جامعة الأزهر
كلية الشريعة والقانون
بالقاهرة

مجلة الشريعة والقانون

مجلة علمية نصف سنوية محكمة

تعنى بالدراسات الشرعية والقانونية والقضائية

تصدرها
كلية الشريعة والقانون بالقاهرة
جامعة الأزهر

العدد الرابع والأربعون
نوفمبر ٢٠٢٤م

توجه جميع المراسلات باسم الأستاذ الدكتور: رئيس تحرير مجلة الشريعة والقانون

جمهورية مصر العربية - كلية الشريعة والقانون - القاهرة - الدراسة - شارع جوهر القائد

ت: ٢٥١٠٧٦٨٧

فاكس: ٢٥١٠٧٧٣٨

https://mawq.journals.ekb.eg/

جميع الآراء الواردة في هذه المجلة تعبر عن وجهة نظر أصحابها، ولا تعبر بالضرورة عن وجهة نظر المجلة وليست مسئولة عنها

رقم الإيـــداع

٢٠٢٤ / ١٨٠٥٣

الترقيم الدولي للطباعة

ISSN: 2812–4774

الترقيم الدولي الإلكتروني:

ISSN: 2812–5282

أثر العقود الذكية المبرمة عبر تقنية البلوك تشين على تطوير العقود الإدارية : دراسة تحليلية مقارنة

The Impact of Smart Contracts Executed via Blockchain Technology on the Development of Administrative Contracts: A Comparative Analytical Study

إعداد

د. عادل السيد محمد علي

مدرس القانون

المعهد العالي للعلوم الإدارية بجناكليس- البحيرة

أثر العقود الذكية المبرمة عبر تقنية البلوك تشين على تطوير العقود الإدارية: دراسة تحليلية مقارنة

عادل السيد محمد علي
قسم القانون العام، المعهد العالي للعلوم الإدارية بجناكليس، البحيرة، مصر.
البريد الإلكتروني: **Adel.esaied@gmail.com**

ملخص البحث:

أضحت تقنية البلوك تشين محور اهتمام واسع نظرًا لقدرتها الهائلة على تأمين البيانات بشكل لامركزي، مما يعزز الشفافية والأمان في التعاملات الإلكترونية، وتعتمد هذه التقنية على نظام تشفير متقدم ينظم البيانات في سلاسل مترابطة، ما يجعلها أداة فعالة لتوثيق العقود، خصوصًا العقود الذكية التي تتيح تنفيذ الالتزامات التعاقدية بشكل ذاتي دون الحاجة إلى وسطاء.

والعقود الذكية التي تعتمد على تقنية البلوك تشين، تمثل تحولًا جذريًا في العقود الإدارية، حيث تقدم حلولًا مبتكرة لتحسين الكفاءة وتقليل المخاطر المرتبطة بالتحايل أو التأخير أو الفساد، فهي توفر بيئة موثوقة وشفافة لتنفيذ الشروط التعاقدية بشكل تلقائي، مما يسهم في تسريع الإجراءات وحماية الحقوق المتعاقد عليها، ما يجعلها أداة حيوية لتطوير العقود الحكومية.

وعلى الرغم من المزايا العديدة لتطبيق العقود الذكية في العقود الإدارية، إلا أن هناك تحديات قانونية وتنظيمية تتعلق بإطارها التشريعي، فضلًا عن التحديات التقنية والمجتمعية المرتبطة بقبول هذه التقنية. ومن هنا، تتطلب مواجهة هذه التحديات تدخلًا حكوميًا لتعديل التشريعات القائمة وتطوير البنية التحتية الرقمية اللازمة لضمان نجاح تطبيق هذه التقنية في إدارة العقود الحكومية بكفاءة وفعالية.

وتتجلى أهمية البحث في تسليط الضوء على أهمية تقنية البلوك تشين والعقود الذكية ودراسة إمكانية إدماجها ضمن الإطار القانوني للعقود الحكومية، تماشيًا مع التوجه نحو الرقمنة في الإجراءات الإدارية. وقد تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي والمقارن عند إعداد هذا البحث.

لذلك جاء البحث بعنوان: "**أثر العقود الذكية المبرمة عبر تقنية البلوك تشين على تطوير العقود الإدارية: دراسة تحليلية مقارنة**"، وتناولته من خلال مقدمة، ومبحثين، وخاتمة.

أما المبحث الأول، فتناولت فيه: مفهوم تقنية البلوك تشين، ومفهوم العقود الذكية.

والمبحث الثاني، فقد ذكرت فيه: دور العقود الذكية في تطوير العقود الإدارية والإطار التشريعي الناظم لها، والتحديات في تبني العقود الذكية للعقود الإدارية وكيفية التغلب عليها. ثم اختتمت بحثي بما توصلت إليه من نتائج وتوصيات.

الكلمات المفتاحية: تقنية البلوك تشين، العقود الذكية، العقود الإدارية، التحديات القانونية، التحديات المجتمعية، التحديات الدينية، التحديات التقنية.

The Impact of Smart Contracts Executed via Blockchain Technology on the Development of Administrative Contracts: A Comparative Analytical Study

Adel El-sayed Mohammed Ali
Department of Public Law, Higher Institute of Administrative Sciences in Janaklis, Beheira, Egypt.
E-mail: Adel.esaied@gmail.com

Abstract:

The blockchain technology has become the focus of widespread attention due to its enormous capacity for securing data in a decentralized manner, which enhances transparency and security in electronic transactions. This technology relies on an advanced encryption system that organizes data into interconnected chains, making it an effective tool for documenting contracts, particularly smart contracts, which allow for the automatic execution of contractual obligations without the need for intermediaries.

Smart contracts based on blockchain technology represent a radical transformation in administrative contracts, offering innovative solutions to improve efficiency and reduce the risks associated with fraud, delays, or corruption. They provide a reliable and transparent environment for the automatic execution of contractual terms, contributing to the acceleration of procedures and the protection of contractual rights, making them a vital tool for the development of government contracts.

Despite the many advantages of applying smart contracts to administrative contracts, there are legal and regulatory challenges related to their legislative framework, as well as technical and societal challenges regarding the acceptance of this technology. Therefore, addressing these challenges requires governmental intervention to amend existing legislation and develop the necessary digital infrastructure to ensure the successful implementation of this technology in managing government contracts efficiently and effectively.

The importance of this research lies in highlighting the significance of blockchain technology and smart contracts and exploring the possibility of integrating them within the legal framework of government contracts, in line with the trend toward digitization in administrative procedures. The descriptive, analytical, and comparative methods were used in preparing this research.

Therefore, the research was titled: "The Impact of Smart Contracts Concluded via Blockchain Technology on the Development of Administrative Contracts: A Comparative Analytical Study," and it was addressed through an introduction, two sections, and a conclusion.

The first section addressed the concept of blockchain technology and the concept of smart contracts.

The second section discussed the role of smart contracts in developing administrative contracts, their regulatory legislative framework, and the challenges in adopting smart contracts in administrative contracts, along with ways to overcome them. The research was concluded with the findings and recommendations.

Keywords: Blockchain Technology, Smart Contracts, Administrative Contracts, Legal Challenges, Societal Challenges, Religious Challenges, Technical Challenges.

مقدمة

شهد العالم خلال السنوات الأخيرة تطورًا تكنولوجيًا هائلًا، مما أدى إلى ظهور تقنيات مبتكرة أحدثت تحولًا جوهريًا في العديد من المجالات، ومن أبرز تلك التقنيات تقنية البلوك تشين (Blockchain)، التي أصبحت موضع اهتمام واسع في الأوساط العلمية والقانونية، فتتميز هذه التقنية بقدرتها الفريدة على تأمين البيانات وتخزينها بشكل لامركزي، مما يعزز الثقة بين الأطراف المتعاقدة ويضمن مستويات عالية من الشفافية والأمان في التعاملات الإلكترونية، وهو ما يجعلها ركيزة أساسية لتوثيق المعلومات بطرق مبتكرة وآمنة.

وتعتمد تقنية البلوك تشين على نظام تشفير متقدم يتم فيه تنظيم البيانات في سلاسل متتابعة من الكتل (Blocks)، حيث ترتبط كل منها بالأخرى بطريقة تجعل أي تعديل أو تلاعب بالبيانات أمرًا شبه مستحيل، وتمنح هذه الخصائص العقود المبرمة عبر هذه التقنية مصداقية غير مسبوقة، وتجعلها من أفضل الحلول التي يمكن الاعتماد عليها لضمان أمان العقود الإدارية، لا سيما العقود الذكية، التي تتميز بأنها عقود ذاتية التنفيذ وفقًا لشروط مبرمجة مسبقًا.

وقد ولدت فكرة العقود الذكية من رحم هذه التقنية كحل مبتكر يهدف إلى تعزيز الثقة في المعاملات الرقمية؛ فالعقد الذكي هو نتيجة مباشرة لاستخدام تقنية البلوك تشين، ويعتمد على بروتوكولات مشفرة تتيح تنفيذ الالتزامات التعاقدية بشكل ذاتي ومستقل، دون الحاجة إلى تدخل وسيط تقليدي، مما يقلل من مخاطر التحايل ويرفع من كفاءة الأداء.

ونظرًا لهذه المزايا العديدة، أصبحت العقود الذكية المبرمة عبر تقنية البلوك تشين وسيلة فعالة لتطوير العقود الإدارية؛ فهي توفر بيئة موثوقة لتنفيذ العقود بناءً على شروط محددة مسبقًا، دون الحاجة إلى إشراف مستمر من الأطراف المتعاقدة، فأحدث هذا التطوير ثورة في كيفية تنفيذ وإدارة العقود الحكومية، إذ يعمل على تبسيط الإجراءات، وتقليل الزمن اللازم لتنفيذ العقود، وضمان حماية الحقوق والمصالح المتعاقد عليها.

وبذلك، يتضح أن العلاقة بين العقود الذكية وتقنية البلوك تشين تمثل تكاملًا مثاليًا؛ إذ تقدم تقنية البلوك تشين البنية التحتية الآمنة والشفافة لتسجيل وتنفيذ الشروط التعاقدية تلقائيًا، مما يسهم في تحسين الثقة بين الأطراف المتعاقدة وضمان تنفيذ العقود بدقة وشفافية عالية، وتمثل هذه الآلية نقلة نوعية في إدارة العقود الحكومية، إذ تضمن الكفاءة والمرونة في الإجراءات التعاقدية، بالإضافة إلى حماية البيانات وضمان سلامة العمليات القانونية والإدارية، مما يقلل من فرص التلاعب أو النزاعات أو الفساد.

وعلى الرغم من هذه الفوائد، فإن تطبيق العقود الذكية عبر تقنية البلوك تشين تواجه عددًا من التحديات، على رأسها التحديات القانونية المتعلقة بتنظيم هذا النوع من العقود ووضع إطار تشريعي محكم يحدد مسؤوليات الأطراف ويوفر الحماية القانونية اللازمة. بالإضافة إلى ذلك، تظهر تحديات تقنية تتعلق بالبنية التحتية اللازمة لتفعيل هذه العقود بكفاءة على نطاق واسع، وتحديات مجتمعية تتعلق بمدى قبول واستيعاب هذه التكنولوجيا في الأوساط الإدارية والمجتمعية. ومن جانب آخر، هناك تحديات دينية تستند إلى ضرورة توافق

العقود الذكية مع الأحكام الشرعية في بعض الدول، لا سيما فيما يتعلق بالعقود التي تنطوي على معاملات مالية قد تتعارض مع الشريعة الإسلامية، مما يستدعي البحث عن حلول مبتكرة تضمن توافق هذه العقود مع المبادئ الشرعية.

ومن هنا، يتطلب الأمر من الجهات الحكومية التدخل لتجاوز هذه التحديات من خلال تعديل التشريعات القائمة أو إصدار تشريعات جديدة تنظم استخدام العقود الذكية المبرمة عبر تقنية البلوك تشين في العقود الإدارية، كما ينبغي العمل على تعزيز البنية التحتية الرقمية وتوعية المجتمع بالفوائد المحتملة لهذه التقنية، لتسهيل اعتمادها وتحقيق أقصى استفادة منها في تطوير العمليات الإدارية.

أولًا: أهمية البحث وأسباب اختياره

في ظل التطور التكنولوجي المتسارع الذي يشهده العالم، أضحت العقود الذكية المبرمة عبر تقنية البلوك تشين أحد العوامل المحورية في إحداث نقلة نوعية في مختلف المجالات، بما في ذلك العقود الإدارية، ومن هنا تأتي أهمية هذا البحث ليسلط الضوء على الدور المحوري لهذه التقنية في تعزيز مبادئ الشفافية، والأمان، وكفاءة التنفيذ في العقود الحكومية، ويأتي ذلك في ظل تزايد الاعتماد على التكنولوجيا الرقمية في الإجراءات الإدارية والتعاقدية، مما يقتضي إجراء دراسة قانونية معمقة وشاملة لطبيعة هذه التقنية وإمكانية إدماجها وتطبيقها ضمن منظومة العقود الإدارية.

وتتمثل أسباب اختيار هذا الموضوع في الرغبة في تسليط الضوء على الفوائد الجوهرية التي تقدمها العقود الذكية المبرمة عبر تقنية البلوك تشين في تعزيز فعالية وكفاءة العقود الإدارية، خاصةً في ظل التحديات التي تواجه النظم التقليدية في هذا المجال. ويهدف هذا البحث إلى استعراض مدى استفادة الجهات الحكومية من هذه التقنية لتطوير بيئة تعاقدية أكثر شفافية وأمانًا، فضلًا عن استكشاف العقبات والتحديات التي قد تعوق تبنيها بشكل كامل، سواء من الناحية القانونية أم التقنية، وكيفية تذليل تلك العقبات من خلال التدخل التشريعي والإداري المناسب.

ثانيًا: إشكالية البحث

تتمثل إشكالية البحث في استكشاف الأثر القانوني والتقني للعقود الذكية المبرمة عبر تقنية البلوك تشين على تطوير العقود الإدارية، والتحقيق في مدى قدرتها على إحداث تحول جذري في إدارة العقود الحكومية بما يعزز الكفاءة، والشفافية، والأمان في التعاملات الإدارية. وتنبع هذه الإشكالية من التحدي الرئيس المتمثل في كيفية استغلال تقنية البلوك تشين والعقود الذكية ضمن إطار قانوني ملائم، يضمن تفعيل العقود الإدارية وفقًا للتشريعات القائمة، مع تحقيق الأهداف المنشودة من هذه التقنية، مما يؤدي إلى تطوير فعلي ومستدام لمنظومة العقود الإدارية.

ومن ثم، تتمحور إشكالية البحث حول الإجابة على التساؤلات الآتية:

- ما هو مفهوم تقنية البلوك تشين؟ وما هي أهم مزاياها وأنواعها؟ وكيف تعمل هذه التقنية؟

- ما هو مفهوم العقود الذكية؟ وكيف يمكن استخدام تقنية البلوك تشين في تفعيلها؟
- كيف يمكن للعقود الذكية أن تسهم في تطوير العقود الإدارية؟
- ما هي التحديات التي تعيق تطبيق العقود الذكية في العقود الإدارية؟
- كيف يمكن للجهات الحكومية التغلب على هذه التحديات في تطبيق العقود الذكية على العقود الإدارية؟
- ما مدى الحاجة إلى تطوير التشريعات الحالية أو سن تشريعات جديدة لتنظيم استخدام العقود الذكية في العقود الإدارية؟

ثالثًا: أهداف البحث

يهدف هذا البحث إلى تحقيق مجموعة من الأهداف الأساسية المتعلقة بتطوير العقود الإدارية باستخدام تقنية البلوك تشين والعقود الذكية، وذلك من خلال دراسة تحليلية مقارنة تسلط الضوء على أثر العقود الذكية المبرمة عبر تقنية البلوك تشين في تحسين العقود الإدارية؛ فأحد أبرز أهداف البحث هو توضيح كيفية استخدام هذه التقنية لتعزيز مستوى الشفافية والأمان في إدارة العقود الحكومية، وذلك من خلال الطبيعة اللامركزية للعقود الذكية، التي تقلل من تدخل الوسطاء وتضمن تنفيذ الشروط التعاقدية بشكل تلقائي ودقيق. كما يسعى البحث إلى إبراز دور تقنية البلوك تشين في تقليل التكاليف التشغيلية وتسريع عمليات التنفيذ، مما يسهم في رفع كفاءة الأداء الإداري.

ويسعى البحث كذلك إلى استعراض التحديات القانونية، والمجتمعية، والتقنية، والدينية التي تواجه تطبيق العقود الذكية في العقود الإدارية، ويقدم حلولًا عملية تهدف إلى مواجهة هذه التحديات، بهدف تطوير بيئة قانونية وتنظيمية مواتية لتطبيق هذه التقنية بفعالية، مما يسهم في تحسين العقود الذكية ضمن النظام القانوني والإداري المعاصر.

وعلاوة على ذلك، يركز البحث على الاستفادة من التجارب المقارنة بين النظم القانونية المختلفة، وذلك لتحديد نقاط القوة والضعف المتعلقة باستخدام العقود الذكية في العقود الإدارية، ومن خلال هذه المقارنة، يمكن استنباط الدروس المستفادة من تلك التجارب وتوفير توصيات عملية تهدف إلى تعزيز الإطار التشريعي والتنظيمي لتسهيل استخدام العقود الذكية في العقود الإدارية، بما يضمن تحسين الأداء الإداري ورفع مستوى الكفاءة والموثوقية في التعاملات الحكومية.

رابعًا: منهج البحث

اعتمد الباحث في هذا البحث على المنهج الوصفي التحليلي لدراسة النصوص القانونية وما أورده الفقه القانوني فيما يتعلق بتقنية البلوك تشين وتطوير العقود الإدارية، وذلك من خلال توصيف الوقائع وتحليل الأطر القانونية لفهم تأثير هذه التقنية على العقود الإدارية، ويسعى هذا المنهج إلى تحديد الفوائد والتحديات المرتبطة بتطبيق العقود الذكية في هذا المجال. كما تم استخدام المنهج المقارن عند استعراض بعض التجارب التشريعية المقارنة التي تناولت تنظيم العقود الذكية، مع التركيز على استنباط الدروس المستفادة وأفضل الممارسات لتطوير إطار قانوني ملائم لتطبيق هذه التقنية.

خامسًا: الدراسات السابقة

لم أجد، من خلال ما اطلعت عليه، على أبحاث متخصصة تناولت بالتفصيل تقنية البلوك تشين والعقود الذكية في إطار القانون العام، إلا أنه يمكن الإشارة إلى وجود عدد محدود من الدراسات التي تناولت هذه التقنية في إطار العقود الذكية ضمن نطاق القانون الخاص، ومن هذه الأبحاث ما يأتي:

١- د. أشرف جابر، البلوك تشين وحقوق المؤلف: نحو حماية ذكية للمصنفات الرقمية، مجلة كلية القانون الكويتية العالمية، السنة ٨، ملحق خاص، العدد ٩، الكويت، يناير ٢٠٢١م.

٢- د. حسام الدين محمود محمد حسن، العقود الذكية المبرمة عبر تقنية البلوك تشين، المجلة القانونية، المجلد ١٦، العدد ١، كلية الحقوق، جامعة القاهرة، فرع الخرطوم، مايو ٢٠٢٣م.

٣- د. محمد إبراهيم عبد المنعم مرسي، مدى ملاءمة عقود الذكاء الاصطناعي المبرمة عبر تقنية البلوك تشين لقانون العقد، مجلة البحوث الفقهية والقانونية، العدد الثاني والأربعين، كلية الشريعة والقانون بدمنهور، جامعة الأزهر، يوليو ٢٠٢٣م.

٤- د. محمد يحيى أحمد عطية، التحكيم الذكي كآلية لحل منازعات العقود المبرمة عبر تقنية سلسلة الكتل، مجلة البحوث الفقهية والقانونية، العدد السادس والثلاثون، كلية الشريعة والقانون بدمنهور، جامعة الأزهر، إبريل ٢٠٢١م.

٥- د. هيثم السيد أحمد عيسى، إبرام العقود الذكية عبر تقنية البلوك تشين، مجلة الدراسات القانونية والاقتصادية، المجلد ٧، العدد ٢، كلية الحقوق، جامعة مدينة السادات، ديسمبر ٢٠٢١م.

سادسًا: خطة البحث

ينقسم هذا البحث إلى: مقدمة، ومبحثين، وخاتمة، والمراجع، وذلك على النحو الآتي:

- **أما المقدمة فقد اشتملت على:** أهمية البحث، وإشكالية البحث، وأهداف البحث، ومنهج البحث، والدراسات السابقة، وخطة البحث.
- **المبحث الأول: تقنية البلوك تشين والعقود الذكية: المفهوم والتكامل.**

<u>وفيه مطلبان:</u>

  - **المطلب الأول:** مفهوم تقنية البلوك تشين.
  - **المطلب الثاني:** مفهوم العقود الذكية.
- **المبحث الثاني: تطوير العقود الإدارية بالعقود الذكية: الإمكانات والتحديات.**

<u>وفيه مطلبان:</u>

  - **المطلب الأول:** دور العقود الذكية في تطوير العقود الإدارية والإطار التشريعي الناظم لها.
  - **المطلب الثاني:** التحديات في تبني العقود الذكية للعقود الإدارية وكيفية التغلب عليها.
- **الخاتمة:** وتشمل: النتائج والتوصيات.
- **المراجع.**

المبحث الأول

تقنية البلوك تشين والعقود الذكية: المفهوم والتكامل

تمهيد وتقسيم:

في ظل التقدم التكنولوجي المتسارع، برزت تقنية البلوك تشين كأحد الابتكارات الأكثر تأثيرًا في المجالين القانوني والإداري، فتعتمد هذه التقنية على توزيع البيانات بشكل لامركزي بين أطراف متعددة دون الحاجة إلى وسطاء، مما أحدث تحولًا جذريًا في إدارة المعاملات والعقود، وتتميز البلوك تشين بتوفير درجة عالية من الأمان والشفافية، مما يعزز الثقة بين الأطراف المتعاقدة ويقلل من مخاطر التلاعب. وبالتالي، يعد فهم تقنية البلوك تشين ضروريًا لدراسة تطبيقاتها الحديثة، خاصة في العقود الإدارية.

كما تمثل العقود الذكية تحولًا نوعيًا في كيفية إبرام وتنفيذ العقود داخل الإدارات العامة، حيث تعتمد هذه العقود على برمجيات ذكية قادرة على تنفيذ الشروط التعاقدية تلقائيًا بناءً على تقنية البلوك تشين، فتعد هذه العقود امتدادًا للتطور الرقمي الذي يشهده العالم، حيث أصبحت تدار وتنفذ بصورة ذكية ودون تدخل بشري مباشر، مما يسهم في تعزيز كفاءة العمل الإداري وتقليل البيروقراطية، ومن خلال تقليل الاعتماد على الإجراءات اليدوية وتعزيز الدقة في التنفيذ، وتتيح العقود الذكية توفيرًا ملحوظًا في الوقت والموارد مع ضمان أعلى مستويات التوثيق والأمان.

وتتجلى العلاقة بين تقنية البلوك تشين والعقود الذكية في التكامل المثالي بينهما؛ حيث تقدم البلوك تشين الأساس التقني الذي يدعم هذه العقود، من خلال توفير منصة آمنة وشفافة لتسجيل وتنفيذ الشروط المتفق عليها تلقائيًا، ويسهم هذا التكامل في تحسين الثقة بين الأطراف المتعاقدة وضمان تنفيذ العقود بدقة وشفافية، مما يمثل نقلة نوعية في كيفية إدارة العقود في الإدارات العامة، واعتماد تقنية البلوك تشين في العقود الذكية لا يعزز فقط من كفاءة ومرونة الإجراءات التعاقدية، بل يضمن أيضًا حماية البيانات وسلامة العمليات القانونية والإدارية، مما يقلل من فرص التلاعب أو النزاعات.

وبناءً على ما تقدم، يقسم هذا المبحث إلى مطلبين على النحو الآتي:

- **المطلب الأول: مفهوم تقنية البلوك تشين.**
- **المطلب الثاني: مفهوم العقود الذكية.**

المطلب الأول: مفهوم تقنية البلوك تشين

تمهيد وتقسيم:

تأتي تقنية "البلوك تشين" وترجمتها للغة العربية "سلسلة الكتل" من الطريقة الفريدة التي تُنظم بها البيانات داخل هذه التقنية، وتتكون البلوك تشين من سلسلة من الكتل (Blocks)، حيث تحتوي كل كتلة على مجموعة من المعاملات أو البيانات المشفرة، يتم ربط هذه الكتل ببعضها البعض بشكل تسلسلي عبر خوارزميات تشفير قوية، بحيث تعتمد كل كتلة على الكتلة السابقة في السلسلة، هذا الارتباط المتين بين الكتل يشكل ما يُعرف ب "السلسلة"، والتي تُخزن بشكل لامركزي عبر شبكة موزعة من العُقد، مما يضمن سلامة البيانات وعدم إمكانية

التلاعب بها. وتعزز هذه البنية الأساسية للبلوك تشين من الأمان والشفافية، حيث إن أي تغيير في محتويات أي كتلة يتطلب تعديل جميع الكتل اللاحقة، وهو ما يجعل التلاعب شبه مستحيل.

وتتميز تقنية البلوك تشين بمجموعة من الخصائص الفريدة التي تميزها عن غيرها من التقنيات، ومن أبرز هذه الخصائص: اللامركزية التي تُتيح تبادل المعاملات بين الأطراف دون الحاجة إلى جهة مركزية للتحكم، والشفافية التي تمكن جميع المشاركين من الاطلاع على السجلات والبيانات بكل وضوح، بالإضافة إلى الأمان الذي تضمنه خوارزميات التشفير ودالة التجزئة التي تجعل تعديل البيانات أو التلاعب بها أمرًا شبه مستحيل، إلى جانب ذلك، تتنوع أنواع تقنية البلوك تشين بين العامة والخاصة والمشتركة والاتحادية، كل منها يلبي احتياجات مختلفة. كما تعتمد التقنية على عناصر أساسية مثل العقد (Nodes) وآليات التوافق، ومن حيث الوظائف، تتيح البلوك تشين تسجيل المعاملات بشكل آمن، وتوفير بيئة لامركزية تُعزز الثقة بين الأطراف دون الحاجة إلى وسطاء. ولإبراز هذه الجوانب، سيتم تناولها في فرعين على النحو الآتي:

- **الفرع الأول: تعريف تقنية البلوك تشين ونشأتها وخصائصها.**
- **الفرع الثاني: الطبيعة التقنية والوظيفية لتقنية البلوك تشين.**

الفرع الأول

تعريف تقنية البلوك تشين ونشأتها وخصائصها

أولًا: تعريف تقنية البلوك تشين

تُعرّف تقنية البلوك تشين، أو سلسلة الكتل، بأنها أكبر قاعدة بيانات رقمية تتميز بأمانها العالي، وشفافيتها المطلقة، وسرعتها الفائقة، وتكلفتها المنخفضة، وتُدار هذه القاعدة بشكل لامركزي بواسطة مستخدميها دون الحاجة إلى وسيط، وتتمتع بخاصية عدم القابلية للتعديل أو الإزالة (Irreversibility)، وتقوم هذه التقنية بإدارة قائمة متزايدة من الكتل، حيث تحتوي كل كتلة على مجموعة من البيانات والمعلومات[1].

ويرى البعض أن تقنية البلوك تشين هي قاعدة بيانات موزعة للسجلات أو سجل عام للمعاملات أو الأحداث الرقمية التي تم تنفيذها ومشاركتها بين الأطراف المشاركة، ويتم

---

(1) Don Tapscott and Alex Tapscott, Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World, (2016), P. 6.

وقد صنفت مجلة هارفارد للأعمال (Harvard Business Review) في عام ٢٠١٦ تقنية البلوك تشين كواحدة من أكثر المنصات الرقمية مشاهدة على مستوى العالم، مشيرة إلى أنها قد تصبح المنصة العالمية الأكثر هيمنة، وأشارت المجلة إلى أن هذه التقنية تمتلك القدرة على تهديد وجود أكبر الكيانات الاقتصادية التي تلعب دور الوسيط في إجراء المعاملات الإلكترونية.

➢ Amy Webb, "8 Tech Trends to Watch in 2016," Harvard Business Review (December 8, 2015), https://hbr.org/2015/12/8-tech-trends-to-watch-in-2016.

التحقق من صحة كل معاملة مدونة في السجل العام من خلال توافق الأغلبية بين المشاركين في النظام، وبمجرد تسجيل المعلومات في هذه القاعدة، تصبح غير قابلة للمحو أو التعديل[١].

وذهب البعض إلى أن تقنية البلوك تشين تمثل قائمة رقمية من السجلات التي تُسجل فيها المعاملات داخل "كتل" (Blocks) ترتبط ببعضها البعض من خلال استخدام تقنيات التشفير، وعند امتلاء الكتل بالبيانات، يتم ختمها زمنيًا (Chronologically) وإضافتها إلى سلسلة الكتل، بما يضمن إمكانية التحقق منها وعدم قابليتها للتعديل إلا بتوافق أغلبية المشاركين في النظام[٢].

ووفقًا لتعريف شركتي Forbes و IBM لتكنولوجيا البلوك تشين، تعرف هذه التقنية بأنها: "سجل إلكتروني مشترك، وفوري، ومشفر، ولامركزي يُستخدم لمعالجة وتدوين المعاملات المالية، والعقود، والأصول المادية، ومعلومات سلسلة التوريد وغيرها، ولا تُسند مسؤولية إدارة هذه السلسلة إلى شخص واحد أو جهة معينة، بل تظل مفتوحة للجميع، حيث يمكن لكل فرد ضمن السلسلة الاطلاع على تفاصيل كل سجل أو ما يُعرف بالكتلة، وتتبع المعلومات عبر شبكة آمنة لا تتطلب التحقق من طرف ثالث[٣].

كما ذهب بعض الفقهاء إلى تعريفها بأنها: تقنية تُعنى بتوثيق كافة الخطوات الإلكترونية، والتحقق من البيانات والمعاملات، والمصادقة عليها، مع حفظها بطريقة مشفرة ضمن شبكات خاصة تعتمد على مبدأ الند للند (Peer-to-Peer)[٤].

---

(1)Michael Crosby, et al, "BlockChain Technology Beyond Bitcoin", University of California, Berkeley, Sutardja Center for Entrepreneurship & Technology Technicalk October 16, 2015):
➢ https://scet.berkeley.edu/wp-content/uploads/BlockchainPaper.pdf. (2/6/2019).

(2)Miriam Denis Le Sève, Nathaniel Mason and Darius Nassir, Delivering blockchain's potential for environmental sustainability (London, UK: Overseas Development Institute, ODI, 2018),p. 2:
https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/resource-documents/12439.pdf.

(٣) د. هايدي عيسى حسن علي، تكنولوجيا سلسلة الكتل (البلوك تشين) في القانون الدولي الخاص، بحث مقدم إلى المؤتمر الدولي الثاني بعنوان: "تمكين التطبيقات الذكية بين الفقه والقانون: رؤية مستقبلية في دولة الإمارات العربية المتحدة"، التطبيقات الذكية في القانون، الذي نظمته كلية الإمام مالك للشريعة والقانون خلال الفترة من ١٥-١٦ إبريل ٢٠٢١م، دبي، الإمارات، ج ٢، ص ٢٣٨-٢٣٩، منشور على الموقع الآتي: https://imc.gov.ae/files/FileB/ImcConf/ImcConf02Book02.pdf.

(٤) د. أحمد عيد عبد الحميد إبراهيم، تقنية البلوك تشين وحجيتها في إثبات العقود الذكية: دراسة فقهية مقارنة بقانون الإمارات العربية المتحدة، بحث مقدم إلى المؤتمر الدولي الثاني بعنوان: "تمكين التطبيقات الذكية بين الفقه والقانون: رؤية مستقبلية في دولة الإمارات العربية المتحدة"، التطبيقات الذكية في القانون، الذي نظمته كلية الإمام مالك للشريعة والقانون خلال الفترة من ١٥-١٦ إبريل ٢٠٢١م، دبي، الإمارات، ج ٢، ص ٢٨٢، منشور على الموقع الآتي:
https://imc.gov.ae/files/FileB/ImcConf/ImcConf02Book02.pdf.

وعرف قانون ولاية إلينوي الأمريكية بشأن تقنية البلوك تشين (Blockchain Technology Act - BTA)، الذي دخل حيز النفاذ في ١ يناير ٢٠٢٠م، هذه التقنية بأنها: "سجل إلكتروني يتم إنشاؤه باستخدام طريقة لامركزية من قبل أطراف متعددة للتحقق من سجل رقمي للمعاملات وتخزينه، ويتم تأمينه باستخدام تقنية الهاش التشفيرية للمعلومات المتعلقة بالمعاملة السابقة"[(١)].

