون: أي شخص أو مؤسسة تود الحصول على أموال لشركة أو منتج أو مشروع أو عمل خيري بما يشمل مجموعة واسعة من الجهات الفاعلة من الشركات الصغيرة والمنظمات غير الحكومية والافراد ..... الخ.
- منصات التمويل الجماعي: منصات عبر الانترنت تربط بين الممولين المتبرعين والمستفيدين أو المستثمرين مقابل تقاضي عمولات على المشاركة.
- المدققون ومقدمو الخدمات: تعتمد المنصات على مقدمي الخدمات لتقييم المشروعات، بالإضافة الى شراء الخدمات أو الاستعانة بمصادر خارجية لتقييم النتائج الاجتماعية والبيئية للمشروعات.
- الرعاة: يحصل المستفيدون على دعم في حالة تصميم وإدارة حملات التمويل الجماعي، ويمكن تقديم هذه الخدمات مجانا أو على أساس تجاري.

([1]) د. هبة عبد المنعم، د. رامي يوسف عبيد، منصات التمويل الجماعي: الآفاق والأطر التنظيمية، صندوق النقد العربي، أبو ظبي، الامارات العربية المتحدة، ٢٠١٩، ص ١٢.

المبحث الثالث

الاتجاهات الراهنة والمستقبلية لتقنية البلوكتشين

تمهيد وتقسيم:

في ظل تزايد درجة القبول بين المتعاملين، فضلاً عن المخاطر التي تهدد المعاملات المالية على المستوي العالمي، ومع تبني الدول لمشروعات مختلفة لتحقيق الشمول المالي للاقتصاد ومن بينها مصر، ونظراً لما تتميز به البلوكتشين من مرونة، مما حدا بالدول أن قامت بدمج البلوكتشين واستخدمها في كافة القطاعات على اختلاف أنواعها، بهدف الاستفادة من مميزاتها التي تعود على الاقتصاد بالعديد من المنافع.

وتمثل البلوكتشين أهمية خاصة للعديد من الدول، حيث تم استخدامها في العديد من المجالات على اختلاف انواعها، سواء أكانت متعلقة بالمال أم بالأعمال أم بغيرهما، كما أصبحت يعلق عليها آمالا عريضة فى تنمية الاقتصاد القومي، ومن ثم فإنه من الضروري وضع الآلية القانونية التي تنظم عملها ووضع القواعد والأسس بما يكفل لها الشفافية والدقة.

ويمكن للبلوكتشين أن تعمل على توفير تطبيقات للدول ذات الدخل المرتفع والأنظمة المالية والاقتصادية المتطورة، بالإضافة إلى الدول منخفضة الدخل، حيث توفر لها نظام تخزين للبيانات بشكل غير مركزي بصفة خاصة في أوقات الاضطرابات السياسية والاقتصادية.

وهدياً بما تقدم يقسم هذا المبحث الى المطلبين التاليين:

- المطلب الاول: أثر تقنية البلوكتشين على الاستقرار الاقتصادي

- المطلب الثاني: أهم الممارسات الدولية لتقنية البلوكتشين

المطلب الاول

أثر تقنية البلوكتشين على الاستقرار الاقتصادي

تمهيد وتقسيم:

تسمح تقنية البلوكتشين للأفراد والمجتمعات بإعادة تصميم تفاعلاتهم في مجالي السياسة والأعمال، عن طريق القيام بعملية غير مسبوقة ودون وجود أي نوع من الوساطة، بناء كافة المعاملات على اختلاف أنواعها بطريقة آلية، ومن ثم يمكن أن تغير هذه العملية المبادئ التي تقوم عليها النظم السياسية الحالية ونماذج الحكم ([1]).

وتتعدد الاثار الناتجة عن البلوكتشين يمكن تناولها من خلال الفروع التالية:

- الفرع الأول: الآثار الاقتصادية لتقنية البلوكتشين.
- الفرع الثاني: الآثار الاجتماعية لتقنية البلوكتشين.
- الفرع الثالث: الآثار السياسية والبيئية لتقنية البلوكتشين.

([1]) Marcella Atzori, Blockchain Technology and Decentralized Governance: Is the State Still Necessary? December, 2015, p4.

الفرع الأول

الآثار الاقتصادية لتقنية البلوكتشين

تتمتع البلوكتشين بأهمية كبيرة في جميع المجالات لقدرتها على تحقيق اللامركزية في ظل التوسع الهائل للاقتصاد العالمي، كما تتضمن تقنية البلوكتشين العديد من التطبيقات لمواكبة ذلك.

ونتناول أهم الاثار الاقتصادية للبلوكتشين وذلك على النحو التالي:

أولا: تنشيط وتمويل التجارة الدولية: يؤدى تطبيق البلوكتشين إلى تعزيز الثقة فى السوق بصورة فعالة وبتكاليف قليلة، من خلال تسجيل كافة المستندات التي تتعلق بعملية التجارة الرئيسة على التقنية، مما يتيح الحصول على معلومات بصورة سريعة وآمنة، فضلا على أن اطراف العملية يمكنهم مشاهدة ما يحدث اثناء عملية التمويل والتغييرات التي تمت على المستندات ومن قام بها، والتي تؤثر على المدى البعيد على تكلفة التمويل ومدى توفره، بالإضافة الى تزويد المشروعات الصغيرة والمتوسطة بمعلومات كافية عن الائتمان للحصول على التمويل، كما تساعد البلوكتشين في تمويل التجارة عن طريق إنشاء بيانات مجمعة للأفراد([1]).

([1]) Ran Zhao, Jianshi He, China's Blockchain Ecosystem, Industry Mapping Report, 2019, p33.

من الجدير بالذكر: أن بنك HSBC أنجز أول معاملة تجارية مالية بشكل مباشر من البداية الى النهاية، من خلال تطبيق صُمم باستخدام منصات البلوكتشين لشركة Corda العاملة في مجال البرمجيات، وشركة Cargil الزراعية العملاقة موجودة مع طرف المعاملة بصفتها مقدم طلب الاعتماد المالي والمستفيد منه، وكانت المعاملة عبارة عن إرسال شحنة من فول الصويا من دولة الارجنتين الى دولة ماليزيا، على أن يكون بنك HSBC سنغافورة بنك الإصدار وبنك ING جنيف

ثانيا: سلاسل التوريد: تعمل البلوكتشين على تحسين التعاون بين المؤسسات والافراد لنقل المنتجات أو الخدمات من المرودين إلى العملاء، وذلك من خلال إنشاء قاعدة بيانات واحدة حقيقية منعا للاحتيال وجعلها أكثر فعالية وشفافية، ومن ثم يمكن للأفراد الحصول على عرض دقيق لسلسلة التوريد كاملة، حيث يمكن تسجيل بيانات كافة المنتجات مثل جميع بيانات التصنيع بدءا من المادة الخام وصولا الى المنتج النهائي، وتهدف هذه العملية في النهاية إلى تتبع هذه المنتجات ومعرفة مصدر المشكلة فى حالة وجودها([1])، الأمر الذى يؤدى في النهاية الى تقليل الوقت والجهد.

ويوضح الجدول التالي المكاسب الاقتصادية المتوقعة من استخدام البلوكتشين في الخدمات اللوجستية، خلال الفترة من ٢٠٢٤م حتى ٢٠٣٠م وذلك على النحو التالي:

جدول رقم (١)

المكاسب الاقتصادية المتوقعة للبلوكتشين

في الخدمات اللوجستية

القيمة بالمليار دولار

العام	الحجم
٢٠٢٣	١٩,٥
٢٠٢٤	٢٨,٤ مليار دولار
٢٠٣٠	٢٣٥,٩ مليار دولار

Source: Research and markets, gminisghts.com

بنك الدفع بموجب الاعتماد المالي الرقمي، للمزيد راجع في ذلك: Blockchain، تغيير مستقبل تمويل التجارة، بنك HSBC، القاهرة ٢٠١٨م، ص١.

([1]) Shiho Kim, Ganesh Chandra Deka, Advanced Applications of Blockchain Technology, Springer Nature, Singapore Pte Ltd., 2020, p9.

من الجدول السابق يتبين: تزايد المكاسب الاقتصادية في الخدمات اللوجستية خلال الفترة من ٢٠٢٣ حتى ٢٠٢٤ بما يقدر ٢٨,٤ مليار دولار، ويرجع السبب في ذلك الى التحول الكبير في الخدمات اللوجستية، فضلا على توجه الشركات لاستخدام المنصات الرقمية، نظرا للكفاءة والشفافية والمرونة التي تحدثها البلوكتشين في الخدمات اللوجستية وتوفير طريقة آمن للتوريد.

ثالثا: تقنية البلوكتشين والقطاع المالي:

تتمتع تقنية البلوكتشين بقدرتها على ربط العمليات التجارية بأمان ونزاهة وشفافية كاملة، بالإضافة الى تقديم العمليات التي تقوم بها المصارف بشكل آلي ومبسط بدلا من أن كانت تتم بشكل يدوي وورقي، كما أنها تعمل على تسهيل العمليات الائتمانية للإفراد خارج حدود الدولة بدون تدخل بشرى، واجراء كافة المعاملات المالية مثل المدفوعات وأنظمة التسوية وجمع الأموال وإدارة الأوراق المالية والقروض والائتمان والتمويل التجاري وغيرها دون الخضوع لأي حكومة أو منظمة أو مؤسسة. ([1])، وتحقق البلوكتشين العديد من الفوائد للقطاع المالي ([2])، يمكن تناولها أهمها وذلك على النحو التالي:

١. **خفض تكاليف الرسوم المصرفية:** حيث أن كافة العمليات تتم بشكل آلي ودون تدخل وسطاء، مما يؤدى الى تقليل رسوم المعاملات بشكل كبير من خلال إزالة التكاليف العامة المستحقة على هذه العمليات، مثل إجراء عمليات المدفوعات

([1]) Garg Rishabh, Blockchain for Real World Applications, John Wiley & Sons, Inc., New Jersey first published, 2023, p222.
([2]) Garg Rishabh, Blockchain for Real World Applications, op cit, p222.

الدولية حيث يتم تنفيذها بشكل سريع وبتكلفة قليلة وبدرجة عالية من الأمان، كما أن هذه التقنية لا تتطلب بنية تحتية باهظة كالتي تتطلب البنوك التقليدية مما يترتب عليه توفير نفقات الصيانة.

٢. **تسوية ونقل الأموال:** يواجه نقل الأموال الى الخارج تحديا لوجستيا كبيرا، حيث يستغرق نقل الأموال للخارج عدة ايام حتى يتم تسوية ونقل الاموال من البنوك المحلية إلى البنوك الاجنبية، تعمل البلوكتشين على تسهيل المعاملات المصرفية والحفاظ على مسارها، وذلك من خلال جمعية الاتصالات المالية العالمية بين البنوك (SWIFT)، ومن ثم تعمل هذه التقنية على سرعة وتسوية ونقل الاموال فى وقت قياسي.

٣. **نقل الأصول:** تسهم البلوكتشين فى إنشاء سوق رأس مال يتمتع بكفاءة عالية، وذلك للتخفيف من تقلبات سوق الأوراق المالية التقليدية عن طريق وضع الأوراق المالية، مثل الأسهم والسندات والأصول البديلة في سلسلة البلوكتشين العامة والقضاء على دور الوسيط وخفض رسوم التبادل بشكل كبير، فضلا عن إنشاء قاعدة بيانات لامركزية – لا تخضع للرقابة من الجهات الرسمية – للأصول الرقمية.

٤. **زيادة الشمول المالي:** تعمل تقنية البلوكتشين كأداة مهمة للدول – خاصة النامية – وذلك من خلال المساهمة فى زيادة المشاركة المالية للأفراد وفهم التنمية الاقتصادية لسكان الريف، حيث تتمتع هذه التقنية بقدرتها الهائلة على توفير الخدمات المالية للأفراد الذين ليس لديهم حسابات مصرفية، كما أنها تساعد على التخفيف من

الاستبعاد المالي من اسواق الائتمان، فضلا على أنها تساعد المشروعات الصغيرة والمتوسطة للوصول الى القروض والخدمات المصرفية. ([1])

٥.المنافسة الشديدة في قطاع الخدمات المالية.

رابعا: تحسين أداء السوق المالي المعروض:

تندرج مبادرات البلوكتشين في سوق الخدمات المالية تحت فئتين ([2]):

الأولى: تركز مشروعات البلوكتشين على التطبيق التدريجي للتكنولوجيا، والاعتماد على الكفاءة العملية للأسواق المالية، واستخدامها في كافة نماذج الاعمال، من خلال شركات أو من خلال اتحادات.

الثانية: يستهدف المشاركون في السوق الى معالجة أوجه القصور فى نماذج الاعمال لتحقيق قيمة أعلى في الاسواق المالية الناشئة (المدفوعات المالية العالمية– التحويلات المالية– المحافظ الرقمية)، عن طريق شركات ناشئة من اقتصادات متقدمة.

ويوضح الجدول التالي المكاسب الاقتصادية المتوقعة من البلوكتشين المستخدمة في سوق التكنولوجيا، خلال الفترة من ٢٠٢٤ وحتى ٢٠٣٠، وذلك على النحو التالي:

([1]) Tom Gillpatrick, Semra Boğa, Oncel Aldanmaz, how can blockchain contribute to developing country economies? A literature review on application areas, economics innovative and economics research journal, vol. 10, no. 1, 2022, p 111.

[2]() Douglas miller, peter mockel, gordon myers, marina niforos, vijaya Ramachandran, Blockchain Opportunities for Private Enterprises in Emerging Markets, IFC, Second and Expanded Edition, January 2019, p18.

جدول رقم (٢)

المكاسب الاقتصادية المتوقعة للبلوكتشين

في سوق التكنولوجيا المالية

العام	الحجم
٢٠٢٤	٣,٤ مليار دولار
٢٠٣٠	٤٩,٢ مليار دولار

Source: Research and markets

من الجدول السابق يتبين: الدور الهام الذي تقوم به البلوكتشين في سوق التكنولوجيا المالية في خدمة وتمويل المشروعات على اختلاف انواعها، حيث تقوم بتمويل المشروعات الصغيرة والمتوسطة بشكل لامركزي، وبلغت حجم الاستثمار فى هذه السوق خلال عام ٢٠٢٤م ٣,٤ مليار دولار ومن المتوقع ان تصل هذه النسبة الى ٤٩,٢ مليار دولار خلال عام ٢٠٣٠م، مما يسهم فى زيادة عدد المشروعات الممولة من خلال هذه التقنية، الامر الذي يؤدى فى النهاية الى النهوض باقتصاد الدولة.

خامسا: نمو الاقتصاد العالمي:

تسهم البلوكتشين في زيادة النمو العالمي، ويوضح الجدول التالي حجم سوق البلوكتشين عالميا خلال الفترة من ٢٠٢٣ وحتى ٢٠٣٠، وذلك على النحو التالي:

١٢- تقنية البلوكتشين

جدول رقم (٣)

حجم سوق البلوكتشين عالميا

القيمة بالمليار دولار

العام	الحجم
٢٠٢٣	١٧,٤٦
٢٠٢٤	٢٠,١
٢٠٣٠	٢٤٨,٩

Source: Research and markets, grandviewereasearch.com

من الجدول السابق يتبين: زيادة حجم سوق البلوكتشين عالميا خلال الفترة من ٢٠٢٣ حتى ٢٠٢٤ نحو ما يقدر ٢٠ مليار دولار، ويرجع السبب في ذلك الى الدور الهام الذي تؤديه هذه التقنية، ومن المتوقع زيادة حجم السوق خلال ٢٠٣٠ الى نحو ما يقرب ٢٤٨,٩ مليار دولار، وذلك من خلال التطبيقات الناتجة عنها والتي يتم تطويرها بشكل مستمر، فضلا عن قيامها بحل العديد من المشاكل الناتجة عن انعدام الثقة عند اجراء المعاملات بين طرفين مجهولين وبدون الحاجة الى طرف ثالث وسيط .

كما يوضح الجدول التالي حجم الانفاق العالمي على تقنية البلوكتشين خلال الفترة من ٢٠١٧ وحتى ٢٠٢٤، وذلك على النحو التالي:

جدول رقم (٤)

حجم الانفاق العالمي على حلول البلوكتشين

القيمة بالمليار دولار

٢٠١٧	٠,٩٥
٢٠١٨	١,٥
٢٠١٩	٢,٧
٢٠٢٠	٤,٥
٢٠٢١	٦,٦
٢٠٢٢	١٠
٢٠٢٤	١٩

Source: statista.com

من الجدول السابق يتبين: تطور حجم الانفاق العالمي على البلوكتشين خلال الفترة من ٢٠١٧م وحتى ٢٠٢٤م، حيث بلغ حجم الانفاق العالمي على الحلول المبتكرة من خلال هذه التقنية ١٩ مليار دولار، ويرجع السبب في ذلك الى الإمكانات الهائلة المقدمة من خلالها لخدمة الاقتصاد العالمي ككل.

سادسا: تعزيز عمليات الشراء الحكومية ([1]):

تقوم البلوكتشين بدور فعال فى تعزيز المشتريات الحكومية وذلك من خلال ما يلى:

([1]) Emmanuelle Ganne, Can Blockchain revolutionize international trade? World Trade Organization, 2018, p68-69

١. توفير بيئة الكترونية آمنة، حيث يتم من خلالها ختم البيانات والمستندات وتخزينها بطريقة الكترونية غير قابلة للتغيير، فضلا على أنه يتم تخزين عروض الاسعار المقدمة من المختصين بشكل آمن.

٢. تنفيذ إجراءات المشتريات الحكومية بشكل آلي عن طريق العقود الذكية والتي تكون مخزنة بصورة مسبقة، مما يسهم فى تنفيذ العملية بصورة فعالة ومحايدة ومنعا للاحتيال.

سابعا: تأمين حقوق الملكية:

تعمل البلوكتشين على تأمين حقوق الملكية العقارية والفكرية من خلال تسجيلها، بصفة خاصة فى الدول النامية، مما يكون له بالغ الأثر فى التنمية الاقتصادية، حيث أن عدم تسجيل هذه الحقوق يدفع العديد من المشروعات لاسيما – الصغيرة منها– الى ممارسة أنشطة غير رسمية وغير مسجلة، فضلا على ان حقوق الملكية تعد عاملا اساسيا ومهما فى جذب الاستثمارات الاجنبية المباشرة، حيث توجد علاقة إيجابية بين درجات حماية حقوق الملكية وتدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر فى العديد من الدول([1]).

ثامنا: السيطرة على الفساد:

يعد الفساد أحد أكبر العقبات التي تواجه الدول – لاسيما النامية منها – حيث يحول دون جذب الاستثمارات، وبالتالي فأن الحد من الاجراءات البيروقراطية يمكن أن يسهل تدفقات الاستثمارات الاجنبية، ونظرا لطبيعة تقنية البلوكتشين اللامركزية غير القابلة

([1]) Tom Gillpatrick, Semra Boğa, Oncel Aldanmaz, how can blockchain contribute to developing country economies? Op cit, p 108.

للتغيير، فإنها تعمل على الحد من السلوك الفاسد، حيث يتم تسجيل كافة العمليات التي تتم بين المستخدمين وتكون مرئية للجميع الموجودين على التقنية، بالإضافة الى المحافظة على سلامة وسرية البيانات ([1])

عيوب تقنية البلوكتشين ([2]):

- التكلفة العالية: تتطلب البلوكتشين استثمارات كبيرة في البينة التحتية، وتعد هذه التكلفة عالية جدا لبعض الدول والشركات الصغيرة والمتوسطة ولا تتناسب مع قدرتها المالية.
- قد يؤدي زيادة عدد المعاملات الى تباطؤ في النظام وزيادة في التكلفة، تظهر بوضوح في شبكات الإيثريوم، حيث تواجه العديد من التحديات في حالة التعامل مع عدد كبير من المعاملات في وقت قصير.
- فقدان الوظائف لعقود من الزمن.
- الكمية الكبيرة من الطاقة.

([1]) Tom Gillpatrick, Semra Boğa, Oncel Aldanmaz, How Can Blockchain Contribute to Developing Country Economies, op cit, p 112.

([2]) Umit Hacioglu, Blockchain Economics and Financial Market Innovation, op cit, p 94.

الفرع الثاني

الآثار الاجتماعية لتقنية البلوكتشين

ينشأ عن استخدام تقنية البلوكتشين العديد من الاثار الاجتماعية، يمكن بيان أهمها من خلال ما يلي:

أولا: استحداث وظائف جديدة:

تسببت التكنولوجيا في الآونة الأخيرة الى احداث تغيير جذري في حياة الشعوب والمجتمعات، من هذه التغيرات إحداث بطالة خلال المرحلة الانتقالية للشعوب، والتي يعقبها وجود مستويات عالية من النشاط الاقتصادي والعمالة وانشاء الكثير من الوظائف والأسواق لم تكن موجودة من قبل، كما أن تطبيقات هذه التكنولوجيا يمكن أن تحل محل الوظائف ذات التخصصات العالية والدقيقة، مثل استخدام الروبوتات في اجراء العمليات الجراحية والقيادة الذاتية للسيارات وغيرها. ([1])

ثانيا: المسئولية الشخصية:

يكون كل فرد مسئول عن استخداماته الشخصية لتقنية البلوكتشين، حيث يكون لهذه التقنية مفاتيح خاصة عبارة عن أكواد مشفرة، يترتب على فقدها أو نسيانها فقدان كل شيء من أموال أو غيرها، ويتحمل الفرد المسئولية الكاملة فى هذه الحالة. ([2])

ثالثا: السيادة الذاتية الرقمية:

([1]) للمزيد راجع في ذلك: بلاي ويتباي، الذكاء الاصطناعي، ترجمة دار الفاروق، القاهرة، الطبعة الاولي، ٢٠٠٨، ص ١٢٧ وما بعدها.

([2])Shiho Kim, Ganesh Chandra Deka, Advanced Applications of Blockchain Technology, Springer Nature, Singapore Pte Ltd., 2020, p10.

تعمل البلوكتشين على إكساب الافراد القائمين عليها "سلطة ذاتية" فى طريقة مشاركة البيانات الشخصية والهوية ([1]) عبر الإنترنت، مع الحرية الكاملة فى الإفراج عنها بصورة كلية أو جزئية، وذلك فى مقابل الوصول إلى خدمات أخرى، دون الحاجة إلى وجود طرف ثالث للتأكد من صحتها. ([2])

رابعا: التوزيع الأمثل للموارد:

تعمل البلوكتشين على تحقيق التوزيع العادل للموارد، حيث تقوم بتوثيق كل خطوة من العمليات والتدفقات المالية بكل شفافية وبصورة آمنة، ومن ثم يتم توجيه الموارد وفقا لأولويات والاحتياجات الفعلية للأفراد وبشكل دقيق، سواء أكان ذلك في توزيع المساعدات لمن في حاجة اليها بشكل عاجل أم توجيه للاستثمارات

([1]) عرفت المادة رقم ١٠/١ من قانون تنظيم وتنمية استخدام التكنولوجيا المالية في الأنشطة المالية غير المصرفية رقم ٥ لسنة ٢٠٢٢ الهوية الرقمية بإنها: أي بيانات معالجة تقنيا تتعلق بشخص طبيعي أو اعتباري محدد أو يمكن تحديده بشكل مباشر أو غير مباشر عن طريق الربط بين هذه البيانات وأي بيانات أخرى كالاسم أو الصوت أو رقم تعريفي أو محدد الهوية عبر الانترنت، على أن تسمح هذه البيانات بالتقييم والمصادقة على المعاملات التي تتم من خلال المنصات الرقمية، الجريدة الرسمية، العدد ٥ مكرر (د)، ٨ فبراير ٢٠٢٢م.

وتعرف الهواية الذاتية المستقلة بانها: نهج يحتفظ من خلاله الفرد على حقه بالتحكم والوصول الى معّرفه ومعلوماته، وتهدف البلوكتشين الى تمكين الهوايات الذاتية من خلال انشاء سجل موزع موثوق به بين مُصدر المعّرف وحامله والمدقق به، للمزيد راجع في ذلك: نظرة عامة وفرص تبني تقنية سلسلة الكتل، هيئة الاتصالات والفضاء والتقنية، المملكة العربية السعودية، ٢٠٢٤م، ص١٧.