أما قانون ولاية واشنطن الأمريكية لعام ٢٠١٩ تحت رقم ٥٦٣٨ SB فقد عرف تقنية البلوك تشين على أنها: "دفتر أستاذ أو قاعدة بيانات مؤمنة بالتشفير، يتم إدارتها بالترتيب الزمني وبطريقة لا مركزية، من خلال شبكة الإنترنت أو شبكة النـد للنـد (Peer-to-Peer) أو أي تفاعل مشابه"[(٢)].

ويمكن أن تُعرَّف تقنية البلوك تشين بأنها: نظام رقمي لامركزي يُستخدم لإنشاء سجل غير قابل للتعديل أو الحذف للمعاملات والبيانات، يتم تأمينه بواسطة تقنيات التشفير ويُدار بشكل موزع بين عدة أطراف دون الحاجة إلى وسيط مركزي، ويقوم هذا النظام بتجميع المعلومات داخل كتل مرتبطة ببعضها البعض تسلسليًا وزمنيًا، حيث يتم التحقق من كل معاملة بواسطة توافق الأغلبية بين المشاركين في الشبكة. وتُستخدم تقنية البلوك تشين في مجموعة واسعة من التطبيقات، بما في ذلك المعاملات المالية، والعقود الإدارية الذكية، ونقل الأصول، مما يوفر مستوى عاليًا من الشفافية، والأمان، والفعالية في إدارة البيانات والمعاملات الرقمية.

ويعكس هذا التعريف الخصائص الآتية:

١. الطبيعة اللامركزية للنظام:

يبدأ التعريف بتحديد الطابع "اللامركزي" لتقنية البلوك تشين، وهي سمة رئيسة تميز هذه التقنية عن الأنظمة التقليدية. فاللامركزية تعني غياب السلطة المركزية، إذ تُدار البيانات والمعاملات من خلال عدة أطراف بدلًا من وسيط مركزي، مما يعزز من شفافية النظام ويوسع من نطاق المشاركين في إدارة العمليات.

٢. عدم قابلية التعديل أو الحذف:

يشير التعريف إلى أن النظام ينتج "سجلا غير قابل للتعديل أو الحذف"، وهي خاصية تعزز الأمان والشفافية في المعاملات والبيانات، ويمثل هذا السجل الثابت قيمة مضافة حيث يجعل المعاملات أكثر موثوقية ويمنع التلاعب أو التغيير في المعلومات المسجلة.

---

(1)Section 5: Blockchain means an electronic record created by the use of a decentralized method by multiple parties to verify and store a digital record of transactions which is secured by the use of cryptographic hash of previous transaction information.

(2)Blockchain' means a cryptographically secured, chronological, and decentralized consensus ledger or consensus database maintained via the internet, peer-to-peer network, or other similar interaction.

٣. **تقنيات التشفير كأداة تأمين:**

يتم تأمين النظام بواسطة "تقنيات التشفير"، وهي عنصر حاسم في حماية سرية وأمان البيانات والمعاملات، ويعد التشفير جزءًا لا يتجزأ من النظام، مما يحفظ البيانات من الاختراقات أو التلاعب، ويضمن أن تظل المعاملات بين الأطراف آمنة وموثوقة.

٤. **الإدارة الموزعة والتوافق بين المشاركين:**

يُدار النظام "بشكل موزع بين عدة أطراف دون الحاجة إلى وسيط مركزي"، ما يعزز من الطابع التشاركي للنظام ويضمن أن التحقق من المعاملات يتم عبر توافق الأغلبية بين المشاركين، ويمنح هذا الهيكل الأطراف المتعاقدة درجة من الاستقلالية والمرونة في إدارة معاملاتهم دون الاعتماد على جهة مركزية.

٥. **تسلسل وتوقيت المعاملات:**

يتم تجميع المعلومات داخل "كتل مرتبطة ببعضها البعض تسلسليًا وزمنيًا"، وهي خاصية تمنح البلوك تشين مستوى عالياً من الشفافية، إذ يمكن تتبع المعاملات منذ البداية، ويوفر هذا التسلسل دليلًا موثوقًا يدعم مصداقية السجلات الرقمية، مما يساهم في تعزيز الثقة في التعاملات الرقمية.

٦. **التطبيقات المتنوعة:**

يشير التعريف إلى أن البلوك تشين يُستخدم في "مجموعة واسعة من التطبيقات"، بما في ذلك "المعاملات المالية" و"العقود الإدارية الذكية"، وتعزز هذه النقطة من قدرة التقنية على تطبيقها في مجالات عدة، حيث تتيح تنفيذ عمليات معقدة مثل العقود الذكية التي توفر مستوى جديد من الأتمتة والفعالية في تنفيذ العقود، بما يسهم في تحسين الأداء الإداري والاقتصادي.

٧. **الشفافية والأمان والفعالية:**

يوفر البلوك تشين مستوى "عاليًا من الشفافية، والأمان، والفعالية في إدارة البيانات والمعاملات"، وتعزز هذه الخصائص من ثقة الأطراف في النظام الرقمي، حيث يضمن الأمن والموثوقية العالية في كل عملية تتم ضمن النظام، مما يؤدي إلى نظام أكثر شفافية وفعالية في حماية المعلومات والمعاملات.

ووفقًا لما تقدم، تعد تقنية البلوك تشين قاعدة بيانات موزعة تعتمد على تجميع المعلومات بشكل يتيح للآلة أن تحاكي التفكير البشري، مما يسمح بإدارة سلسلة مستمرة من السجلات المعروفة بالكتل، فهذه الكتل مرتبطة ببعضها البعض بشكل تسلسلي، حيث تحتوي كل كتلة على طابع زمني، وترتبط بالكتلة السابقة، ولا يتم الانتقال من كتلة إلى أخرى إلا بعد إتمام العمل فيها بشكل كامل، مما يمنع أي إمكانية للتلاعب. وتعتمد البلوك تشين على معادلات حسابية وتقنيات التشفير لتسجيل المعاملات المختلفة، بما في ذلك نقل البضائع والمعاملات المدنية والتجارية، فعلى سبيل المثال، إذا أراد شخص إبرام صفقة عقارية، مثل شراء عقار من شخص

آخر، يمكنه الاستعانة بتقنية البلوك تشين، حيث يتم تسجيل جميع الممتلكات مسبقًا، ويمكن للمشتري متابعة تاريخ العقار وحركته وسجلات عمليات البيع والشراء التي تمت عليه، مما يوفر سجلًا دائمًا ومتاحًا لجميع المعاملات المرتبطة بالعقار[١].

وبفضل تقنيات التشفير المتقدمة التي توفرها تقنية البلوك تشين، يمكن لكل مشترك الاطلاع على بياناته مع ضمان تحقيق درجة عالية من الأمان، وتتميز البلوك تشين بأنها وسيلة موثوقة لإنجاز المعاملات والتصرفات، حيث لا يمكن تغيير أو تعديل أو تحريف البيانات المسجلة عليها، كما أنها وسيلة مفتوحة ومتاحة للجميع بفضل طبيعتها اللامركزية، مما يجعلها قاعدة بيانات يمكن مراقبة تطورها والاطلاع على البيانات الواردة فيها من قبل الجميع، وإذ تعد البلوك تشين غير قابلة للاختراق، فإن أي معاملة تُجرى عبرها لا يمكن تغييرها أو التراجع عنها، وهذا يعني أنه لم يعد هناك حاجة إلى وجود طرف ثالث لإتمام المعاملات بين الأفراد، ولا يشترط أن يكون هناك معرفة مسبقة بين الأطراف المتعاملة، حيث تستغني البلوك تشين عن فكرة الوساطة التقليدية في التعاملات[٢].

ثانيًا: نشأة تقنية البلوك تشين

نشأت تقنية البلوك تشين في عام ٢٠٠٨ على يد شخصية مجهولة الهوية أو مجموعة من الأشخاص يستخدمون الاسم المستعار ساتوشي ناكاموتو (Satochi Nakamoto)، وظهرت هذه التقنية لأول مرة بوصفها جزءا رئيسا من عملة البيتكوين (Bitcoin) ، وهي أول عملة رقمية لا مركزية، وتم إصدار أول نسخة من برنامج البيتكوين في عام ٢٠٠٩، وتم تعدين أول كتلة في سلسلة البلوك تشين، والتي أطلق عليها "كتلة التكوين"، وتوسعت تقنية البلوك تشين منذ ذلك الحين لتشمل مجموعة واسعة من التطبيقات تتجاوز العملات الرقمية، لتصبح أداة قانونية وإدارية متعددة الاستخدامات[٣].

---

(١) د. أحمد مصطفى الدبوسي، الإشكاليات القانونية لإبرام الوكيل الذكي للعقود التجارية الذكية في ظل عصر البلوك تشين، دولتا الكويت والإمارات نموذجًا: دراسة تحليلية مقارنة، مجلة كلية القانون الكويتية العالمية، العدد ٨، السنة ٨، الكويت، ٢٠٢٠م، ص ٣٨٧-٣٨٨، منشور على الموقع الآتي: https://journal.kilaw.edu.kw/wp-content/uploads/2021/09/381-430-Dr.-Ahmed-M.-Al-Dabousy.pdf؛ د. أشرف جابر، البلوك تشين وحقوق المؤلف: نحو حماية ذكية للمصنفات الرقمية، مجلة كلية القانون الكويتية العالمية، السنة ٨، ملحق خاص، العدد ٩، الكويت، يناير ٢٠٢١م، ج ٢، ص ٣٨١، منشور على الموقع الآتي: https://journal.kilaw.edu.kw/wp-content/uploads/2022/04/377-474.

(٢) د. محمد إبراهيم عبد المنعم مرسي، مدى ملاءمة عقود الذكاء الاصطناعي المبرمة عبر تقنية البلوك تشين لقانون العقد، مجلة البحوث الفقهية والقانونية، العدد الثاني والأربعين، كلية الشريعة والقانون بدمنهور، جامعة الأزهر، يوليو ٢٠٢٣م، ص ٩٣٠.

(٣) أ. أنس بن عبد الله بن إبراهيم النازل، تقنية البلوك تشين وأثرها في المعاملات المالية المعاصرة: دراسة فقهية، مجلة أصول الشريعة للأبحاث التخصصية، المجلد ٦، العدد ٣، المعهد العلمي للتدريب المتقدم والدراسات، السعودية، ٢٠٢٠م، ص ٤٨، منشور على الموقع الآتي: https://misd.tech/wp-content/files_mf/jsfsr/060303.pdf .

إلا أن بداية فكرة سلسلة الكتل كانت في عام ١٩٩١، حيث قدم العالمان ستيوارت هابر وسكون ستورينا لأول مرة فكرة سلسلة الكتل، التي تقوم على بناء سلسلة من كتل البيانات المسجلة والمؤمنة بالتشفير. وفي عام ١٩٩٨، قام نيك زابو، العالم والمبرمج في مجال الحاسوب، بتطبيق هذه الفكرة في محاولة لإنشاء عملة رقمية لامركزية أطلق عليها اسم "بيت جولد" (Bit Gold). ومع ذلك، شهدت تقنية البلوك تشين تطورًا كبيرًا في عام ٢٠١٤، حيث تم فصل استخدام البلوك تشين عن العملة الرقمية، مما أتاح استكشاف إمكاناتها في تسهيل المعاملات المالية بين أطراف متعددة[١].

ومن الجدير بالذكر أن تقنية البلوك تشين ارتبطت بشكل وثيق بظهور عملة البيتكوين، مما أدى إلى الاعتقاد الخاطئ لدى البعض بأنهما متطابقان أو يشكلان وجهين لعملة واحدة، على الرغم من اختلافهما الجوهري؛ فالبيتكوين تمثل أول تطبيق عملي لتقنية البلوك تشين، حيث تُستخدم لتسجيل المعاملات الخاصة بهذه العملة، ومع تطور الجيل الثاني من البلوك تشين، ستتاح للأفراد إمكانية تخزين هوياتهم الرقمية الشخصية بصفة مستمرة، بالإضافة إلى توفير أدوات تسهم في إعادة توزيع الثروة بطرق جديدة[٢].

ثالثًا: خصائص تقنية البلوك تشين

تتميز تقنية البلوك تشين بمجموعة من الخصائص، أبرزها:

١. دفتر حسابات لامركزي (Decentralized Ledger):

يُعرف معهد البلوك تشين في فرنسا هذه التقنية بأنها: وسيلة لتخزين ونقل المعلومات بطريقة شفافة وآمنة تعمل دون الحاجة إلى هيئة تحكم مركزية.

وتتمثل خاصية "دفتر الحسابات اللامركزي" في إتاحة تبادل أي نوع من المعاملات بين طرفين دون الاعتماد على جهة مركزية لتنظيم هذه المعاملات، بمعنى آخر، لا توجد جهة واحدة مركزية تحتفظ بجميع البيانات والمعلومات وتتحكم فيها، كما هو الحال في الأنظمة المركزية، فعلى سبيل المثال، عند فتح حساب بنكي، لا يمكن للأفراد إجراء أي تصرف مالي إلا من خلال نظام البنك أو المؤسسة المالية التي تحفظ الأموال، وبالمثل، يعتمد الوسطاء التقليديون، مثل مكاتب التسجيل العقاري أو السماسرة، على الأنظمة المركزية لتوثيق المعاملات وتنظيمها[٣].

---

(١) أ. دلال المولى، تشريع البلوك تشين في لبنان: ضرورة أم ترف، رسالة ماجستير، كلية الحقوق والعلوم السياسية والإدارية، الجامعة اللبنانية، لبنان، ٢٠٢٣م، ص ٥، منشورة على الموقع الآتي:
http://dspa.ul.edu.lb/static/uploads/files/master-thesis/2024/m-11-6-2024.pdf.

(٢) د. طروبيا ندير، تكنولوجيا البلوك تشين وتأثيراتها على المستقبل الرقمي للمعاملات الاقتصادية: الفرص والتحديات، مجلة جامعة عمار ثليجي، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير،المجلد ٣، العدد ١، أبحاث اقتصادية معاصرة، الأغواط، الجزائر، مارس ٢٠٢٠م، ص ١٠٠-١٠١، منشور على الموقع الآتي:
file:///C:/Users/facebook/Downloads/%D8%AA%D9%83%D9%86%D9%88%D9%8.

(٣) د. بن سالم أحمد عبد الرحمان، تقنية البلوك تشين والعقود الذكية: مقاربة تحليلية للأطر القانونية والتكنولوجية، مجلة الدراسات القانونية والسياسية، المجلد ٨، العدد ٢، جامعة عمار ثليجي، الأغواط،

وعلى الرغم من أن الطبيعة اللامركزية لتقنية البلوك تشين تعزز من شفافيتها وأمانها، إلا أن هذه اللامركزية قد تُثير مخاوف الحكومات بشأن فقدان قدرتها على التحكم في هذه التقنية مع استمرار التطور التكنولوجي، مما قد يؤدي إلى زيادة المخاطر الأمنية المرتبطة باستخدامها[١].

٢. البلوك تشين سجل مفتوح (Open Ledger):

تُعرّف تقنية البلوك تشين بأنها دفتر رقمي مفتوح، كما عبر عنه العالم جان بول ديلهاي، بأنها: "دفتر ضخم يمكن للجميع قراءته بحرية وبدون تكلفة، ويُمكن للجميع الكتابة عليه، لكن من المستحيل محوه أو إتلافه". فتحتوي تقنية البلوك تشين على قاعدة بيانات تسجل فيها جميع المعاملات التعاقدية في شكل سلاسل خطية طويلة مشفرة وآمنة، موزعة على ملايين الحواسيب حول العالم، وتُسجل على هذه القاعدة كافة المعاملات والتصرفات المالية، ويمكن لجميع المشاركين في السلسلة الاطلاع على ممتلكاتهم، مع إمكانية إخفاء الهوية الحقيقية للمالكين باستخدام ألقاب مستعارة، وتجعل هذه الخاصية من الصعب التعرف على هوية المتعاملين الحقيقيين، رغم أنه يمكن بسهولة معرفة حجم الأموال التي يمتلكونها، والأهم من ذلك، أن أي عطل في أحد الحواسيب لا يؤثر على البيانات المخزنة في الأجهزة الأخرى المتصلة بالسلسلة[٢].

٣. البلوك تشين كقاعدة بيانات موزعة (Distributed Database):

تُعد تقنية البلوك تشين قاعدة بيانات موزعة تتيح للجمهور الاطلاع على محتوياتها في أي وقت ومن أي مكان، وتتميز السلسلة بتوزيعها العام عبر نقاط متفرقة على الشبكة تُعرف بالعُقد (Nodes)، مما يمكّن جميع المشتركين من رؤيتها أينما كانوا حول العالم، وتُضفي هذه الخاصية على تقنية البلوك تشين مستوى عاليا من الأمان، حيث يصبح من شبه المستحيل على القراصنة اختراق جميع النقاط الموزعة والمتاحة لكل المتعاملين بهذه التقنية، مما يحصن السلسلة من أي محاولات تلاعب أو اختراق[٣].

الجزائر، يونيو ٢٠٢٢م، ص ٤٧٠-٤٧١، منشور على الموقع الآتي: file:///C:/Users/facebook/Downloads/%D8%AA%D9%82%؛ د. هيثم السيد أحمد عيسى، إبرام العقود الذكية عبر تقنية البلوك تشين، مجلة الدراسات القانونية والاقتصادية، المجلد ٧، العدد ٢، كلية الحقوق، جامعة مدينة السادات، ديسمبر ٢٠٢١م، ص ١١.

(١) د. منير ماهر أحمد الشاطر، تقنية سلسلة الثقة (البلوك تشين) وتأثيراتها على قطاع التمويل الإسلامي: دراسة وصفية، مجلة بحوث وتطبيقات في المالية الإسلامية، المجلد ٣، العدد ٢، المعهد المغربي للإعلام العلمي والتقني، المغرب، ٢٠١٩م، ص ١٣٣، منشور على الموقع الآتي:
https://revues.imist.ma/index.php/RAFI/article/view/16446/9501.

(2)Patrice Lefort-Lavauzelle, Comprendre la technologie blockchain, quelle application dans la décence?, n°187, juillet-aout 2017, p.44.

(٣) د. هيثم السيد أحمد عيسى، إبرام العقود الذكية عبر تقنية البلوك تشين، مرجع سابق، ص ١٢؛ أ. بن علي صليحة، تقنية البلوك تشين أساس تفعيل آلية عمل العقود الذكية، مجلة العلوم القانونية والاجتماعية،

٤. دفتر حسابات قائم على خاصية التوافق:

تُبنى تقنية البلوك تشين على خاصية التوافق في اتخاذ القرارات داخل الشبكة، حيث لا توجد جهة مركزية واحدة مسؤولة عن اتخاذ القرارات، ويتحقق التوافق في الشبكة من خلال اتباع الأعضاء بروتوكولات معينة تُعرف بـ "بروتوكولات التوافق" (Consensus Protocols)، وهي عبارة عن قواعد وأحكام وضوابط محددة تُستخدم في إدارة الشبكة، وتُطبّق عند اتخاذ أي قرار بشأن أي تغيير يطرأ على حالة الشبكة من قبل أعضائها[١].

٥. دفتر حسابات شفاف (Transparent Ledger):

تُعد خاصية الشفافية واحدة من أبرز مزايا اللامركزية التي تتميز بها تقنية البلوك تشين، حيث تُمكّن جميع أعضاء الشبكة من الاطلاع المباشر على البيانات، فتقنية البلوك تشين هي دفتر حسابات موزع ومفتوح يتوفر لدى جميع أعضاء الشبكة نسخة منه، مما يعزز من المصداقية والشفافية في التعاملات ويجعل البلوك تشين تقنية رقمية آمنة وجديرة بالثقة[٢].

٦. دفتر حسابات ثابت وغير قابل للتغيير (Immutable Ledger):

تتميز تقنية البلوك تشين بخاصية فريدة تُعرف بدالة التجزئة (Hash Function)، وهي خوارزمية تقوم بتحويل البيانات المُدخلة داخل الكتلة، بغض النظر عن حجمها أو نوعها، إلى مجموعة فريدة من الرموز والأرقام والحروف ذات طول ثابت تُعرف باسم "الهاش" (Hash)، ويُشبه الهاش بصمة الإنسان، حيث تُعطي كل كتلة في السلسلة هوية فريدة وغير قابلة للتكرار، ويعتمد مستوى الأمان العالي الذي تقدمه تقنية البلوك تشين بشكل أساس على هذه الخاصية، حيث تحتوي كل كتلة في السلسلة على الهاش الخاص بها والهاش الخاص بالكتلة السابقة، وهذا يعني أن أي محاولة لتغيير بيانات كتلة معينة ستؤدي إلى تغيير الهاش الخاص بها، وبالتالي سيظهر هذا التغيير في جميع الكتل التالية لها. لذلك إذا أراد أي شخص تعديل بيانات كتلة معينة، فسيكون عليه تعديل جميع الكتل المرتبطة بها، وهو أمر يكاد يكون مستحيلًا؛ نظرًا لأن البلوك تشين عبارة عن سجل بيانات مفتوح وموزع، وبالتالي، تضمن آلية الهاش تقديم خدمات بأعلى جودة ممكنة، من خلال الحفاظ على سلامة ودقة البيانات المدونة في سلسلة البلوك تشين[٣]. ولكن قد يثور بعض المخاوف في حالة الخطأ في النقل، أو التوثيق، حيث إنه لا مجال للتعديل في الإجراء المتخذ.

المجلد السابع، العدد الثاني، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة زيان عاشور بالجلفة، الجزائر، يونيو ٢٠٢٢م، ص ٩٥٩، منشور على الموقع الآتي:
file:///C:/Users/facebook/Downloads/%D8%AA%D9%82.

(1) Wattana Viriyasitavata Danupol Hoonsopon," Blockchain characteristics and consensus in modern business processes", Journal of Industrial Information Integration 13, (March, 2019): 32-39. https://doi.org/10.1016/j.jii.2018.07.004.

(٢) د. بن سالم أحمد عبد الرحمان، تقنية البلوك تشين والعقود الذكية، مرجع سابق، ص ٤٧٣؛ د. هيثم السيد أحمد عيسى، إبرام العقود الذكية عبر تقنية البلوك تشين، مرجع سابق، ص ١٤.

(٣) د. بن سالم أحمد عبد الرحمان، تقنية البلوك تشين والعقود الذكية، مرجع سابق، ٤٧٢؛ د. هيثم السيد أحمد عيسى، إبرام العقود الذكية عبر تقنية البلوك تشين، ص ١٢-١٣.

٧. دفتر حسابات قائم على تقنية الند للند (Peer-to-Peer Network):

تستند تقنية البلوك تشين إلى شبكة الند للند (Peer-to-Peer Network)، حيث ترتبط جميع الأطراف المشاركة، التي تُعرف بالعُقد (Nodes)، ضمن شبكة موزعة، فيمكن للأطراف في هذه الشبكة المتصلة تبادل جزء من مواردهم المادية، مثل القدرة على المعالجة، وسعة التخزين، والطابعات، وتُعتبر هذه الموارد المشتركة ضرورية لتوفير الخدمات والمحتوى الذي تتيحه الشبكة، مثل مشاركة الملفات أو مساحات العمل المشتركة للتعاون، والتي يمكن الوصول إليها مباشرة دون الحاجة إلى كيانات وسيطة، وتُعد عملية التعدين أحد العمليات المركزية في هذه الشبكة، حيث يتم تأكيد جميع الأطراف على المعاملات المتداولة، وعند تحقيق الإجماع على المعاملة، يتم إنشاء كتلة جديدة تُضاف إلى سلسلة الكتل في الشبكة بصورة مباشرة دون تدخل أي سلطة مركزية[١].

٨. دفتر حسابات متسلسل زمنيًا (Chronologically Sequential Ledger):

بما أن تقنية البلوك تشين تتألف من مجموعة من الكتل المتسلسلة والمترابطة زمنيًا، فإن كل كتلة تحتوي على طابع زمني (Timestamp) يُحدد الوقت الذي أُضيفت فيه إلى سلسلة الكتل، ومن البديهي أن هذا الطابع الزمني غير قابل للتعديل أو التغيير، وذلك بفضل الخصائص الفريدة لتقنية التشفير التي تتمتع بها البلوك تشين، مما يضمن سلامة السجل الزمني لكل معاملة وإدخالها في السلسلة وفقًا للترتيب الزمني الصحيح[٢].

٩. البلوك تشين له عملة خاصة ناتجة عن التعدين (Mining):

تُجرى المعاملات عبر تقنية البلوك تشين باستخدام عملات رقمية خاصة، مثل البيتكوين (Bitcoin) والإيثر (Ether)، وكذلك باستخدام العملات الرمزية كالتوكنس (Tokens)، وتتكون هذه العملات الرقمية من خلال عملية التعدين، حيث يشارك ملايين الأجهزة حول العالم في التحقق من صحة المعاملات قبل إتمامها، وتتم عملية التعدين باستخدام قدرات حواسيب فائقة الأداء لحل معادلات رياضية معقدة للبحث عن الهاش الصحيح الذي يميز كل معاملة جديدة ويربطها بالمعاملة السابقة داخل السلسلة، ويتنافس المنقبون (Miners) من جميع أنحاء العالم على إيجاد هذا الهاش الصحيح، ويُكافأ المنقب الذي ينجح في ذلك بنسبة من العمولة المترتبة على المعاملة التي تم إتمامها بنجاح، وإذا كانت المعاملة تتعلق بنقل عملة البيتكوين، فإن المنقب يحصل على مكافأة تتمثل في جزء من عملة البيتكوين نفسها، قد تصل إلى ١٢.٥ بيتكوين عن كل عملية حسابية ناجحة[٣].

---

(1) Yongjun Ren, et al, "Data Storage Mechanism Based on Blockchain with Privacy Protection in Wireless Body Area Network" Sensors 19 no.10 (May25, 2019): 4-5. https: //doi.org/10.3390/s19102395.

(2) James, William H.Sorrell and Susan L.Donegan, "Blockchain technology: opportunities and risks", The Office of the Vermont Secretary of State, the Department of Financial Regulation, and the Office of the Attorney General, Vermont state, US (January 15, 2016), P, 9-10.

(٣) يراجع: أ. بن علي صليحة، تقنية البلوك تشين أساس تفعيل آلية عمل العقود الذكية، مرجع سابق، ص ٩٥٩.

١٠. كفاءة تقنية البلوك تشين وقلة تكلفتها:

تتميز تقنية البلوك تشين بعدة جوانب من الكفاءة تتجلى في ثلاثة محاور رئيسة: أولًا، السرعة: إذ تتيح التقنية نقل البيانات بسرعة أكبر مقارنة بالأنظمة التقليدية، التي غالبًا ما تتطلب تدقيقًا يدويًا، لا سيما في التعامل مع الأصول النقدية، مما يمنح البلوك تشين ميزة تنافسية كبيرة. ثانيًا، تقليل التكاليف: من خلال أتمتة العمليات، يتم الاستغناء عن الحاجة إلى مسؤولي الامتثال (Compliance Officers) لأداء المهام الروتينية، التي يمكن للحواسيب إنجازها بسرعة ودقة أكبر، كما تُسهم التقنية، بالتكامل مع تقنيات التعرف البيومتري (Biometric)، في تقليل حركة المستهلكين لإنجاز مهامهم، مما يقلل من التكاليف المترتبة على الطرق التقليدية. ثالثًا، الأمان: خصوصًا في الشبكات الخاصة، حيث لم تُسجل حتى الآن أي عمليات اختراق ناجحة لها، على عكس الأنظمة المصرفية التقليدية التي شهدت العديد من حالات القرصنة[(١)].

وهديًا على ما تقدم، تُجسد تقنية البلوك تشين منظومة متكاملة من الخصائص الفريدة التي تُحدث تحولًا جذريًا في إدارة المعاملات الرقمية؛ فمن خلال اللامركزية، تُمكّن البلوك تشين من نقل المعلومات وإدارة المعاملات دون الحاجة إلى وساطة مركزية، مما يعزز الشفافية والأمان، وتبرز خاصية السجل المفتوح، التي تتيح لجميع المشاركين الاطلاع على المعاملات بشكل مستمر وآمن، مما يحول دون التلاعب أو التعديل في البيانات، كما تضمن خاصية السجل المتسلسل زمنيًا توثيقًا دقيقًا للمعاملات وفقًا لترتيبها الزمني، مما يعزز من مصداقية البيانات وسلامتها، وفي إطار شبكة الند للند، يتم تبادل الموارد بين الأطراف بشكل مباشر، مما يزيد من كفاءة وأمان النظام. وأخيرًا، بفضل الكفاءة العالية والتكلفة المنخفضة، تُسهم تقنية البلوك تشين في تسريع المعاملات وتقليل الاعتماد على التدقيق اليدوي، مما يجعلها تقنية رائدة في تحقيق الأمان والشفافية في المعاملات الرقمية.

الفرع الثاني: الطبيعة التقنية والوظيفية لتقنية البلوك تشين

أولًا: أنواع تقنية البلوك تشين

تتنوع نماذج تقنية البلوك تشين بشكل كبير وفقًا لعدة عوامل، منها: درجة اللامركزية، ومستوى سرية المعاملات والبيانات، وهوية المشاركين، بالإضافة إلى آلية الإجماع، والسرعة، ومستوى الخصوصية، واستهلاك الطاقة، والرسوم، وقابلية التوسع[(٢)]. ولفهم الفرص المتاحة

---

(١) د. منير ماهر أحمد الشاطر، تقنية سلسلة الثقة (البلوك تشين) وتأثيراتها على قطاع التمويل الإسلامي، مرجع سابق، ص ١٣٤؛ أ. إيهاب خليفة، البلوك تشين: الثورة التكنولوجية القادمة في عالم المال والإدارة، العدد ٣، مركز المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة، أبو ظبي، الإمارات، مارس ٢٠١٨م، ص ٣، منشور على الموقع الآتي:
https://futureuae.com/media/Ehabpdf_d1f747f1-7ba7-4390-bd3f-918c5dbf6ead.pdf.

(2)Primavera DE FILIPPI et Aaron WRIGHT, Blockchain and the Law, The Rule of Code, (Cambridge, USA: Harvard University Press, 2018), p. 31.

عبر هذه التقنية، من الضروري التمييز بوضوح بين أنواع البلوك تشين المختلفة، وهذه الأنواع هي:

١- البلوك تشين العامة (Public Blockchain):

تمثل البلوك تشين العامة منصة مفتوحة المصدر ومتاحة لكافة المستخدمين حول العالم، حيث يمكن لأي فرد الولوج إليها عبر جهازه الشخصي باستخدام المحفظة الإلكترونية المتصلة بسلسلة الكتل، وتعمل هذه المنصة على أساس نظام الند للند (Peer-to-Peer)، ما يعني أن التعاملات تتم بشكل مباشر بين المستخدمين دون تدخل الوسطاء، وهو ما يعزز من كفاءة العمليات وسرعتها، ولا توجد شروط قبول محددة للمشاركة، مما يتيح لأي مستخدم الانضمام بحرية إلى الشبكة. وأحد الأمثلة البارزة على البلوك تشين العامة هي البيتكوين (Bitcoin) والإيثيريوم (Ethereum)، وهما منصتان تركزان بشكل رئيس على تداول العملات المشفرة وتحويلها[١].

وعلى الرغم مما تقدمه هذه المنصات من ميزات، إلا أنها تواجه عدة تحديات؛ أولًا: عدم وجود جهة مركزية تدير الشبكة بطرح تساؤلات حول كيفية التعامل مع النزاعات التي قد تنشأ بين المستخدمين؟، ثانيًا: يفتح عدم الكشف عن هوية المستخدمين الباب أمام استغلال هذه المنصات في الأنشطة غير المشروعة، مثل غسل الأموال والاتجار بالمخدرات والأسلحة، حيث يصعب على الجهات الحكومية التعرف على هويات المستخدمين[٢]. بالإضافة إلى ذلك، تُعتبر البلوك تشين العامة أبطأ مقارنةً بأنظمة الدفع الأخرى مثل بطاقات الائتمان[٣].

كما تتطلب البلوك تشين العامة تقنيات باهظة التكلفة، بما في ذلك أجهزة حاسوبية عالية القدرة للحفاظ على الشبكة وضمان عملها بكفاءة[٤]. ومن ناحية أخرى، لا توفر هذه المنصات مستوى عاليا من الخصوصية، حيث يمكن لأي شخص المشاركة والاطلاع على المعلومات العامة. وأخيرًا، تبرز بعض الإشكالات القانونية المرتبطة بهذه المنصات، مثل فقدان القدرة على

---

(1)Dylan Yaga, and other: Blockchain Technology Overview. published by National Institute of Standards and Technology, U.S. Department of Commerce, United States of America. October 2018. p. 5؛ Joseph J. Bambara, Paul R. Allen: Blockchain A Practical Guide to Developing Business, Law, and Technology Solutions. McGraw-Hill Education, UK, 1ª Edición. 2018. p. 13.