([2]) Alexander Grech, Anthony F. Camilleri, Blockchain in Education, European Commission, European Union, Luxembourg, 2017, p 19

الحكومية لتحقيق التنمية المستدامة، الأمر الذي يؤدي في النهاية الى تحسين كفاءة الأنظمة الحكومية مع إدارة الموارد بشكل أفضل. ([1])

الفرع الثالث

الأثار السياسية والبيئية لتقنية البلوكتشين

يمكن بيان الاثار السياسية والبيئية لتقنية البلوكتشين، وذلك على النحو التالي:

أولا: الاثار السياسية لتقنية البلوكتشين:

١. تعمل تقنية البلوكتشين على إنشاء وتكوين كتل افتراضية تهدف إلي تفعيل فكرة (ديمقراطية المدينة) والتي يشارك من خلالها كافة الافراد فى اتخاذ القرارات، كإجراء استفتاء على بعض الامور الهامة للدولة أو عمل انتخابات، فيمكن لكافة الافراد المشاركة سواء أكانوا فى الداخل أم فى الخارج عن طريق تقنية البلوكتشين ([2]) وقد استخدمت العديد من الدول هذه التقنية فى إجراء الانتخابات الحكومية،

([1]) للمزيد راجع في ذلك: د. حنان صلاح كامل، تأثير تطبيقات بلوكتشين في تطوير الخدمات الحكومية الرقمية وآفاق المستقبل، المجلة العلمية للمكتبات والوثائق والمعلومات، كلية الآداب، جامعة القاهرة، المجلد ٧، العدد ٢١، يناير ٢٠٢٥م، ص ١٩٥.

([2]) إيهاب خليفة، مجتمع ما بعد المعلومات تأثير الثورة الصناعية الرابعة على الأمن القومي للدول، العربي للنشر والتوزيع، القاهرة، الطبعة الاولى، ٢٠١٩م، ص ٦٧.

يكون التصويت في الانتخابات الرئيسية بدءا من تسجيل بيانات الناخبين على البلوكتشين بشكل آمن وبدون تدخل من أي طرف، فضلا عن السماح للمسئولين عن متابعة الانتخابات والتحقق من نتيجتها عن طريق تطبيقات محددة لهذا الغرض، تهدف الى التعرف على الناخبين من خلال بصمة الهواتف والتعرف على الوجه والتحقق من الأصوات.

منها على سبيل المثال لا الحصر دولة روسيا فى الانتخابات المحلية، بهدف الحد من عمليات الغش الانتخابي. ([1])

٢. تعمل تقنية البلوكتشين على تسهيل الاجراءات الحكومية الخاصة بالإفراد، حيث يتم من خلال هذه التقنية التخلي عن استخدام الاوراق واستبدالها بالسجل الرقمي المرفوع على التقنية، ومن ثم يمكن للإفراد إنجاز كافة معاملاتهم دون اللجوء الى الجهات الحكومية فى أي وقت واي مكان.

ثانيا: الأثار البيئية لتقنية البلوكتشين:

تعد التغييرات المناخية، فضلا عن تأثيرات غازات الاحتباس الحراري من أهم التحديات التي تواجه البشرية، ومن ثم تعمل كافة الدول والمنظمات الدولية باختلاف أنواعها جاهدة للحد من هذه الظواهر والتخفيف من حدتها، وتعد تكنولوجيا المعلومات أحد أهم العوامل لمواجهة تلك التحديات.

وقد سعت العديد من الدول للعمل على تحسين الأداء البيئي، وذلك عن طريق إطلاق عدة مبادرات بهدف تحسين ذلك الأداء، على سبيل المثال لا الحصر، تطوير إستراتيجية مشتركة لتغيير المناخ والحد من الانبعاثات الناتجة عن ثاني أكسيد

([1]) كما استخدمت بورصة الاوراق المالية فى الولايات المتحدة الامريكية (ناسداك) البلوكتشين فى تصويت المساهمين، ولاقت هذه التجربة نجاحا كبيرا على صعيد الأمان ونزاهة عملية التصويت، للمزيد راجع فى ذلك: فيصل بن قاسى، رابح سرير عبد الله، الانتخاب الإلكتروني باستعمال تقنية البلوكتشين كأداة لتعزيز الشفافية وبناء الثقة بين الادارة والمواطن، المجلة العربية للأبحاث والدراسات فى العلوم الانسانية والاجتماعية، الجزائر، المجلد ١٢، العدد٣ السنة الثانية عشر، ٢٠٢٠، ص ٧٨٤.

الكربون، واستخدام المنتجات التي تساعد على المحافظة على البيئة، فضلا عن قيام العديد من البنوك بتطبيق تقنية البلوكتشين فى معاملاتها المالية ([1]).

وتوجد اثار إيجابية واثار سلبية للبلوكتشين على البيئية، يمكن بيان أهمها وذلك على النحو التالي:

١. الاثار الإيجابية:

- تعمل البلوكتشين على تقليل الاحتياجات من الطاقة، حيث لا تتطلب وجود أنظمة مركزية لإدارة المعاملات التي تتم من خلالها، ومن ثم يترتب على ذلك تقليل استهلاك الطاقة اذا ما قورنت بباقي الأنظمة التقليدية.
- إتاحة مصادر جديدة للتمويل عن طريق عمل منصات الكترونية تعاونية لتحقيق أهداف الاستثمار والتحول الى اقتصاد منخفض انبعاثات الكربون.
- تبني الابتكار الأخضر واستخدام الطاقة الشمسية.
- تعمل البلوكتشين على إدارة انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري.

٢. الاثار السلبية:

استهلاك كمية هائلة من الطاقة في حالة تعدين العملات الافتراضية المشفرة، مما يؤدي الى زيادة انبعاثات الغازات التي تسهم في تغيير المناخ، فضلا على أن الأجهزة المستخدمة في عمليات التعدين يتم التخلص منها بعد مدة محددة، الامر الذي يترتب عليه في النهاية زيادة النفايات الالكترونية.

([1]) Luisanna Cocco, Andrea Pinna, Michele Marchesi, Banking on Blockchain: Costs Savings Thanks to the Blockchain Technology, Future Internet Journal, vol 9, no 25, 2017, p6.

المطلب الثاني

أهم الممارسات الدولية لتقنية البلوكتشين

تمهيد وتقسيم:

أدركت الأنظمة القانونية في العديد من الدول – لاسيما الدول المتقدمة– بأهمية البلوكتشين، ومن ثم اتجهت الى سن التشريعات التي تعتنى بها، ووضع القواعد اللازمة لها وتنظيم التعاملات التي تتم من خلالها، والتي أصبحت واقعا ملموسا لا يمكن إنكاره.

كما أدى الارتفاع فى حجم الاستثمارات الناتجة عن تقنية البلوكتشين إلى قيام العديد من الدول باستخدامها فى العديد من القطاعات بهدف تحسين خدماتها، فضلاً عن قيام المؤسسات المالية بتجربة تطبيقاتها لدمجها في الهيكل المالي الحالي.

وحازت البلوكتشين اهتمام الحكومات والشركات فى العديد من الدول خلال السنوات الأخيرة، ويرجع السبب فى ذلك الى المزايا البارزة التى تقدمها تلك التقنية في (اللامركزية، والشفافية فى البيانات، وصعوبة الاختراق ...الخ).

كما تبنت الدول العربية مؤخرا البلوكتشين خاصة فى دول الخليج، حيث بدأ الاهتمام بها خلال الآونة الاخيرة واستخدامها في مجال الخدمات المالية والحكومية وبنواحي ودرجات مختلفة، ومن ثم ركزت بعض هذه الدول على دراسة النواحي القانونية وقامت بإعداد الأطر التنظيمية والتشريعات اللازمة قبل استخدامها في الخدمات المالية

والمستندات الرقمية، في حين ركزت بعض الدول الاخرى على بحث واكتشاف التطبيقات الحالية والمستقبلية في مجال الخدمات الحكومية والمالية والتجارية ([1]).

ونلقى الضوء على أهم التجارب الدولية التي انتشرت فيها تقنية البلوكتشين انتشارا واسعا، وذلك بالتركيز على دولتي الصين والامارات العربية المتحدة، وذلك على النحو التالي:

- الفرع الاول: تجربة الصين.
- الفرع الثاني: تجربة الامارات العربية المتحدة.

الفرع الاول

تجربة الصين

يعد الاقتصاد الرقمي المحرك الرئيسي للنمو الاقتصادي في الصين حيث ساهم بنسبة ٣٠,٣% من الناتج المحلى الإجمالي للصين ([2])، ونتناول تجربة الصين لتقنية البلوكتشين وذلك من خلال النقاط التالية:

أولا: الإطار المؤسسي للبلوكتشين فى الصين:

شهد عام ٢٠١٦ بدايات الترويج المكثف للبلوكتشين في الصين، حيث أصدرت وزارة الصناعة وتكنولوجيا المعلومات كتابا حول تكنولوجيا بلوكتشين وتطوير التطبيقات في

([1]) د. فاطمة السبيعي، اتجاهات تطبيق تقنية البلوكتشين (Blockchain) فى دول الخليج، دراسات استراتيجية، مركز البحرين للدراسات الاستراتيجية والدولية والطاقة، يوليو ٢٠١٩م، ص ١١.

([2]) Yu Wang, Jing Ren, Caroline Lim, Swee-Won Lo, A Review of fast-growing Blockchain Hubs in Asia, The Journal of The British Blockchain, Volume 2, Issue 1, 2019, p5

الصين، حيث لخص الوضع الراهن للتقنية داخل الصين وخارجها ووضع خارطة الطريق لتطويرها، كما حدث فى نفس العام أصدر مجلس الدولة الخطة الخمسية الثالثة عشرة للمعلوماتية عشر والتي وضعت معايير وطنية لتكنولوجيا البلوكتشين تضمنت اطار السياسات العامة والمعايير القانونية المتعلقة وتم ادرجها كواحدة من أهم التقنيات المتطورة، وصدرت أول دراسة لتلك التقنية من قبل وزارة الصناعة وتكنولوجيا المعلومات في نفس العام، ومن ثم كانت نظرة الصين لها بأنها فرصة كمعظم التقنيات الناشئة والوليدة([1]).

ويوضح الجدول التالي الجهات المشرفة على تقنية البلوكتشين فى الصين، وذلك على النحو التالي:

([1]) Alice Ekman, china's blockchain and Cryptocurrency ambitions, European Union Institute for Security Studies, Brief, 15 Jul 2021, p 1.

جدول رقم (٥)

الجهات المشرفة على تقنية البلوكتشين في الصين

الدوائر الحكومية	المسئوليات التنظيمية
بنك الصين الشعبي	الاشراف على تنظيم المؤسسات المالية في الصين، وصياغة السياسات لتجنب المخاطر المالية
ادارة الفضاء السيبراني	التنظيم والرقابة على مزودي خدمة تقنية البلوكتشين
وزارة الصناعية وتكنولوجيا المعلومات	تقييم مشروعات البلوكتشين وتنظيم مشروعات ابحاث تكنولوجيا البلوكتشين
ادارة الدولة للصناعة والتجارة	تنظيم أنشطة شركات تقنية البلوكتشين، مثال الإعلانات عبر الانترنت، التجارة الالكترونية
هيئة تنظيم الاوراق الصينية	تنظيم أنشطة رأس المال باستخدام العملات الافتراضية المشفرة، والدفع بها نحو البنية التحتية المالية القائمة على تقنية البلوكتشين
لجنة تنظيم البنوك والتأمين الصينية	تنظيم المؤسسات المصرفية ومؤسسات الإقراض عبر الانترنت ومؤسسات التأمين ... الخ
مكاتب التمويل البلدية	تنظيم سياسات السلطة الحكومية المركزية وتنظيم قطاع البلوكتشين الإقليمي والإشراف عليه لتقييد أى مخاطر مالية محتملة

Source: Ran Zhao, Jianshi He, China's Blockchain Ecosystem, Industry Mapping Report, 2019, p 14.

من الجدول السابق يتضح: تعدد الجهات المشرفة على البلوكتشين فى الصين واختلافها وتنوعها، بما يعكس الأهمية التي توليها الصين لهذه التقنية والاستفادة من امكانياتها.

ثانيا: استخدامات تقنية البلوكتشين في الصين:

استخدمت الصين البلوكتشين فى العديد من المجالات، بما في ذلك الطرح الأولي للعملة الالكترونية، وقد لاقت هذه التقنية قبولا عاما ودعما من خلال السياسات الحكومية على المستوي المحلي، ويمكن بيان الاستخدامات من خلال ما يلي:

١- القطاع المصرفي: استخدمت الصين البلوكتشين فى القطاع المصرفي بهدف تسهيل وإجراء كافة المعاملات التي تتم خارج حدودها، بالإضافة إلى تأمين المدفوعات الرقمية التى تتم عن طريق هذه التقنية وقد سعت إدارة النقد فى الصين من خلال منصة البلوكتشين التجريبية شملت ١٩ مقاطعة ومدينة داخل الدولة، عملت على مساعدتها فى تقديم خدمات مالية أفضل. ([1])

٢- مجال الشرطة عن طريق التتبع والاثبات والتحقق من الادلة الالكترونية وحفظها، بالإضافة إلى إمكانية تخزين ادلة الاثبات والتي تم تجميعها بمعرفة الشرطة أثناء التحقيقات ([2]).

([1]) Alice Ekman, China's blockchain and Cryptocurrency ambitions, op cit, p 3.

([2]) Alice Ekman, China's blockchain and Cryptocurrency ambitions, op cit, p 3.

وبحلول عام ٢٠٢٠م، كان لدى الصين ما يقرب من ١٣٠٩ شركة متخصصة فى تقديم خدمات البلوكتشين، تركزت معظمها في المناطق ذات الاقتصاد القوى مثل بكين وشنغهاي وغيرهما، بالإضافة الى ٨٠ مؤسسة بحثية متخصصة في هذا المجال، للمزيد راجع في ذلك:

٣- إدارة أموال الضمان الاجتماعي خلال عام ٢٠١٦م. ([1])

٤- مجال الزراعة: خلال ٢٠١٦م أطلق مركز وول مارت([2]) وآي بي إم بالاشتراك مع أكبر جامعة في الصين، مشروع تجريبيي لاستخدام تقنية البلوكتشين على تتبع سلسلة الإمدادات الغذائية من خلال (الموردين – مقدمي خدمات المنصات – مقدمي الخدمات اللوجستية – تجار التجزئة – والمستهلكين – والسلطات التنظيمية)، ومشاركة سجلات المعاملات من خلال منصة رقمية لحماية المعلومات الخاصة مع تكنولوجيا التشفير المتقدمة، فضلا توفير معلومات إضافية، مثل:(وقت الإنتاج – شهادة سلامة الأغذية...الخ)، بهدف إحداث طفرة جديدة في مجال سلامة الغذاء لدولة الصين، لذلك لعبت تقنية البلوكتشين دورا ايجابيا في انشاء انظمة غذائية متطورة وآمنة، ، وخلال ٢٠١٩م تعاونت العديد من الشركات، حيث تم اطلاق منصة تتبع فى نفس المجال، وتضم ٢٣ خط انتاج.

ثالثا: بعض تطبيقات البلوكتشين في الصين ([3]):

Liang cai, yi sun, zibin zheng, jiang xiao, weiwei qiu, Blockchain in China, communications of the acm, November 2021, vol 64, no 11, p 89

(1) MyungSan Jun, Blockchain government - a next form of infrastructure for the twenty-first century, Journal of Open Innovation, vol 4, no 7, 2018, p3.

([2]) يقع مقر مركز وول مارت للتعاون ببكين، وهو متخصص في مجال سلامة الأغذية، ويعمل على تعزيز وتعزيز التعاون الوثيق بين الجامعات والجمعيات والحكومة الصينية لتحقيق تأثير إيجابي على سلامة الأغذية، للمزيد راجع فى ذلك:

Ran Zhao, Jianshi He, China's Blockchain Ecosystem, Industry Mapping Report, 2019, p 25-26.

([3]) خلال عام ٢٠١٨م بلغ عدد الشركات الناشئة فى الصين، التى تمارس تقنية البلوكتشين أكثر من ٤٠٠ شركة، ركزت غالبيتها على التطبيقات التكنولوجية للصناعة المالية، وعلى القطاعات

١ – منصة البلوكتشين لتمويل التجارة: تم إطلاق هذه المنصة خلال عام ٢٠١٨م من قبل معهد العملات الرقمية التابع لبنك الصين الشعبي، بهدف خدمة الشركات الصغيرة والمتوسطة من كافة النواحي التنظيمية والمالية والضريبية، كما تم انشاء العديد من التطبيقات من خلال بنوك تجارية فى هذا المجال، كم تم ربط هذه المنصة بمنصة eTradeConnect بهونج كونج، الذي أثمر عن تحقيق معاملات تمويل التجارة عبر الحدود. ([1])

٢ – منصة صندوق الإسكان عبر المقاطعات الصينية: تميزت هذه المنصة بانها عززت الكفاءة من خلال التعاون فى تحديث البيانات فى نظام واحد، تم من خلالها أكثر من ٤٨٠ مليون معاملة دون تدخل بشرى فى المراجعة فى جميع انحاء الصين، فضلا عن ادارة أكثر من ١٩,٩٨ مليون حساب رهن عقاري ([2]).

ويوضح الجدول التالي حجم سوق التطبيقات المستخدمة من خلال تقنية البلوكتشين في الصين، وذلك على النحو التالي:

الاقتصادية التقليدية مثل: الزراعة والصناعة والخدمات اللوجستية، كما ركزت ٧٨% من هذه الشركات فى (بكين، وشانغهاي، وشنتشن، هانغتشو). للمزيد راجع:

Yu Wang, Jing Ren, Caroline Lim, Swee-Won Lo, A Review of fast-growing Blockchain Hubs in Asia, The Journal of The British Blockchain, Volume 2, Issue 1, 2019, p6

([1]) Liang cai, yi sun, op. cit, p 91.

([2]) Liang cai, yi sun, op. cit, p 91-92.

جدول رقم (٦)

حجم سوق تطبيقات البلوكتشين فى الصين

خلال الفترة من ٢٠١٧م حتى ٢٠٢٢م

القيمة بالمليار يوان صيني

٢٠١٧	٠,٣٣
٢٠١٨	٠,٧٤
٢٠١٩	٢,٠٨
٢٠٢٠	٣,٢٤
٢٠٢١	٥,٣٧
٢٠٢٢	٨,٤٦

Source: statista.com

من الجدول السابق يتبين: حجم تطبيقات البلوكتشين، حيث قدرت القيمة الاجمالية لتطبيقات البلوكتشين خلال ٢٠٢٢م ٨ مليارات يوان صيني، ويرجع ذلك الى القوة الهائلة التى تمتلكها الصين من خلال هذه التقنية، فضلا عن دعمها المتواصل.

رابع: تقييم تجربة دولة الصين:

الإيجابيات:

١. هدفت الصين من استخدام البلوكتشين الى تعزيز مكانتها في الاقتصاد الرقمي.

٢. تعدد استخدامات البلوكتشين في الصين.

٣. الاقتصاد الرقمي هو المحرك الرئيسي للنمو الاقتصادي في الصين.

٤. وجود العديد من الشركات المتخصصة لتقديم خدمات البلوكتشين في الصين تركزت في المناطق ذات الاقتصاد القوي.

السلبيات:

١. تعدد الجهات المشرفة على البلوكتشين في الصين.

٢. فرض القيود على استخدام البلوكتشين والتحكم فيها

٣. الرقابة الشديدة على مشروعات البلوكتشين وضرورة أخذ موافقة عدة هيئات.

٤. قامت بحظر العملات الافتراضية المشفرة.

الفرع الثاني

تجربة الامارات العربية المتحدة

تعمل دولة الامارات على توظيف التكنولوجيا لخدمة الافراد، وذلك عن طريق تسجيل وتوثيق كافة التعاملات على منصة البلوكتشين، ومن ثم أطلقت خلال عام ٢٠١٨م استراتيجية للتعاملات الرقمية، بهدف السيطرة على التقنيات الحديثة والعمل على توظيفها ورفع غالبية التعاملات الحكومية على منصة البلوكتشين لتوفير الوقت والجهد فضلا عن تمكين الافراد من انجاز معاملاتهم فى أي وقت ومن أي مكان.

١٢ - تقنية البلوكتشين

كما بدأت دبي رحلة التحول الرقمي في عام ١٩٩٩م، حيث أعلنت عن أول استراتيجية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، تبعها بعد ذلك العديد من الإجراءات كإطلاق مدينة دبي للإنترنت، وحكومة دبي الإلكترونية.

ونتناول تجربة الامارات العربية المتحدة من خلال النقاط التالية:

أولا: ركائز البلوكتشين:

تعد دبي أول مدينة تمتلك رؤية لاستكشاف الإمكانات الكاملة لتقنية البلوكتشين، الامر الذي جعلها في مصاف الدول المتقدمة المستخدمة لهذه التقنية، وتعتمد البلوكتشين على ثلاث ركائز ([1]):

١. **الركيزة الأولي:** تطبيق تقنية البلوكتشين في جميع الخدمات الحكومية، مما يؤدى إلى سرعة إنجاز كافة الخدمات بسرعة وكفاءة عالية.

٢. **الركيزة الثانية:** دعم الصناعة: من خلال استخدام البلوكتشين في مجال الصناعة، والعمل على توفير نظام بيئي، وتمكين الشركات الناشئة والشركات.

٣. **الركيزة الثالثة:** قيادة الفكر المحلي والدولي: أن تصبح البلوكتشين مركزًا لتطوير المهارات ورأس المال الفكري.

---

(1) Aisha bin bishr, Dubai: A city powered by Blockchain, Innovations, Volume 12, Issue 3-4, Winter-Spring 2019, p6.

ثانيا: الهيئات التنظيمية المتخصصة:

تعددت الهيئات المسئولة عن البلوكتشين في الامارات، نتناول أهمها علي سبيل المثال لا الحصر من خلال ما يلى:

١. **هيئة تنظيم الأصول الافتراضية:** وتعد أول سلطة مستقلة لتنظيم الأصول الافتراضية في العالم، تعمل كسلطة توجيهية وتمتع بالشفافية والموثوقية في عالم الأصول الافتراضية الناشئة، وتهدف الى توسيع نطاق عملها على مستوي العالم من خلال وضع إطار عمل يسهل اتباعه لتنظيم هذا القطاع ([1]).

٢. **سوق أبو ظبي العالمي:** مركز مالي دولي تأسس في ٢٠١٣ ويعمل بكامل طاقته منذ ٢٠١٥، ويوفر بيئة تنظيمية متخصصة للشركات العاملة في المجال المالي.

٣. **المجلس العالمي للتعاملات الرقمية:** يهدف المجلس الى استكشاف وبحث التطبيقات الحالية والمستقبلية والعمل على تنظيم التعاملات الرقمية التي تتم من خلال منصات البلوكتشين لتسجيل وتوثيق كافة المعاملات الرقمية والتداولات باستخدام عملة البتكوين وغيرها، في ظل تبني أحدث الابتكارات والممارسات الناجحة حول العالم.

([1]) تأسست في مارس ٢٠٢٢ بموجب القانون رقم ٤ لسنة ٢٠٢٢ وهى الجهة المسئولة عن التنظيم والاشراف والرقابة على الأصول الافتراضية وأنشطتها في جميع أنحاء إمارة دبي، بما في ذلك مناطق التطوير الخاصة والمناطق الحرة باستثناء مركز دبي المالي العالمي، وتلعب دوراً مركزيا في إنشاء إطار قانوني متقدم في دبي لحماية المستثمرين ووضع معايير عالمية لحوكمة قطاع الأصول الافتراضية، للمزيد راجع في ذلك:
https://www.vara.ae/ar/about-vara/ تاريخ الزيارة ٢٠٢٥/٥/٢٢م، ساعة الزيارة ١:٠٤ص

ثالثا: استخدامات تقنية البلوكتشين في الامارات:

تتعدد استخدامات البلوكتشين في الامارات، يمكن بيان أهمها علي سبيل المثال لا الحصر، وذلك على النحو التالي:

١- المدفوعات الالكترونية:

يعد نظام المدفوعات الالكترونية أول استخدامات تقنية البلوكتشين فى دبي، حيث تم استخدام هذا النظام خلال عام ٢٠١٨م، ويهدف هذا النظام إلى تسوية المدفوعات بين الهيئات الحكومية والبنوك بشكل الكترونى وبسرعة فائقة. ([1])

٢- مشروع إدارة دورة حياة المركبة:

عبارة عن مشروع يسمح بتتبع ملكية المركبة من بداية الشراء وحتى البيع، ويشمل ذلك سجل حوادثها بشكل كامل من خلال تقنية البلوكتشين، ومن ثم يتيح هذا النظام حفظ كافة المعلومات المتعلقة ببيانات كل مركبة خلال مراحل حياتها، بداية من عملية التصنيع والاستخدام وصولا الى مرحلة تخريدها. ([2])

٣- الرعاية الصحية:

أطلقت وزارة الصحة ووقاية المجتمع في دولة الامارات العربية المتحدة منصة بلوكتشين، تم تصميمها بهدف تخزين كافة المعلومات الصحية والطبية المهمة، وذلك من خلال التعاون مع كافة الوزارات والهيئات المتخصصة، تتيح هذه المنصة للأفراد

---

(1) Aisha bin bishr, Dubai: A city powered by Blockchain, op cit, p6.