(2)Marcelo Corrales, Mark Fenwick, Helena Haapio: Legal Tech, Smart Contracts and Blockchain. Springer, Berlin, Germany. 1st ed ,p. 6.

(3)Public-Private Analytic Exchange Program Blockchain and Suitability for Government Applications. United States. Department of Homeland Security, 2018, p. 9.

(4)Bouakkaz Naoual: Using Blockchain Technology to Revolutionize Waqf: The Finterra Waqf Chain Model. Research published in Journal of Economics and Sustainable Development, Echahid Hamma Lakhdar University – El Oued, Algeria. Vol 5, Issue 1, March 2022, P. 139.

استعادة الأموال المفقودة نتيجة وفاة المستخدم أو نسيان كلمة المرور، مما يطرح تحديات إضافية في حالة التداول النقدي[١].

٢- البلوك تشين الخاصة (Private Blockchain):

على عكس تقنية البلوك تشين العامة التي تتميز بالانفتاح والإتاحة للجميع، فإن تقنية البلوك تشين الخاصة تُعد مغلقة وتخضع لقيود صارمة، ويتم إدارتها بواسطة جهة مركزية أو وسيط يتحكم في ضوابط استخدامها ويضع الشروط اللازمة للانضمام إليها، مما يُتيح له التحكم الكامل في عمليات الشبكة وتحديد من يُسمح له بالمشاركة فيها، ويُستخدم هذا النوع من البلوك تشين عادة من قبل المؤسسات المصرفية أو الهيئات الحكومية أو الشركات الخاصة.

وتقتصر البلوك تشين الخاصة على جهة معينة، حكومية أو غير حكومية، وتكون هي المسؤولة عن إدارة الشبكة ووضع القواعد اللازمة لاستخدامها، ولا يُمكن لأي مستخدم الوصول إلى هذه الشبكة إلا بعد الحصول على إذن مسبق من الجهة المالكة أو المسؤولة. وبالتالي، فإن المعاملات داخل هذه الشبكة مؤمنة وتتم في بيئة مغلقة تضم عددًا محدودًا من المستخدمين الذين يتمتعون بدرجات عالية من الأمان والخصوصية[٢].

ومن مزايا هذا النوع من البلوك تشين هو أن التكاليف التشغيلية للحفاظ على الشبكة ليست مرتفعة، كما أنها توفر مستويات عالية من الأمان مع القدرة على تنفيذ المعاملات بسرعة وسهولة[٣]، بالإضافة إلى القدرة على أتمتة العمليات وتحقيق أرباح للمستخدمين[٤].

ومن أمثلة البلوك تشين الخاصة مشروع هايبر ليدجر (Hyperledger)، الذي يُعد تعاونًا عالميًا بين عدة شركات كبرى، تحت رعاية مؤسسة Linux Foundation، ويُشارك في تطويره شركات مثل IBM وIntel[٥]، ويُتيح هذا المشروع للمؤسسات في قطاعات مختلفة مثل التعليم، والصحة، والتأمين، والمصارف تطوير شبكات البلوك تشين الخاصة بها[٦].

---

(١) د. جهاد محمود عبد المبدي، مدى حجية تقنية البلوك تشين في الإثبات المدني: دراسة تحليلية، المجلة الدولية للفقه والقضاء والتشريع، المجلد ٤، العدد ١، نادي قضاة مصر، القاهرة، ٢٠٢٣م، ص ٧٦.

(٢) د. أشرف جابر، البلوك تشين وحقوق المؤلف: نحو حماية ذكية للمصنفات الرقمية، مرجع سابق، ج ٢، ص ٣٨٦؛ د. بن سالم أحمد عبد الرحمان، تقنية البلوك تشين والعقود الذكية، مرجع سابق، ص ٤٧٤؛ أ. دلال المولى، تشريع البلوك تشين في لبنان، مرجع سابق، ص ٢١.

(٣) د. خالد هاشم عبد الحميد حنفي، تكنولوجيا سلاسل الكتل وتأثيرها على التجارة الدولية: دراسة تحليلية، المجلة العلمية للدراسات التجارية والبيئية، المجلد ١٢، العدد١، كلية التجارة بالإسماعلية، جامعة قناة السويس، ٢٠٢١م، ص ١٢.

(٤) د. منير ماهر أحمد الشاطر، تقنية سلسلة الثقة (البلوك تشين) وتأثيراتها على قطاع التمويل الإسلامي، مرجع سابق، ص ١١.

(5)Joseph J. Bambara, Paul R. Allen: op. cit. p. 24.

(6)Public-Private Analytic Exchange Program: op. cit. p. 10.

٣- البلوك تشين المختلط (Hybrid Blockchain):

يُعتبر البلوك تشين المختلط نوعًا يجمع بين خصائص البلوك تشين العامة والخاصة، إذ يوفر مزايا الانفتاح والشفافية ولكن ضمن حدود معينة، حيث يكون متاحًا لعدد محدد من المؤسسات أو الجهات التي تربطها معاملات مشتركة، ويُستخدم هذا النوع عادةً من قبل المصارف والمؤسسات المالية أو المشاريع التجارية أو بعض الجهات الحكومية التي تحتاج إلى توازن بين الانفتاح والخصوصية[١].

وأحد الأمثلة على البلوك تشين المختلط هو تحالف Ripple، الذي يسمح للمصارف والمؤسسات المالية بإجراء تحويلات مالية بتكلفة أقل وبسرعة أكبر[٢]. كما يعد اتحاد CEV ٣ R، الذي يضم أكثر من ١٠٠ بنك ومؤسسة مالية، وشركات خدمات مهنية نموذجًا آخر للاستثمار في الأنشطة المالية من خلال هذه التقنية[٣].

٤- البلوك تشين الاتحادية (Consortium or Federated Blockchain):

تختلف البلوك تشين الاتحادية عن البلوك تشين الخاصة في أنها لا تُدار من قبل جهة واحدة، بل يتم تشغيلها من قبل عدة جهات، مثل مجموعة من الشركات أو المؤسسات، بعكس البلوك تشين الخاصة التي يديرها كيان واحد، وفي هذا النوع من الشبكات، تشارك كل جهة من الجهات المشتركة في عمليات التحقق أو المصادقة (Validation) على البيانات والمعاملات داخل الشبكة، وتتم عمليات التحقق أو تنفيذ بروتوكول التوافق (Consensus Protocol) من قبل عدد محدد مسبقًا من المشتركين، كما هو الحال في البلوك تشين الخاصة، إلا أن الفرق يكمن في أن المشتركين هنا هم جهات متعددة وليسوا أفرادًا داخل كيان واحد[٤].

وعلى غرار البلوك تشين الخاصة، البلوك تشين الاتحادية ليست مفتوحة للجمهور العام، ولا يمكن الانضمام إليها إلا بعد الحصول على إذن من الجهات المسؤولة عن إدارتها[٥]. ومن

---

(١) د. أشرف جابر، البلوك تشين وحقوق المؤلف: نحو حماية ذكية للمصنفات الرقمية، مرجع سابق، ص ٣٨٦؛ د. بن سالم أحمد عبد الرحمان، تقنية البلوك تشين والعقود الذكية، مرجع سابق، ص ٤٧٤.

(٢) د. خالد هاشم عبد الحميد حنفي، تكنولوجيا سلاسل الكتل وتأثيرها على التجارة الدولية، مرجع سابق، ص ١٣.

(3)Anna Irrera: Bank-backed R3 launches new version of its blockchain. Reuters, 3 oct. 2017, en ligne: https://www.reuters. com/article/us-r3-blockchain-idUKKCN1C80MS.

(4)Vitalik Buterin, "On Public and Private Blockchains", Ethereum Blog(August 6, 2015) https://blog.ethereum.org/2015/08/07/on-public-and-private-blockchains/.

(5)Petter Olsen, Melania Borit and Shaheen Syed, Applications, limitations, costs, and benefits related to the use of blockchain technology in the food industry (Tromsø, Norway: Nofima, 2019), 10: https://nofimaas.sharepoint.com/sites/public/Cristin/Rapport%20042019.pdf?cid

الأمثلة البارزة على هذا النوع من الشبكات: شبكة R3 التي تُستخدم في مجال البنوك، وشبكة EWF المستخدمة في قطاع الطاقة، وشبكة B3i المتخصصة في قطاع التأمين[١].

ثانيًا: عناصر تقنية البلوك تشين

تتألف تقنية البلوك تشين- سواء كانت عامة أم خاصة، من عدة عناصر أساسية، وهي: الكتلة، والمعلومة، والهاش، وختم الوقت، وتتعاون هذه العناصر معًا لضمان سلامة المعاملات وسهولة التحقق منها. وفيما يلي شرح هذه العناصر الأربعة:

١. الكتلة (Block):

تمثل الكتلة الوحدة الأساسية التي تحتضن البيانات داخل البلوك تشين، فهي الوعاء الذي يحتوي على مجموعة المعاملات التي تتم داخله، وتُعتبر لبنة بناء سلسلة الكتل، وترتبط كل كتلة في السلسلة بالكتلة التي تسبقها من خلال توقيع رقمي، ما يضمن سلامة المعاملة وتسجيلها فور حدوثها[٢].

ويتم حفظ هذه المعاملات في سجل موحد موزع على جميع الأجهزة المرتبطة بالشبكة، وليس على جهاز مركزي واحد. وبذلك يتم إنشاء سلسلة متتالية من الكتل، حيث ترتبط كل كتلة زمنيًا بالكتلة السابقة باستخدام توقيع رقمي وخاصية الهاش، ما يضمن سلامة واستمرارية السلسلة[٣].

٢. المعلومة أو المعاملة:

وهي العملية الفردية أو الأمر الفردي (Single Order) الذي يُراد تنفيذه داخل الكتلة الواحدة، وتعتبر أحد العناصر الأساسية في سلسلة الكتل، وقد تكون هذه العملية عبارة عن صفقة مالية أو حوالة، أو تبادل لأصول مادية ذات قيمة مثل المال، وقد تتعلق بشيء أكثر تعقيدًا كبرامج الحاسوب، ويقوم الطرف الذي يرغب في إتمام هذه المعاملة بالتوقيع عليها رقميًا، وبعد استقبال الشبكة للمعاملة، يتم ختمها بختم زمني يحدد لحظة إدخالها في السلسلة، مما يضمن تسجيلها بشكل دقيق وآمن[٤].

وبمعنى آخر، تختلف طبيعة هذه المعلومات حسب نوع العملية المراد تنفيذها، فقد تشمل صفقات بيع وشراء للأصول أو الممتلكات، أو تحويلات مالية، أو توثيق سجلات، أو تسجيل أصوات انتخابية، أو توثيق براءات الاختراع، أو البيانات الصحية، وغير ذلك من المعاملات، كلٌ حسب الغرض المحدد لإنشاء السلسلة[٥].

---

(١) د. هيثم السيد أحمد عيسى، إبراهيم العقود الذكية عبر تقنية البلوك تشين، مرجع سابق، ص ١٠.

(٢) د. أشرف جابر، البلوك تشين وحقوق المؤلف: نحو حماية ذكية للمصنفات الرقمية، مرجع سابق، ص ٣٨٧.

(٣) د. جهاد محمود عبد المبدي، مدى حجية تقنية البلوك تشين في الإثبات المدني، مرجع سابق، ص ٧٤.

(٤) د. أشرف جابر، أشرف جابر، البلوك تشين وحقوق المؤلف: نحو حماية ذكية للمصنفات الرقمية، مرجع سابق، ص ٣٨٨.

(5)Robert Herian: Regulating Blockchain, Critical Perspectives in Law and Technology, Routledge, British, .3 .2019 Edition. p.13؛ Marcelo Corrales, Mark Fenwick, Helena Haapio: Legal Tech, Smart Contracts and Blockchain. Op. cit. p. 6.

٣. الهاش (Hash) أو التشفير:

الهاش هو كود ذو طول ثابت يتم إنتاجه بواسطة برنامج متخصص يعمل ضمن الحاسوب، ويقوم بتشفير المعاملة من خلال عمليات حسابية معقدة تعتمد على خوارزميات رياضية دقيقة، وتُحوّل هذه العمليات البيانات إلى صيغة رقمية عشوائية ومبهمة، تجعل من المستحيل على أي شخص استنتاج المعلومات الأصلية منها[١].

وتُعرف هذه العملية بـ"دالة الهاش"، وهي عملية تحويل المدخلات إلى مخرجات ثابتة الطول تمثل رموزًا مشفرة، ويتم استخدام دالة الهاش لتوليد رمز تشفير يربط بين الكتل بشكل زمني، بحيث يتميز كل رمز تشفير بارتباطه الوثيق بالكتلة السابقة، باستثناء الكتلة الأولى التي تكون مستقلة عن غيرها.

وتتم عملية التشفير على ثلاثة مستويات في تقنية البلوك تشين: يتم تشفير كل معلومة داخل الكتلة بواسطة هاش مميز، وكل كتلة في السلسلة تحتوي على هاش خاص بها مرتبط بالكتل السابقة والتالية لها، بحيث يكون تسلسل الهاش في اتجاه واحد من الكتلة الأصلية إلى التي تليها، ويجعل هذا التسلسل من المستحيل عمليًا إضافة أو تعديل أو حذف أي كتلة دون أن يُكشف الأمر، إذ إن أي تعديل سينعكس فورًا على جميع الكتل المرتبطة بنفس الهاش، كما أن كل سلسلة من الكتل تتميز بشفرة فريدة تميزها عن السلاسل الأخرى[٢].

وتضمن هذه العملية، التي تُعرف بـ"بروتوكول البلوك تشين"، الحفاظ على سلامة البيانات المخزنة وحمايتها من التلاعب، مع إضافة الطابع الزمني لكل معاملة، وتُوثق كل معاملة بواسطة توقيع إلكتروني يعتمد على المفتاحين الخاص والعام.

ومع أن تقنية التشفير المستخدمة في البلوك تشين تتميز بأقصى درجات الأمان، إلا أن المستخدم نفسه قد يشكل نقطة الضعف في هذه المنظومة إذا تمكّن الغير من الوصول إلى مفتاح التشفير الخاص به من خلال جهازه الشخصي[٣].

٤. ختم أو بصمة الوقت (Time Stamping):

يقصد بـ"ختم أو بصمة الوقت" التوقيت الدقيق الذي يتم فيه تنفيذ أي عملية داخل سلسلة الكتل، ويمثل هذا العنصر التاريخ الرقمي لأي عملية إنشاء كتلة أو إدخال بيانات من قبل مستخدم لشبكة البلوك تشين، حيث يتم تحديد زمن العملية من خلال إنشاء بصمة رقمية فريدة تتألف من مجموعة مشفرة من الرموز، والتي تشكل كودًا أو ما يُعرف بالهاش، ويميز هذا الكود كل عملية عن الأخرى، ما يُعزز من دقة التوثيق الرقمي[٤].

---

(1)Maria Ivone Godoy: La reconnaissance juridique des contrats intelligents face à la réglementation globale des technologies. Mémoire de maîtrise présenté à Faculté de Droit, Université de Montréal, 2019, p. 18.

(٢) د. أشرف جابر، البلوك تشين وحقوق المؤلف، مرجع سابق، ص ٣٨٨-٣٨٩.

(٣) المرجع السابق، ص ٣٨٩.

(4)Eléna Deleuze, La blockchain au service de la protection du droit d'auteur dans le domaine du livre numerique, Mémoire, 2017, p. 16؛ Loukili Ghizlane: Le

ويُعد هذا العنصر ذا أهمية كبيرة لأنه يرتبط بشكل وثيق بوظيفة الحفظ، التي تُعد إحدى أهم وظائف البلوك تشين، كما يقوم بدور الموثق الرقمي الذي يضمن سلامة المعاملات ويوثق صحتها. ومن الجدير بالذكر أن هذا الختم الزمني يختلف من تطبيق لآخر ومن معاملة لأخرى، فعلى سبيل المثال، تم تصميم سلسلة البلوك تشين الخاصة بعملة البيتكوين بحيث تتيح إتمام كل عملية تداول في فترة زمنية لا تتجاوز عشر دقائق[١].

ثالثًا: وظائف تقنية البلوك تشين

لا بد من فهم وظائف تقنية البلوك تشين، وهي نظام رقمي متكامل لتسجيل ونقل أصول الملفات وحفظ المعلومات المتعلقة بالمعاملات المالية الرقمية، ويتم ذلك عن طريق تشفير البيانات وتوثيقها بطريقة لامركزية، مما يضمن النزاهة والأمان. ومن أهم وظائف تقنية البلوك تشين ما يأتي:

١- نقل وإرسال أصل الملفات:

تتيح تقنية البلوك تشين نقل أصل الملفات مباشرة بين الأطراف المعنية دون نسخها، على عكس البريد الإلكتروني، الذي يُرسل نسخة من الملف بينما يحتفظ المرسل بالأصل، فإن تقنية البلوك تشين تضمن نقل أصل الشيء، مثل المال أو حقوق الملكية الفكرية، فعلى سبيل المثال، عند تحويل مبلغ مالي أو حقوق فكرية، يتم نقل الأصل دون أن يحتفظ المرسل به، مما يعزز الثقة والمصداقية لدى المستخدمين[٢].

٢- التخزين وحفظ المعلومات:

تتميز تقنية البلوك تشين بتخزين البيانات بطريقة لامركزية على جميع الأجهزة المرتبطة بالشبكة (العُقد)، ويتم التحقق من صحة البيانات وتوافقها عبر قواعد توافق جماعي، وتحفظ البيانات في سجل موحد موزع على جميع الأجهزة، حيث يتم ربط المعاملات في شكل كتل متسلسلة (Blocks) باستخدام تشفير الهاش. ويضمن هذا النظام سلامة البيانات المخزنة ويمنع التلاعب أو التزوير، مما يعزز الأمان والموثوقية في إدارة المعاملات المالية والفنية[٣].

٣- توثيق وأتمتة مسار المعاملة:

تقوم تقنية البلوك تشين بأتمتة كامل مسار المعاملة، مستبدلة دور الوسطاء التقليديين في توثيق المعاملات وحفظ الوثائق الموقعة إلكترونيًا، فتتطلب العملية مشاركة عدد كبير من

---

droit de la preuve à l'épreuve du Blockchain: Une occasion a double intérêt juridique, la création d'un droit de la preuve indépendant et une reconnaissance de la technique. Publié dans .Al-Bahith Journal pour les études et la recherche juridiques et judiciaires. N (37), Dec 2021. p. 709.

(1)Dylan Yaga, and other: Blockchain Technology Overview. Op. cit. p. 5؛ Joseph J. Bambara, Paul R. Allen: Blockchain A Practical Guide to Developing Business, Law, and Technology Solutions. Op. cit. p. 13.

(٢) د. أشرف جابر، البلوك تشين وحقوق المؤلف، مرجع سابق، ص ٣٩٠؛ أ. إيهاب خليفة، البلوك تشين: الثورة التكنولوجية القادمة في عالم المال والإدارة، مرجع سابق، ص ٣.

(3)Mustapha Mekki, Les mystères de la blockchain, Dalloz, Paris, 2017, P. 5.

الأفراد الذين يسهمون في توثيق المعاملات من خلال التعدين، حيث يتم مكافأتهم بنسب من المعاملة، ويقلل هذا من التكاليف والوقت المرتبط بإجراءات التوثيق التقليدية، ويزيد من كفاءة العمليات التجارية[١].

المطلب الثاني

مفهوم العقود الذكية

تمهيد وتقسيم:

شهد العالم في العقود الأخيرة طفرة تكنولوجية غير مسبوقة، أدت إلى إحداث تغييرات جذرية في مختلف القطاعات، بما في ذلك الإدارة العامة، وقد نتج عن هذا التطور التكنولوجي بروز العقود الإدارية الإلكترونية التي تتميز بخصائص فريدة تسهم في تبسيط الإجراءات وتحقيق الشفافية والسرعة في التنفيذ، فتتم هذه العقود عبر وسائل رقمية متقدمة تتيح للأطراف إبرامها عن بعد، مع توفير مستويات عالية من الأمان والتوثيق الإلكتروني، مما يقلل من التكاليف والوقت المستغرق، ويعزز فعالية الإجراءات الإدارية.

وبالتوازي مع ذلك، ظهرت العقود الذكية التي ارتبطت بتقنية البلوك تشين، حيث تمثل نقلة نوعية في مجال العقود الإدارية؛ فتتمتع هذه العقود بخصائص متميزة، أبرزها القدرة على التنفيذ الذاتي والتلقائي دون الحاجة إلى تدخل بشري مباشر، مما يوفر درجة عالية من الأمان والدقة. وعلى الرغم من أن العقود الذكية تشترك مع العقود الإلكترونية في الاعتماد على التكنولوجيا الرقمية، إلا أنها تختلف عنها في كونها تعتمد على الذكاء الاصطناعي وتقنية البلوك تشين لضمان التنفيذ الآلي بمجرد تحقق شروط معينة، مما يعزز من كفاءتها ويقلل من احتمالات النزاع بين الأطراف.

وتعتمد آلية عمل العقود الذكية على تقنية البلوك تشين التي تتيح تسجيل كل خطوة من خطوات العقد بطريقة مشفرة وآمنة، مما يضمن توثيقًا غير قابل للتلاعب، كما تقوم العقود الذكية على برمجيات تعمل على تفعيل بنود العقد تلقائيًا عند توافر الشروط المتفق عليها، مما يقلل الحاجة إلى الوسطاء ويوفر الشفافية والموثوقية في التنفيذ، إضافة إلى ذلك، تقدم هذه الآلية نموذجًا متطورًا لإدارة العقود الإدارية، حيث تجمع بين الأمان والكفاءة العالية، مع تعزيز الثقة في العمليات الإدارية.

وبناءً على ما تقدم، يقسم هذا المطلب إلى فرعين على النحو الآتي:

- **الفرع الأول: تعريف العقود الذكية.**
- **الفرع الثاني: آلية عمل العقود الذكية عبر تقنية البلوك تشين.**

---

(١) أ. بن علي صليحة، تقنية البلوك تشين أساس تفعيل آلية عمل العقود الذكية، مرجع سابق، ص ٩٦١.

الفرع الأول

تعريف العقود الذكية

قبل الخوض في تعريف العقود الذكية، كان لزامًا علينا البدء بتحديد مفهوم العقود الإدارية التقليدية والعقود الإدارية الإلكترونية، إذ يمثل هذا التدرج مدخلًا ضروريًا لفهم الإطار الذي نشأت فيه العقود الذكية، فالعقود الإدارية التقليدية، التي تعتمد على الوسائل الورقية والإجراءات اليدوية، كانت ولا تزال تُشكل النموذج الأساس للتعاقد في الإدارة العامة، حيث يتم إبرامها وتنفيذها وفقًا للأطر القانونية التقليدية، ومع تطور التقنيات الرقمية، ظهرت العقود الإدارية الإلكترونية بوصفها إطارا حديثا يسهم في تسريع وتبسيط العمليات الإدارية عبر الوسائل الرقمية، مما عزز من كفاءة الإجراءات القانونية وأتاح قدرًا أكبر من الشفافية والدقة.

وفي ظل هذا التطور، برزت العقود الإدارية الذكية التي تمثل نقلة نوعية في مجال التعاقدات الإدارية، حيث تقوم على تقنية البلوك تشين وتطبيقات الذكاء الاصطناعي لتحقيق التنفيذ الآلي لبنود العقد دون تدخل بشري. وعليه، سنقوم في هذا الفرع بتعريف هذه العقود وبيان خصائصها في إطار تطوري منظم، ثم نختمه ببيان الفروق الجوهرية بين العقود الإدارية الإلكترونية والعقود الإدارية الذكية، وذلك على النحو الآتي:

أولًا: تعريف العقود الإدارية الإلكترونية وخصائصها

أ- تعريف العقود الإدارية الإلكترونية:

اتفقت كلمة غالبية الفقه المصري على أن العقد الإداري (التقليدي) هو: ذلك العقد الذي يُبرم من قبل شخص معنوي عام بهدف تسيير مرفق عام أو تنظيمه، وتظهر نية الإدارة فيه باللجوء إلى أحكام القانون العام، ويتجلى ذلك من خلال تضمين العقد لشروط استثنائية وغير مألوفة في نطاق القانون الخاص، أو من خلال تخويل المتعاقد مع الإدارة صلاحية المشاركة المباشرة في إدارة المرفق العام[(١)].

كما ذهب مجموعة من الفقهاء الفرنسيين (Laubadere) إلى تعريفه بأنه: "توافق إرادتين على إنشاء التزام، ولا يُعتبر بالضرورة عقدًا في كل الأحوال، إذ لا تكتسب جميع صور التوافق الصفة العقدية". فالتصرفات الفردية التي تقوم بها الإدارة، رغم مظهرها التعاقدي، لا تعتبر عقودًا ما لم يتحقق الاتفاق بين الإرادتين وفقًا للأشكال والإجراءات المنصوص عليها في القانون الإداري[(٢)].

---

(١) للمزيد من التفصيل يراجع: د. سليمان محمد الطماوي، الأسس العامة للعقود الإدارية: دراسة مقارنة، الطبعة الرابعة، دار الفكر الجامعي، الإسكندرية، ١٩٨٤م، ص ٥٢؛ د. محمد عبد العزيز بكر، فكرة العقد الإداري عبر الحدود، الطبعة الأولى، دار النهضة العربية، القاهرة، ٢٠٠٠م، ص ٤٩-٥٠؛ د. محمد أنس جعفر، العقود الإدارية، الطبعة الثالثة، دار النهضة العربية، القاهرة، ٢٠٠٣م، ص ٥-٦؛ د. سعاد الشرقاوي، العقود الإدارية، دار النهضة العربية، القاهرة، ١٩٩٥م، ص ٥؛ د. عبد العزيز عبد المنعم خليفة، الأسس العامة للعقود الإدارية، الطبعة الأولى، المركز القومي، القاهرة، ٢٠٠٨م، ص ٨؛ د. جابر جاد نصار، العقود الإدارية، دار النهضة العربية، القاهرة، ٢٠٠٢م، ص ٩.

(2)Aiad SHWEKAT: Les droits et les obligations des Parties du Contrat administratif dans Les droit Francais et Libyen Etude Comparative, thèse, UNIVERSITE de Toulouse 1 Capitole (uTI Capitole), 2016, P. 19-20.

وقد عرّفت المحكمة الإدارية العليا العقد الإداري بأنه: العقد الذي يُبرمه شخص معنوي ينتمي إلى أشخاص القانون العام بهدف إدارة أو تسيير مرفق عام، مع إبراز نية هذا الشخص المعنوي في اعتماد أحكام القانون العام من خلال إدراج شروط غير مألوفة في العقود المدنية التقليدية[١].

ومن خلال ما تقدم، يمكن استخلاص أن العقد الإداري يُعتبر عقدًا يُبرم بين طرفين أحدهما شخص من أشخاص القانون العام، والآخر قد يكون من أشخاص القانون العام أو الخاص؛ وذلك بغرض تسيير مرفق عام أو تنظيمه، ولا يمكن اعتبار كل عقد تبرمه الإدارة عقدًا إداريًا، بل يُشترط أن يرتبط العقد بالمرفق العام، ويعتبر العقد إداريًا إذا كان للإدارة دور أساس في إبرامه وكان مرتبطًا بنشاط المرفق العام سواء من حيث التنظيم أم التسيير، بهدف تحقيق المصلحة العامة التي تتفوق على المصلحة الخاصة، كما يُشترط أن تُبدي الإدارة نيتها في تطبيق أحكام القانون العام من خلال تضمين العقد شروطا استثنائية غير مألوفة في القانون الخاص[٢].

ومع التطور السريع في مجالات الحاسب الآلي وتكنولوجيا الاتصالات والمعلومات، امتدت تطبيقات العقود الإلكترونية لتشمل العقود الإدارية، مما أوجد ما يُعرف اليوم بـ "العقود الإدارية الإلكترونية".

وقد تعددت تعريفات العقد الإداري الإلكتروني، حيث عرفه بعض الفقهاء بأنه: عقد يُبرم من قبل شخص معنوي عام باستخدام الوسائل الإلكترونية، سواءً بشكل كلي أم جزئي، بهدف تسيير مرفق عام أو تنظيمه، مع ظهور نية الإدارة في تطبيق أحكام القانون العام[٣].

كما عُرّف أيضًا بأنه: عقد يكون أحد أطرافه شخصًا معنويًا عامًا، يتعلق بإدارة أو تنظيم مرفق عام، ويُبرم وينفذ باستخدام وسيلة أو أكثر من الوسائل الإلكترونية، سواءً بشكل كلي أم جزئي، ويتم إثباته بذات الوسيلة، ويظهر في العقد اعتماد أسلوب القانون العام من خلال تضمين شروط استثنائية غير مألوفة في المعاملات الإلكترونية ضمن نطاق القانون الخاص[٤].

ويرى البعض أن العقد الإداري الإلكتروني هو: عقد يُبرم من قبل أحد الأشخاص الاعتبارية العامة أو من في حكمهم، باستخدام الوسائل الإلكترونية الحديثة، بغرض تسيير أو تنظيم مرفق عام، مع التقيد بأحكام القانون العام وتطبيق أدواته[٥].

---

(١) حكم المحكمة الإدارية العليا، الطعن رقم ٣١٢٨ لسنة ٣٥ قضائية عليا، جلسة ١٩٩٥/١/١٤م. مجموعة المبادئ في العقود الإدارية، من إصدارات المكتب الفني لمجلس الدولة، ص ٩٨.

(٢) د. محمد أنس جعفر، العقود الإدارية، مرجع سابق، ص ١٢ وما بعدها.

(٣) د. حمدي سليمان القبيلات، النظام القانوني لإبرام العقود الإدارية الإلكترونية، مجلة دراسات، علوم الشريعة والقانون، المجلد ٣٤، ملحق ٢٠٠٧، الأردن، ص ٦٥٩، بحث منشور على موقع دار المنظومة: https://search.mandumah.com.

(٤) د. حازم صلاح الدين عبد الله، تعاقد جهة الإدارة عبر شبكة الإنترنت: دراسة مقارنة، دار الجامعة الجديدة، الإسكندرية، ٢٠١٣م، ص ١٧٨.

(٥) د. شادي محمد عرفة حجازي، الإثبات بالوسائل الإلكترونية في العقود الإدارية: دراسة مقارنة بين النظامين المصري والسعودي، مجلة البحوث القانونية والاقتصادية، المجلد ١٠، العدد ٧٣، كلية الحقوق، جامعة المنصورة، سبتمبر ٢٠٢٠م، ص ٢٢٨.

وهديًا على ما تقدم، تجمع هذه التعاريف على نقاط جوهرية تتعلق بسمات العقد الإداري الإلكتروني الأساسية؛ فيتفق معظم الفقه على أن العقد الإداري الإلكتروني يُبرم من قبل شخص معنوي عام أو من في حكمه، باستخدام الوسائل الإلكترونية الحديثة، سواءً بشكل كلي أم جزئي، بهدف تسيير أو تنظيم مرفق عام، وهو ما يضفي عليه الطابع الإداري الواضح، وتُظهر هذه التعريفات نية الإدارة في تطبيق أحكام القانون العام من خلال تضمين شروط استثنائية وغير مألوفة في المعاملات الإلكترونية، مما يميزه عن العقود المدنية العادية، كما تؤكد هذه التعريفات على استخدام الأدوات الإلكترونية ليس فقط في إبرام العقد، ولكن أيضًا في تنفيذه وإثباته، ما يعكس تحولًا رقميًا هامًا في الإدارة العامة. وبذلك، يجمع العقد الإداري الإلكتروني بين الخصائص التقليدية للعقود الإدارية من حيث الارتباط بالمصلحة العامة، وبين السمات التكنولوجية الحديثة التي توفرها الوسائل الإلكترونية، مما يعزز من كفاءة وسرعة الإجراءات الإدارية في ظل تطور التكنولوجيا.

ب- خصائص العقود الإدارية الإلكترونية:

يتسم العقد الإداري الإلكتروني بعدة خصائص[(١)] تميزه عن العقود الإدارية التقليدية، والتي يمكن تلخيصها فيما يأتي:

١. **الطابع الدولي:** يتميز العقد الإداري الإلكتروني بطابعه الدولي؛ نظرًا لأن هذه العقود تُبرم عادة عبر شبكة الإنترنت، وهي شبكة عالمية تشترك فيها معظم دول العالم، مما يُضفي على هذه العقود بعدًا دوليًا لا يتوفر في العقود التقليدية.