([2])للمزيد راجع في ذلك:

https://u.ae/ar-AE/about-the-uae/digital-uae/digital-technology/blockchain-in-the-uae-government?utm_source=chatgpt.com تاريخ الزيارة ٢٠٢٥/٥/٢٢م، ساعة الزيارة ١:٠٤ص

التواصل مع كافة مرافق الرعاية الصحية سواء أكانت حكومية أم خاصة واستشارة الأطباء والوصول الى معلوماتهم الصحية، فضلا عن الاطلاع على كافة التفاصيل الخاصة بالأدوية الموصوفة للمرضي من قبل الأطباء، ومن ثم تلعب هذه المنصة دوراً أساسياً في نشر وتعزيز السياحة العلاجية في دولة الامارات العربية.

رابعا: تقييم تجربة دولة الامارات:

الإيجابيات:

١. ساهمت البلوكتشين في تحقيق الشفافية في التعاملات الحكومية، مما أدى الى تقليل وإلغاء الاعتماد على الورق في المصالح الحكومية، بهدف تيسير الإجراءات.

٢. تعد دولة الامارات من الدول الرائدة في استخدام التقنيات الحديثة، والتي من بينها البلوكتشين.

٣. عملت دولة الامارات على فتح المجال أمام الكافة للاستفادة من الشركات المتخصصة، والتي تقدم العروض التجريبية لتطبيقات البلوكتشين في شتى المجالات.

٤. عملت البلوكتشين على منع التلاعب بالبيانات.

السلبيات:

١. لاتزال مشروعات التحول لاستخدام تقنية البلوكتشين في مراحلها الأولي.

٢. وجود تحديات تشريعية وتنظيمية.

٣. عدم المام الافراد والمؤسسات بكيفية استخدام تقنية البلوكتشين.

٤. التكلفة العالية الناتجة عن هذه التقنية، حيث تكون مكلفة في البدايات.

٥. نقص الخبراء بالرغم من الطلب المتزايد على المتخصصين في هذا المجال.

المبحث الرابع

نحو تطبيق تقنية البلوكتشين فى مصر

تمهيد وتقسيم:

تعكف مصر خلال الآونة الأخيرة على مواكبة التطور التكنولوجي الذي فرض بدوره على أرض الواقع، حيث توسعت في مجال المدفوعات الإلكترونية بتطبيق الشمول المالي، فقامت إنشاء المجلس القومي للمدفوعات لتنظيم المدفوعات الرقمية ([1])، كما قامت بتحويل مدفوعات ومتحصلات الوزارات والهيئات بالكامل للقنوات الرقمية المصرفية، وغيرها من الجهود التي عززت من انتشار التعاملات المالية الإلكترونية، فضلاً عن قيام البنك المركزي المصري بإطلاق العديد من المبادرات التي تعمل على تفعيل المنظومة المصرفية الرقمية.

وهديا بما تقدم يقسم هذا المبحث الى الاتي:

([1]) المجلس القومي للمدفوعات: أنشئ المجلس بقرار رئيس الجمهورية رقم ٨٩ لسنة ٢٠١٧، برئاسة رئيس مجلس الوزراء، وتم النص على اختصاصاته في المادة الثانية منه، وهى كالآتي: (أ) خفض استخدام أوراق النقد خارج القطاع المصرفي ودعم وتحفيز استخدام الوسائل والقنوات الالكترونية في الدفع بديلا عنه. (ب) تطوير نظم الدفع القومية وأطر الاشراف عليها للحد من المخاطر المرتبطة بها من أجل خلق نظم آمنة وذات كفاءة عالية. (ج) العمل على تحقيق الشمول المالي بهدف دمج أكبر عدد من المواطنين في النظام المصرفي وضم القطاع غير الرسمي الى القطاع الرسمي وتخفيض تكلفة انتقال الأموال وزيادة المتحصلات الضريبية.....الخ، للمزيد راجع في ذلك: الجريدة الرسمية، العدد ٦ مكرر (أ)، ١٣ فبراير ٢٠١٧.

- المطلب الأول: التحديات التي تواجه تطبيق البلوكتشين في مصر.
- المطلب الثاني: دور تقنية البلوكتشين في دعم الاقتصاد المصري.

المطلب الأول

التحديات التي تواجه تطبيق البلوكتشين في مصر

تمهيد وتقسيم:

تشكل البلوكتشين كأي تقنية جديدة، تحديا صعبا أمام صانعي القرار، حيث لا يوجد إطار تنظيمي لعمليات نقل الاموال والبيانات، التي تتم باستخدام العملات المشفرة أو العقود الذكية عبر هذه التقنية، ويمكن بيان أهمها من الفرعيين التاليين:

- الفرع الأول: التحديات القانونية والاقتصادية.
- الفرع الثاني: التحديات الفنية والثقافية.

الفرع الأول

التحديات القانونية والاقتصادية

نتناول التحديات القانونية والاقتصادية وذلك على النحو التالي:

أولا: التحديات القانونية والتنظيمية:

تتمثل التحديات القانونية في مدى ملائمة القوانين واللوائح في الدولة، لتطبيق البلوكتشين، ومدى مناسبة هذه القوانين لمواجهة المشاكل التي تنشأ عن استخدامها (١)، وفيما يلي أهم هذه التحديات:

١. غياب نظام المحاسبة والمتابعة: ويرجع السبب في ذلك إلى عدم وجود جهة مركزية للسيطرة على البلوكتشين من حيث الادارة والمتابعة وإمكانية المحاسبة، وذلك حال وجود خلل فى هذه التقنية أو فى بعض الحالات الاخرى، مثال حالة التعرض للقرصنة أو حالة وجود عمليات غش أو تزوير (٢)، بالإضافة إلى عدم خضوع العقود الذكية التي تتم من خلالها لقوانين حماية المستهلك أو الرقابة المالية.

٢. عدم تغطية القوانين الضريبية للأسواق الجديدة بشكل كامل، فضلا عن صعوبة تحديد الموقع الجغرافي للقيمة المضافة الناتجة عن تعدين العملات المشفرة، التي تتم من خلال البلوكتشين.

٣. صعوبة مكافحة النشاط الإجرامي في حالة استخدام التقنية لغسل الأموال وتمويل الإرهاب.

---

(1) David W. Perkins, Cryptocurrency: The Economics of Money and Selected Policy Issues, Congressional Research Service, 9 April, 2020, p14.

(٢) د. على سيد إسماعيل، أثر تقنية البلوك تشين على حوكمة المؤسسات المالية المعاصرة، مرجع سابق، ص ٣٠.

٤. عدم وجود إطار قانوني وتنظيمي واضح المعالم البلوكتشين، يعمل على ضمان وسلامة العلميات وحماية المستخدمين.

٥. حظر البنك المركزي المصري إنشاء أو تشغيل أو تداول العملات المشفرة أو أي أصول رقمية دون الحصول على ترخيص مسبق من البنك المركزي. ([1])

٦. يثير استخدام البلوكتشين في الرعاية الصحية والتصويت الالكتروني العديد من المشكلات حول خصوصية البيانات المالية والرقمية وعدم وجود قواعد تنظيمية لحماية حقوق المستخدمين.

ثانيا: التحديات الاقتصادية والمالية:

١. ارتفاع تكلفة المعاملات: تحتاج البلوكتشين إلى العديد من الاجهزة التي تتسم بمواصفات خاصة، وذلك لإجراء المعاملات والتحويلات المتبعة، إضافة إلى أن هذه التقنية تقوم على استهلاك كميات كبيرة من الطاقة لا سيما في حالة تعدين العملات الافتراضية المشفرة، مثل البتكوين وغيرها (٢).

٢. تدني مستوي التنافسية للاقتصاد المصري: ويرجع السبب في ذلك الى استحواذ القطاع العام على النشاط الاقتصادي، بالإضافة الى غياب الشفافية

([1]) حيث نصت المادة رقم ٢٠٦ من قانون البنك المركزي المصري رقم ١٩٤ لسنة ٢٠٢٠ بإصدار قانون البنك المركزي والجهاز المصرفي: يحظر إصدار العملات المشفرة أو النقود الالكترونية أو الاتجار فيها أو الترويج لها أو إنشاء أو تشغيل منصات لتداولها أو تنفيذ الأنشطة المتعلقة بها بدون الحصول علي ترخيص من مجلس الإدارة طبقا للقواعد والإجراءات التي يحدده.

(٢) د. على سيد إسماعيل، أثر تقنية البلوك تشين على حوكمة المؤسسات المالية المعاصرة، مرجع سابق، ص ٣٠.

David W. Perkins, Cryptocurrency: The Economics of Money and Selected Policy Issues, op cit, p 14.

والمساءلة وقلة الانفتاح واعتماد الحماية، مما أدي الى ضعف حافز الانتاجية وتوظيف المعرفة. ([1])

٣. يتطلب تنفيذ البلوكتشين الكثير من الأموال وذلك للإنفاق عليها، كما يرتبط بهذا الإنفاق إعداد وتأهيل البنية التحتية وتطوير البرامج والصيانة الدورية، بما يمثل تحديا كبيرا أمام الدول ذات الدخل المنخفض، فضلا على القيود المفروضة على الميزانية.

ثالثا: التحديات الاجتماعية:

مع النمو الهائل والانتشار السريع للتطبيقات الرقمية الحديثة، أثارت مخاوف الافراد حول مختلف دول العالم من بياناتهم الشخصية، حيث يوجد العديد من التطبيقات تعمل على جمع البيانات حول مستخدميها وتتبع حركاتهم (صوت وصورة)، ومع قيام الدول بإقرار العديد من التشريعات لحماية البيانات الخاصة إلا أنها لاتزال محدودة النطاق، حيث تتطلب في الغالب موافقة الافراد عند زيارة مواقع الويب التي تعترف فقط بالمشكلة دون حلها بشكل جذري، الأمر الذي يترتب عليه زيادة المخاوف الاجتماعية إذا استمر فى الانتشار. ([2])

([1]) د. سهام عقل عبد الله على عاشور، اقتصاد المعرفة فى مصر (الواقع –التحديات) ، مجلة مصر المعاصرة، الجمعية المصرية للاقتصاد السياسي والإحصاء والتشريع، عدد خاص، المؤتمر التاسع والعشرين للاقتصادين المصرين، ٨–٩ فبراير ٢٠٢٠م، ص ٤٧

([2]) Makoto Yano, Chris Dai, Kenichi Masuda and Yoshio Kishimoto, Blockchain and Crypt Currency, op cit, p44.

الفرع الثاني

التحديات الفنية والثقافية

أولا: التحديات الفنية أو التكنولوجية (التشغيلية):

والتي تتمثل فى الآتي:

١. سعة التخزين: تتطلب البلوكتشين حفظ جميع البيانات، بهدف التحقق من صحة المعاملات، ومن ثم فإن حجم المعاملات يزيد يوما تلو الاخر، فضلا عن الحاجة إلى مساحات أكبر من التخزين تفوق الأقراص الثابتة.

٢. إشكالية الاحلال والتبديل: حيث توجد أنظمة استقرت عبر عشرات بل مئات السنين، وأثبتت جداراتها على الرغم ما يشوبها من العيوب، مثل: البنوك، وشركات تحويل الأموال، ومكاتب التسجيل والإشهار .... الخ، ومن الصعوبة بمكان إحلال تقنية البلوكتشين محل هذه التقنيات بسهولة، إذ أن هذه التقنيات ترسخت منذ عقود طويلة، الامر الذي يعنى وجود بعض القطاعات يصعب تطبيق هذه التقنية فيها. (١)

٣. هجرة العقول والكفاءات البشرية: تكبد هجرة العقول البشرية من البلد الأصلي خسائر اقتصادية فادحة، حيث أن النفقات الطائلة والمخصصة للاستثمار في رأس المال البشرى لم تحصل منها الدولة على العائد المنتظر والمتوقع، ومن ثم فإن هجرة العقول تمثل تهديداً مباشراً على الاستثمار فى هذا المجال. (٢)

---

(١) د. على سيد إسماعيل، أثر تقنية البلوك تشين على حوكمة المؤسسات المالية المعاصرة، مرجع سابق، ص ٢٩.