٢. **التسليم المعنوي:** يختلف العقد الإداري الإلكتروني عن نظيره التقليدي في إمكانية إبرامه وتنفيذه بشكل معنوي عبر الإنترنت، مثال ذلك يتمثل في تسليم البرمجيات، والاستشارات القانونية، أو الهندسية، حيث يمكن تنفيذ العقد بالكامل دون تسليم مادي.

٣. **التعاقد عن بُعد:** يُعد العقد الإلكتروني بصفة عامة نوعًا من العقود التي تتم عن بُعد، حيث لا يكون هناك حضور مادي للأطراف المتعاقدة، ويتم الإيجاب والقبول باستخدام وسائل إلكترونية، سواءً سمعية كانت أم بصرية، وقد يجتمع الأطراف في نفس الزمان لكن يكونون متباعدين مكانيًا، وينطبق هذا الأمر أيضًا على العقود الإدارية الإلكترونية.

٤. **وسائل الإثبات والتسوية الإلكترونية:** يتطلب إثبات العقد الإداري الإلكتروني وجود محررات إلكترونية أو توقيع إلكتروني، كما يُمكن إتمام دفع الثمن المتفق عليه بوسائل الدفع الإلكتروني، مثل البطاقات المصرفية أو النقود الإلكترونية.

٥. **استخدام الوسائل الإلكترونية:** تتمثل السمة الجوهرية التي تميز العقود الإدارية الإلكترونية عن العقود الإدارية التقليدية في استخدام الوسائل الإلكترونية في إبرامها، فعلى

---

(١) للمزيد من التفصيل يراجع: د. ماجد راغب الحلو، العقد الإداري الإلكتروني، دار الجامعة الجديدة، الإسكندرية، ٢٠٠٧م، ص ١١٦ وما بعدها؛ د. صباح المصري، العقود الإدارية، الطبعة الأولى، دار الكتاب الجامعي، الرياض، السعودية، ٢٠١٧م، ص ٢٢٥ وما بعدها؛ د. شادي محمد عرفة حجازي، الإثبات بالوسائل الإلكترونية في العقود الإدارية، مرجع سابق، ص ٢٣٢-٢٣٣.

الرغم من أن العقود الإدارية الإلكترونية تتشارك مع العقود الإدارية التقليدية في الموضوع والأطراف، إلا أن الاختلاف الأساس يظهر في كيفية إبرام العقد ووسائل إثباته.

٦. **التحرر من القيود التقليدية في الإثبات:** العقود الإدارية الإلكترونية تتمتع بميزة التحرر من القيود المرتبطة بالإثبات الورقي التقليدي، حيث يُعتمد فيها على المحررات الإلكترونية، ما يجعلها أكثر مرونة وسرعة مقارنةً بالعقود التقليدية التي تعتمد على الإثبات بالمستندات الورقية في معظم الأحيان.

٧. **خضوعها لأحكام العقود عن بُعد:** وأخيرًا، على الرغم من أن العقود الإدارية الإلكترونية تخضع لنفس الأحكام والقواعد القانونية التي تنطبق على العقود الإدارية التقليدية من حيث المضمون، إلا أنها تتميز أيضًا بخضوعها لأحكام خاصة بالعقود التي تُبرم عن بُعد، مما يفرض متطلبات إضافية تتعلق باستخدام التكنولوجيا الحديثة في إبرام العقود وإثباتها.

ثانيًا: تعريف العقود الإدارية الذكية وأنواعها وخصائصها

أ- تعريف العقود الإدارية الذكية:

لا يوجد حتى الآن تعريف موحد للعقد الذكي[(١)] متفق عليه على الصعيد الدولي؛ وذلك يعود إلى حداثة هذا المفهوم والطبيعة المستحدثة له، فضلًا عن الأساس التكنولوجي المعقد الذي يقوم عليه[(٢)].

وقد سبق القول أن "نيك زابو" أول من ابتكر فكرة العقد الذكي في عام ١٩٩٤، وأطلق عليه هذا المصطلح، وقام بتعريفه آنذاك على أنه: "بروتوكول معاملات محوسب ينفذ شروط العقد"، ليعيد تعريفه لاحقًا بقوله: "مجموعة من الوعود المحددة في صيغة رقمية، والتي تتضمن البروتوكولات التي بموجبها تقوم الأطراف بتنفيذ تلك الوعود"[(٣)].

وقد عرّف بعض الفقهاء العقود الذكية بتعريف سهل على أنها: أكواد برمجية (Computer codes) تعمل ضمن شبكة البلوك تشين، وتحتوي على مجموعة من القواعد التي اتفق عليها أطراف العقد للتفاعل فيما بينهم، بحيث يتم تنفيذ الاتفاق تلقائيًا عند استيفاء هذه القواعد

---

(١) تُعرف العقود الذكية بمسميات متعددة، منها: العقود الرقمية (Digital Contracts)، وعقود سلسلة الكتل (Blockchain Contracts)، والعقود ذاتية التنفيذ (Self-executing Contracts)، والعقود المشفرة (Cryptocontracts).

(٢) أ. عبد الرازق وهبة سيد أحمد محمد، مفهوم العقد الذكي من منظور القانون المدني: دراسة تحليلية، مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية والقانونية، المجلد ٥، العدد ٨، المركز القومي للبحوث، غزة، إبريل ٢٠٢١م، ص ٨٥، منشور على الموقع الآتي:
https://journals.ajsrp.com/index.php/jeals/article/view/3597/3431.

(3)Farshad Ghodoosi, Contracting in the age of smart contracts, 96 Wash. Law review 51, March 2021, p. 6؛ Sanz Bayón, Pablo, Key Legal Issues Surrounding Smart Contract Applications, KLRI Journal of Law and Legislation, Volume 9, Number 1, June 15, 2019, p. 3. Available at: https://ssrn.com/abstract=3525778.

المحددة سلفًا. ويضيف هذا الرأي أن كود العقد الذكي يسهل أداء الاتفاق أو المعاملة والتحقق منها تلقائيًا دون الحاجة إلى تدخل أي طرف أو اتخاذ أي إجراء يدوي[١].

ويُعرّف العقد الذكي أيضًا بأنه: عقد يُنفذ إلكترونيًا دون الحاجة إلى وسيط، ويتيح تبادل مختلف الأصول، بما في ذلك الأموال والممتلكات والأسهم، بصورة آمنة وموثوقة[٢]. وقد تم تعريفه أيضًا بأنه: عقد ينشأ بواسطة البلوك تشين ويُجرى تنفيذ شروطه تلقائيًا عبر آلياتها[٣].

وقد عرف بعض الفقهاء العقد الذكي على أنه: عقود برمجية يتم تنفيذها بواسطة الحاسوب[٤].

كما تم تعريف العقود الذكية بأنها: عقود رقمية تعتمد على توافق لامركزي (Decentralized consensus)، وتتميز بالتنفيذ الذاتي (Self-enforcing) وعدم قابليتها للتلاعب أو التعديل (Tamper-proof) من خلال آلية التنفيذ الآلي[٥].

وقد عَرَّف قانون ولاية أريزونا رقم ٢٤١٧ لعام ٢٠١٧، الخاص بشبكة البلوك تشين والعقود الذكية، العقد الذكي بأنه: "برنامج مدفوع بالأحداث (Event-driven program) يتم تشغيله على دفتر موزع لا مركزي مشترك ومتكرر، وله القدرة على تنفيذ وإصدار أوامر بنقل القيم على هذا الدفتر"[٦]. كما عَرَّف قانون ولاية إلينوي "HB5553"، المتعلق بتكنولوجيا البلوك تشين، العقد الذكي بأنه: "عقد مخزن كسجل إلكتروني يتم التحقق منه باستخدام تقنية البلوك تشين"[٧].

ويمكن تعريف العقد الذكي بأنه: اتفاق إلكتروني يُبرم بين طرفين أو أكثر عبر كود برمجي يعمل ضمن شبكة البلوك تشين، ويشمل مجموعة من الشروط والقواعد المحددة سلفًا التي يتفق عليها الأطراف، ويتميز العقد الذكي بتنفيذه التلقائي فور تحقق الشروط دون

---

(1)Warren, Sheila, Christoph Wolff and Nadia Hewett, Inclusive Deployment 4 5 6 of Block Chain for Supply Chains: Part 1- Introduction, March. Geneva: World economic forum, 2019, p. 13.

(٢) د. منير ماهر أحمد الشاطر، تقنية سلسلة الثقة (البلوك تشين) وتأثيراتها على قطاع التمويل الإسلامي، مرجع سابق، ص ١٣٤.

(٣) د. هيثم السيد أحمد عيسى، إبرام العقود الذكية عبر تقنية البلوك تشين، مرجع سابق، ص ٢٣.

(4)Eliza MIK, "Smart contracts: Terminology, technical limitations and real world complexity", Law, Innovation and Technology. 9, no.2 (2017):p.269: https://doi.org/10.1080/17579961.2017.1378468.

(5)Lin William Cong, Zhiguo He, "Blockchain Disruption and Smart Contracts", The Review of Financial Studies 32, no.5(2019):p.1762: https://doi.org/10.1093/rfs/hhz007.

(6)"Smart contract" means an event-driven program, with state, that runs on a distributed, decentralized, shared and replicated ledger and that can take custody over and instruct transfer of assets on that ledger."

(7)Section 5:..."Smart contract" means a contract stored as an electronic record which is verified by the use of a blockchain.

الحاجة إلى تدخل وسيط، كما يتسم باللامركزية، والتحقق الذاتي، وعدم قابليته للتلاعب، مما يضمن تنفيذ الالتزامات المتفق عليها بصورة آمنة وموثوقة، ويتيح تبادل الأصول والأموال بشكل مبرمج وشفاف.

كما يمكن تعريف العقد الإداري الذكي بأنه: هو اتفاق إلكتروني يتم إبرامه وتنفيذه عبر كود برمجي يعمل ضمن شبكة البلوك تشين، ويتضمن مجموعة من القواعد والشروط التي تُحدد مسبقًا وفقًا للإجراءات الإدارية والقوانين التنظيمية، ويتم تنفيذه تلقائيًا بمجرد استيفاء تلك الشروط دون الحاجة إلى تدخل بشري أو وسيط، ويتميز هذا العقد باللامركزية، والتحقق الذاتي، وعدم قابليته للتلاعب، مما يضمن تنفيذ الالتزامات الإدارية بدقة وشفافية، مع الامتثال القانوني الكامل وضمان الأمان في التعاملات، بما يحقق المصلحة العامة ويحترم الأطر القانونية.

ومن خلال التعاريف السابقة، يتضح أنها تنطوي على أبعاد تقنية وقانونية متداخلة، مما يجعلها تحمل في طياتها تطورًا جوهريًا في مفهوم التعاقد التقليدي؛ فمن الناحية التقنية، تتمحور أغلب التعاريف حول كون العقود الذكية عبارة عن أكواد برمجية تعمل ضمن شبكة البلوك تشين، مما يمنحها صفة اللامركزية، حيث يتم تنفيذ بنودها تلقائيًا بناءً على شروط محددة مسبقًا دون تدخل بشري، مما يلغي الحاجة إلى وسطاء أو أطراف ثالثة، الأمر الذي يعزز من فعالية المعاملات ويخفض التكاليف المرتبطة بها. ومن الناحية القانونية، نجد أن هذه العقود تتميز بالذاتية في التنفيذ (Self-enforcing)، وبخاصية عدم القابلية للتلاعب (Tamper-proof)، وهو ما يضفي عليها طابع الأمان والثقة، حيث تضمن العقود الذكية تنفيذ الالتزامات بشكل دقيق وموثوق، مما يجعلها وسيلة فعالة لتبادل الأصول والأموال بطريقة آمنة وشفافة.

ومن هذا المنطلق، يمكن القول إن العقود الذكية تمثل توفيقًا بين التقدم التكنولوجي والمفاهيم القانونية، وهو ما يطرح تحديات جديدة على الصعيدين القانوني والتنظيمي، لا سيما فيما يتعلق بمدى توافق هذه العقود مع الأنظمة القانونية التقليدية، وضرورة تطوير إطار قانوني متكامل ينظم استخدامها بشكل يضمن حقوق الأطراف المتعاقدة ويعزز الثقة في هذا النوع الجديد من التعاقدات.

وبناءً على ما تقدم، يتكون العقد الذكي من أربعة أجزاء أساسية، تسمى مكونات العقد الذكي[(١)]، هي:

---

(١) للمزيد من التفصيل يراجع: أ. بن علي صليحة، تقنية البلوك تشين تفعيل آلية عمل العقود الذكية، مرجع سابق، ص ٩٦٥- ٩٦٦؛ د. أيمن محمد سيد مصطفى الأسيوطي، الطبيعة القانونية للعقود الذكية في ضوء تقنية البلوك تشين، بحث مقدم إلى المؤتمر الدولي الثاني بعنوان: "تمكين التطبيقات الذكية بين الفقه والقانون: رؤية مستقبلية في دولة الإمارات العربية المتحدة"، التطبيقات الذكية في القانون، الذي نظمته كلية الإمام مالك للشريعة والقانون خلال الفترة من ١٥-١٦ إبريل ٢٠٢١م، دبي، الإمارات، ج ٢، ص ٢٠٦-٢٠٧، منشور على الموقع الآتي:
https://imc.gov.ae/files/FileB/ImcConf/ImcConf02Book02.pdf.

- أطراف العقد (الموقعون)، وهم الجهات الإدارية أو المتعاقدون الذين يبرمون المعاملة، وفي العقود الإدارية الذكية قد يكون الأطراف معروفين أو مجهولي الهوية في حال استخدام شبكات بلوك تشين مفتوحة، لكن يمكن تتبع هوياتهم في حال حدوث خلل.
- شروط العقد (البروتوكول)، وهي بنود مبرمجة باستخدام رموز رياضية معقدة تتبع آلية التنفيذ الذاتي، حيث يتم تنفيذ بنود العقد تلقائيًا عند تحقق شروط محددة مسبقًا، ويُتاح للأطراف الاطلاع عليها والتوقيع الرقمي بالموافقة.
- التوقيعات الرقمية، حيث يقوم الأطراف بتوقيع العقد باستخدام مفاتيحهم الخاصة، وبعد ذلك يُنشر العقد على شبكة البلوك تشين ويصبح متاحًا للعرض والتدقيق.
- تنفيذ العقد، حيث يتم تنفيذ العقد تلقائيًا بمجرد تحقق الشروط المتفق عليها بين الأطراف، وبناءً على ذلك، يتم تبادل العملات المشفرة Cryptocurrencies أو الرموز المرمزة Tokens، وتعد عملة الإيثريوم (Ethereum) الأكثر استخدامًا في هذا السياق، نظرًا لما توفره من خصائص متكاملة تسهل التعامل مع العقود الإدارية الذكية.

ب- أنواع العقود الإدارية الذكية:

تتنوع العقود الإدارية الذكية إلى نوعين رئيسيين: العقود الإدارية الذكية المحددة، والعقود الإدارية الذكية غير المحددة، وفيما يلي توضيح لهذين النوعين:

١. العقود الإدارية الذكية المحددة (Deterministic Smart Administrative Contracts):

تُعرّف العقود الإدارية الذكية المحددة بأنها العقود التي تعتمد بشكل كامل على المعلومات المتاحة داخل شبكة البلوك تشين لإتمام وتنفيذ بنودها، دون الحاجة إلى مصادر خارجية، وفي هذا النوع من العقود، يتم اتخاذ جميع القرارات المرتبطة بالتنفيذ بناءً على المعلومات المخزنة ضمن الشبكة نفسها، مما يضمن سير العملية دون تدخل خارجي أو حاجة لمعلومات إضافية[(١)].

٢. العقود الإدارية الذكية غير المحددة (Non-deterministic Smart Administrative Contracts):

أما العقود الإدارية الذكية غير المحددة، فهي تلك التي تعتمد على مصدر خارجي، يُعرف بـ"الأوراكل" (Oracle)، لتزويدها بالمعلومات اللازمة لتنفيذ العقد واتخاذ القرارات الإدارية المرتبطة به، وتتطلب هذه العقود معلومات خارجية ليست متاحة ضمن شبكة البلوك تشين، مثل المؤشرات الاقتصادية أو أسعار الصرف الخاصة بالميزانيات العامة، أو حتى البيانات

---

(1)Alharby and Aad van Moorsel "Blockchain based smart contracts,P. 12.8

- ويراجع أيضًا: د. غسان سالم صالح الطالب، العملات الرقمية وعلاقتها بالعقود الذكية، مؤتمر مجمع الفقه الإسلامي الدولي، الدورة الرابعة والعشرون، دبي، ٢٠١٩م، ص ٤١، منشور على الموقع الآتي: https://iefpedia.com/arab/wp-content/uploads/2019/11/؛ د. هيثم السيد أحمد عيسى، إبرام العقود الذكية عبر تقنية البلوك تشين، مرجع سابق، ص ٢٥.

المتعلقة بالطقس أو الظروف اللوجستية، وبالتالي، يُعد الأوراكل مصدرًا خارجيًا ضروريًا لتزويد هذه العقود بالمعلومات التي تحتاجها لإتمام العملية[١].

ج- خصائص العقود الإدارية الذكية:

تتميز العقود الإدارية الذكية بعدة خصائص فريدة تجعلها تتفوق على العقود التقليدية أو الإلكترونية الأخرى، بما يتناسب مع طبيعتها الإدارية الدقيقة، وتتمثل أهم هذه الخصائص فيما يأتي:

١. الطبيعة الإلكترونية (Electronic Nature):

تتسم العقود الإدارية الذكية بكونها عقودًا رقمية بحتة، إذ لا يمكن إبرامها إلا بصيغة إلكترونية، فيتم تحويل الاتفاق بين الأطراف إلى تعليمات برمجية، وتُكتب بلغة برمجية متخصصة بدلًا من اللغة البشرية التقليدية، ثم تُدمج في شبكة البلوك تشين لتنفيذها، ويضمن هذا الطابع الإلكتروني الصرف عدم الحاجة إلى وسطاء أو سجلات ورقية، مما يعزز الشفافية والكفاءة في العملية الإدارية. ومع ذلك، يمكن أن يتم تنفيذ بعض جوانب العقد خارج نطاق الشبكة (Off-chain) حسب طبيعة الالتزامات الإدارية المرتبطة بالعقد[٢].

٢. الطبيعة الشرطية (Conditional Nature):

تستند العقود الإدارية الذكية إلى صياغة شروط دقيقة ومبرمجة، حيث يتم استخدام الجمل الشرطية مثل "إذا تحقق هذا، فسيحدث ذلك" لتنظيم العلاقة بين الأطراف، فعلى سبيل المثال، إذا كانت الإدارة العامة ترغب في شراء معدات من مورد معين، فإن العقد يصاغ بحيث يُشترط استلام المعدات أولًا قبل تحويل المدفوعات المتفق عليها، مما تضمن هذه

---

(1)TULSIDAS, smart contracts from a legal perspective,P. 33؛ Alharby and Aad van Moorsel "Blockchain based smart contracts,P. 128؛ Sokolov Mykyta, Smart legal contract as a future of contracts inforcement, May 25, 2018, p. 10. Available at: http://ssrn.com/abstract=3208292.

➢ ويراجع أيضًا: د. حسام الدين محمود محمد حسن، العقود الذكية المبرمة عبر تقنية البلوك تشين، المجلة القانونية، المجلد ١٦، العدد ١، كلية الحقوق، جامعة القاهرة، فرع الخرطوم، مايو ٢٠٢٣م، ص ١١؛ د. هيثم السيد أحمد عيسى، إبرام العقود الذكية عبر تقنية البلوك تشين، مرجع سابق، ص ٢٥.

(2)Jamal Hayat Mosakheil, Security threats Classification in Blockchains, Minnesota, US: a paper submitted to the Graduate Faculty of St. Cloud state University in Partial Fulfillment of the requirements for the Degree of master of science in information Assurance, May, 2018, p. 20.

البرمجة الشرطية تنفيذ الإجراءات الإدارية بطريقة محكمة وآلية دون الحاجة لتدخل بشري[١].

٣. التحقق الذاتي (Self-verification):

من أبرز خصائص العقود الإدارية الذكية هو التحقق الذاتي من تحقق الشروط المنصوص عليها، وذلك عبر شبكة البلوك تشين دون الحاجة إلى جهة إشرافية مركزية، وتُنفذ هذه العملية من خلال آليات التوافق اللامركزية، مما يعني أن العقد لا يتوقف على رغبة أو تدخل الأطراف المتعاقدة، بل يتم تنفيذ الالتزامات الإدارية بشكل تلقائي وفقًا لما تم الاتفاق عليه، مما يعزز هذا التحقق الذاتي الثقة ويقلل من احتمالات التلاعب أو التأخير في الإجراءات الإدارية[٢].

٤. التنفيذ الذاتي (Self-enforcing):

تتميز العقود الإدارية الذكية بخاصية التنفيذ الذاتي، حيث يتم تفعيل بنود العقد وتنفيذها تلقائيًا بمجرد تحقق الشروط المتفق عليها، دون الحاجة إلى تدخل أي طرف بشري أو جهة إدارية مركزية، فتزيل هذه الخاصية الحاجة إلى الوسطاء التقليديين، مثل المؤسسات الحكومية أو الجهات المالية، فعلى سبيل المثال، في حالة العقود الإدارية التقليدية، قد يتطلب تنفيذ عقد بيع عقار تدخل جهات حكومية، مثل الشهر العقاري، أو استكمال تحويل الأموال عبر البنوك، أما في العقود الإدارية الذكية، فإن الخوارزميات البرمجية المُدمجة ضمن منصة البلوك تشين تتولى عملية التنفيذ بشكل تلقائي وفوري، دون إمكانية التراجع أو التعطيل من أي طرف، مما يضمن السرعة والكفاءة في إنجاز المعاملات الإدارية[٣].

٥. عدم القابلية للتعديل ((Immutability:

تُنفذ العقود الإدارية الذكية وفقًا للكود البرمجي المدمج في البلوك تشين، والذي يصبح غير قابل للتعديل بعد إدراجه، فتحد هذه الخاصية من مرونة العقد، حيث لا يمكن تعديل البنود حتى في حال تغيُّر الظروف، وهو ما قد يشكل عقبة أمام الأطراف إذا تطلب الأمر تغييرًا في الالتزامات التعاقدية[٤]. ورغم ذلك، فإن هذه الخاصية تعزز من أمان العقد، حيث يصبح العقد محصنًا من أي تلاعب أو تزوير، بفضل آلية التشفير المستخدمة في البلوك تشين،

---

(١) في نفس المعنى يراجع: أ. عبد الرازق وهبة سيد أحمد محمد، مفهوم العقد الذكي من منظور القانون المدني، مرجع سابق، ص ٨٨؛ د. حسام الدين محمود محمد حسن، العقود الذكية المبرمة عبر تقنية البلوك تشين، مرجع سابق، ١٢.

(2)Matthew N. O. Sadiku, Kelechi G. Eze and Sarhan M. Musa, "Smart Contracts: A Primer", Journal of Scientific and Engineering Research 5, no.5(2018). P.539: https://www.researchgate.net/publication/326752872.

(٣) د. حسام الدين محمود محمد حسن، العقود الذكية المبرمة عبر تقنية البلوك تشين، مرجع سابق، ١٣.

(٤) د. هايدي عيسى حسن علي، العقود الذكية، مرجع سابق، ص ٤٦٤.

والتي تعتمد على وظيفة الهاش (Hash Function)، مما يجعل أي محاولة لتغيير بنود العقد قابلة للاكتشاف بسهولة[١].

٦. لغة العقد وتوثيقه (Contract language and documentation):

في العقود الإدارية التقليدية، يتم كتابة العقد بإحدى اللغات الطبيعية مثل العربية أو الإنجليزية، ويتم توثيقه عبر جهات مختصة كالشهر العقاري أو الجهات الإدارية المعنية، أما في العقود الإدارية الذكية، فيتم صياغة العقد باستخدام لغات البرمجة (Coding Language)، ويقوم المبرمجون بتجهيز العقد البرمجي ليتم تنفيذه وتوثيقه تلقائيًا على منصة البلوك تشين، ويتم توزيع العقد على جميع الأجهزة المرتبطة بالشبكة بطريقة مشفرة تضمن عدم إمكانية التعديل أو الإتلاف أو التزوير. وبخلاف العقود الورقية التقليدية، التي قد تكون عرضة للتلف أو الفقدان، تتيح العقود الإدارية الذكية توثيقًا تلقائيًا وآمنًا دون الحاجة إلى إجراءات معقدة أو تكاليف إضافية، مما يوفر الوقت والجهد ويحمي حقوق الأطراف المتعاقدة بشكل أفضل[٢].

وهديًا على ما تقدم، تعكس الخصائص الفريدة للعقود الإدارية الذكية تحولًا جذريًا في إبرام وتنفيذ العقود الإدارية، حيث تتجاوز هذه العقود القيود التقليدية من خلال اعتمادها على التكنولوجيا المتقدمة مثل البلوك تشين؛ فمن خلال الطبيعة الإلكترونية، تُحوّل العقود إلى أكواد برمجية دون الحاجة إلى وثائق ورقية أو وسطاء، مما يعزز الشفافية والكفاءة، كما أن الطبيعة الشرطية تضمن تنفيذ الشروط تلقائيًا وبدقة، مما يسهم في تسريع الإجراءات الإدارية وتقليل التدخل البشري.

ومن جهة أخرى، يعزز التحقق الذاتي الثقة بين الأطراف عبر التنفيذ التلقائي للشروط دون إشراف مركزي، في حين يُزيل التنفيذ الذاتي الحاجة إلى الوسطاء الإداريين، مما يحسّن الكفاءة. ورغم أن عدم القابلية للتعديل تحد من مرونة العقود، فإنها تعزز الأمان ضد التلاعب، وأخيرًا، يساهم استخدام لغات البرمجة والتوثيق التلقائي في حماية العقود من التلف أو التزوير مقارنة بالعقود الورقية التقليدية.

ثالثًا: الفرق بين العقود الإدارية الذكية والعقود الإدارية الإلكترونية

---

(1)Mik, "Smart contracts: terminology, technical limitations and real world complexity", 279;Tim Hoogenberk, Saving Forests with Smart Contracts Implementing the REDD+ mechanism under the Paris Agreement with blockchain-enabled smart contracts(Master thesis Law & Technology, Tilburg University, Netherlands, 2018), 39.
https://www.milieurecht.nl/bestanden/saving-forests-with-smart-contracts-tim-hoogenberk.pdf.

(٢) د. حسام الدين محمود محمد حسن، العقود الذكية المبرمة عبر تقنية البلوك تشين، مرجع سابق، ١٣-١٤.

يجب التمييز بوضوح بين العقود الإدارية الذكية والعقود الإدارية الإلكترونية، نظرًا للتشابه الذي قد يؤدي إلى التباس بين المفهومين، وفيما يلي بيان أوجه التشابه وأوجه الاختلاف بين كلا النوعين على النحو الآتي:

أ- أوجه التشابه بين العقود الإدارية الذكية والعقود الإدارية الإلكترونية:

١. **الإجراءات الرقمية:** يشترك كل من العقود الإدارية الذكية والعقود الإدارية الإلكترونية في اعتمادهما على الوسائل الرقمية الحديثة في إبرام وتنفيذ المعاملات التعاقدية، حيث يتمان باستخدام تقنيات إلكترونية متطورة دون الحاجة إلى التفاعل التقليدي المباشر بين الأطراف، ويعد هذان النوعان من العقود انعكاسًا لتطورات العصر الحديث في مجال التعاقد، إذ يعتمدان على الأجهزة الإلكترونية ووسائل الاتصال الرقمية لتبادل المستندات والمعلومات، متجاوزين بذلك القيود الزمنية والمكانية التي عادةً ما تصاحب العقود التقليدية. كما يعتمد كلا النوعين على التكنولوجيا الرقمية لتوثيق العقد وتسجيله؛ ففي العقود الإلكترونية، يتم توثيق المعاملات إلكترونيًا عبر أنظمة الحفظ والإدارة الرقمية، بينما يتم توثيق العقود الذكية على شبكات البلوك تشين، مما يوفر سجلًا رقميًا دائمًا.

٢. **السرعة والكفاءة في العقود الإدارية الرقمية:** تسعى كل منهما إلى تحقيق مزيد من السرعة والكفاءة في عملية إبرام العقود؛ وذلك من خلال تقليص الوقت والجهد اللازمين لاستكمال الإجراءات الإدارية المرتبطة بها، كما يهدف كلا النظامين إلى تسهيل المعاملات وتعزيز فاعلية الأداء الإداري باستخدام وسائل التكنولوجيا الحديثة، بما يضمن تبسيط العمليات التعاقدية وتقليل التعقيدات التي قد تنشأ في ظل الأساليب التقليدية.

٣. **الإيجاب والقبول:** يُعد ركن الإيجاب والقبول عنصرًا جوهريًا وأساسيًا في كلا النوعين من العقود، حيث يتعين أن يكون الإيجاب والقبول واضحين ومحددين بشكل لا لبس فيه، بما يضمن استيفاء كافة الشروط القانونية اللازمة لإبرام العقد بصورة صحيحة، ويشكل الإيجاب والقبول الأساس الذي تقوم عليه الالتزامات والحقوق الناشئة عن العقد بين الأطراف المتعاقدة، مما يضفي على العقد طابعًا قانونيًا ملزمًا ويكفل حماية الحقوق المتبادلة وفقًا لما تقضي به أحكام القانون.

٤. **توفر البيانات والمعلومات:** في كل من العقود الإدارية الذكية والعقود الإدارية الإلكترونية، يجب توافر جميع البيانات والمعلومات اللازمة المتعلقة بالصفقة وطرفيها، ويشمل ذلك تفاصيل العقد، والشروط والمواصفات، وكذلك أي معلومات أخرى تسهم في تحقيق الشفافية وضمان صحة الالتزامات التعاقدية[(١)].

(١) د. عمر الجميلي، العقود الذكية: واقعها وعلاقتها بالعملات الافتراضية، مؤتمر مجمع الفقه الإسلامي الدولي، الدورة الرابعة والعشرون، دبي، ٢٠١٩م، ص ١٥، منشور على الموقع الآتي:
https://iefpedia.com/arab/wp-content/uploads/2019/11 ./

٥. **تقليل التكلفة:** يسهم كلا النوعين في تقليل التكاليف المرتبطة بإبرام العقود التقليدية التي قد تتطلب مستندات ورقية وإجراءات إدارية طويلة، فتوفر العقود الإلكترونية تكلفة استخدام الورق والوقت، بينما تقلل العقود الذكية من الحاجة إلى وسطاء أو أطراف خارجية لتنفيذ العقد.

ب- أوجه الاختلاف بين العقود الإدارية الذكية والعقود الإدارية الإلكترونية:

١. **التنفيذ الآلي للعقود الإدارية الذكية:** يجب التمييز بين العقود الإدارية الإلكترونية والعقود الإدارية الذكية في أن كلا منهما تمثل مرحلة مختلفة من التطور الرقمي في إبرام وتنفيذ العقود؛ فالعقود الإدارية الإلكترونية تُعد إجراءً تقنيًا لإتمام التعاقد عبر الإنترنت، مع تدخل العنصر البشري في مراحل التفاوض والإبرام. في المقابل، تتعلق العقود الذكية بالتنفيذ التلقائي للالتزامات عبر شيفرات برمجية ضمن شبكة البلوك تشين، دون حاجة لتدخل بشري بعد التعاقد. ومن ثم، تمثل العقود الإلكترونية الجيل الأول من الرقمنة مع دور بارز للبشر، بينما العقود الذكية تعكس جيلًا أكثر تقدمًا يغلب فيه الطابع الآلي على التنفيذ، مع تعزيز الأمان والشفافية[(١)].

٢. **الاستغناء عن الوسطاء:** العقود الإدارية الذكية تغني عن الحاجة إلى الوسطاء أو الوكلاء، حيث تقوم بالتوثيق الآلي للصفقة، وتنقل الملكية، وتتحقق من شروط المشتري ومدى تطابقها مع المواصفات المقدمة من البائع، ويقلل هذا من تكاليف التعامل ويزيد من سرعة وفاعلية إبرام العقد، مما يسهم في تحسين كفاءة العمليات التعاقدية[(٢)].

٣. **المرونة في الشروط:** العقود الإدارية الإلكترونية تكون مرنة من حيث تعديل الشروط والبنود خلال عملية التفاوض، حيث يمكن للأطراف أن تتواصل بسهولة لتعديل البنود قبل التوقيع النهائي. أما العقود الذكية، فبمجرد كتابة الشيفرة البرمجية وتسجيلها على شبكة البلوك تشين، يصعب أو يستحيل تعديل الشروط دون إجراء تغييرات جذرية في الشيفرة أو العقود.

٤. **القابلية للتنفيذ في حالات القوة القاهرة:** العقود الإدارية الإلكترونية يمكن إعادة النظر فيها في حالات الطوارئ أو القوة القاهرة، حيث يتيح التدخل البشري تعديل شروط العقد أو تعليق الالتزامات مؤقتًا. بينما في العقود الذكية، التنفيذ التلقائي قد لا يأخذ في الحسبان ظروفًا استثنائية بشكل مرن، إلا إذا كانت الشيفرة البرمجية تتضمن شروطا واضحة للتعامل مع تلك الحالات.

٥. **الرقابة والإشراف:** العقود الإدارية الإلكترونية تخضع عادةً لرقابة وإشراف إداري مباشر من الجهات المعنية لضمان الالتزام ببنود العقد وتطبيق القوانين المحلية. في المقابل،

---

(1)Enguerrand Marique, Les smart contracts en Belgique, Op. cit. p 24.

(٢) د. أحمد عيد عبد الحميد إبراهيم، تقنية البلوك تشين وحجيتها في إثبات العقود الذكية، مرجع سابق، ج ٢، ص ٢٩٩.

العقود الذكية تعتمد على الشيفرة البرمجية نفسها لتنفيذ الشروط، ما يقلل الحاجة إلى التدخل الإداري أو الرقابي، مع الاعتماد على الشفافية الموجودة في البلوك تشين.

٦. **التفاعل مع القوانين والتشريعات:** العقود الإدارية الإلكترونية تخضع بوضوح إلى التشريعات والقوانين المحلية التي تنظم العقود التقليدية، مما يسهل حل النزاعات القانونية أمام المحاكم. أما العقود الذكية، فإنها تطرح تحديات قانونية جديدة، حيث لا تزال العديد من الدول تفتقر إلى الإطار القانوني المتكامل الذي ينظم استخدامها، وبالتالي قد يكون حل النزاعات أكثر تعقيدًا.

٧. **الاختلاف في مفهوم مجلس العقد:** في التعاقد الإداري الإلكتروني التقليدي، يظهر مجلس العقد بوصفه مجلس الإيجاب والقبول، على الرغم من أنه قد لا يكون متزامنًا تمامًا، إلا أن في العقود الإدارية الذكية، لا يظهر هذا المفهوم بشكل واضح، إذ يُبدي كل طرف رغبته في التعاقد مسبقًا، ثم تتولى العقود الذكية تنفيذ الصفقة بشكل مستقل وذاتي، دون الحاجة إلى وجود مجلس عقد فعلي في الزمن الفعلي[(١)].

ووفقًا لما تقدم، تمثل العقود الإدارية الذكية نقلة نوعية في مجال التعاقدات الرقمية؛ حيث تعتمد بشكل أساس على التنفيذ التلقائي للالتزامات دون الحاجة إلى تدخل بشري بعد إبرام العقد، هذا التطور يجعلها تتفوق على العقود الإدارية الإلكترونية التقليدية، التي تظل تتطلب إشرافًا وتدخلًا بشريًا في مراحل متعددة من التعاقد والتنفيذ. كذلك، تتميز العقود الذكية بإمكانية الاستغناء عن الوسطاء أو الأطراف الثالثة؛ إذ تقوم الشيفرة البرمجية الخاصة بها بتنفيذ بنود العقد بشكل تلقائي، مما يسهم في تقليل التكاليف وتسريع العمليات التعاقدية مع تحقيق كفاءة عالية.

كما أن العقود الذكية تقدم مستوى متفوقًا من الأمان والشفافية، بفضل اعتمادها على تقنية البلوك تشين، التي توفر سجلًا دائمًا وغير قابل للتعديل، مما يقلل من احتمالية التلاعب أو التحايل. ورغم أن هذه العقود قد تواجه بعض التحديات القانونية في ظل غياب إطار قانوني متكامل في بعض الدول، إلا أنها تمثل حلًا مبتكرًا ومستقبليًا يمكنه إعادة تشكيل مفهوم التعاقدات الإدارية بشكل جذري.

الفرع الثاني

آلية عمل العقود الذكية عبر تقنية البلوك تشين

لضمان التطبيق الدقيق للعقود الذكية في العقود الإدارية ضمن دورة حياة العقد باستخدام تقنية البلوك تشين، يتعين اتباع الخطوات اللازمة بما يتوافق مع المتطلبات الخاصة بالعقود الإدارية من حيث الدقة والموثوقية، وذلك على النحو التالي:

الخطوة الأولى: يبدأ العقد الذكي أولى خطواته التنفيذية بموافقة الطرفين على الشروط المبدئية للعقد، وقد يتم وضع هذه الشروط من قِبل أحد الأطراف منفردًا، مع اشتراط

(١) د. أحمد عيد عبد الحميد إبراهيم، تقنية البلوك تشين وحجيتها في إثبات العقود الذكية، مرجع سابق، ج ٢، ص ٢٩٩.

موافقة الطرف الآخر على هذه الشروط باستخدام شبكة الإنترنت ووسائل الاتصال الرقمية المختلفة، مما يعزز الشفافية ويضمن استيفاء الموافقات المطلوبة وفقًا للإجراءات الإدارية[١].

الخطوة الثانية: يتم تحويل الشروط المتفق عليها إلى كود برمجي، بحيث يتم برمجتها بإحدى لغات البرمجة المتخصصة في العقود الذكية مثل لغة Solidity المستخدمة في شبكة الإيثريوم، ويحوّل هذا التحويل الشروط التعاقدية إلى تعليمات برمجية قابلة للتنفيذ الذاتي، مما يضمن الامتثال التام للعقد دون تدخل بشري لاحق[٢].

الخطوة الثالثة: بعد كتابة الشيفرة البرمجية، يتم نشرها على إحدى شبكات البلوك تشين المتخصصة، مثل شبكة الإيثريوم، وتقوم العُقد nodes الموجودة على الشبكة بالتحقق من صحة الكود البرمجي وتخزينه بشكل دائم على الشبكة، مما يضمن هذا التخزين على شبكة البلوك تشين الشفافية وعدم القابلية للتلاعب، بما يتوافق مع مبادئ العدالة والحيادية في العقود الإدارية[٣].

الخطوة الرابعة: عند تحقق شروط محددة في العقد، تقوم العُقد nodes بتنفيذ الكود البرمجي تلقائيًا دون الحاجة إلى تدخل بشري، فعلى سبيل المثال، إذا تم الاتفاق على تنفيذ التزامات معينة، كأن يقوم طرف بنقل ملكية أصل معين أو تسليم خدمة محددة، يتم التحقق من تنفيذ هذه الشروط عبر العقد الذكي، وبمجرد تحقق ذلك، يتم تنفيذ الالتزام المقابل تلقائيًا، مثل تحويل المبلغ المالي للطرف الآخر، وتتم عملية التنفيذ هذه بمنتهى الدقة والسرعة، مع تحقيق الضمانات الإدارية اللازمة[٤].

ومن الجدير بالذكر أن العقود الذكية تتيح إمكانية تسوية المعاملات وفق نوع الأصل المتعاقد عليه، ففي حالة الأصول الرقمية، تتم التسوية داخل البلوك تشين (on-chain)، بينما في حالة الأصول المادية، يمكن أن تتم التسوية خارج نطاق البلوك تشين (off-chain) مع بقاء التوثيق والمتابعة داخل النظام الإداري للعقد الذكي، مما يضمن موثوقية التنفيذ ومطابقة الشروط المتفق عليها[٥].

---

(1)TULSIDAS, smart contracts from a legal perspective,P.9

(2)Chris Dannen, Introducing Ethereum and Solidity (New York, US: Apress Media LLC, 2017),p. 2.

(3)Christian Sillaber and Bernhard Waltl, "Life Cycle of Smart Contracts in Blockchain Ecosystems", Datenschutz Datensich 41(2017):p.497-500: https://doi.org/10.1007/s11623-017-0819-7.

(٤) د. هيثم السيد أحمد عيسى، إبرام العقود الذكية عبر تقنية البلوك تشين، مرجع سابق، ص ٣٢.

(5)Virginia Cram-Martos and Triangularity SàRL, "White Paper on Blockchain and Trade Facilitation", United Nations Centre for Trade Facilitation and Electronic Business (UN/CEFACT), (2018): https://unctad.org/meetings/en/Presentation/dtl_eWeek2018p70_VirginiaCram-Martos_en.pdf.

تطبيق عملي لعقد إداري ذكي يعتمد على تقنية البلوك تشين:

لتطبيق الخطوات الأربع السابقة على عقد إداري ذكي، سنأخذ مثالًا على عقد إداري ذكي يتعلق بتوريد معدات لمرفق حكومي، حيث تتجلى الفعالية التقنية والإدارية في استخدام تقنية العقود الذكية عبر تقنية البلوك تشين، وفق الخطوات الآتية:

الخطوة الأولى: يقوم الطرف الحكومي (المشتري) والمورد (البائع) بتحديد الشروط التعاقدية التي تشمل تفاصيل توريد المعدات، مثل نوعها، وكميتها، ومواصفاتها، والمواعيد المحددة للتسليم، والتزامات الدفع، وقد يقوم الطرف الحكومي بوضع الشروط التفصيلية للعقد بشكل منفرد وفقًا لمتطلبات إدارية محددة، ثم يُرسل العقد للمورد إلكترونيًا، ويتعين على المورد مراجعة الشروط والموافقة عليها عبر منصة العقد الذكي، وتمثل هذه الموافقة "الإيجاب والقبول" في الإطار التقليدي للعقود، لكنها تتم عبر الوسائل الرقمية الحديثة بما يضمن وضوح الالتزامات وشفافية العملية التعاقدية.

الخطوة الثانية: تحويل الشروط إلى كود برمجي بمجرد الاتفاق عليها باستخدام لغة برمجة مخصصة للعقود الذكية، مثل Solidity، ويتضمن الكود الشروط التي يجب تحققها لتنفيذ العقد، مثل: "إذا تم استلام المعدات بالموعد المحدد، يتم تحويل الدفعة المالية إلى المورد"، ويحوّل هذا التحويل العقد إلى آلية قابلة للتنفيذ الذاتي دون الحاجة إلى متابعة مستمرة من الأطراف. ويكمن هنا تميز العقود الذكية، إذ تضمن البرمجة التزام الطرفين بالشروط بدقة متناهية، مما يعفي الأطراف من أي تأخير أو تدخل بشري في التنفيذ.

الخطوة الثالثة: يتم نشر العقد على شبكة البلوك تشين بعد كتابة الكود البرمجي مثل الإيثريوم، التي تضمن عدم تعديل العقد أو العبث به، وتتحقق العُقد nodes في الشبكة من صحة العقد والتأكد من استيفاء جميع شروطه القانونية والتقنية، ويتم تخزين العقد على الشبكة بشكل دائم، مما يضفي عليه طابع الأمان والشفافية ويجعل التلاعب مستحيلًا، ويتضح هذا النشر للأطراف مراقبة التقدم في تنفيذ العقد دون أي قلق بشأن أي تغييرات غير مصرح بها.

الخطوة الرابعة: التنفيذ التلقائي للعقد عند تحقق الشروط المحددة مسبقًا، مثل استلام الطرف الحكومي للمعدات وفحصها وفقًا للمواصفات المتفق عليها، تقوم العُقد nodes بالتحقق من هذه العملية، وإذا تم التأكد من تسليم المعدات في الوقت والمكان المحددين، يتم تلقائيًا تحويل الدفعة المالية للمورد وفقًا للشروط المبرمجة في العقد، ويضمن هذا التنفيذ التلقائي تنفيذ الالتزامات بدقة وشفافية عالية دون الحاجة إلى تدخل بشري، مما يقلل من احتمالية النزاعات أو التأخير في السداد، وفي حال كانت المعدات أصولًا مادية، تتم عملية التسوية (off-chain) مع توثيق كل خطوة على شبكة البلوك تشين لضمان الموثوقية.

ووفقًا لما تقدم، فإن تطبيق هذه الإجراءات على العقد الإداري يحقق جملة من المزايا الإدارية والقانونية البارزة؛ حيث يتيح تنفيذ الالتزامات بطريقة سلسة ودقيقة، ويُغني عن الحاجة إلى الوسطاء أو الرقابة المستمرة من الجهات الإدارية، كما يسهم في تعزيز كفاءة الإدارة العامة ويرفع من مستوى الأمان والشفافية في المعاملات الحكومية بفضل تقنية

البلوك تشين، إضافة إلى ذلك، فإنه يُفضي- إلى تقليص التكاليف الإدارية المتعلقة بمراقبة العقود وتدقيقها، ويحد من المخاطر القانونية الناجمة عن تأخير أو عدم تنفيذ الالتزامات التعاقدية، وذلك بفضل تقليل الاعتماد على التدخل البشري.

المبحث الثاني

تطوير العقود الإدارية بالعقود الذكية: الإمكانات والتحديات

تمهيد وتقسيم:

لقد أحدثت العقود الذكية تحولًا كبيرًا في العقود الإدارية، التي تعتمد على التكنولوجيا الحديثة لتسهيل تنفيذ الالتزامات بين الأطراف دون وسطاء تقليديين، فتعد هذه العقود نموذجًا مستقبليًا للتعاقدات الحكومية، حيث تتيح تنفيذًا آليًا وشفافًا، مما يعزز كفاءة الإدارة العامة ويقلل التأخيرات والمخاطر البشرية، كما أن الطبيعة اللامركزية للبلوك تشين توفر مستوى غير مسبوق من الأمان والشفافية، مما يزيد الثقة في التعاملات الحكومية ويخفض التكاليف الإدارية المرتبطة بمراقبة تنفيذ العقود.

ومع هذا التطور التكنولوجي المتسارع، تبرز الحاجة إلى إطار تشريعي ناظم يواكب الابتكارات التقنية ويضمن توافقها مع المبادئ القانونية، فغياب هذا التنظيم قد يؤدي إلى تحديات قانونية وإدارية تتطلب تدخلًا تشريعيًا لضبط العلاقات التعاقدية وحماية حقوق الأطراف، وبالتالي، فإن تطوير إطار قانوني للبلوك تشين يعد ضرورة لضمان استخدامها بفعالية وأمان في العقود الإدارية الذكية، مع مراعاة التحديات المحتملة.

ورغم الإمكانات الكبيرة التي توفرها البلوك تشين، فإن تطبيقها في العقود الذكية يواجه تحديات تنظيمية، تتطلب تغييرات في الأطر القانونية لضمان توافقها مع العقود الإدارية، كما قد تظهر قضايا تتعلق بالمسؤولية القانونية وحقوق الأطراف، مما يفرض تطوير حلول قانونية تناسب طبيعة هذه التقنية المبتكرة.

لذلك، يسعى هذا المبحث إلى استكشاف الإمكانات الهائلة التي تقدمها العقود الذكية لتطوير العقود الإدارية، مع التركيز على التحديات القانونية والتقنية المصاحبة لتبنيها، مع تقديم حلول واقعية للتغلب على هذه الإشكاليات التي قد تعوق تطبيقها الفعلي، وذلك في مطلبين على النحو الآتي:

- **المطلب الأول: دور العقود الذكية في تطوير العقود الإدارية والإطار التشريعي الناظم لها.**
- **المطلب الثاني: التحديات في تبني العقود الذكية للعقود الإدارية وكيفية التغلب عليها.**

المطلب الأول

دور العقود الذكية في تطوير العقود الإدارية والإطار التشريعي الناظم لها

تمهيد وتقسيم:

تمثل العقود الذكية نقطة تحول رئيسة في تطوير العقود الإدارية، حيث تسهم في تعزيز كفاءة تنفيذ الالتزامات التعاقدية بشكل تلقائي وشفاف، دون الحاجة إلى وسطاء تقليديين، وتوفر هذه التقنية مستويات غير مسبوقة من الأمان والشفافية بفضل طبيعتها اللامركزية، مما يقلل من التكاليف الإدارية ويعزز الثقة في العمليات الحكومية، فضلًا عن الحد من التأخيرات والمخاطر المرتبطة بالتدخل البشري.

كما يُعد الاعتراف التشريعي بالعقود الذكية في بعض الأنظمة القانونية المقارنة خطوة محورية في تطوير الإدارة العامة، حيث تبنت دول مثل الولايات المتحدة وسنغافورة ومالطا وبيلاروسيا تشريعات تضمن القبول القانوني للعقود الذكية كأداة معتمدة لإبرام وتنفيذ التعاقدات الإدارية، مما عزز من شرعيتها وأمان استخدامها. وفي المقابل، لا تزال بعض الأنظمة، كالعربية، تعمل على تطوير الأطر القانونية اللازمة لتنظيم هذه العقود، مما يحد من انتشارها، كما أن الاعتراف التشريعي لا يزيل العقبات القانونية فحسب، بل يرسخ الثقة في استخدام العقود الذكية في العقود الإدارية، مما يستدعي استعراض بعض الأنظمة المقارنة لضمان تهيئة بيئة قانونية ملائمة لتفعيل هذه التقنية بفاعلية وأمان.

وبناءً على ما تقدم: يقسم هذا المطلب إلى فرعين على النحو الآتي:

- **الفرع الأول: دور العقود الذكية في تطوير العقود الإدارية.**
- **الفرع الثاني: الإطار التشريعي لتقنية البلوك تشين: دراسة تطبيقية.**

الفرع الأول

دور العقود الذكية في تطوير العقود الإدارية

تبرز العقود الذكية بوصفها أداة محورية في تطوير العقود الإدارية من عدة جوانب، وذلك على النحو الآتي:

أولًا: تعزيز استقرار المعاملات الإدارية

تُسهم العقود الذكية بفضل الخصائص التقنية المميزة التي تنطوي عليها في تعزيز استقرار المعاملات بشكل جوهري، وذلك من خلال تطبيق تقنية البلوك تشين؛ فالطبيعة المشفرة لهذه العقود تجعل من اختراقها أو التلاعب بمحتواها أمرًا بالغ الصعوبة، بل يكاد يكون مستحيلًا، مما يُعزز من أمن المعاملات وحمايتها من أي تدخلات غير مشروعة، كما أن العقود الذكية تعتمد على التوزيع المشترك بين جميع الأطراف المتعاقدة، وهو ما يحول دون إمكانية تعديل العقد أو تزويره من جانب أي طرف بعد إبرامه، الأمر الذي يعزز من الشفافية والثقة بين الأطراف.

وفي إطار التنفيذ التلقائي لهذه العقود، الذي يتم بدون تدخل بشري مباشر، نجد أن هذه الخاصية تمنع أي محاولة للتراجع أو التلاعب ببنود العقد، مما يؤدي إلى تحقيق قدر

عالٍ من الاستقرار في كل مرحلة من مراحله. فعند إبرام العقد الذكي، تضمن تقنية التشفير والتوزيع المشترك عدم المساس بالشروط المتفق عليها، ويصبح تزوير العقد أو تغييره أمرًا غير وارد على الإطلاق، وهو ما ينعكس إيجابيًا على استقرار العلاقات التعاقدية. ولا تتطلب العقود الذكية إجراءات التوثيق التقليدية، حيث يتم رصد كافة التفاصيل التعاقدية من قبل جميع الأطراف من خلال منصة البلوك تشين، مما يجعل عملية المتابعة والتنفيذ أكثر شفافية وموثوقية[١].

أما في مرحلة التنفيذ، فتبرز ثلاث خصائص رئيسة تُعزز من استقرار هذه العقود: أولًا، التنفيذ الفوري الذي لا يتيح أي فرصة للتلاعب أو التعديل غير المشروع في شروط العقد، ثانيًا، كون تنفيذ العقد ليس في يد طرف واحد يمنع التحكم الفردي أو التلاعب بمنظومة التنفيذ، ثالثًا، يُغلق العقد بشكل نهائي بمجرد تأكيد القبول وتنفيذ العملية التعاقدية، فلا مجال للتراجع بعد الضغط على زر الموافقة، مما يُضفي طابع الحسم والنهائية على العملية برمتها[٢].

ثانيًا: تحقيق الأمان والشفافية والخصوصية أثناء التعاقد

تُعد تقنية البلوك تشين ركيزة أساسية في توفير مستويات عالية من الأمان والشفافية خلال مراحل التعاقد الإداري، لا سيما في إطار العقود الذكية، فمن خلال خصائص هذه التقنية المتقدمة، يتم الحد بشكل فعّال من المخاطر التي عادةً ما تصاحب الإجراءات التعاقدية التقليدية، مثل التلاعب بالوثائق، أو ضياعها، أو تعرضها للتزوير، وهو ما كان يؤدي إلى تباطؤ سير المعاملات ويزيد من حالة عدم اليقين لدى الأطراف المتعاقدة[٣]. وعلى العكس من ذلك، يضمن تطبيق تقنية البلوك تشين توثيقًا دقيقًا للمستندات وأتمتة جميع الوثائق عبر مسار التعاقد، مما يُتيح إرسالها واستلامها بأعلى درجات الأمان والثقة.

إضافةً إلى ذلك، تمنح تقنية البلوك تشين درجة فائقة من الشفافية، حيث تتيح للأطراف المتعاقدة الاطلاع على صحة وأصالة الوثائق بشكل فوري ومباشر، منذ لحظة إدراجها على المنصة[٤]، وتعزز هذه الخاصية من مصداقية المعاملات وتضمن أن جميع الأطراف المشتركة في التعاقد تمتلك رؤية واضحة وشاملة حول جميع التفاصيل المتضمنة في العقد، كما تمنع

---

(١) يراجع: د. حسام الدين محمود محمد حسن، العقود الذكية المبرمة عبر تقنية البلوك تشين، مرجع سابق، ص ٣٦-٣٧.

(٢) د. ميسر حسن جاسم، العقود الذكية وتطبيقاتها على العملة الافتراضية: دراسة مقارنة، مجلة كلية القانون للعلوم القانونية والسياسية، المجلد ١٠، العدد ٣٩، جامعة كركوك، العراق، ٢٠٢١م، ص ٣٧١-٣٧٢، منشور على موقع دار المنظومة: https://search.mandumah.com/Record/1257754.

(٣) أ. بن علي صليحة، تقنية البلوك تشين أساس تفعيل آلية عمل العقود الذكية، مرجع سابق، ص ٩٦٢.

(٤) د. معمر بن طرية، العقود الذكية المدمجة في البلوك تشين، أي تحديات لمنظومة العقد حاليًا؟، مجلة كلية القانون الكويتية العالمية، ملحق خاص، العدد ٤، المؤتمر السنوي الدولي السادس، الكويت، مايو ٢٠١٩م، ج ١، ص ٤٩٠، منشور على الموقع الآتي:
https://journal.kilaw.edu.kw/wp-content/uploads/2019/10 .

آلية التشفير المتقدمة بفضل آلية "الهاش" (Hash)، أي محاولة لتعديل البيانات، سواء من خلال الإضافة أم الحذف، مما يعزز من استقرار وسلامة التعاملات[١].

ويُعد توفير الشفافية في المعاملات التعاقدية ضمانًا مهمًا لراحة المتعاقدين، حيث تُتيح تقنية البلوك تشين رؤية جماعية لجميع الحواسيب المرتبطة بالشبكة، بحيث لا يتم إتمام العقد إلا بموافقة جميع الأطراف المعنية، فبمجرد تسجيل المعاملة في النظام، لا يمكن تعديلها أو حذفها، وهو ما يعزز من الثقة المتبادلة بين الأطراف المتعاقدة، ويُحقق هذا مزيدًا من الثقة في تنفيذ العقود بشكل آلي وذاتي، دون الحاجة إلى تدخل خارجي، مما يرفع من كفاءة وجودة تنفيذ المعاملات التعاقدية بصورة دقيقة ومستدامة[٢].

بالإضافة إلى أن تقنية البلوك تشين تسهم بشكلٍ فعّال في تحقيق مستوى عالٍ من الخصوصية أثناء التعاقد، حيث تعتمد على نظام تشفير متقدّم يضمن سرية المعلومات المتداولة بين الأطراف المتعاقدة، فتُتيح هذه التقنية حفظ البيانات التعاقدية في سلسلة مشفّرة وغير قابلة للتلاعب، مما يحول دون الوصول إلى محتوى هذه البيانات إلا من قبل الأطراف المصرح لهم، ويُمكن هذا النظام المُحكم من حماية المعاملات من أي اختراق أو كشف غير مصرح به للمعلومات الحساسة، سواء كانت تتعلق بالأطراف المتعاقدة أم بالشروط والبنود الخاصة بالعقد.

كما أن استخدام تقنية البلوك تشين يضمن توزيع البيانات بطريقة لا مركزية، مما يعزز من قدرة الأطراف على التحكم في المعلومات الخاصة بهم دون الحاجة إلى وسطاء قد يعرضون البيانات لخطر الإفشاء أو الاستغلال غير المشروع، وتضمن هذه البنية التقنية ألا يتم الإفصاح عن المعلومات إلا في إطار المتطلبات القانونية المتفق عليها، مع الحفاظ على سرية العمليات التعاقدية وعدم كشفها لأي جهة خارجية، مما يعزز من مستوى الثقة بين المتعاقدين ويُحقق الخصوصية القانونية والعملية على حدٍ سواء[٣].

ثالثًا: الأتمتة الكاملة للعمليات الإدارية

تُعد العقود الذكية من أبرز التطبيقات العملية لتقنية البلوك تشين، والتي تتميز بخاصية الأتمتة الذاتية[٤] التي تسمح بتنفيذ أحكام العقد بشكل تلقائي دون الحاجة إلى التدخل البشري المباشر، فمن خلال برمجة العقود باستخدام تقنيات متطورة، يتمكن العقد الذكي من إعمال أحكامه بمجرد توافر الشروط المتفق عليها بين الأطراف، إذ يتم إدراج العقد على

---

(١) أ. إيهاب خليفة، البلوك تشين: الثورة التكنولوجية القادمة في عالم المال والإدارة، مرجع سابق، ص ٦.

(2)Yael Cohen-Hadria, la blockchain ou la confiance dans une technologie, JCPG 2016, p .672.

(3)Laurent Leloup. Blockchain: La révolution de la confiance, Eyrolles, Edition: 1 (17 Février 2017), p .33.

(٤) تُعرَّف الأتمتة في إطار العقود الذكية وتطبيقات تقنية البلوك تشين بأنها: العملية التي يتم من خلالها تنفيذ الإجراءات أو العمليات بشكل تلقائي دون الحاجة إلى تدخل بشري مباشر، وذلك باستخدام أنظمة وبرمجيات متطورة.

منصة البلوك تشين، واستيفاء المستحقات المالية للأطراف المعنية عبر وسائل الدفع الرقمية المشفرة، ليبدأ العقد في التنفيذ تلقائيًا بفضل تكوينه من رموز وأرقام مشفرة ومحكمة البرمجة[١].

وتتجاوز أتمتة العقود الذكية مجرد التنفيذ الفوري المباشر للالتزامات، حيث تتسع لتشمل التنفيذ التدريجي للالتزامات المالية والعينية، فعلى سبيل المثال، في حالة عقد إداري ذكي يتعلق بإنشاء بنية تحتية، كجسر أو طريق، يتم برمجة العقد بحيث يُستند في صرف المستحقات المالية إلى نسب التقدم المُحرزة في المشروع وفقًا لجدول زمني محدد، وبمجرد أن يتم تأكيد إتمام مرحلة معينة من المشروع من قبل الجهة المشرفة أو من خلال أجهزة استشعار مدمجة في مواقع العمل تُسجل نسبة الإنجاز، ويُفعل العقد الذكي عملية التحويل المالي بشكل تلقائي إلى حساب المقاول أو الجهة المنفذة، وتعتمد هذه العملية على تقنيات الدفع الرقمية، سواء كانت عبر العملات المشفرة أم وسائل دفع إلكترونية أخرى معترف بها قانونيًا، بناءً على ما تم الاتفاق عليه في بنود العقد[٢].

ويجدر التنويه إلى أن العقود الذكية تُغني عن الحاجة إلى التنفيذ الجبري التقليدي الذي يعتمد بشكل كبير على تدخل النظام القضائي، والذي قد يعاني من البطء والتعقيدات الإجرائية. على العكس من ذلك، يوفر العقد الذكي ضمانًا ذاتيًا لتنفيذ التزاماته دون تأخير أو عوائق قانونية، معتمدًا على آليات برمجية دقيقة وشفافة تُحقق العدالة والفعالية في تنفيذ العقود الإدارية، مما يرفع من كفاءة هذه المعاملات ويعزز من الثقة بين الأطراف المتعاقدة[٣].

رابعًا: إلغاء الوساطة في العقود الذكية

تُمكّن العقود الذكية الأطراف المتعاقدة من ضمان تنفيذ بنود وشروط العقد بصورة ذاتية ومستقلة عن أي وساطة، وذلك بخلاف العقود التقليدية التي تتطلب وجود سلطة مركزية أو جهة إدارية لإتمامها، فبينما تستلزم العقود التقليدية تدخلات متعددة من قبل الهيئات الإدارية، مثل إدارات المرور في عقود بيع المركبات أو السجل العقاري في عقود شراء العقارات لتسجيل الملكية وتحويلها، نجد أن العقود الذكية تعتمد على تقنية البلوك تشين، التي تُتيح تنفيذ المعاملات عبر شبكة موزعة من الند للند (Peer-to-Peer) على مستوى عالمي[٤].

ويُغني هذا النهج التقني عن الحاجة إلى وسطاء تقليديين لإتمام المعاملات، مما يُقلل من التعقيدات الإدارية ويُسهم في تسريع إجراءات تنفيذ العقود، فبفضل تكنولوجيا البلوك تشين،

---

(1)Lucas Forbes, Consumer protection in the face of smart contracts, 34 Loy. Consumer law review 45, 2022, p. 6.

(٢) في نفس المعنى يراجع: د. معمر بن طرية، العقود الذكية المدمجة في البلوك تشين، مرجع سابق، ص ٤٨٦ وما بعدها.

(3)Sokolov Mykyta, Smart legal contract as a future of contracts inforcement May , 25, 2018, p. 11, Available at: http://ssrn.com/abstract=3208292.

(٤) د. أحمد سعد علي البرعي، إنشاء عقود المعاملات وتنفيذها بين الطرق التقليدية وتقنية البلوك تشين والعقود الذكية: دراسة فقهية مقارنة، مجلة كلية الدراسات الإسلامية والعربية للبنين بالقاهرة، العدد ٣٩، كلية الدراسات الإسلامية والعربية للبنين بالقاهرة، جامعة الأزهر، ديسمبر ٢٠٢٠م، ج ٤، ص ٢٣٠٢.

يتم تسجيل المعاملات وتوثيقها بشكلٍ مشفر وآمن دون الحاجة إلى تدخل بشري مباشر، حيث يتم التحقق من شروط العقد وتنفيذها تلقائيًا عند تحقق المعايير المبرمجة مسبقًا.

ففي العقود الذكية المتعلقة بشراء العقارات أو توريد الخدمات العامة، لا حاجة لتوسيط السجل العقاري أو البنوك لتحويل الملكية أو تسديد المستحقات المالية، حيث يُمكن للعقد الذكي عبر منصة البلوك تشين توثيق عملية نقل الملكية بشكلٍ فوري وآمن، مع ضمان تحويل الأموال عبر العملات المشفرة أو الوسائل الإلكترونية الأخرى المعترف بها قانونيًا، كل ذلك دون الحاجة إلى تفاعل بشري أو تدخل من طرف ثالث.

خامسًا: السرعة والتكلفة المنخفضة في العقود الإدارية الذكية

تتميز العقود الإدارية الذكية، المعتمدة على تقنية البلوك تشين، بسرعة إبرامها وتنفيذها بأقل تكلفة مقارنة بالعقود التقليدية، حيث تُجنّب الأطراف المتعاقدة العديد من الإشكالات والإجراءات المعقدة التي عادةً ما ترافق عملية التعاقد التقليدية؛ ففي العقود التقليدية، تمر مرحلة ما قبل التعاقد بعدة مراحل تتسم بمخاطر كبيرة، أبرزها عدم وجود الثقة الكاملة بين الأطراف المتعاقدة، وما يترتب على ذلك من الحاجة إلى وسطاء مثل المحامين والسماسرة، بالإضافة إلى تعقيد التسلسل الإجرائي بدءًا من تقديم الوثائق، والتحقق منها، وصولًا إلى التفاوض والتفكير في العرض، مع إمكانية تراجع أحد الأطراف عن قرار التعاقد في أي مرحلة[(١)].