(٢) د. سهام عقل عبد الله على عاشور، اقتصاد المعرفة فى مصر، مرجع سابق، ص ٤٨.

٤. نقص الخبراء والمدربين، فضلا عن ندرة الابحاث الأكاديمية، الامر الذي يمثل تحدياً كبيرا لهذه التقنية، لاسيما فى الوطن العربي.

ثانيا: التحديات الثقافية:

١. ضعف القبول العام: لم تلقى تقنية البلوكتشين القبول العام للاعتماد عليها من قبل بعض الافراد، ويمكن إرجاع السبب فى ذلك إلى العقبات الفنية الخاصة والتي تحتاج الى متخصصين.

٢. الفقر الرقمي: على الرغم من دخول الانترنت في مصر منذ فترة ليست بالقصيرة، إلا أن هناك نقص ومشاكل في خدمات الانترنت المقدمة للأفراد مثال ضعف البنية التحتية لشبكة الانترنت مقارنة بالأعباء المحملة عليها، فضلا عن عدم وجود وضوح فى عرض المحتوى الرقمي وذلك رغم الاهمية الاقتصادية للبيانات التي يجب عرضها على هذه الشبكة (الانترنت) (١).

المطلب الثاني

دور تقنية البلوكتشين في دعم الاقتصاد المصري

تمهيد وتقسيم:

أصبح التحول الرقمي جزء لا يتجزأ من الرؤية المستقبلية والاستراتيجية التي تستند عليها الدول، حيث يسهم في التنويع الاقتصادي، ويعمل على زيادة التنافسية الاقتصادية، وتشهد مصر تطورا ملحوظا في استخدام التكنولوجيا في الآونة الأخيرة،

(١) د. سهام عقل عبد الله على عاشور، اقتصاد المعرفة فى مصر ، مرجع سابق، ص ٤٦.

كما قامت العديد من المؤسسات الحكومية والشركات الخاصة في تبني استخدام التطبيقات الناتجة هذه التكنولوجيا لمواجهة تحديات النظام التقليدي ولزيادة الكفاءة في الخدمات المقدمة للأفراد.

لذا يقسم هذا المطلب الى الاتي:

- الفرع الأول: متطلبات تفعيل البلوكتشين فى مصر
- الفرع الثاني: إمكانيات البلوكتشين في دعم الاقتصاد المصري

الفرع الأول

متطلبات تفعيل تقنية البلوكتشين في مصر

بات استخدام تقنية البلوكتشين في مصر ضرورة لا يمكن التخلي عنها، نظرا للإمكانيات التي تقدمها سواء على مستوي الافراد أو الاقتصاد بشكل عام، كما يزداد الاهتمام بتطبيقها في القطاع الحكومي، لكن يستلزم ذلك ضرورة وجود العديد من المتطلبات، حتى يمكن الاستفادة منها بشكل كامل، ونتناول أهم هذه المتطلبات، وذلك على النحو التالي:

أولا: المتطلبات القانونية والتنظيمية:

وتتمثل في الآتي:

١. ضرورة وجود إطار قانوني واضح المعالم ينظم استخدامات البلوكتشين، ويهدف الى ضمان وسلامة العمليات وحماية المستخدمين.
٢. الاعتراف القانوني بالمعاملات التي تتم من خلال البلوكتشين، كالعقود الذكية مع تحديد حقوق والتزامات الأطراف، لكي تكون فعالة امام الجهات القضائية في حالة وجود أي نزاع.

ثانيا: المتطلبات التكنولوجية والفنية:

تعد البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات العنصر الرئيس لعمل البلوكتشين، ويتطلب تطوير البينة التحتية العديد من الإجراءات، ونتناول أهم هذه المتطلبات وذلك من خلال ما يلي:

١. ضرورة وجود شبكات انترنت قوية وخوادم ([١]) ذات قدرة عالية، للعمل على معالجة البيانات التي تتم من خلال البلوكتشين والتحقق منها، وتوزيعها وتخزينها بشكل آمن.

٢. تأمين الشبكات من خلال الأمن السيبراني ([٢]): ويكون الهدف منه وجود أنظمة حماية تعمل منع اختراق الشبكة، ولضمان سلامة البيانات المتبادلة على البلوكتشين بشكل آمن.

٣. تطوير البنية التحتية المستدامة من خلال انشاء منصات للتمويل وفتح قنوات جديدة للتمويل، لتحقيق أهداف الاستثمار لمشاريع البنية التحتية، مثل محطات الطاقة المتجددة، والبنية التحتية للنقل وغيرها.

٤. توفير برامج تدريبية متخصصة لرفع كفاءة الفنين بشكل مستمر.

([١]) الخوادم هي: عبارة عن برنامج يستخدم برتوكول وظيفته الرئيسية عرض محتوي الموقع الالكتروني كالنصوص والصور والفيديوهات والتطبيقات للمستخدمين عن طريق تخزين صفحات الويب ومعالجتها وتسليمها، كما تستخدم لاستضافة المواقع الالكترونية.

([٢]) الأمن السيبراني هو: جميع الإجراءات التنظيمية التي يتم اتخاذها بهدف ضمان حماية المعلومات بجميع اشكالها المادية والالكترونية من مختلف الجرائم والتي من بينها (الهجمات، التخريب، التجسس، الحوادث) راجع في ذلك: د. فارس محمد العمارات، الأمن السيبراني، دار الخليج، الأردن، عمان، الطبعة الأولى، ٢٠٢٢، ص ١١.

ثالثا: المتطلبات الاقتصادية والمالية:

وتتمثل في الاتي:

١. توفير التمويل اللازم للشركات الناشئة بشكل ميسر لتبنى تطبيقات البلوكتشين.
٢. إعفاء مشروعات البلوكتشين من الضرائب في مراحلها الأولى.
٣. جذب استثمارات اجنبية للقيام بعمل مشروعات البلوكتشين في مصر.
٤. تمويل أبحاث تطوير البلوكتشين في الجامعات والمراكز البحثية.

رابعا: المتطلبات الاجتماعية والثقافية:

وتتمثل في الاتي:

١. عمل ورش وحملات توعية بفوائد البلوكتشين وتطبيقاتها للأفراد والشركات.
٢. عمل شراكات عالمية مع الشركات الكبرى المتخصصة في مجال البلوكتشين مثل شركة مايكروسوفت وغيرها بهدف الاستفادة منها.
٣. ضرورة اشراك المراكز البحثية والجامعات في إجراء الأبحاث المتطورة في مجال البلوكتشين.
٤. التعاون مع القطاع الخاص وتشجيع الشركات المحلية لتبنى تطبيقات البلوكتشين.
٥. إمكانية ادارج مقررات دراسية عن تقنية البلوكتشين في الكليات المتخصصة في مصر، مثل كليات الهندية والحاسبات والمعلومات.

الفرع الثاني

إمكانيات البلوكتشين في دعم الاقتصاد المصري

تتميز البلوكتشين بإمكانات هائلة، يمكن تطويعها لخدمة الاقتصاد المصري في كافة القطاعات، وذلك من خلال ما يلي:

أولا: تعزيز الشفافية ومكافحة الفساد:

١. إمكانية تتبع الاصول التي يمتلكها الافراد بسهولة ويسر، وذلك من خلال تسجيل كافة الممتلكات على تقنية البلوكتشين، بما يمكن استخدام هذه الممتلكات كوثيقة ضمان فى جميع انحاء دول العالم، فضلا على انها تعمل على تقليل حدة النزاع والصراع بين الافراد بما يعمل على تخفيف كم القضايا امام المحاكم.

٢. تتبع كافة المعاملات من مصادرها والتي يقوم بها الأفراد على المستوى الداخلي أو الخارجي، ومن ثم القضاء على ظاهرة غسل الأموال وتمويل الارهاب.

٣. تسهل عملية الرقابة والمراجعة التي تقوم بها الدولة.

٤. الحد من عمليات الاحتيال والجرائم الالكترونية: من خلال المساهمة في القضاء على فكرة الوسيط في المعاملات المالية، كما تتميز هذه التقنية بوجود تطبيقات تسمح بمراجعة المعلومات الضرورية وغيرها من المعلومات الموجودة على الشبكة.([1])

([1]) د. رشا أحمد على، أثر تبني تقنية سلسلة الكتل (Blochian) على خفض تكلفة الخدمات المصرفية والارتقاء بها بالبنوك المصرية، مجلة الفكر المحاسبي، كلية التجارة، جامعة عين شمس، المجلد ٢٤، العدد ٣، ٢٠٢٠م، ص ٢٠.

ثانيا: تطوير القطاع المالي:

تطبيق البلوكتشين في مصر على القطاع المالي ككل يعمل على إتاحة الشفافية للأفراد، حيث أن كل معاملة يتم تنفيذها من قبل اطرافها تسجل قيمتها ووقت تنفيذها بشكل لا يمكن العبث به أو تغييره، فضلا عن المميزات التالية:

١.العمل على إنجاز كافة المعاملات المالية بشفافية وبتكلفة قليلة، وذلك في حالة إجراء عملية المدفوعات والحوالات التي تتم بين البنوك، فتتم بشكل آمن وبتكلفة أقل من التي تجريها البنوك مع بعضها. ([١])

٢. تسهم في تسجيل بيانات العميل مرة واحدة، ويكمن الهدف من هذه الخاصية هو الحد من أنشطة غسل الأموال والتلاعب، حيث تسمح هذه التقنية بعملية موحدة مستقلة للعميل على مستوي كافة البنوك المصرفية، مما يقلل التكلفة في معرفة بيانات العميل، فضلا عن القضاء على تكرار بيانات العميل.([٢])

٣. تعزيز الشمول المالي ([٣]) عن طريق إتاحة الحلول بشكل مبتكر لكل من الافراد والشركات التي ترفض التعامل مع البنوك.

([١]) د. رشا أحمد على، أثر تبني تقنية سلسلة الكتل (Blochian) على خفض تكلفة الخدمات المصرفية والارتقاء بها بالبنوك المصرية، مرجع سابق، ص ٢٠.

([٢]) د. رشا أحمد على، أثر تبني تقنية سلسلة الكتل (Blochian) على خفض تكلفة الخدمات المصرفية والارتقاء بها بالبنوك المصرية، مرجع سابق، ص ٢٠.

([٣]) يعرف الشمول المالي وفقا لقانون تنظيم وتنمية استخدام التكنولوجيا المالية في الأنشطة المالية غير المصرفية رقم ٥ لسنة ٢٠٢٢، في المادة رقم ١٨/١ بأنه: إتاحة مختلف الخدمات المالية للاستخدام من قبل جميع فئات المجتمع من خلال القنوات الرسمية بجودة وتكلفة مناسبة مع حماية

٤. إتاحة عمليات الإقراض والتمويل للأفراد بشكل ميسر.

٥. إنشاء أسواق للأصول بصورة رقمية. ([1])

٦. إنجاز المدفوعات الرقمية بشكل آمن وفعال.

٧. إصدار الصكوك الذكية خاصة للمشروعات الصغيرة والمتوسطة. ([2])

٨. تبسيط عمليات المطالبة التأمينية والحد من عمليات الاحتيال، فضلا على سرعة دفع التعويضات للأفراد وتامين الشحن.

ثالثا: إدارة وتسجيل الأراضي والعقارات:

توفر البلوكتشين فرصاً كبيرة للقطاع العقاري وتسجيل الأراضي، يمكن تناول أهمها:

المستفيدين من تلك الخدمات بما يمكنهم من إدارة أموالهم بشكل سليم، الجريدة الرسمية، العدد ٥ مكرر (د) فبراير ٢٠٢٢.

([1]) الأصول الرقمية: عبارة عن البيانات والنصوص والرسائل الرقمية والمستندات والرسائل السمعية والمرئية ومحتوي الوسائط والشبكات الاجتماعية وسجلات الرعاية الصحية الالكترونية وسجلات التأمين الصحي وبرامج الكمبيوتر وتراخيص برامج وقواعد البيانات أو ما شابه، د. حسن محمد عمر الحمراوي، انتقال ملكية الأصول الرقمية بالوفاة، مجلة قطاع الشريعة والقانون، كلية الشريعة والقانون بالقاهرة، جامعة الازهر، العدد الخامس عشر، ٢٠٢٣/٢٠٢٤، ص ٢١٤٨.