وعلى النقيض من ذلك، تُتيح العقود الذكية، القائمة على تقنية البلوك تشين، إبرام العقود بسرعة فائقة وبأقل تكلفة ممكنة، وذلك بفضل الخصائص الرقمية المتقدمة لهذه التقنية، حيث يتم إبرام العقد وتنفيذه في بيئة رقمية آمنة تتسم بالشفافية والثقة بين الأطراف المتعاقدة، مع إزالة الحاجة إلى الوسطاء وتعقيدات التفاوض الطويلة.

فمن خلال رقمنة الوثائق والمستندات التعاقدية بالكامل، يتم التحقق منها واعتمادها في وقت قصير جدًا، مما يعزز من كفاءة الإجراءات الإدارية ويقلل من التكاليف المرتبطة بها، فعلى سبيل المثال، في العقود المتعلقة بالبيع أو التعاملات العقارية، يُمكن للعقد الذكي أن يُدمج جميع الوثائق اللازمة مثل طلبات تراخيص البناء، والملفات العقارية، والإخطارات، ضمن منصة رقمية واحدة، مما يُسهم في تسريع الإجراءات وتقليل التكاليف بشكل كبير، دون المساس بالشفافية أو الأمن القانوني[(٢)].

وبذلك، يعزز هذا التحول الرقمي الذي تقدمه تقنية البلوك تشين في العقود الذكية من كفاءة النظام الإداري ويسهم في تقليص المخاطر والتكاليف، مما يوفر بيئة تعاقدية أكثر سلاسة وموثوقية، تواكب التطورات التقنية وتلبي احتياجات الأطراف المتعاقدة بشكلٍ أسرع وأكثر فعالية.

---

(١) يراجع: د. حسام الدين محمود محمد حسن، العقود الذكية المبرمة عبر تقنية البلوك تشين، مرجع سابق، ص ٣٧.

(٢) في نفس المعنى يراجع: د. معمر بن طرية، العقود الذكية المدمجة في البلوك تشين، مرجع سابق، ص ٤٨٥.

سادسًا: دقة العقود الإدارية الذكية وانضباط ووضوح أحكامها

تُعد العقود الإدارية الذكية نموذجًا متقدمًا للتعاقدات الحكومية بفضل دقتها وإحكام بياناتها، وذلك بفضل تخزين شروطها وأحكامها مسبقًا على منصة البلوك تشين، التي تضمن تنظيم المعاملات بطريقة آمنة وشفافة، فيقتصر دور الأطراف المتعاقدة على تحديد واختيار البنود التي تتوافق مع احتياجاتهم ورغباتهم، دون الحاجة إلى التفاوض المطول أو التعقيدات المرتبطة بالعقود التقليدية، ويضمن هذا النظام وضوح أحكام العقود الذكية وتفصيلها، حيث تكون متفقًا عليها بين الأطراف مسبقًا، مما يُعزز من الثقة في عملية التعاقد.

بالإضافة إلى ذلك، يُسهم الاحتفاظ بأحكام وبنود العقود الذكية على منصة البلوك تشين قبل البدء في تنفيذها في تأمين هذه العقود من أي تعديل أو تحريف، ويحول هذا التوثيق الإلكتروني الدقيق دون نشوب النزاعات أو الخلافات المتعلقة بتفسير أو تنفيذ العقد، مما ييسر من إجراءات التنفيذ ويُقلل من التأخير أو التلاعب[(١)].

ومما يسهم أيضًا في دقة العقود الإدارية الذكية عن العقود الإدارية التقليدية هو تسجيل الشروط والأحكام بشكل إلكتروني بالكامل باستخدام تقنيات الحوسبة المتقدمة، بدلًا من الاعتماد على المستندات الورقية، فيضمن هذا التحول الرقمي عدم تعرض العقد للفقد أو التلف، ويحافظ على دقة ووضوح البيانات حتى مع مرور الزمن، بخلاف العقود التقليدية الورقية التي تكون عرضة للتلف أو الضياع، وبذلك تُعد العقود الذكية بفضل البلوك تشين حصنًا منيعًا يحمي المعلومات التعاقدية ويُبقيها صالحة وموثوقة طوال مدة تنفيذ العقد[(٢)].

وفي ضوء ما سبق، يظهر دور العقود الذكية بوضوح في تطوير العقود الإدارية، حيث تُسهم في رفع مستوى الدقة والانضباط، وتُسهل عمليات التنفيذ بسلاسة وفعالية، مع ضمان الشفافية والحماية من النزاعات والتعديلات غير المرغوب فيها.

سابعًا: متابعة سير التعاقد الذكي ومراقبته

تُعد العقود الذكية ركيزة أساسية في تطوير العقود الإدارية، حيث تلعب دورًا محوريًا في تعزيز عمليات المتابعة والرقابة على مراحل إبرام وتنفيذ هذه العقود، فبفضل العقود الذكية، يتم توثيق وتسجيل كافة البيانات المتعلقة بالعقود الإدارية بشكل مشفر ودقيق، مما يُتيح إمكانية متابعة سير عملية التعاقد والتحقق من انتظام إجراءاتها منذ البداية وحتى الانتهاء من تنفيذ جميع شروط العقد. ومن خلال هذا النظام، يمكن متابعة تقديم وتجهيز المستندات الخاصة بالتعاقد، والتحقق من نشوء الحقوق والالتزامات المتعلقة بالأطراف المتعاقدة، ومواعيد استحقاقها، وضمان سداد المستحقات في مواعيدها دون أي تأخير أو إخلال بالشروط التعاقدية.

---

(١) د. حسام الدين محمود محمد حسن، العقود الذكية المبرمة عبر تقنية البلوك تشين، مرجع سابق، ص ٣٨.

(٢) د. إبراهيم الدسوقي أبو الليل، العقود الذكية والذكاء الاصطناعي ودورهما في أتمتة العقود والتصرفات القانونية: دراسة لدور التقدم التقني في تطوير نظرية العقد، مجلة الحقوق، مجلس النشر العلمي، المجلد ٤٤، العدد ٤، جامعة الكويت، الكويت، ج ١، ديسمبر ٢٠٢٠م، ص ٦٣، منشور على الموقع الآتي: https://journals.ku.edu.kw/jol/index.php/jol/article/view/2545/2409.

فإن دور العقود الذكية لا يقتصر على متابعة سريان العقد فحسب، بل يمتد إلى ضمان تنفيذ التزامات الأطراف بصورة تلقائية، لا سيما في العقود التي تتطلب آليات دفع إلكترونية دقيقة. فمثلًا، في عقود التأمين الذكية، بمجرد وقوع الحادث المؤمن منه، ترسل سلسلة الكتل إشعارًا إلى العقد الذكي الذي يتولى بدوره تنفيذ عملية السداد للمستفيدين بشكل تلقائي وفوري، وقد تم اختبار هذه الآلية بنجاح من قبل شركات التأمين مثل "أطلس" و"أكسا" في فرنسا عام ٢٠١٧، حيث أثبتت العقود الذكية قدرتها على تعويض عملاء الخطوط الجوية تلقائيًا في حالة تأخر الرحلات[١].

علاوة على ذلك، تسهم العقود الذكية في الإعداد المسبق للبيانات المتعلقة بعملية التعاقد، حيث توفر العقود الذكية قدرة على التنبؤ بالصعوبات المحتملة التي قد تعترض مسار التعاقد، وتضع الحلول الوقائية لضمان سلاسة الإجراءات، كما يُمكن متابعة تنفيذ الضمانات التي تؤمن حقوق الأطراف المتعاقدة وتُعزز من حماية تلك الحقوق من خلال الرقابة المستمرة والتلقائية التي تتيحها تقنية البلوك تشين[٢].

وتطبيقًا لذلك، يمكن للعقد الذكي في مجال التوريدات الحكومية أو تنفيذ مشاريع البنية التحتية أن يقوم بدور فعّال في توقع وتحديد العقبات المحتملة، مثل نشوء حقوق استثنائية للأطراف الأخرى أو الجهات المتعاملة مع المشروع، فعلى سبيل المثال، في حالة تنفيذ مشروع إداري كبير، مثل بناء طريق عام أو جسر، يمكن للعقد الذكي أن يتوقع نشوء حقوق مالية أو مطالبات تعويضية للمتعاقدين من الباطن أو أصحاب الأراضي التي يعبر عليها المشروع، ويقوم العقد الذكي بدوره بتحديد الجهة التي لها الحق في تقديم هذه المطالبات ومتابعة تلك الحقوق، ثم يُعالج الإجراءات اللازمة للتسوية المالية أو القانونية المرتبطة بها، بما في ذلك تحديد القيمة المستحقة أو التعويض الملائم.

كما يقوم العقد الذكي بتحديد الآليات المناسبة لضمان التزام كافة الأطراف المتعاقدة بتنفيذ بنود العقد دون تأخير أو تحايل، مع تسجيل جميع المعاملات المالية المتعلقة بالمشروع عبر منصة البلوك تشين، مما يحول دون وقوع أي محاولات تلاعب أو غش، كذلك يضمن العقد الذكي شفافية تامة في متابعة سير المعاملات، حيث يقوم بتوثيق كل مرحلة من مراحل التنفيذ والتحقق من التزام الأطراف بالشروط المتفق عليها، بما يضمن حماية المصالح العامة، وضمان تنفيذ العقد بكفاءة ووفق المعايير القانونية والإدارية المقررة.

ثامنًا: حفظ البيانات والنسخ الاحتياطي

تُعد العقود الذكية المدعومة بتقنية البلوك تشين تحولًا جوهريًا في أساليب حفظ البيانات والنسخ الاحتياطي للعقود الحكومية، فتعتمد هذه العقود على تقنية البلوك تشين بوصفها وسيلة لامركزية لتسجيل وتوثيق البيانات، حيث يتم توزيع المعلومات التعاقدية على عدد كبير

---

(١) د. إبراهيم الدسوقي أبو الليل، العقود الذكية والذكاء الاصطناعي ودورهما في أتمتة العقود والتصرفات القانونية، مرجع سابق، ص ٦٤ وما بعدها.

(٢) د. حسام الدين محمود محمد حسن، العقود الذكية المبرمة عبر تقنية البلوك تشين، مرجع سابق، ص ٣٩.

من المستخدمين والمواقع بشكل يضمن أمانها وسلامتها، ويتم تخزين البيانات ضمن كتل مترابطة بترتيب زمني، مما يُتيح تتبع كل مرحلة من مراحل التعاقد بدقة تامة، ويُضفي هذا الترتيب الزمني على العقود الإدارية الذكية مستوى عاليا من الثقة والأمان، حيث لا يمكن تعديل أو تغيير البيانات المحفوظة داخل السلسلة بعد إدراجها، مما يُعزز من شفافية العملية التعاقدية ويمنع أي محاولة للتلاعب أو التزوير.

ويأتي دور العقود الذكية في العقود الإدارية كضمانة إضافية لحفظ النسخ الاحتياطية للعقود، بحيث يُمكن الرجوع إليها في أي وقت عند الحاجة دون القلق من فقدان أو تلف البيانات، وتجعل هذه الخاصية العقود الذكية أكثر موثوقية مقارنةً بالعقود التقليدية، سواء كانت ورقية أم إلكترونية، حيث يُتيح النظام اللامركزي تأمين البيانات بشكل مُحكم، وهو ما يُقلل من مخاطر ضياع المستندات أو تعديلها بصورة غير قانونية[(١)].

تاسعًا: دعم قابلية التوسع والتوافق مع الأنظمة الأخرى

تلعب العقود الذكية، المعتمدة على تقنية البلوك تشين، دورًا محوريًا في دعم قابلية التوسع والتوافق مع الأنظمة الأخرى، مما يسهم في تعزيز كفاءة العمليات التعاقدية الحكومية، فتعتمد هذه العقود على بنية تحتية لامركزية ومرنة، تُمكنها من التعامل مع زيادة حجم المعاملات والتوسع في نطاق التطبيقات الإدارية المختلفة دون التأثير على أداء النظام أو تعقيد الإجراءات، كما تتيح تقنية البلوك تشين للعقود الذكية تكاملها بسلاسة مع مختلف المنصات والأنظمة الأخرى، سواء كانت أنظمة داخلية للحكومة أم شبكات أخرى تتعامل معها الجهات الإدارية.

وتعني قابلية التوسع في العقود الذكية أنه يمكن توسيع نطاق استخدامها بسهولة لتشمل مشاريع حكومية أكبر وأكثر تعقيدًا، دون الحاجة إلى إجراء تعديلات جوهرية في البنية التقنية أو القانونية لهذه العقود، ويمكنها معالجة عدد كبير من العمليات المتزامنة دون أن تؤثر على سرعة أو دقة الأداء، مما يجعلها مثالية للاستخدام في العقود المتعلقة بمشاريع البنية التحتية الكبرى أو التوريدات العامة التي تتطلب إدارة فعالة لموارد ضخمة وتعدد الأطراف المعنية.

أما من ناحية التوافق، فإن العقود الذكية تتمتع بقدرة عالية على التكامل مع أنظمة المعلومات الحكومية الأخرى، سواء كانت تتعلق بإدارة الموارد المالية، أو الأنظمة القانونية، أو سجلات التوريدات. وبفضل المعايير المفتوحة وتقنيات البلوك تشين المتقدمة، يمكن لهذه العقود أن تتفاعل مع الأنظمة القائمة، مما يُسهل تدفق المعلومات بين مختلف الجهات الحكومية والشركات المتعاقدة دون تعارض أو تأخير.

وعلاوة على ذلك، تتيح العقود الذكية تحقيق التوافق مع الأنظمة الدولية أو الشبكات العالمية المستخدمة في العقود الدولية والإدارية، مما يُعزز من قدرة الحكومات على التعاون مع شركات متعددة الجنسيات أو مؤسسات دولية بشكل سلس ومنظم، كما يُقلل هذا التوافق

---

(١) أ. محمد بدر أحمد الكوح، ماهية العقود الذكية، مجلة كلية الشريعة والقانون بطنطا، المجلد ٣٩، العدد ١، كلية الشريعة والقانون بطنطا، جامعة الأزهر، يناير/ مارس ٢٠٢٤م، ص ١٣٤٨-١٣٤٩.

من الحاجة إلى التعديلات القانونية أو التقنية عند التعامل مع جهات خارجية، ويوفر أساسًا قانونيًا قويًا لضمان تنفيذ الالتزامات عبر الحدود الجغرافية.

عاشرًا: منع النزاعات القانونية وضمان التوافق مع القوانين القائمة

تسهم العقود الذكية المعتمدة على تقنية البلوك تشين في منع النزاعات القانونية وضمان التوافق مع القوانين السارية بفضل خصائصها التقنية الفريدة التي تعزز من الشفافية والدقة في جميع مراحل التعاقد، فتعتمد هذه العقود على نظام لامركزي يقوم بتوثيق كل عملية بشكل تلقائي ودقيق، مما يقلل من احتمالات الخلافات أو النزاعات المتعلقة بتفسير بنود العقد أو تنفيذ التزاماته، إذ تُسجل كافة المعاملات والمعلومات التعاقدية في سجل غير قابل للتعديل أو التغيير، وهو ما يُضفي على هذه العقود طابعًا من الموثوقية والثبات القانوني.

ويتحقق منع النزاعات القانونية في العقود الذكية من خلال وضع الشروط والأحكام بشكل مسبق ودقيق ضمن بنية العقد، مع تحديد آليات تنفيذها تلقائيًا عند تحقق شروط معينة، وتقلل هذه البرمجة المُحكمة من الحاجة إلى تدخل بشري أو تفسير قانوني عند تنفيذ الالتزامات، مما يقلل بدوره من احتمالية حدوث نزاعات بين الأطراف المتعاقدة، كما أن التسجيل الزمني لكل مرحلة من مراحل تنفيذ العقد عبر البلوك تشين يوفر دليلًا قاطعًا على التزام الأطراف بشروط العقد، مما يُمكن استخدامه كدليل قانوني قوي في حال نشوء أي ادعاءات.

أما فيما يتعلق بالتوافق مع القوانين، فتتميز العقود الذكية بقدرتها على الامتثال التلقائي للمتطلبات القانونية المعمول بها في الأنظمة المحلية والدولية، فمن خلال برمجتها بناءً على اللوائح والأنظمة القانونية السارية، يُمكن للعقود الذكية ضمان الامتثال التام لكافة القوانين ذات الصلة، كما أن البنية اللامركزية لتقنية البلوك تشين تُتيح تكامل هذه العقود مع الأنظمة القانونية القائمة، مما يُعزز من قدرتها على التكيف مع المتغيرات القانونية دون الحاجة إلى تعديلات جوهرية.

وعلاوة على ذلك، تُمكن العقود الذكية الجهات الحكومية من تنفيذ العقود بما يتوافق مع معايير النزاهة والشفافية، مع تقليل تدخل الوساطة التي قد تُسبب في بعض الأحيان تعقيدات قانونية، إذ تتم المعاملات بشكل تلقائي بناءً على الشروط المتفق عليها مسبقًا، مما يُسهم في الحد من الخلافات ويعزز من الثقة في العملية التعاقدية.

الحادي عشر: إمكانية الاعتماد على السجلات المدونة على شبكة البلوك تشين كدليل إثبات أمام القضاء أو هيئات التحكيم

تلعب العقود الذكية المدعومة بتقنية البلوك تشين دورًا حاسمًا في تعزيز الثقة القانونية في التعاملات التعاقدية، وذلك من خلال إمكانية الاعتماد على السجلات المدونة على شبكة البلوك تشين كدليل إثبات قوي أمام القضاء أو هيئات التحكيم، فتتميز تقنية البلوك تشين بأنها توفر سجلًا رقميًا لامركزيًا وشفافًا لكل المعاملات والبيانات المتعلقة بالعقد، حيث يتم توثيق كل خطوة أو عملية تتم ضمن إطار العقد الذكي بطريقة مشفرة وغير قابلة للتعديل أو التلاعب، مما يضفي هذا الطابع غير القابل للتغيير على السجلات قوة إثباتية استثنائية.

وتُعد السجلات المدونة على البلوك تشين ذات طابع زمني محكم، حيث يتم ربط كل معاملة بوقت وتاريخ دقيق، مما يضمن تسجيل كل حدث أو إجراء يتم تنفيذه في إطار العقد بترتيب زمني واضح، فيُمكّن هذا السجل الزمني المستمر الأطراف من الاعتماد عليه كدليل قانوني موثوق لإثبات التزامهم ببنود العقد، وكذلك لإظهار أي إخلال أو عدم تنفيذ من قبل الطرف الآخر. ومن ثم، فإن هذه السجلات توفر دليلًا قاطعًا على تنفيذ الالتزامات أو الإخفاق في الالتزام، مما يُسهم في تسهيل عملية تسوية النزاعات القانونية ويُعزز من نزاهة العملية التعاقدية.

إضافة إلى ذلك، فإن الطبيعة الموزعة والشفافة لتقنية البلوك تشين تعني أن هذه السجلات متاحة لجميع الأطراف ذات الصلة ويمكن الوصول إليها بسهولة للتحقق من المعلومات المسجلة، ويُمكن تقديم هذه السجلات كأدلة موثوقة أمام المحاكم أو هيئات التحكيم، حيث تتمتع بقدر كبير من المصداقية؛ نظرًا لاستحالة التلاعب بها أو تعديلها بعد إدراجها في السلسلة، مما يعزز من قبول هذه الأدلة القانونية ويساعد على حل النزاعات بسرعة وفعالية.

ومن الناحية القانونية، يتماشى الاعتماد على السجلات المدونة على شبكة البلوك تشين مع الاتجاهات الحديثة التي تعترف بصحة الأدلة الرقمية أمام المحاكم، فالتشريعات المتقدمة في العديد من الأنظمة القانونية باتت تعترف بالسجلات الإلكترونية كأدلة موثوقة، مما يُعزز من إمكانية استخدام العقود الذكية كأداة قانونية فعالة ومتكاملة ضمن النظام القضائي والتحكيمي[(١)].

وهديًا على ما تقدم، يمكن القول إن الإمكانات التقنية التي توفرها العقود الذكية المعتمدة على تقنية البلوك تشين تمثل نقلة نوعية في طرق إدارة وتنفيذ العقود الحكومية؛ فهي لا تتميز فقط بالسرعة والدقة في معالجة البيانات، بل تتيح مستوى غير مسبوق من الأمان والثقة في جميع مراحل تنفيذ العقد؛ لذلك يُتوقع أن تسهم هذه التقنية في إعادة تشكيل النظام التعاقدي في المستقبل القريب، ما سيؤدي إلى تحسين كفاءة العقود الإدارية وتعزيز النزاهة والشفافية في التعاملات الحكومية.

---

(١) للمزيد من التفصيل يراجع: أ. أحمد صلاح، قبول سجلات البلوك تشين كدليل إثبات أمام القضاء، مجلة المحاماة، المجلد ١٠، العدد ١، ٢٠٢١م، ص ١٠٩ وما بعدها؛ د. جهاد محمود عبد المبدي، مدى حجية تقنية البلوك تشين في الإثبات المدني، مرجع سابق، ص ٨٠ وما بعدها؛ د. جليل حسن الساعدي، أ. عمار عبد الحسين علي شاه، حجية عقود البلوك تشين في الإثبات، مجلة كلية القانون والعلوم السياسية، العدد العشرون، كلية القانون والعلوم السياسية، الجامعة العراقية، العراق، ٢٠٢٣م، ص ٨ وما بعدها، منشور على الموقع الآتي: file:///C:/Users/facebook/Downloads/25-275-PB.pdf.

الفرع الثاني

الإطار التشريعي للعقود الذكية: دراسة تطبيقية

قد سبق القول أن الاعتراف التشريعي بتقنية البلوك تشين لا يُزيل العقبات القانونية فحسب، بل يُعزز الثقة في استخدامها في العقود الإدارية، مما يُضفي طابعًا قانونيًا على العقود الذكية في التعاملات الحكومية، ويضمن هذا الاعتراف الحماية القانونية للمعاملات الإلكترونية المشفرة وقابليتها للتنفيذ بفاعلية وأمان، كما يفرض استيعاب الابتكارات التكنولوجية في النظام الإداري ضرورة مراجعة الأنظمة القانونية واستعراض التجارب المقارنة لتطوير إطار تشريعي يواكب المتطلبات الفنية والقانونية لتفعيل البلوك تشين في العقود الإدارية وتفادي الثغرات أو التحديات التي قد تواجه تطبيق هذه التقنية.

وبناءً على ذلك، سنقتصر في دراستنا على تحليل بعض الأنظمة القانونية الرائدة في مجال العقود الذكية المعتمدة على تقنية البلوك تشين، على أن نختم ببيان موقف التشريع المصري، وذلك على النحو الآتي:

أولًا: اعتراف التشريع الأمريكي بتقنية البلوك تشين والعقود الذكية

لقد أصدرت بعض الولايات الأمريكية تشريعات تعترف صراحةً بالعقود الذكية؛ حيث تم في ولاية أريزونا إقرار مشروع قانون رقم HB 2417 لعام ٢٠١٧م، الذي أضاف المادة الخامسة المتعلقة بتقنية البلوك تشين إلى قانون المعاملات الإلكترونية، وقد نصت هذه المادة على الاعتراف بالتوقيع الرقمي الذي يتم عبر تقنية البلوك تشين، كما اعتبرت السجلات المخزنة باستخدام هذه التقنية ذات حجية قانونية مساوية للسجلات التقليدية. بالإضافة إلى ذلك، أقرت بصحة ووجود العقود الذكية ومنحتها نفس القيمة القانونية[(١)].

وفي ولاية إلينوي، اعترف المشرع بالعقود الذكية صراحةً من خلال قانون تقنية البلوك تشين (BTA) الذي دخل حيز التنفيذ في ١ يناير ٢٠٢٠م، حيث نصت المادة العاشرة من هذا القانون على جواز استخدام تقنية البلوك تشين بشكل عام، وأكدت الفقرة (A) على أنه لا يجوز إنكار الأثر القانوني أو صحة أي عقد ذكي، أو سجل أو توقيع، لمجرد أنه قد تم إنشاؤه أو تخزينه أو التحقق منه باستخدام تقنية البلوك تشين. وأكدت الفقرة (B) على أن العقود الذكية والسجلات والتوقيعات المبنية على تقنية البلوك تشين تتمتع بحجية وقبول في الإثبات القضائي، ولا يجوز إنكار قيمتها القانونية بسبب استخدام هذه التقنية. أما الفقرة (C) فقد منحت السجل المخزن باستخدام البلوك تشين نفس القيمة القانونية للسجل التقليدي. في حين أكدت الفقرة (D) أن التوقيع الرقمي الذي يتم عبر البلوك تشين له نفس القيمة القانونية للتوقيع التقليدي.

---

(1)Michael Wuehler, et.al, Blockchain: A Practical Guide to Developing Business, Law, and Technology Solutions (New York, US: McGraw Hill Professional, 2018), p. 86.

كما أقر قانون ولاية تينيسي SB 1662 لعام ٢٠١٨م، في المادة (47-10-202 (c، بأن العقود الذكية يمكن أن تكون نافذة قانونيًا في التجارة، مؤكدًا على أنه لا ينبغي إنكار الأثر القانوني أو صحة أو نفاذ أي عقد يتعلق بمعاملة لمجرد أنه تم تنفيذه عبر عقد ذكي. كذلك نص قانون ولاية نيويورك A08780 لعام ٢٠١٨م، في المادة ٣-٣١٠، على نفس المفهوم الذي ورد في قانون ولاية تينيسي.

وفي نفس السياق، اعترف قانون ولاية أوهايو SB 300 لعام ٢٠١٨م في المادة ١٣٠٦-٠٦ بالعقود الذكية، مؤكدًا على نفس الأحكام التي وردت في قانون ولاية نيويورك.

أما قانون ولاية واشنطن SB 5638 لعام ٢٠١٩م، فقد أشار إلى الاعتراف بالسجلات الإلكترونية، حيث نصت المادة الثالثة منه على أنه لا يجوز إنكار الأثر القانوني أو صحة أو نفاذ السجل الإلكتروني لمجرد أنه قد تم إنشاؤه أو إرساله أو استلامه أو تخزينه باستخدام تقنية الشبكات الموزعة[(١)].

وبناءً على ما تقدم، يمكن القول بأن المشرع الأمريكي اعترف بالعقود الذكية، ومنها العقود الذكية المبرمة عبر تقنية البلوك تشين، كما يمكن القول بأن النموذج الأمريكي نموذج فريد في العقود الذكية وتقنية البلوك تشين، ويجب الاستفادة منه في تبني العقود الإدارية الذكية عبر تعديل أو إصدار قوانين تُقر صراحة بهذا النوع من العقود، مما يمنحها نفس الحماية القانونية التي تتمتع بها العقود الإدارية التقليدية ويعزز الثقة في استخدامها ضمن الإطار الحكومي والإداري، كما يمكن للنظام القانوني المصري أن يعترف بالسجلات الإلكترونية المرتبطة بالعقود الإدارية الذكية والمخزنة باستخدام تقنية البلوك تشين، ويمنحها الحجية القانونية المساوية للسجلات الإدارية التقليدية، مما يعزز من دقة ومصداقية التعاملات الإدارية الإلكترونية، ويضمن توثيقًا محكمًا وآمنًا للعمليات الإدارية.

بالإضافة إلى ذلك، يمكن للمشرع المصري أن يُقر حجية التوقيعات الرقمية التي تتم عبر العقود الإدارية الذكية على قدم المساواة مع التوقيعات التقليدية، مما يعزز الأمان القانوني للعقود الإلكترونية الحكومية، ويُسهم في قبول هذه العقود كسندات قانونية أمام المحاكم المصرية، وأخيرًا، إن الاعتماد على النموذج الأمريكي سيضمن فاعلية تسوية النزاعات الناشئة عن العقود الذكية ويُعزز من ثقة الجهات الحكومية في التعامل مع هذه التقنية.

ثانيًا: اعتراف التشريع الفرنسي بتقنية البلوك تشين والعقود الذكية

لم يُبدِ المشرع الفرنسي اعترافًا صريحًا بالعقود الذكية في نصوص القانون، حيث لم يُدرج هذه العقود ضمن التعديلات التي أُجريت على القوانين المتعلقة بالعقود الإلكترونية في التعديل الصادر عام ٢٠١٦ وعلى الرغم من هذا، فقد اعتمد المشرع الفرنسي بعض التوجهات

---

(١) للمزيد من التفصيل يراجع: د. هيثم السيد أحمد عيسى، إبرام العقود الذكية عبر تقنية البلوك تشين، مرجع سابق، ص ٣٧ وما بعدها.

التشريعية التي تشير ضمنيًا إلى مرونة التعامل مع التكنولوجيا المتقدمة، بما في ذلك تقنية البلوك تشين، وذلك من خلال الاعتراف بإمكانية إصدار أو التنازل عن العقود عبر نظام إلكتروني للتسجيل المشترك، والذي يضمن توثيق هذه المعاملات وفق معايير أمنية صارمة، وقد صدر مرسوم تنفيذي في ديسمبر ٢٠١٧ عن مجلس الدولة تحت رقم ١٦٧٤ لسنة ٢٠١٧ لتطبيق هذه الأحكام[(١)].

ومن جهة أخرى، اعترف المشرع الفرنسي بتقنية البلوك تشين بوصفها أداة أساسية للعقود الذكية بشكل أكثر وضوحًا في شهر ديسمبر ٢٠١٦، وذلك من خلال الأمر التشريعي رقم ٢٠١٦/١٦٩١ المتعلق بمكافحة الفساد وعصرنة الحياة الاقتصادية، وتحديدًا في نص المادة ١٢٠ منه.

وعلى الرغم من أن التشريعات الفرنسية لم تتطرق مباشرة لمفهوم العقود الذكية، إلا أن النهج التشريعي أظهر مرونة كبيرة تجاه التطورات التكنولوجية، مما جعل النصوص القانونية قابلة للتكيف مع طبيعة هذه التقنية الجديدة، وقد تجلى هذا الاعتراف بتقنية البلوك تشين في عدة مناسبات، لا سيما في عامي ٢٠١٦ و٢٠١٩، حيث صدر قانون آخر يُعزز هذه السياسات تحت مسمى (PACTE)[(٢)].

ثالثًا: اعتراف دول الاتحاد الأوروبي بتقنية البلوك تشين والعقود الذكية

أما بالنسبة لدول الاتحاد الأوروبي، فقد اعتمد المنظمون والمشرعون نهجًا حذرًا في متابعة تطورات تقنية البلوك تشين عن كثب والاستجابة لها من خلال اتخاذ العديد من التدابير التشريعية؛ حيث أطلقت المفوضية الأوروبية (EC) في عام ٢٠١٨ "مرصد ومنتدى الاتحاد الأوروبي للبلوك تشين"، وهي منصة متعددة المستويات تهدف إلى مناقشة التطورات والتصورات والتحديات التنظيمية المرتبطة بتقنية البلوك تشين. وفي خطوة إضافية في إبريل من العام نفسه، قامت مجموعة من الدول الأعضاء بتأسيس مبادرتي "شراكة القوالب الأوروبية" (EBP) و"البنية الأساسية لخدمات القوالب" (EBS)، لدعم تقديم الخدمات العامة الرقمية عبر الحدود.

وقد استمرت مبادرات الشراكة هذه في النمو، مما يعكس التزام الاتحاد الأوروبي بتعزيز التعاون والتكامل الرقمي، كما أن البرلمان الأوروبي (EP) قد أصدر في الثالث عشر من ديسمبر ٢٠١٨ القرار رقم (٢٠١٨/٢٠٨٥ (INI)) تحت عنوان "بلوك تشين: سياسة تجارية تطلعية"، والذي تضمن مقترحات لتحسين السياسات التجارية للاتحاد الأوروبي باستخدام

---

(١) د. محمد يحيى أحمد عطية، التحكيم الذكي كآلية لحل منازعات العقود المبرمة عبر تقنية سلسلة الكتل، مجلة البحوث الفقهية والقانونية، العدد السادس والثلاثون، كلية الشريعة والقانون بدمنهور، جامعة الأزهر، إبريل ٢٠٢١م، ج ١، ص ٣٠٩-٣١٠.

(2)la loi Pacte relative à la croissance et à la transformation des entreprises, publiée au Journal officiel du 23 mai 2019 (loi n° 2019- 23.) 486 du 22 mai 2019 relative à la croissance et la transformation des entreprises.

تقنية البلوك تشين، مع التأكيد على الحاجة الملحة لتطوير "معايير عالمية للتشغيل البيني"، بهدف تسهيل المعاملات على سلاسل التوريد بشكل أكثر سلاسة وفعالية[١].

رابعًا: اعتراف التشريع السنغافوري بتقنية البلوك تشين والعقود الذكية

اتبعت سنغافورة نهجًا رائدًا في تبني تقنية البلوك تشين في مجال العقود الإدارية الذكية، وذلك من خلال مبادرة أطلقتها وزارة المالية في أكتوبر ٢٠١٧، والتي هدفت إلى تمكين تسوية المدفوعات بين البنوك باستخدام تقنية البلوك تشين، وقد جاء هذا المشروع نتيجة شراكة استراتيجية بين السلطة النقدية في سنغافورة وعدد من المؤسسات المالية المحلية، ويُعتبر مشروع السلطة النقدية السنغافورية (MAS) خطوة محورية تهدف إلى تعزيز استخدام تقنية البلوك تشين في القطاع المالي، بما يسهم في تحقيق مستويات أعلى من الشفافية والكفاءة[٢].

وفي إطار هذا التوجه، تعمل الحكومة على رقمنة العملة الوطنية، مع الاعتماد على شبكة الإيثريوم بوصفها منصة أساسية لتنفيذ هذه المبادرة[٣]. ويشكل هذا التوجه نحو العقود الإدارية الذكية خطوة متقدمة لتحديث العمليات المالية، حيث يُتوقع أن تسهم هذه التقنيات في تبسيط الإجراءات الإدارية وزيادة موثوقية المعاملات الحكومية، مما يحقق تحولًا جوهريًا في أنظمة العقود الإدارية بفضل دمج تقنية البلوك تشين.

خامسًا: اعتراف التشريع الإماراتي بتقنية البلوك تشين والعقود الذكية

أطلقت حكومة دولة الإمارات في عام ٢٠١٨ استراتيجيتها للتعاملات الرقمية، التي تهدف إلى تحويل ٥٠٪ من التعاملات الحكومية إلى منصة بلوك تشين بحلول عام ٢٠٢١. وفي سبيل تحقيق هذه الرؤية، أنشأت الإمارات المجلس العالمي للتعاملات الرقمية في عام ٢٠١٦، ليتولى دراسة التطبيقات الحالية والمستقبلية لتقنية البلوك تشين، وتنظيم العمليات التي تتم عبر هذه المنصات، وقد أدى هذا إلى نشوء شركات متخصصة في تطوير منصات العقود الذكية، وتداول الأصول الرقمية، وتوثيق المعاملات، ما ساهم في دعم البنية التحتية الرقمية.

وترتكز استراتيجية الإمارات للتعاملات الرقمية على أربعة محاور أساسية منها: رفع مستوى الكفاءة الحكومية والتشريع المتقدم لإحداث نقلة نوعية في العمل الحكومي الاتحادي ونقله إلى مرحلة جديدة من الكفاءة والفاعلية، وتعزيز الموقع الريادي لدولة الإمارات عالميًا في مجال أمن ونقل المعلومات[٤].

---

(١) د. محمد يحيى أحمد عطية، التحكيم الذكي كآلية لحل منازعات العقود المبرمة عبر تقنية سلسلة الكتل، مرجع سابق، ص ٣١٠-٣١١.

(٢) يراجع: مقال بعنوان: "نظام البلوك تشين قامت بتطويره للسماح بتسوية الأوراق المالية بشكل آلي"، بتاريخ ٢٠١٨/١١/١٢م، منشور على الموقع الآتي: http://islamicbitcoin.com.

(٣) د. محمد يحيى أحمد عطية، التحكيم الذكي كآلية لحل منازعات العقود المبرمة عبر تقنية سلسلة الكتل، مرجع سابق، ص ٣١٣.

(٤) هذه الاستراتيجية منشورة على موقع صحيفة البيان:
https://www.albayan.ae/economy/local-market/2018-04-11-1.3234965.

علاوة على ذلك، أنشأت دبي أول محكمة من نوعها في العالم تعتمد على تقنية البلوك تشين لحل المنازعات القانونية، في إطار سعيها إلى بناء نظام قضائي متطور يقوم على هذه التقنية المتقدمة، ويحمل هذا التحول العديد من الفوائد، مثل تبسيط الإجراءات القضائية، وتقليل الحاجة إلى تكرار المستندات، وزيادة كفاءة النظام القانوني والقضائي بشكل عام[(١)].

وعند تحقيق هذه الأهداف- وهو أمر يقترب بسرعة كبيرة، ستعزز دبي مكانتها الريادية ليس فقط في مجال التكنولوجيا المالية والأعمال، بل أيضًا في قطاع التكنولوجيا القانونية والابتكار القضائي، وسيمكنها من وضع معايير رائدة يُحتذى بها من قبل الدول والأنظمة القضائية الأخرى على المستويين الإقليمي والعالمي.

ولا يُعد هذا الطموح بعيد المنال، إذ إن دولة الإمارات تعتبر من بين الدول العربية الأكثر استعدادًا لتبني مثل هذه التقنيات الحديثة، بفضل ما حققته من تقدم كبير في مجال الحكومة الإلكترونية، وتوافر قاعدة بيانات ضخمة ودقيقة، فضلًا عن الإمكانات المادية والتكنولوجية التي تمكنها من استغلال أحدث التطورات التقنية لتحقيق أقصى استفادة في مجال العقود الإدارية الذكية والأنظمة القضائية المبتكرة[(٢)].

سادسًا: موقف المشرع المصري من تقنية البلوك تشين والعقود الذكية

لا تزال مصر، على غرار غالبية التشريعات الإلكترونية في الدول العربية، لم تتناول العقود الذكية بشكل صريح ومباشر في إطارها القانوني[(٣)]، ويُعزى ذلك إلى عدم اعتراف التشريع المصري حتى الآن بتقنية "البلوك تشين" التي تشكل الأساس الذي تقوم عليه هذه

---

(١) يراجع: أ. رنا عفيفي، مقال بعنوان: "أول محكمة تعتمد على "بلوك تشين" عالميًا في دبي" بجريدة العين الإخبارية، منشور على الموقع الآتي: https://al-ain.com/article/difc-launch-blockchain-first-court.

(٢) للمزيد من التفصيل يراجع: د. محمد يحيى أحمد عطية، التحكيم الذكي كآلية لحل منازعات العقود المبرمة عبر تقنية سلسلة الكتل، مرجع سابق، ص ٣٢٠-٣٢١.

(٣) وفقًا لمؤشر تطوير الحكومة الإلكترونية (EGDI) الصادر عام ٢٠١٨، فقد جاء ترتيب الدول العربية على النحو التالي: احتلت الإمارات المرتبة ٢١ عالميًا، تلتها مملكة البحرين في المرتبة ٢٦، ثم دولة الكويت في المرتبة ٤١، ودولة قطر في المرتبة ٥١، والمملكة العربية السعودية في المرتبة ٥٢، وأخيرًا سلطنة عمان في المرتبة ٦٣. وقد تراجعت مصر من المرتبة ١٠٨ في عام ٢٠١٦ إلى المرتبة ١١٤ في مؤشر عام ٢٠١٨، وقد جاءت كل من تونس، والأردن، ولبنان، والمغرب في مراتب متقدمة على مصر، التي احتلت المرتبة الحادية عشرة عربيًا وفقًا لمؤشر تطوير الحكومة الإلكترونية للأعوام ٢٠١٦-٢٠١٨. يراجع: استطلاع الأمم المتحدة لعام ٢٠١٨، والمتوفر على الموقع التالي: https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Login?returnurl=%2fegovkb%2fen-us%2fData-Center؛ ويراجع: "نشرة التكنولوجيا من أجل التنمية في المنطقة العربية، ٢٠١٨: آفاق عالمية وتوجهات إقليمية"، والصادرة عن اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا) التابعة للأمم المتحدة، وتحديدًا الإطار رقم ١٠، مؤشر تطوير الحكومة الإلكترونية في المنطقة العربية، ص ٤٠-٤١.

العقود[١]. وبالتالي، لا يمكن إدراج العقود الذكية ضمن نطاق العقود الإلكترونية التي نظمها المشرع المصري في نصوصه التشريعية القائمة.

ويرجع تحفظ مصر بشأن عدم الاعتراف الكامل بتقنية البلوك تشين إلى ارتباطها الوثيق بالعملات الرقمية أو الافتراضية، ولا سيما "البيتكوين"، التي رفض البنك المركزي المصري التعامل بها، وجاء هذا الرفض نتيجة لعدة عوامل، منها التقلبات السعرية الحادة لهذه العملات من جهة، وغياب الوسيط الحكومي الذي يضمن استقرارها من جهة أخرى، ونظرًا لحداثتها وتأثيرها المحتمل على النظام القانوني بأكمله، لا سيما في مجالات العقود والمعاملات الذكية التي تعتمد على هذه التكنولوجيا[٢].

وبالتالي لم يضع المشرع المصري تعريفًا محددًا أو مباشرًا للعقد الإلكتروني، ولم يتطرق بأي شكل من الأشكال، سواء بشكل مباشر أم غير مباشر، إلى العقود الذكية في تشريعاته، بل اقتصر التنظيم على المعاملات الإلكترونية بشكل عام، دون التعمق في الأطر التقنية التي قد تشمل العقود الذكية أو غيرها من الأدوات الحديثة المعتمدة على تقنية البلوك تشين.

فقد وضع المشرع المصري تعريفًا للعقد الإلكتروني في مشروع قانون التجارة الإلكترونية، وذلك في المادة الثانية منه، حيث نص على أنه: "كل عقد تصدر فيه إرادة أحد الطرفين أو كليهما، أو يتم التفاوض بشأنه أو تبادل وثائقه كليًا أو جزئيًا عبر وسيط إلكتروني". ويستدل من هذا التعريف أن العقود الإلكترونية تشمل كل العقود التي تتم عبر وسائط إلكترونية سواء من حيث إصدار الإرادة أو التفاوض أو تبادل المستندات.

وقد عرّفت المادة الأولى من ذات القانون الوسيط الإلكتروني بأنه: "برنامج الحاسوب أو أي وسيلة إلكترونية أخرى تُستخدم لتنفيذ إجراء أو الاستجابة لإجراء بهدف إنشاء أو إرسال أو تسلم رسالة معلومات دون تدخل شخصي". وعُرّف المحرر الإلكتروني في المادة الأولى فقرة (ب) من قانون التوقيع الإلكتروني رقم ١٥ لسنة ٢٠٠٤، على أنه: "رسالة تتضمن معلومات تُنشأ أو تُدمج أو تخزن أو تُرسل أو تُستقبل كليًا أو جزئيًا بوسيلة إلكترونية أو رقمية أو ضوئية أو بأية وسيلة أخرى مشابهة".

وتبعًا لذلك، فإن المحرر الإلكتروني يُعد وثيقة أو عقدًا مكتوبًا بوسيلة إلكترونية منصوص عليها، ويُستخدم لتبادل الإيجاب والقبول بين أطراف العقد عبر وسائل الاتصال الحديثة المتاحة، مثل البريد الإلكتروني أو الرسائل النصية عبر الهاتف المحمول، وغيرها من الوسائل الإلكترونية التي تتيحها شبكة الإنترنت.

---

(١) للمزيد من التفصيل يراجع: د. محمد عرفان الخطيب، العقود الذكية.. الصدقية والمنهجية: دراسة نقدية معمقة في الفلسفة والتأصيل، مجلة كلية القانون الكويتية العالمية، السنة الثامنة، العدد ٢، الكويت، يونيو ٢٠٢٠م، ص ٢٢٤، منشور على الموقع الآتي: https://journal.kilaw.edu.kw/wp-content/uploads/2020/11/151-242-Prof.-Mohammad-A.-Al-Khatib.pdf.

(٢) يراجع: أ. أحمد حسن، مقال بعنوان: "العملات الإلكترونية في الدول العربية.. اختلفت الأسباب والحظر واحدًا"، منشور على الموقع الآتي: https://www.bitcoinnews.ae/.

وقد ذهب مجموعة من الفقهاء[١] إلى أن تردد المشرع المصري في إصدار تنظيم قانوني للعقود الذكية وتقنية البلوك تشين لا يُعد بمنزلة رفض لهذه التقنية، بل هو موقف احترازي نابع من الحذر المشروع؛ وذلك نظرًا للأبعاد الاقتصادية العميقة والفلسفة المعقدة التي تقوم عليها هذه العقود. فالعقود الذكية تتطلب تحليلًا برمجيًا دقيقًا ورؤية اقتصادية شاملة، وهو ما يفرض الحاجة إلى إعادة النظر في العديد من القواعد التقليدية الراسخة في قانون العقود، وقبول هذه الفكرة يستدعي إعادة بناء وهيكلة تلك القواعد بما يتناسب مع متطلبات العصر الرقمي، مما قد يؤدي إلى الابتعاد عن الجوانب الإنسانية التقليدية والنظريات القانونية المرنة، والتركيز بشكل أكبر على الأبعاد الاقتصادية المعتمدة على الأموال والأرقام. وبالتالي، يبرز التحدي المتمثل في ضرورة تحقيق التوافق بين العلوم القانونية والاقتصادية، بهدف إنشاء منظومة تعاقدية حديثة قادرة على مواكبة تطورات البيئة الرقمية التنافسية، وجعلها أكثر انفتاحًا واستجابة للتغيرات السريعة التي يشهدها العالم القانوني.

وهديًا على ما تقدم، يمكن القول إن التبني الكامل لتقنية البلوك تشين في مجال العقود الذكية يتطلب تطويرًا متسقًا للبنية التحتية التقنية والقانونية على حد سواء، ويُعد التنسيق بين هذه الجوانب ضرورة لا غنى عنها لضمان التوافق مع طبيعة العقود الذكية التي تعتمد على التكنولوجيا الحديثة. وعلى الرغم من أن هذه الخطوة تحتاج إلى وقت كافٍ للدراسة والتقييم، فإنها تفتح الباب أمام فرص كبيرة للتطوير والتحسين في مختلف القطاعات[٢]، لا سيما القطاع الحكومي الذي بدأ بالفعل في استكشاف سبل الاستفادة من هذه التقنية. ومن ثم، فإن الاستمرار في مراقبة تطبيقات هذه التكنولوجيا على المستوى الدولي سيساهم في توجيه الجهود المحلية نحو اعتمادها بشكل أكثر أمانًا وفاعلية في المستقبل القريب.

المطلب الثاني

التحديات في تطبيق العقود الذكية للعقود الإدارية وكيفية التغلب عليها

تمهيد وتقسيم:

أضحت العقود الذكية إحدى أبرز الأدوات التي تسعى الجهات الحكومية إلى تبنيها عند إبرام العقود الإدارية، ومع ذلك، تواجه هذه الجهات تحديات دينية ومجتمعية كبيرة عند محاولة تطبيق هذه التقنية، تتجلى هذه التحديات في بعض الرؤى الفكرية التي تتعلق بشرعية الاعتماد على هذه التكنولوجيا، فضلًا عن المخاوف المتعلقة بتأثير تلك التقنية على القيم المجتمعية والثقافية. وفي كثير من الأحيان، يُنظر إلى تقنية البلوك تشين على أنها تمثل خروجًا عن الأساليب التقليدية الراسخة التي تأصلت في الوعي المجتمعي والديني، مما يفرض ضرورة إعادة النظر في كيفية تقديم هذه التقنية بما يتوافق مع تلك المعتقدات.

---

(١) يراجع: د. محمد عرفان الخطيب، العقود الذكية: الصدقية والمنهجية، مرجع سابق، ص ٢٢٥-٢٢٦.

(٢) د. محمد يحيى أحمد عطية، التحكيم الذكي كآلية لحل منازعات العقود المبرمة عبر تقنية سلسلة الكتل، مرجع سابق، ص ٣١٧-٣١٨.

كما تقف الجهات الحكومية أمام مجموعة معقدة من التحديات القانونية، فعلى الرغم من الإمكانات الهائلة التي توفرها العقود الذكية في تعزيز موثوقية العقود الإدارية، إلا أن غياب إطار قانوني واضح ينظم استخدامها يثير تساؤلات حول مدى قانونية اعتمادها في هذا الإطار، فغموض العديد من المفاهيم القانونية المتعلقة بالبلوك تشين، مثل العقد الذكي، وعدم الاعتراف القانوني بهذه التقنية، يعزز من تعقيد مسألة التبني الحكومي لها، خاصة في ظل الحاجة الملحة إلى مواءمة القوانين الحالية مع هذا التطور التكنولوجي دون المساس بالمبادئ القانونية الأساسية.

بالإضافة إلى أن تبني تقنية البلوك تشين في العقود الإدارية يطرح تساؤلات تقنية مهمة، تتمثل في قدرة البنية التحتية الحكومية على استيعاب هذه التقنية وضمان أمانها وفاعليتها، فبالإضافة إلى التحديات المتعلقة بالتوافق الفني مع الأنظمة القائمة، فإن مسألة حماية البيانات وضمان سلامة المعاملات الإلكترونية تعد من أبرز العقبات التي قد تواجه الجهات الحكومية، فالاعتماد على تقنية البلوك تشين يتطلب تأمين بنية تقنية متقدمة تضمن الحماية من الهجمات السيبرانية، فضلًا عن تطوير مهارات متخصصة في هذا المجال، وهو ما يشكل تحديًا كبيرًا أمام إدارات تقنية المعلومات في المؤسسات الحكومية.

وبناءً على ما تقدم يقسم هذا المطلب إلى فرعين على النحو الآتي:

- **الفرع الأول: التحديات الدينية والمجتمعية المتعلقة باستخدام العقود الذكية.**
- **الفرع الثاني: التحديات التقنية والقانونية المرتبطة بتطبيق العقود الذكية.**

الفرع الأول

التحديات الدينية والمجتمعية المتعلقة باستخدام العقود الذكية

أولًا: التحديات الدينية المتعلقة باستخدام العقود الذكية

قد سبق القول أن الجهات الحكومية تواجه تحديات دينية عميقة عند السعي لتبني تقنية البلوك تشين والعقود الذكية عند إبرام العقود الإدارية، حيث تتصادم هذه التقنية الحديثة مع بعض المفاهيم الشرعية والتقاليد الراسخة في المجتمعات الإسلامية، تنبع هذه التحديات من المخاوف المتعلقة بشرعية التعامل مع العقود الذكية والإجراءات التكنولوجية المرتبطة بها، فتتطلب هذه المخاوف من الجهات الحكومية ليس فقط تقديم حلول تقنية متطورة، ولكن أيضًا التوافق مع المبادئ الدينية لضمان قبول هذه التقنية واندماجها بشكل يتماشى مع القيم الإسلامية.

لذلك كان من الضروري تناول التحديات الدينية لتحليل مدى توافق تقنية البلوك تشين والعقود الذكية مع مبادئ الشريعة الإسلامية، واستكشاف الحلول الملائمة التي تتيح مواءمة هذه التقنية مع الضوابط الشرعية لضمان قبولها وتطبيقها من قبل الجهات الحكومية دون المساس بالقيم الدينية، كما يسعى هذا المطلب إلى تسهيل عملية تبني العقود الذكية من خلال تقديم توجهات تشريعية لضمان قبول المجتمع الديني لها، مع التركيز على الامتثال الشرعي للعقود الذكية، بما يحقق توازنًا دقيقًا بين التطور التكنولوجي والمبادئ الدينية.

وعند البحث في مدى شرعية العقود الذكية المعتمدة على تقنية البلوك تشين، تبين أن الفقهاء قد اختلفوا في قبول هذه العقود؛ نظرًا لعدم إمكانية التثبت من توافر أهلية المتعاقدين، أو التحقق من مشروعية محل العقد، واعتمادها بشكل كبير على العملات الرقمية المشفرة، وعدم خضوعها لتنظيمات البنوك المركزية وقواعدها. وقد تباينت آراؤهم إلى قولين على النحو الآتي:

القول الأول: ذهب جانب من الفقهاء المعاصرين[(١)]، إلى ضرورة حظر التعامل بهذه العقود؛ نظرًا لما تثيره من إشكاليات متعددة، والتي سنفصلها فيما يلي:

١- تعتمد العقود الذكية في إتمام المعاملات على العملات الرقمية مثل الإيثيريوم والبيتكوين وغيرها، إلا أن المشكلة تكمن في أن المجامع الفقهية لم تصدر حكمًا قطعيًا بشأن حكم التعامل بهذه العملات من حيث الحل أو الحرمة. كما أن هذه العملات غير مرخصة من الجهات القانونية، ولم يُعترف بها رسميًا في بعض الدول مثل الصين وروسيا وفيتنام ومصر وبوليفيا والجزائر وقطر، مما يؤثر بشكل مباشر على استخدام العقود الذكية[(٢)]، إضافةً إلى كونها غير مدعومة أو مربوطة بأي أصل مالي ثابت، مما يقلل من اعتمادها في المؤسسات المالية الرسمية[(٣)].

ومع ذلك، يُرد على هذا بأن مبدأ سلطان الإرادة وحرية التعاقد يعد من المبادئ الأساسية في التنظيم القانوني والشرعي للعقود، وبالتالي فإن العقود الذكية لا تحتاج إلى تشريع خاص لإقرارها، بل تحتاج إلى أطر تنظيمية تذلل التحديات التي تواجهها، وهذا ما دفع بعض الدول إلى اعتماد هذه التقنية[(٤)]. بالإضافة إلى ذلك، فإن عدد الدول التي اعترفت بالعملات الرقمية يفوق عدد تلك التي حظرتها، حيث اعترفت بها دول مثل الولايات المتحدة، وكندا، ومالطا، وبيلاروسيا، وإيطاليا، والاتحاد الأوروبي، وأستراليا، والمكسيك، واليابان، وإمارة دبي.

٢- يرى البعض أن العقود الذكية قد تحل محل بعض العقود التقليدية في الفقه الإسلامي مثل عقود الإذعان والتوريد[(٥)]. إلا أن هذا التوجه قد يبالغ في توظيف العقود المسماة لتكييف

---

(١) يراجع: د. عبد الستار أبو غدة، العقود الذكية والبنوك الرقمية والبلوك تشين، بحث مقدم في ندوة البركة التاسعة والثلاثون للاقتصاد الإسلامي، والتي انعقدت بمدينة جدة بالمملكة العربية السعودية، خلال الفترة من ١٣-١٤ مايو ٢٠١٩م، ص ٢١٧، منشور على الموقع الآتي: https://iefpedia.com/arab/wp-content/uploads/2019/05؛ د. غسان سالم صالح الطالب، العملات الرقمية وعلاقتها بالعقود الذكية، مرجع سابق، ص ٥٠.

(٢) د. هناء محمد هلال الحنيطي، ماهية العقود الذكية، بحث مقدم لمؤتمر مجمع الفقه الإسلامي الدولي، الدورة ٢٤، دبي، ٢٠١٩م، ج ١، ص ٤٢، بحث منشور على الموقع الآتي: https://iefpedia.com/arab/wp content/uploads/2019/11.

(٣) د. عبد الستار أبو غدة، العقود الذكية والبنوك الرقمية والبلوك تشين، مرجع سابق، ص ٢١٧.

(٤) د. إبراهيم الدسوقي أبو الليل، العقود الذكية والذكاء الاصطناعي ودورهما في أتمتة العقود والتصرفات القانونية، مرجع سابق، ص ٧٢.

(٥) د. عبد الستار أبو غدة، العقود الذكية والبنوك الرقمية والبلوك تشين، مرجع سابق، ص ٢١٧.

العقود الذكية الجديدة، فالتشريع الإسلامي الحنيف يحتوي على أصول عامة قادرة على استيعاب العقود المستحدثة دون الحاجة إلى إسراف في التكييف[١].

٣- تُثار مخاوف بشأن الأخطاء التقنية والبرمجية التي قد تقع عند تشفير العقود الذكية على منصة البلوك تشين، حيث يمكن أن تؤدي هذه الأخطاء إلى أضرار بالغة نظرًا لاستحالة تعديل العقود بعد تنفيذها تلقائيًا[٢]. إلا أن هذه المخاوف يمكن الرد عليها بأن جميع التصرفات البشرية قد تنطوي على مخاطر، ولكن الموازنة بين المصالح والمفاسد تشير إلى أن الفوائد المتحققة من استخدام العقود الذكية تفوق بكثير تلك المخاطر المحتملة[٣]

القول الثاني: ذهب العديد من الفقهاء المعاصرين[٤] إلى إجازة التعامل بهذه العقود، مستندين إلى الأدلة الآتية:

---

(١) د. قطب مصطفى سانو، العقود الذكية في ضوء الأصول والمقاصد والمآلات: رؤية تحليلية، بحث مقدم لمؤتمر مجمع الفقه الإسلامي الدولي، الدورة ٢٤، دبي، ٢٠١٩م، ج ١، ص ٣٤، بحث منشور على الموقع الآتي: https://iefpedia.com/arab/wp-content/uploads/2019/11/.

(٢) د. العياشي الصادق فداد، العقود الذكية، مؤتمر مجمع الفقه الإسلامي الدولي، الدورة (٢٤)، دبي، الإمارات، ٢٠١٩م، ص ٤٣، بحث منشور على الموقع الآتي:
https://iefpedia.com/arab/wp content/uploads/2019/11.

(٣) أ. سمية علي العمري، العقود الذكية: حكمها وضوابطها الفقهية، مجلة العلوم الإسلامية، المجلد ٥، العدد ٢، الأردن، مارس ٢٠٢٢م، ص ٩٥، منشور على الموقع الآتي:
file:///C:/Users/facebook/Downloads/05%20(2).pdf.

(٤) د. قطب مصطفى سانو، العقود الذكية في ضوء الأصول والمقاصد والمآلات: رؤية تحليلية، مرجع سابق، ص ٣٧؛ د. منذر قحف، د. محمد شريف العمري، العقود الذكية، مؤتمر مجمع الفقه الإسلامي الدولي، الدورة (٢٤)، دبي، الإمارات، ٢٠١٩م، ص ١٠؛ د. العياشي الصادق فداد، العقود الذكية، مرجع سابق، ص ١٧؛ د. أحمد حسن الربابعة، الرؤية المقاصدية للعقود الذكية، بحث مقدم لمؤتمر مجمع الفقه الإسلامي الدولي، الدورة ٢٤، دبي، ٢٠١٩م، ص ٤٠؛ د. أحمد علي صالح ضبش، تقنية العقود الذكية وأثرها في استقرار المعاملات المالية: دراسة فقهية قانونية، مجلة كلية الشريعة والقانون بالقاهرة، المجلد ٣٥، العدد ٣٥، كلية الشريعة والقانون بالقاهرة، جامعة الأزهر، إبريل ٢٠١٩م، ص ٢٦٨؛ د. أحمد سعد علي البرعي، إنشاء عقود المعاملات وتنفيذها بين الطرق التقليدية وتقنية البلوك تشين والعقود الذكية: دراسة فقهية مقارنة، مرجع سابق، ج ٤، ص ٢٣٠٥؛ د. عبد الله بن محمد بن عبد الوهاب العقيل، تقنية البلوك تشين: تكييفها وتطبيقاتها الفقهية، مجلة الجامعة الإسلامية للعلوم الشرعية، السنة ٥٤، العدد ١٩٤، الجامعة الإسلامية بالمدينة المنورة، محرم ١٤٤٢ه، ج ٢، ص ١٦٢، منشور على الموقع الآتي: file:///C:/Users/facebook/Downloads/%D8%AA%D9%؛ د. رمضان عبد الله الصاوي السيد، العقود الذكية وأحكامها في الفقه الإسلامي، مجلة الاقتصاد الإسلامي، المجلد ٤٠، العدد ٤٧٥، بنك دبي الإسلامي، الإمارات، ٢٠٢٠م، ص ١١، منشور على موقع دار المنظومة: https://search.mandumah.com/Record/1266893؛ د. أحمد البلوشي، مقدمة عن العقود الذكية، بحث مقدم في ندوة البركة التاسعة والثلاثون للاقتصاد الإسلامي، والتي انعقدت بمدينة جدة بالمملكة العربية السعودية، خلال الفترة من ١٣-١٤ مايو ٢٠١٩م، ص ١٧٤، منشور على الموقع الآتي:
https://iefpedia.com/arab/wp-content/uploads/2019/05.

١- الأصل في الأشياء الإباحة:

الأصل في الأشياء الإباحة قاعدة أصولية راسخة، استند إليها الفقهاء اعتمادًا على جملة من الأدلة الشرعية، منها قوله تعالى: ﴿**هُوَ الَّذِي خَلَقَ لَكُمْ مَا فِي الأَرْضِ جَمِيعًا**﴾[(١)]، ومعنى هذه القاعدة يتلخص في أن الأصل في الأشياء الإباحة والجواز لكل ما لا يثبت حرمته بنص شرعي، ويشمل هذا الحكم العقود بشكل عام، بما في ذلك العقود الذكية، إذ الأصل فيها هو الحل والجواز من حيث الأثر ما لم يثبت دليل على التحريم[(٢)].

٢- الأصل في المعاملات المالية التعليل:

على خلاف أحكام العبادات التي لا تقبل التعليل، فإن أحكام المعاملات المالية ترتبط بحكم الشرع بناءً على المصلحة والضرر. وقد سلك الشارع الحكيم مسلكين عند تشريعها: الأول يتمثل في أن الشريعة لم تُنشئ العديد من العقود المالية من الأساس، بل قامت بتوجيهها نحو الوجهة الصحيحة بتنقيتها من المحرمات والمخالفات الشرعية، والثاني: هو اللجوء إلى المقاصد الشرعية والأصول العامة لتبيان حكم الشرع في المستجدات، وذلك لتحقيق مبدأ صلاحية الشريعة لكل زمان ومكان، وينطبق هذا بوضوح على العقود الذكية، التي وإن لم تكن معهودة في الماضي، فإنها تندرج تحت القواعد الكلية والمقاصد العامة للشريعة الإسلامية التي تبرز مقاصد الثبات والوضوح والنماء، كما تسهم هذه العقود بشكل كبير في منع الغش والتزوير والتلاعب وإضاعة المال[(٣)].

٣- مقاصد الشريعة في التعاقدات المالية:

ومقاصد الشريعة الإسلامية في التعاقدات المالية كثيرة جدًا، منها:

أ. مقصد حفظ المال:

لقد أحاطت الشريعة الإسلامية تعاملات الناس وعقودهم بالضوابط التي تضمن استقرارها ودوامها، ومنع التعدي على حقوق الآخرين وأكل أموالهم بينهم بغير حق، قال تعالى: ﴿**وَلا تَأْكُلُوا أَمْوَالَكُمْ بَيْنَكُمْ بِالْبَاطِلِ**﴾[(٤)]. فتعكس تقنية العقود الذكية هذا المقصد بوضوح؛ إذ تسهم في تسهيل انتقال الأموال والممتلكات المادية مثل الصكوك والأسهم بطريقة قانونية، خالية من الاحتيال والتزوير، علاوة على ذلك، فإن سرعة تنفيذ هذه العقود ودقتها يساعدان في ترشيد الإنفاق وتوفير الوقت والجهد، مما يعزز النمو الاقتصادي والتنمية

---

(١) سورة البقرة، جزء من الآية: ٢٩.

(٢) د. قطب مصطفى سانو، العقود الذكية في ضوء الأصول والمقاصد والمآلات: رؤية تحليلية، مرجع سابق، ص ٣٧.

(٣) للمزيد من التفصيل يراجع: د. محمد رمح، المعاملات المالية المستحدثة من منظور مقاصدي، ص ٦، بحث منشور على الموقع الآتي: https://www.majlisyacoub.com/wp-content/uploads/2019/02؛ أ. سمية علي العمري، العقود الذكية: حكمها وضوابطها الفقهية، مرجع سابق، ص ٩٧.

(٤) سورة البقرة، جزء من الآية: ١٨٨.

الشاملة، ويقلل من آثار البطالة والتضخم، كما أنها تُعد جزءًا من الاقتصاد الرقمي الذي يحقق حفظ المال على نحو كبير[١].

ب. مقصد التوثيق وحسم النزاعات:

إن رفع الحرج عن الناس والتيسير عليهم في شؤون حياتهم هو أحد المقاصد الأساسية للشريعة الإسلامية، وقد ذكر الإمام الشاطبي في ذلك: "إن الأدلة على رفع الحرج في هذه الأمة بلغت مبلغ القطع"[٢]، وتتمثل تقنية العقود الذكية في تجسيد هذا المقصد من خلال خصائصها المميزة، مثل اللامركزية والتنفيذ التلقائي، والتي تقلل الحاجة إلى وسطاء في التعاملات المالية، ومن ثم، تسهم هذه العقود في تبسيط الإجراءات وتخفيف التعقيدات التي قد تواجه الأطراف المتعاقدة في العقود التقليدية، مما يقلل من فرص حدوث الغش والتزوير ويحقق الأمن القانوني[٣].