([2]) الصكوك الذكية: عبارة عن وثائق ترميزية مشفرة متساوية القيمة تمثل حصصا شائعة في ملكية أعيان أو منافع أو خدمات أو في موجودات مشروع معين أو نشاط استثماري خاص، من خلال جمع الأموال من المستثمرين مقابل رموز الصكوك المشفرة التي تمثل جزءا من ملكية استثمار الصكوك، ويتم توزيع الأموال تلقائيا على حاملي رمز الصكوك عبر تقنية سلاسل الكتل وفقا لقواعد العقد الذكي دون الحاجة إلى البنوك التقليدية أو الشركات المالية أو غيرهم من الوسطاء، للمزيد راجع في ذلك: د. أمل خيري أمين، محمود محمد عبد الحكيم، منصات إصدار الصكوك الذكية لتمويل المنشآت الصغيرة والمتوسطة في المملكة العربية السعودية، مجلة الاقتصاد الإسلامي، العدد ١٢٨، فبراير ٢٠٢٣، ص ٧٤.

١. التحقق من هوية مالك العقار: حيث تسجل كافة بيانات ملاك العقار السابقين والحاليين مع اتاحتها على منصة البلوكتشينٍ، ومن ثم لا يمكن التلاعب بها أو تزويرها لأنها محمية، فضلا عن ربط هذه المعلومات بالمصالح الحكومية، بما يسهم في تطوير نظام عقار قوي موثوق به والقضاء على شتى أنواع الاحتيال والتزوير في المجال العقاري. ([1])

٢. يمكن أن تؤدى التقنية دوراً هاما في سجلات الملكية للأفراد النازحين بسبب الهجرة القسرية والكوارث والحروب وتغييرات المناخ، كما يمكن للأفراد من استخدام هذه الممتلكات كضمان في جميع انحاء العالم.

٣. الحد من النزاعات والصراعات الخاصة بالعقارات، فضلا على خفض التكاليف الخاصة بالتسجيل.

رابعا: النهوض بقطاع الصحة:

يمكن أن تحدث البلوكتشين ثورة في قطاع الصحة، للعديد من الإيجابيات التي عن استخدام البلوكتشين في قطاع الصحة والتي من بينها:

١. إدارة وتخزين السجلات الطبية عن طريق إنشاء سجل الكتروني لكل مريض على منصة البلوكتشين بشكل لامركزي مشفر وآمن، يمكن الوصول الى البيانات الموجودة بداخل السجل من خلال الأطباء والمختصين، غير قابل للاختراق ويهدف الى مكافحة تزوير السجلات.

([1]) للمزيد راجع في ذلك: د. حنان صلاح كامل، تأثير تطبيقات بلوكتشين في تطوير الخدمات الحكومية الرقمية وآفاق المستقبل، المجلة العلمية للمكتبات والوثائق والمعلومات، كلية الآداب، جامعة القاهرة، المجلد ٧، العدد ٢١، يناير ٢٠٢٥م، ص ١٩٨.

٢. القيام بتسجيل التجارب السريرية ونتائجها بشكل آمن غير قابل للتعديل أو التغيير أو التلاعب ومشاركتها مع الباحثين، بما يعزز ويسهم في سرعة الاكتشافات العلمية.

٣. إمكانية رؤية ومتابعة الخدمات المقدمة للمرضي من قبل شركات التأمين، مما يقلل النزاعات التي قد تنتج عنها، فضلا على صعوبة تقديم اى مطالبات غير صحيحة.

٤. مكافحة الاحتيال والتزوير في مجال الادوية من خلال تتبع سلاسل امداد الصيدليات بالأدوية وغيرها.

خامسا: تطوير الإدارة الضريبية:

تتميز البلوكتشين بخصائص فريدة سبق الإشارة اليها، يمكن أن تسهم في تطوير الإدارة الضريبية في مصر من خلال العناصر التالية:

١. مكافحة التهرب الضريبي: من خلال تسجيل كافة المعاملات التي تتم بين الافراد بشكل آلي وبصفة دورية، غير قابلة للتعديل او الإلغاء، مما يجعلها متاحة امام موظفي الضرائب، الامر الذي يؤدى الى تقليل فرص التلاعب أو إخفاء المعاملات.

٢. اعداد الاقرارات الضريبية وتقديمها بشكل مبسط من قبل الافراد والشركات في المواعيد المحددة، من خلال توفير نماذج دقيقة على تقنية البلوكتشين لكافة المعاملات، مما يوفر الوقت والجهد لموظفي الضرائب.

٣. تقليل تكاليف الإدارة حيث يتم مراجعة المعاملات بشكل آلي وبدون تدخل وسيط، مما يوفر الكثير من التكلفة التشغيلية للنظام الضريبي.

٤. بث روح الثقة والتعاون بين موظفي الإدارة الضريبية ودافعي الضرائب، مما يعزز الثقة في النظام الضريبي.

٥. نظر المنازعات الضريبية على البلوكتشين، من خلال تقديم التظلمات والطعون على قرارات المصلحة بشكل الكتروني.

ورغم الإيجابيات الكثيرة التي تحققها البلوكتشين للنظام الضريبي في مصر، الا انه يواجهها الكثير من التحديات سواء على المستوى التكنولوجي أم القانوني أم غيرهما والتي سبق الإشارة اليها.

الخاتمــة

تمثل تقنية البلوكتشين ثورة جديدة في عالم التكنولوجيا، حيث أثبتت جدارتها خلال الفترة الاخيرة، وقد ظهرت العديد من الاستخدامات مع مرور الوقت، مثل العملات الافتراضية وإمكانية إنشاء ، بالإضافة إلى العديد من الاستخدامات التطبيقات التي سوف تظهر مستقبلاً.

وقد توصلت الدراسة الى مجموعة من النتائج والتوصيات، يمكن بيان أهمها:

اولا: النتائج:

١. تتمتع البلوكتشين بدرجة عالية من الأمان لا يمكن اختراقها بسهولة.
٢. تعمل البلوكتشين على تعزيز الكفاءة التشغيلية للقطاعات، بالإضافة الى خفض تكلفة الخدمات المقدمة من خلالها.
٣. تعد الصين والامارات العربية من الدول الرائدة المستخدمة لتقنية البلوكتشين.
٤. تعتبر البنية الأساسية من أهم المعوقات التي تواجه الدول النامية في اعتماد البلوكتشين، والتي من بينها ضعف سرعة الانترنت ونقص الخبراء والمدربين.
٥. قصور التشريعات المنظمة لاستخدامات البلوكتشين العديدة والمتنوعة في مصر.
٦. تعد شبكة البلوكتشين الاتحادية أكثر امانا وفاعلية من الشبكة العامة نظرا لمحدودية المشتركين عليها.
٧. تتضمن العملات الافتراضية العديد من المخاطر أهمها يمكن استخدامها كوسيلة لجرائم غسل الأموال وتمويل الأنشطة الإرهابية.

ثانيا: التوصيات:

١. ضرورة وضع إطار تشريعي ينظم استخدام البلوكتشين ويضمن حماية البيانات الشخصية التي تتم من خلالها، فضلا على حماية حقوق المتعاقدين للعمليات التي تتم من خلال العقود الذكية.

٢. ضرورة الاستفادة من التجارب الدولية الرائدة في استخدام تقنية البلوكتشين.

٣. تعديل القوانين الضريبية لتتضمن الأنشطة الالكترونية الحديثة التي تتم من خلال البلوكتشين.

٤. انشاء منصات للبلوكتشين بهدف تمويل المشروعات الصغيرة والمتوسطة خاصة الناشئة منها.

٥. التعاون بين الهيئات الحكومية وأنظمة البلوكتشين التي تتألف من القطاع الخاص.

٦. زيادة المخصصات المالية من الموازنة العامة للدولة للبحث والتطوير في المجال التكنولوجي.

٧. إنشاء منطقة اقتصادية خاصة بالتكنولوجيا وتطبيقاتها.

٨. تطوير المناهج التعليمية لتشمل البلوكتشين، لضمان تخريج جيل جديد يعتمد على المعرفة.

قائمة المراجع

المراجع العربية:

أولا: الكتب

- إيهاب خليفة، مجتمع ما بعد المعلومات تأثير الثورة الصناعية الرابعة على الأمن القومي للدول، العربي للنشر والتوزيع، القاهرة، الطبعة الاولى، ٢٠١٩م.
- بلاي ويتباي، الذكاء الاصطناعي، ترجمة دار الفاروق، القاهرة، الطبعة الاولي، ٢٠٠٨.
- د. خالد محمد غازي، العقل الآلي كيف يغير الذكاء الاصطناعي عالمنا، وكالة الصحافة العربية، القاهرة، ٢٠٢٤م.

١. د. خالد ممدوح إبراهيم، التنظيم القانوني لتقنية الميتافيرس، دار الفكر الجامعي، الاسكندرية، الطبعة الأولى، ٢٠٢٣م.

- د. طه محمد أحمد يوسف، سلاسل الكتل (البلوكتشين) المبادئ والتطبيقات، دار حميثرا، القاهرة، ٢٠٢٢م.

٢. د. على سيد إسماعيل، أثر تقنية البلوك تشين على حوكمة المؤسسات المالية المعاصرة، دار التعليم الجامعي، الاسكندرية، ٢٠٢٢م.

- د. كفاية محمد عبد الله، د. مؤيد عبد الرازق الفواعير، إدارة العمليات ممارسات تكنولوجية وتطبيقات عملية لإنتاج السلع والخدمات، در اليازوزى، الأردن، ٢٠٢٥م.

٣. د. محمد الصيرفي، التحليل المالي، دار الفجر للنشر والتوزيع، القاهرة، ٢٠١٤م.

- د. هبة عبد المنعم، د. رامي يوسف عبيد، منصات التمويل الجماعي: الآفاق والأطر التنظيمية، صندوق النقد العربي، أبو ظبي، الامارات العربية المتحدة، ٢٠١٩.

- د. همسه عبد الوهاب فريد، الحوسبة السحابية والتعليم الالكتروني، المجلة الدولية للتعليم والانترنت، ٢٠١٦.

- منير ماهر احمد، تقنية سلسلة الثقة (الكتل) وتأثيراتها على قطاع التمويل الإسلامي، ٢٠١٩م.

ثانيا: الدوريات

- Blockchain، تغيير مستقبل تمويل التجارة، بنك HSBC، القاهرة ٢٠١٨م.

- الإطار التنظيمي للحوسبة السحابية، هيئة الاتصالات والفضاء والتقنية، المملكة العربية السعودية.

- حسين الحافظ، ما هى التكنولوجيا المالية، مجلة الدراسات المالية والمصرفية، الاكاديمية العربية للعلوم المصرفية، المجلد ٢٧، العدد ١، ٢٠١٩.

- د. إبراهيم الدسوقي أبو الليل، العقود الذكية والذكاء الاصطناعي ودورهما فى أتمتة العقود والتصرفات القانونية، مجلة الحقوق، جامعة الكويت، مجلس النشر العلمي، الكويت، المجلد ٤٤، العدد٤، ٢٠٢٠م.
- د. أحمد سعيد على البرعي، إنشاء عقود المعاملات وتنفيذها بين الطرق التقليدية وتقنية البلوكتشين والعقود الذكية، مجلة كلية الدراسات الاسلامية والعربية، جامعة الازهر، القاهرة، العدد ٣٩، المجلد ٤، ٢٠٢٠م.
- د. أمل خيري أمين، محمود محمد عبد الحكيم، منصات إصدار الصكوك الذكية لتمويل المنشآت الصغيرة والمتوسطة في المملكة العربية السعودية، مجلة الاقتصاد الإسلامي، العدد ١٢٨، فبراير ٢٠٢٣.
- د. حنان صلاح كامل، تأثير تطبيقات بلوكتشين في تطوير الخدمات الحكومية الرقمية وآفاق المستقبل، المجلة العلمية للمكتبات والوثائق والمعلومات، كلية الآداب، جامعة القاهرة، المجلد ٧، العدد ٢١، يناير ٢٠٢٥م.

- د. حنان صلاح كامل، تأثير تطبيقات بلوكتشين في تطوير الخدمات الحكومية الرقمية وآفاق المستقبل، المجلة العلمية للمكتبات والوثائق والمعلومات، كلية الآداب، جامعة القاهرة، المجلد ٧، العدد ٢١، يناير ٢٠٢٥م.

- د. حوالف عبد الصمد، الجوانب القانونية والاقتصادية للعملات الافتراضية، مجلة العلوم القانونية، كلية القانون، جامعة عجمان، المجلد٥، العدد ١٠، يوليو ٢٠١٩م.
- د. خالد هاشم عبد الحميد، تكنولوجيا سلاسل الكتل وتأثيرها على التجارة الدولية، المجلة العلمية للدراسات التجارية والبيئية، جامعة قناة السويس، كلية التجارة بالإسماعيلية، المجلد ١٢، العدد الأول، ٢٠٢١م.
- د. رشا أحمد على، أثر تبني تقنية سلسلة الكتل (Blochian) على خفض تكلفة الخدمات المصرفية والارتقاء بها بالبنوك المصرية، مجلة الفكر المحاسبي، كلية التجارة، جامعة عين شمس، المجلد ٢٤، العدد ٣، ٢٠٢٠م.
- د. سمحي عبد العاطي حامد، أحمد محم إبراهيم، إطار مقترح للمعاملة الضريبية لأنشطة وعمليات البلوك تشين فى مصر، المجلة العلمية للدراسات المحاسبية، كلية التجارة، جامعة قناة السويس، المجلد ١، العدد ٢، ٢٠١٩م.
- د. سهام عقل عبد الله على عاشور، اقتصاد المعرفة فى مصر (الواقع – التحديات) ، مجلة مصر المعاصرة، الجمعية المصرية للاقتصاد السياسي والإحصاء والتشريع، عدد خاص، المؤتمر التاسع والعشرين للاقتصادين المصرين، ٨–٩ فبراير ٢٠٢٠م.
- د. صلاح زين الدين، دراسة لبعض مشكلات عملة البتكوين المشفرة، بحث مقدم الى مؤتمر الجوانب القانونية والاقتصادية للذكاء الاصطناعي

وتكنولوجيا المعلومات، كلية الحقوق، جامعة المنصورة، ٢٣-٢٤ مايو ٢٠٢١م.

- د. فاطمة السبيعي، اتجاهات تطبيق تقنية البلوكتشين (Blockchain) فى دول الخليج، دراسات استراتيجية، مركز البحرين للدراسات الاستراتيجية والدولية والطاقة، يوليو ٢٠١٩م.
- د. محمد عبد الفتاح زهري، د. أحمد عادل حماد، تطبيقات الحوسبة السحابية في المنشآت السياحية والفندقية المصرية، المجلة الدولية للتراث والسياحة والضيافة، كلية السياحة والفنادق، جامعة الفيوم، المجلد ١٦، العدد ١، يونيو ٢٠٢٢.
- د. مصطفى أبو عقل، التوجه الحديث للعولمة المالية فى ظل تكنولوجيا سلسلة الكتل، مجلة الاقتصاد والعولمة، جامعة الجلفة، الجزائر، المجلد ٢، العدد٤، ٢٠١٩م.
- د. مطاوع السعيد السيد مطاوع، د. محمد خيري كامل إبراهيم، أثر استخدام تقنية blockchain فى رفع كفاءة النظام الضريبي فى ضوء متطلبات المعيار المحاسبي الدولي IAS12، المجلة العلمية للبحوث التجارية، كلية التجارة، جامعة جنوب الوادي، المجلد ١٦، العدد١، يونيو ٢٠١٨م.

- د. نجلاء إبراهيم بركات، الأحكام الفقهية المتعلقة بالعملات الرقمية، مجلة الدراسات العربية، كلية دار العلوم، جامعة المنيا، المجلد ٣٧، العدد ٥، ٢٠١٨.
- د. نجلاء المتولي الشحات، الأحكام الفقهية المتعلقة بالعملات الرقمية، مجلة الزهراء، كلية الدراسات الإسلامية والعربية، جامعة الأزهر، العدد الحادي والثلاثون، المجلد ٣١، أكتوبر ٢٠٢١.
- عبد الله الحسن محمد السفري، استخدام تقنية البلوكتشين فى حفظ حقوق الملكية الفكرية، الملتقى العلمي الدولي المعاصر للعلوم التربوية والاجتماعية والانسانية والادارية والطبيعية، مؤسسة البحوث الامريكية، اسطنبول، تركيا، ٣٠-٣١ ديسمبر ٢٠١٩م.
- فيحان بن فراج آل هفشه، العقود الذكية حقيقتها وحكمها، مجلة كلية الدراسات الإسلامية والعربية للبنات ببني سويف "قطاف"، المجلد ١٧، العدد ١٧، يونيو ٢٠٢٣.
- فيصل بن قاسى، رابح سرير عبد الله، الانتخاب الإلكتروني باستعمال تقنية البلوكتشين كأداة لتعزيز الشفافية وبناء الثقة بين الادارة والمواطن، المجلة العربية للأبحاث والدراسات فى العلوم الانسانية والاجتماعية، الجزائر، المجلد ١٢، العدد٣ السنة الثانية عشر، ٢٠٢٠.

- محمد بدر أحمد عثمان، ماهية العقود الذكية، مجلة كلية الشريعة والقانون بطنطا، المجلد التاسع والثلاثون، العدد ١، يناير ٢٠٢٤.
- منصور داود، القيمة القانونية للبلوكتشين فى الاثبات ودوره فى نطاق التوثيق الرقمي للمعاملات الالكترونية، مجلة الحقوق والعلوم الانسانية، جامعة زيان بالجلفة، الجزائر، المجلد ١٤، العدد ٤، ٢٠٢١م.
- نظرة عامة وفرص تبني تقنية سلسلة الكتل، هيئة الاتصالات والفضاء والتقنية، المملكة العربية السعودية، ٢٠٢٤م.
- هاني محمد البيلي، العملات المشفرة كأداة لتمويل الإرهاب وغسل الأموال، مجلة كلية الحقوق، جامعة دمياط، العدد العاشر، يونيو ٢٠٢٤.
- هايدي عيسى، الحاجة لمظلة تشريعية لمارد الدفع الرقمي الحاضر والمستقبل، مجلة جامعة الشارقة للعلوم القانونية، الامارات، المجلد ١٧، العدد ٢، ديسمبر ٢٠٢٠م.

المراجع الأجنبية:

Books:

1. Alexander Grech, Anthony F. Camilleri, Blockchain in Education, European Commission, European Union, Luxembourg, 2017.
2. Alice Ekman, china's blockchain and Cryptocurrency ambitions, European Union Institute for Security Studies, Brief, 15 Jul 2021.

3. Alin S. Dragos, Impact of Blockchain technology on US financial inclusion, The degree of master of science in management of technology, Massachusetts institute of technology, U S A, JUNE 2017.

4. Bases juridiques pour la distributed ledger technology et la blockchain en Suisse, Rapport du Conseil fédéral, Berne, Switzerland, 2018.

5. Bharat Bhushan, Anushka, Abhishek Kumar, Lucky Katiyar, Security Magnification in Supply Chain Management Using Blockchain Technology, Springer Nature Singapore Pte Ltd. 2022.

6. Bharat S. Rawal, Gunasekaran Manogaran, M. Poongodi, Implementing and Leveraging Blockchain Programming, Springer Nature Singapore Pte Ltd., 2022.

7. Blockchain and distributed ledgers, White Paper, Institute Luxembourgeois de la Normalisation, Luxembourg, June 2018.

8. David W. Perkins, Cryptocurrency: The Economics of Money and Selected Policy Issues, Congressional Research Service, 9 April, 2020.

9. Douglas miller, peter mockel, gordon myers, marina niforos, vijaya Ramachandran, Blockchain Opportunities for Private Enterprises in Emerging Markets, IFC, Second and Expanded Edition, January 2019.

10. Emmanuelle Ganne, Can Blockchain revolutionize international trade? World Trade Organization, 2018.

11. Garg Rishabh, Blockchain for Real World Applications, John Wiley & Sons, Inc., New Jersey first published, 2023.

12. Harnessing blockchain for sustainable development: prospects and challenges, United Nations Commission on Science and Technology for Development, Intercessional Panel 2020-2021, Geneva, Switzerland, 18-22 January 2021.

13. Hossein Kakavand, Nicolette Kost De Sevres, Bart Chilton, the blockchain revolution: an analysis of regulation and technology related to distributed ledger technologies, January 1, 2017.

14. Implications of the Use of Blockchain in SOC for Service Organization Examinations, Association of International Certified Professional Accountants, 2020.

15. introduction to Ethereum, WisdomTree, June 2023.

16. Makoto Yano, Chris Dai, Kenichi Masuda and Yoshio Kishimoto, Blockchain and Crypt Currency, Springer open, 2020.

17. Marcella Atzori, Blockchain Technology and Decentralized Governance: Is the State Still Necessary? December, 2015.

18. Mian Ahmad Jan, Fazlullah Khan, Application of Big Data, Blockchain, and Internet of Things for Education Informatization, the Institute for Computer Sciences,

Social Informatics and Telecommunications Engineering, Springer Nature Switzerland AG, 2023.

19. Pavel Ciaian, Miroslava Rajcaniova, d'Artis Kancs, The Economics of Bitcoin Price Formation.

20. Pratyusa Mukherjee, Chittaranjan Pradhan, Blockchain 1.0 to Blockchain 4.0—The Evolutionary Transformation of Blockchain Technology, Springer Nature, Switzerland, 2021.

21. Shiho Kim, Ganesh Chandra Deka, Advanced Applications of Blockchain Technology, Springer Nature, Singapore Pte Ltd., 2020.

22. Shiho Kim, Ganesh Chandra Deka, Advanced Applications of Blockchain Technology, Springer Nature, Singapore Pte Ltd., 2020.

23. Sonali Vyas, Vinod Kumar Shukla, Shaurya Gupta, Ajay Prasad, Blockchain Technology, Taylor & Francis Group, India, First edition, 2022.

24. Syed Abdul Rehman Khan, Integrating Blockchain Technology into the Circular Economy, IGI Global, United States of America, 2022.

25. Unit Hacioglu, Blockchain Economics and Financial Market Innovation, Springer Nature Switzerland, 2019.

26. Vinothiyalakshmi, Muralidharan, Mohamed Sirajudeen, Anitha, Digitized Land Registration Using Blockchain

Technology, Taylor & Francis Group, India, First edition, 2022.

27. Yassine Maleh, Mohammad Shojafar, Mamoun Alazab, Imed Romdhani, Blockchain for Cybersecurity and Privacy, Taylor & Francis Group, First edition,2020.

Periodical:

28. Aisha bin bishr, Dubai: A city powered by Blockchain, Innovations, Volume 12, Issue 3-4, Winter-Spring 2019.

29. Joyce Oliveira Déo da Silva, Daiane Rodrigues dos Santos, Study of Blockchain Application in the Logistics Industry, Theoretical Economics Letters, vol 12, no. 2, 2022.

30. Liang cai, yi sun, zibin zheng, jiang xiao, weiwei qiu, Blockchain in China, communications of the acm, November 2021, vol 64, no 11.

31. Luisanna Cocco, Andrea Pinna, Michele Marchesi, Banking on Blockchain: Costs Savings Thanks to the Blockchain Technology, Future Internet Journal, vol 9, no 25, 2017.

32. MyungSan Jun, Blockchain government - a next form of infrastructure for the twenty-first century, Journal of Open Innovation, vol 4, no 7, 2018.

33. Roopika J, Blockchain Technology: History, Concepts, and Applications, International Research Journal of Engineering and Technology, Volume 07, Issue 10, Oct 2020.

34. Tom Gillpatrick, Semra Boğa, Oncel Aldanmaz, how can blockchain contribute to developing country economies? A literature review on application areas, economics innovative and economics research journal, vol. 10, no. 1, 2022.

35. Yu Wang, Jing Ren, Caroline Lim, Swee-Won Lo, A Review of fast-growing Blockchain Hubs in Asia, The Journal of The British Blockchain, Volume 2, Issue 1, 2019

Reports:

36. Joëlle Toledano, Lionel Janin, les enjeux des blockchains, France stratégie, Rapport, Juin 2018.

37. Ran Zhao, Jianshi He, China's Blockchain Ecosystem, Industry Mapping Report, 2019.