ج. مقصد البيان والصدق:

يهدف هذا المقصد إلى إتمام العقود والمعاملات بشفافية ووضوح، بحيث يعرف كل طرف حقوقه والتزاماته بوضوح تام[٤]. وفي العقود الذكية، يتحقق هذا المقصد عبر توثيق كافة المعلومات والشروط المتعلقة بالعقد، بما يزيل الجهالة ويحول دون حدوث النزاعات، ويتم ذلك من خلال عمليات التعدين وإجماع الأعضاء في شبكة البلوك تشين على صحة العمليات، ما يضمن الاحتفاظ بكافة تفاصيل العقد بشكل شفاف، وهذا يتسق مع قوله تعالى: ﴿**يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِذَا تَدَايَنتُمْ بِدَيْنٍ إِلَى أَجَلٍ مُسَمًّى فَاكْتُبُوهُ**﴾[٥]، حيث تتحقق في العقود الذكية معاني الكتابة والتوثيق بكل وضوح[٦].

الرأي المختار: نميل إلى ما ذهب إليه جمهور الفقهاء المعاصرين من جواز التعامل بالعقود الذكية؛ استنادًا إلى قوة الأدلة الشرعية والقانونية التي استندوا إليها، وطالما أن هذه العقود ملتزمة بالضوابط الشرعية وتخضع للقواعد العامة للعقود في الشريعة الإسلامية.

فأحد الأدلة الرئيسة التي أُستند إليها في تحريم العقود الذكية هو ارتباطها بالعملات الرقمية، إلا أن هذا الارتباط لا يُعد مانعًا من استخدامها؛ إذ إن العقود الذكية ليست محصورة في العملات الرقمية، بل يمكن تنفيذها باستخدام عملات وأصول معترف بها شرعًا وقانونًا.

---

(١) د. أحمد حسن الربابعة، الرؤية المقاصدية للعقود الذكية، مرجع سابق، ص ٤٠.

(٢) أبو إسحاق إبراهيم بن موسى اللخمي الشاطبي، الموافقات، تحقيق: أبو عبيدة مشهور بن حسن آل سلمان، الطبعة الأولى، دار ابن عفان، ١٩٩٧م، ج ١، ص ٥٢٠.

(٣) د. هناء محمد هلال الحنيطي، ماهية العقود الذكية، مرجع سابق، ج ١، ص ٣٦.

(٤) أ. رياض منصور الخليفي، المقاصد الشرعية وأثرها في فقه المعاملات المالية، مجلة جامعة الملك عبد العزيز، المجلد ١٧، العدد ١، جامعة الملك عبد العزيز، معهد الاقتصاد الإسلامي، السعودية، ٢٠٠٤م، ص ٣٢، منشور على الموقع الآتي: https://lib.manaraa.com/books/.

(٥) سورة البقرة، جزء من الآية: ٢٨٢.

(٦) د. هناء محمد هلال الحنيطي، ماهية العقود الذكية، مرجع سابق، ج ١، ص ٣٧.

كما أن الشريعة الإسلامية لا تمنع الاستفادة من التطورات التقنية الحديثة ما دامت تسهم في تحقيق المصالح المشروعة، حتى وإن كانت بعض الدول لم تعترف بعد بالعملات الرقمية.

كما أن الأخطاء التقنية أو البرمجية في العقود الذكية لا تمثل مبررًا كافيًا لمنع التعامل بها؛ فكل التعاملات البشرية عرضة للمخاطر، والعقود الذكية تقدم مزايا فريدة مثل الشفافية والتوثيق التلقائي، مما يقلل من هذه المخاطر إلى حد كبير، ويمكن معالجة الأخطاء من خلال تحسين الأنظمة وتطوير البرمجيات بما يحقق المزيد من الأمان والفعالية.

بالإضافة إلى أن الوسائل لها حكم المقاصد، والمقصد هو الهدف والغاية من الشيء، والوسيلة الطريق الموصل إليه، والوسيلة تتبع المقصد في الحكم الشرعي؛ فإذا كان المقصد مشروعًا، كانت الوسيلة مشروعة كذلك[١]. والمقصد هنا هو تسهيل التعاقد وتسريع إنجاز المعاملات بأقل جهد وتكلفة، مما يسهم في حفظ المال وتحقيق مقاصد الشريعة. وبذلك، تعتبر تقنية البلوك تشين وسيلة مباحة لتحقيق هذه الغاية المشروعة ما دامت ملتزمة بالضوابط الشرعية[٢].

وتأسيسًا على ما تقدم، فقد تباينت الآراء حول حكم العقود الذكية، والأخذ بالقول الذي حرم التعامل بالعقود الذكية يمثل تضييقًا غير مبرر، خاصة وأن الشريعة الإسلامية تقوم على التيسير ورفع الحرج عن المكلفين في شتى مجالات حياتهم، قال تعالى: ﴿**يُرِيدُ اللَّهُ بِكُمُ الْيُسْرَ وَلا يُرِيدُ بِكُمُ الْعُسْرَ**﴾[٣]، وقال تعالى: ﴿**وَمَا جَعَلَ عَلَيْكُمْ فِي الدِّينِ مِنْ حَرَجٍ**﴾[٤].

ثانيًا: التحديات المجتمعية المتعلقة باستخدام العقود الذكية

في إطار تبني الجهات الحكومية للعقود الذكية المعتمدة على تقنية البلوك تشين، تبرز عدة تحديات مجتمعية تستوجب الوقوف عليها وتحليلها بعمق نظرًا لتأثيرها المباشر على فعالية ونجاح هذه العقود، وتتمثل هذه التحديات فيما يلي:

١- القضاء على المؤسسات الوسيطة:

عند تبني الحكومات لتقنية العقود الذكية، يبرز تحدٍ مجتمعي بالغ الأهمية يتمثل في القضاء على المؤسسات الوسيطة؛ حيث إن تقنية البلوك تشين تطرح إشكالية "الإحلال والتبديل"، وذلك نظرًا لما تفرضه من تحديات على الأنظمة التقليدية التي استقرت عبر عقود

---

(١) أبو إسحاق الشاطبي، الموافقات، مرجع سابق، ج ٢، ص ٣٤.

(٢) أ. سبأ محمد مصطفى البعول، أ. هايل عبد الحفيظ داود، العقود الذكية المستخدمة بالبلوك تشين: دراسة فقهية، مجلة دراسات، علوم الشريعة والقانون، المجلد ٤٩، العدد ٢، الجامعة الأردنية، الأردن، ٢٠٢٢م، ص ٦٢، منشور على الموقع الآتي:
https://www.researchgate.net/publication/362711167_Smart_Contracts.

(٣) سورة البقرة، جزء من الآية: ١٨٥.

(٤) سورة الحج، جزء من الآية: ٧٨.

طويلة، بل ومئات السنين، وأثبتت فعاليتها على الرغم مما قد يشوبها من أوجه قصور، ومن بين هذه الأنظمة، تبرز البنوك، وشركات تحويل الأموال، ومكاتب التسجيل والإشهار كمؤسسات وساطة لعبت دورًا محوريًا في إدارة وتنظيم المعاملات المالية والإدارية[١].

غير أنه مع انتشار تقنية البلوك تشين واعتمادها المتزايد في مختلف القطاعات، يواجه العديد من هذه المؤسسات تهديدًا وجوديًا قد يؤدي إلى تراجع دورها أو حتى اندثارها بشكل كامل؛ إذ تتميز تقنية البلوك تشين بإمكانية إلغاء دور الوسيط من خلال توفير آليات موثوقة وآمنة لتنفيذ المعاملات بشكل مباشر بين الأطراف، مما يضعف الحاجة إلى تلك المؤسسات التقليدية ويقلص الاعتماد عليها، وقد يترتب على هذا التحول فقدان عدد كبير من الوظائف التي لطالما اعتمدت على هذه الأنظمة الوسيطة، وهو ما يتماشى مع ما شهدته مراحل سابقة من التطور التكنولوجي، حيث أدى التقدم إلى إعادة تشكيل متطلبات سوق العمل والمهارات اللازمة في الصناعات والحرف[٢].

وفي هذا الإطار، قد تتمكن بعض الوظائف في القطاعات المصرفية والإشرافية من الحفاظ على وجودها، ولكن بشرط أن تتكيف مع التطورات التقنية الجديدة، وتطور نفسها لاستيعاب وتطبيق هذه الحلول التكنولوجية المتقدمة، ومع ذلك، يظل هذا التحول يشكل عبئًا مجتمعيًا كبيرًا[٣].

ولمواجهة تحدي القضاء على المؤسسات الوسيطة، يتعين على الجهات الحكومية اتباع نهج استراتيجي يشمل إعادة هيكلة أدوار هذه المؤسسات، بحيث تتحول إلى جهات إشرافية أو رقابية على العقود الذكية، بدلًا من إلغائها، ويضمن هذا التوجه استمرار هذه المؤسسات ضمن المنظومة القانونية، مع تعديل اختصاصاتها لتتوافق مع الأطر التقنية المستحدثة. إلى جانب ذلك، ينبغي تعزيز الكفاءة التقنية للعاملين في هذه المؤسسات من خلال برامج تدريبية متخصصة تهدف إلى تمكينهم من التعامل بفعالية مع التقنيات الحديثة، مما يضمن استمرارية المؤسسات الوسيطة في ظل التحولات الرقمية.

وإضافة إلى ذلك، يتعين على الحكومات تبني برامج تحفيزية شاملة لدعم التحول الرقمي للمؤسسات الوسيطة، يشمل ذلك تقديم حوافز مالية وتسهيلات إدارية وتقنية تُمكن هذه المؤسسات من تطوير بنيتها التحتية الرقمية، مع ضمان التزامها بالمعايير التقنية المطلوبة لتبني العقود الذكية. كما يتعين على الحكومات تعزيز الشراكات مع القطاع الخاص لتوفير الدعم الفني والموارد اللازمة، بما يسهم في تخفيف الأثر الاجتماعي والاقتصادي الناتج عن هذا التحول الرقمي، ويحقق التوازن المطلوب بين الابتكار التكنولوجي والاستقرار المهني في القطاعات المتأثرة.

---

(١) د. هناء أحمد محمد أحمد، النظام القانوني لتقنية البلوك تشين، مرجع سابق، ص ٤٦٦.

(٢) أ. سامي محمد الصلاحات، الوقف وتقنية البلوك تشين: قراءة شرعية في الاستثمار والتمويل، مجلة كلية الشريعة والدراسات الإسلامية، المجلد ٤١، العدد ١، جامعة قطر، قطر، ٢٠٢٣م، ص ١٤٣، منشور على الموقع الآتي: https://qspace.qu.edu.qa/bitstream/handle/10576/39362/.

(٣) د. هناء أحمد محمد أحمد، النظام القانوني لتقنية البلوك تشين، مرجع سابق، ص ٤٦٧.

ثانيًا: ضعف القبول العام

من التحديات المجتمعية البارزة التي تواجه الحكومات عند تبني العقود الذكية ضعف القبول العام لتقنية البلوك تشين، فعلى الرغم من مرور أكثر من عقد على ظهور هذه التقنية، فإن انتشارها لا يزال محدودًا، حيث ارتبط استخدامها بشكل رئيس بتبادل العملات الرقمية، ولا سيما عملة "البتكوين"، ويعود هذا القصور في الانتشار إلى عوامل متعددة، أهمها الصعوبات الفنية المرتبطة بتطبيق هذه التقنية، إلى جانب ضعف توجه الأفراد والمؤسسات نحو تبنيها في مجالات متنوعة خارج نطاق العملات المشفرة(١).

ويضاف إلى ذلك أن هذه التقنية لم تحقق بعد مستوى القبول العام الذي يمكنها من أن تكون ركيزة أساسية في القطاعات الإدارية والاقتصادية، ويرجع ذلك جزئيًا إلى التحديات التقنية التي تفرضها، مما يعوق استيعابها بشكل واسع من قبل الأفراد والمؤسسات، إلى جانب التخوفات المرتبطة بأمان البيانات وسرية المعاملات(٢).

وللتغلب على تحدي ضعف القبول العام لتقنية البلوك تشين، يتعين على الجهات الحكومية اتباع نهج عملي يتضمن تعزيز الثقة العامة من خلال إطلاق حملات توعوية شاملة تُبرز فوائد هذه التقنية في تحسين الكفاءة والشفافية والأمان في المعاملات الإدارية. كما يجب تطوير إطار تنظيمي واضح يُحدد المسؤوليات القانونية والضمانات اللازمة لحماية حقوق الأطراف المتعاقدة. بالإضافة إلى ذلك، يتعين على الحكومات توفير حوافز تشجيعية للمؤسسات لتبني هذه التقنية، وتيسير الوصول إلى حلول تقنية مبتكرة تُبسّط من عمليات اعتمادها وتطبيقها على نطاق واسع، مع التركيز على تجاوز العقبات الفنية وتقديم الدعم الفني اللازم للمستخدمين.

ثالثًا: الفجوة الرقمية والمعرفة التكنولوجية

تُعد الفجوة الرقمية والمعرفة التكنولوجية من أبرز التحديات المجتمعية التي تواجه الجهات الحكومية في تبني العقود الذكية، حيث تعاني بعض القطاعات من محدودية في القدرات التقنية والمعرفة اللازمة للتعامل مع هذه العقود، فتشكل هذه الفجوة عائقًا أمام تعزيز الاعتماد على الحلول الرقمية، حيث يؤدي نقص المعرفة التقنية إلى إضعاف قدرة الجهات الحكومية والمجتمع على التفاعل بفعالية مع هذه العقود.

إضافة إلى ذلك، يشكل ارتفاع تكاليف تقنية البلوك تشين عقبة إضافية؛ إذ قد لا تتمكن بعض الجهات- خاصة تلك ذات الموارد المحدودة، من تحمل تكاليف اعتماد وتطوير هذه التقنية، مما يزيد من تعميق الفجوة بين القطاعات المختلفة ويعيق تحقيق التحول الرقمي بشكل شامل، كما يمكن أن يؤدي هذا إلى ترك فئات معينة من المجتمع خارج نطاق الاستفادة من العقود الذكية(٣).

---

(١) د. هناء أحمد محمد أحمد، النظام القانوني لتقنية البلوك تشين، مرجع سابق، ص ٤٦٧.

(٢) أ. سامي محمد الصلاحات، الوقف وتقنية البلوك تشين: قراءة شرعية في الاستثمار والتمويل، مرجع سابق، ص ١٤٣.

(٣) أ. سامي محمد الصلاحات، الوقف وتقنية البلوك تشين: قراءة شرعية في الاستثمار والتمويل، مرجع سابق، ص ١٤٤.

ولمواجهة تحدي الفجوة الرقمية وارتفاع تكاليف تقنية البلوك تشين، يتعين على الجهات الحكومية تبني استراتيجية متكاملة تركز على توفير بنية تحتية تقنية ميسرة تشمل إتاحة منصات رقمية متطورة بتكلفة منخفضة أو مدعومة حكوميًا، مما يساهم في تخفيف العبء المالي على الجهات ذات الموارد المحدودة. كما يجب تطوير برامج تعليمية وتدريبية موجهة لرفع مستوى المعرفة التكنولوجية لدى العاملين في القطاعات المتأثرة، وذلك بالتعاون مع مؤسسات تعليمية وتقنية. بالإضافة إلى ذلك، يمكن للحكومة تعزيز الشراكات مع القطاع الخاص لتوفير حلول تقنية مبتكرة تتناسب مع الاحتياجات المحلية، مع ضمان الوصول إلى هذه الحلول بشكل عادل، بما يعزز من تكامل مختلف القطاعات في التحول الرقمي.

رابعًا: المخاوف المرتبطة بالخصوصية وحماية البيانات الشخصية

من التحديات المجتمعية البارزة التي تواجه الحكومات عند تبني العقود الذكية هي المخاوف المرتبطة بالخصوصية وحماية البيانات الشخصية، فعلى الرغم من أن تقنية البلوك تشين توفر مستوى عاليا من الأمان بفضل طبيعتها اللامركزية، إلا أن المخاوف تظل قائمة بشأن إمكانية استغلال البيانات الشخصية التي يتم تسجيلها على السلسلة، فدخول الأفراد أو المؤسسات إلى هذه السلسلة قد يعرض بياناتهم الحساسة لخطر الاستيلاء أو التلاعب بها، مما قد يؤدي إلى استغلال تلك المعلومات في أغراض غير مشروعة، مثل التعدي على الممتلكات أو التأثير على الوضع الوظيفي أو المالي. وعلى الرغم من صعوبة اختراق السلسلة نظرًا لتوزع البيانات على عدة جهات، إلا أن السلاسل التي تتميز بعدد محدود من المشاركين وقلّة النشاط قد تكون أكثر عرضة لمحاولات الاختراق[(١)].

ولتجاوز تحدي المخاوف المرتبطة بالخصوصية عند تبني العقود الذكية، يجب على الجهات الحكومية اتخاذ تدابير وقائية صارمة تضمن حماية البيانات الشخصية بشكل فعّال، ويتطلب ذلك تطوير إطار تشريعي متكامل يفرض معايير دقيقة لحماية البيانات، ويحدد بوضوح مسؤوليات الأطراف المتعاقدة في إدارة وتأمين المعلومات الحساسة. كما ينبغي للحكومة الاستثمار في تقنيات التشفير المتقدمة لضمان سرية البيانات ومنع الوصول غير المصرح به إليها. بالإضافة إلى ذلك، يتعين عليها إنشاء آليات رقابية وإشرافية مستقلة تراقب استخدام العقود الذكية وتضمن الامتثال الصارم للمعايير القانونية والأمنية، بما يعزز الثقة العامة في الأمان والخصوصية ضمن هذه التقنية.

---

(١) د. عبد العظيم جلال أبو زيد، مراجعة نقدية للاجتهادات المعاصرة المتعلقة بالشرط الجزائي والتعويض في الالتزامات المالية، مجلة كلية الشريعة والدراسات الإسلامية، المجلد ٣٨، العدد ٢، كلية الشريعة والدراسات الإسلامية، جامعة قطر، قطر، ٢٠٢١م، ص ٢٥٤، منشور على موقع دار المنظومة: https://search.mandumah.com/Record/1139646؛ د. هناء أحمد محمد أحمد، النظام القانوني لتقنية البلوك تشين، مرجع سابق، ص ٤٦٧.

الفرع الثاني

التحديات التقنية والقانونية المرتبطة بتطبيق العقود الذكية

أولًا: التحديات القانونية المرتبطة بتطبيق العقود الذكية

تواجه الجهات الحكومية عند تطبيق العقود الذكية جملة من التحديات والصعوبات القانونية التي تستدعي دراسة معمّقة وإجراءات ملائمة لضمان التوافق مع الأطر القانونية والتشريعات المعمول بها، ويمكن تلخيص بعض هذه التحديات فيما يأتي:

١- غياب الإطار القانوني المنظم للعقود الذكية:

تواجه الجهات الحكومية تحديات قانونية جمة عند تبني العقود الذكية، تتمثل في غياب الاعتراف الدولي الرسمي بهذه العقود وعدم صدور تشريعات واضحة تنظم استخدامها أو تعترف بآثارها القانونية، ففي العديد من الأنظمة القانونية، قد يُترك هذا الأمر لاجتهاد القاضي وتقديره للأدلة المقدمة ومدى اقتناعه بها، وهو ما يعزز الحاجة الملحة إلى إصدار تشريعات واضحة تنظم هذه التقنية.

ومن بين التحديات القانونية الأخرى اختلاف القوانين الوطنية بين الدول، مما يثير التساؤل حول القانون الواجب التطبيق في حال نشوء نزاع بين أطراف ينتمون إلى دول مختلفة، ويمثل هذا الاختلاف القانوني عائقًا أمام توحيد الإطار القانوني للعقود الذكية[(١)].

ويمكن التغلب على هذه الإشكالية من خلال وضع قوانين دولية موحدة خاصة بهذه التقنية، تكون ملزمة لجميع الدول والأطراف المعنية. علاوة على ذلك، يجب إنشاء هيئات تحكيم متخصصة للنظر في النزاعات الناشئة عن هذه العقود؛ لضمان تسوية النزاعات بشكل سريع وفعال دون اللجوء إلى إجراءات التقاضي التقليدية، على غرار ما حققته التقنية من تسهيل وتسريع في إبرام المعاملات.

٢- إشكالية الأهلية والهوية في العقود الذكية:

كما تواجه الجهات الحكومية مسألة التحقق من أهلية المتعاقدين عند تبني العقود الذكية؛ ففي إطار العقود الذكية، قد يصعب التحقق من سن وأهلية الأطراف المتعاقدة، وذلك بسبب إمكانية التحايل باستخدام برمجيات متقدمة تسمح بانتحال الشخصيات، وقد يعجز النظام في هذه الحالة عن التأكد من أهلية المتعاقد، مما يثير تساؤلات حول صحة التعاقد[(٢)].

بيد أنه ينبغي التفرقة بين نوعين من العقود الذكية يتم استخدامها من قبل المتعاقدين:

النوع الأول: العقود الذكية التي تُبرم عبر منصات البلوك تشين العامة مفتوحة المصدر، مثل تلك التي تبرم عبر منصة الإيثيريوم، فتُبرم هذه العقود بين أطراف مجهولة الهوية، حيث يمتلك كل طرف محفظة رقمية وحسابًا على المنصة، دون أن يتم التحقق من هوياتهم أو

---

(١) د. أحمد عيد عبد الحميد إبراهيم، تقنية البلوك تشين وحجيتها في إثبات العقود الذكية: دراسة فقهية مقارنة بقانون الإمارات العربية المتحدة، مرجع سابق، ص ٢٨٧-٢٨٨.

(2) Honorary Fellow, Smart contracts: a Requiem, Journal of contract law, July 18, 2022, p. 5.

سنهم أو أهليتهم للتعاقد، فيتمكن أي شخص حول العالم من إنشاء حساب أو محفظة إلكترونية على منصات البلوك تشين العامة دون الحاجة إلى إذن أو تحقق من جهة مركزية، ثم يتم تسجيل الحسابات رموزا أو أكوادا مشفرة، مما يفتح المجال لاحتمال أن يكون الطرف المتعاقد عديم الأهلية أو ناقصها، كأن يكون قاصرًا، أو سفيهًا، أو محجورًا عليه، دون أن يكون بالإمكان التحقق من ذلك لغياب جهة مركزية تُشرف على هذه المنصات[١].

النوع الثاني: العقود الذكية التي تُبرم عبر منصات البلوك تشين الخاصة، وهي منصات تُدار من قبل جهات مركزية مسؤولة عن التحقق من هويات المستخدمين، وفي هذه المنصات، لا يمكن لأي شخص الدخول وإنشاء حساب إلا بعد الحصول على تصريح من الجهة المركزية التي تتحقق من هوية المستخدم وتمنحه الرخصة اللازمة، وبالرغم من أن هويات المستخدمين تظهر على المنصة في صورة رموز أو أكواد مشفرة، إلا أن الجهات المركزية تحتفظ ببياناتهم الحقيقية، وهي ما يُعرف بـ"هويات البلوك تشين الرقمية"، والتي تعتمد عليها المؤسسات والحكومات الذكية لتقديم الخدمات عبر هذه المنصات.

وبالتالي، فإن الإشكالية المتعلقة بالتحقق من الأهلية لا تُعد عائقًا عند التعامل مع العقود الذكية المُبرمة عبر منصات البلوك تشين الخاصة؛ نظرًا لوجود جهة مركزية تضمن صلاحية الأطراف للتعاقد وتتحمل مسؤولية التحقق من هوياتهم وأهليتهم، كما يمكن الرجوع إلى هذه الجهة في حالة وجود أي خلاف أو إشكالية متعلقة بأهلية المتعاقدين[٢].

ولمواجهة مشكلة التحقق من أهلية المتعاقدين في العقود الذكية المُبرمة عبر منصات البلوك تشين، قدم مجموعة من الفقهاء[٣] حلولًا تستند إلى تعزيز الموثوقية القانونية لتلك العقود، ويتمثل أحد الحلول المطروحة في إبرام التعاقدات عبر منظومة الحكومة الإلكترونية، التي تجمع كافة المؤسسات تحت إطار مؤسسي موحد، يتيح توفير الخدمات للمتعاقدين استنادًا إلى بيانات ووثائق شخصية دقيقة، ويسهم هذا النهج في التحقق الفوري من أهلية الأطراف المتعاقدة وصلاحيتهم القانونية، مما يقلل من مخاطر التحايل ويضمن صحة العقود.

أما بالنسبة للتعاقدات التي تتم خارج هذا الإطار الحكومي- وهي الغالبية في العقود الذكية، يقترح ضرورة إدخال المعلومات بدقة عالية على نحو يجعل النظام قادرًا على إتمام التعاقد بناءً على تلك البيانات. بالإضافة إلى ذلك، يمكن اعتماد أنظمة تشفير متقدمة تُعتبر قرينة قوية لا تقبل الطعن على أهلية وسلامة المتعاقد. ومن هنا، يمكن تغيير وضع هذه المنصات إذا أُديرت ونُظمت من قبل الحكومات، بحيث يصبح للدولة دور إشرافي في ضمان

---

(١) يراجع: د. عبد الستار أبو غدة، العقود الذكية والبنوك الرقمية والبلوك تشين، مرجع سابق، ص ٢٣٤؛ د. حسام الدين محمود محمد حسن، العقود الذكية المبرمة عبر تقنية البلوك تشين، مرجع سابق، ص ٢٩-٣٠.

(٢) د. أحمد سعد علي البرعي، إنشاء عقود المعاملات وتنفيذها بين الطرق التقليدية وتقنية البلوك تشين والعقود الذكية: دراسة فقهية مقارنة، مرجع سابق، ص ٢٣٠٨-٢٣٠٩.

(٣) د. رمضان عبد الله الصاوي السيد، العقود الذكية وأحكامها في الفقه الإسلامي، مرجع سابق، ج ٢، ص ٨؛ د. أحمد سعد علي البرعي، إنشاء عقود المعاملات وتنفيذها بين الطرق التقليدية وتقنية البلوك تشين والعقود الذكية: دراسة فقهية مقارنة، مرجع سابق، ج ٢، ص ٢٣٠٥.

التوافق مع القوانين الوطنية والتحقق من أهلية الأطراف، مما يضفي المزيد من الموثوقية والحماية القانونية للعقود الذكية.

٣- مشكلة التفسير القانوني للعقد الذكي:

من أبرز التحديات القانونية التي تواجه الجهات الحكومية عند تبني العقود الذكية التفسير القانوني لهذه العقود. ويُقصد بتفسير العقد القانوني التعرف على الإرادة المشتركة للمتعاقدين من خلال تحليل مضمون العقد للوصول إلى المقصد الحقيقي من وراء إبرامه، وعادةً ما يكون التفسير ضروريًا إذا كانت صياغة العقد معيبة أو غامضة، إلا أنه لا يكون هناك مجال للتفسير إذا كانت بنود العقد واضحة وصريحة.

وفي حالة نشوء نزاع متعلق بعقد تقليدي، تقوم المحكمة بتفسير حقوق والتزامات الطرفين استنادًا إلى الشروط المكتوبة في العقد، إلا أن الوضع يختلف في العقود الذكية، حيث تكون هذه الشروط عبارة عن كود برمجي على أجهزة الحاسب الآلي، مما يجعل فهمها أو تفسيرها من قبل المحامي أو القاضي أكثر تعقيدًا، وهذا الاختلاف الجوهري بين العقود التقليدية والعقود الذكية يستدعي أساليب جديدة في التفسير؛ نظرًا لاستخدام لغة البرمجة مثل لغة "Solidity" في صياغة العقود الذكية، والتي تتطلب خبرة تقنية متخصصة لا يمتلكها القضاة أو المحامون عادة[(١)].

وإحدى العقبات التي تبرز أيضًا في تفسير العقود الذكية هي اعتماد هذه العقود على مصادر معلومات خارجية لتنفيذ شروطها، فعلى سبيل المثال، في حالة بيع الأسهم بموجب عقد ذكي، يعتمد تنفيذ العقد على المعلومات الواردة من بورصة الأوراق المالية بشأن وصول الأسهم إلى السعر المحدد، فإذا تعطلت البورصة أو تعذر الوصول إلى المصدر الخارجي، قد يؤدي ذلك إلى فشل في تنفيذ العقد نتيجة اختلاف المعطيات، مما يغير من جوهر العقد ويصعب تفسيره[(٢)].

كما أن الأمية التقنية تمثل تحديًا آخر؛ حيث إن الغالبية العظمى من المشتركين في منصات البلوك تشين غير مؤهلين لفهم لغة البرمجة أو تفسير الشفرات المستخدمة في العقود الذكية، وعلى الرغم من أن هذه العقود تكون متاحة لجميع الأطراف، إلا أن الغموض الناجم عن استخدام البرمجيات المتخصصة يعيق إمكانية تفسيرها بدقة[(٣)].

وإضافةً إلى ذلك، لا تتيح لغة البرمجة مجالًا للسلطة التقديرية عند تفسيرها، كما أن ترجمة البنود والشروط من اللغة الطبيعية إلى الأكواد البرمجية قد لا تعكس الإرادة الحقيقية للمتعاقدين، ويرجع هذا إلى أن خبراء البرمجة هم الذين يقومون بعملية التشفير، وليس

---

(١) د. حسام الدين محمود محمد حسن، العقود الذكية المبرمة عبر تقنية البلوك تشين، مرجع سابق، ص ٤٠-٤١.

(٢) د. عبد الرازق وهبة سيد أحمد محمد، مفهوم العقد الذكي من منظور القانون المدني: دراسة تحليلية، مرجع سابق، ص ٩٢.

(٣) د. هيثم السيد أحمد عيسى، الالتزام بالتفسير قبل التعاقد من خلال أنظمة الذكاء الاصطناعي، دار النهضة العربية، القاهرة، ٢٠١٨م، ص ١٢٥.

الخبراء القانونيين، مما يثير إشكالية إضافية تتعلق بعدم إدراك هؤلاء المبرمجين لمبادئ الصياغة القانونية الدقيقة، وهو ما قد يؤدي إلى تعارض بين ما يُكتب في الكود وما يريده المتعاقدون فعليًا[١].

ولتتمكن الجهات الحكومية من التغلب على إشكالية التفسير القانوني للعقود الذكية، ينبغي عليها اعتماد نهج متكامل يجمع بين الخبرة التقنية والقانونية، وذلك من خلال إنشاء لجان متخصصة تتألف من خبراء قانونيين وتقنيين على حد سواء، يتولى هؤلاء الخبراء مراجعة وتصميم العقود الذكية، لضمان أن ترجمة البنود القانونية إلى أكواد برمجية تتم بطريقة دقيقة تعكس الإرادة الحقيقية للمتعاقدين. كما يجب على الجهات الحكومية تطوير إطار تشريعي وتنظيمي متكامل يُلزم منصات البلوك تشين بتوفير آليات تحقق متقدمة، لضمان صحة وسلامة تنفيذ العقود الذكية، مع منح المحاكم سلطة الاستعانة بخبراء مستقلين لفك شفرة العقود وتقديم تفسير تقني يتكامل مع التفسير القانوني، دون المساس بصلاحيات القاضي في تقييم النزاعات وتفسير العقود بما يتوافق مع القانون والمبادئ القانونية المتعارف عليها.

٤- عدم استجابة العقود الذكية لنظرية الظروف الطارئة أو القوة القاهرة:

تعد عدم استجابة العقود الذكية لنظريتي الظروف الطارئة والقوة القاهرة من التحديات القانونية الجوهرية التي تواجه الجهات الحكومية عند تبني هذه العقود، ففي ظل الأنظمة التقليدية للعقود الإدارية، تتمتع الجهات المتعاقدة بإمكانية تعديل الالتزامات في حال حدوث ظروف استثنائية أو قوة قاهرة، بيد أن العقود الذكية المعتمدة على تقنية البلوك تشين، تقف عائقًا أمام إعمال هذه النظريات.

فتنص الفقرة الثانية من المادة ١٤٧ من القانون المدني المصري على أنه: "إذا طرأت حوادث استثنائية عامة لم يكن في الوسع توقعها، وترتب على حدوثها أن تنفيذ الالتزام التعاقدي، وإن لم يصبح مستحيلًا، صار مرهقًا للمدين بحيث يهدده بخسارة فادحة، جاز للقاضي تبعًا للظروف، وبعد الموازنة بين مصلحة الطرفين، أن يرد الالتزام المرهق إلى الحد المعقول. ويقع باطلًا كل اتفاق على خلاف ذلك".

ويتبين من هذا النص أن العقود التي يمتد تنفيذها عبر الزمن يمكن تعديلها قضائيًا لإعادة التوازن بين الالتزامات المتبادلة إذا حدثت ظروف طارئة، ومع ذلك، فإن تطبيق هذه النظرية في العقود الإدارية الذكية يواجه صعوبات عملية كبيرة؛ وذلك بسبب طبيعة تقنية البلوك تشين التي تقوم على مبدأ الثبات وعدم التعديل، والتي تتمثل في سلسلة من الشيفرات البرمجية التي تُنفذ تلقائيًا عند تحقق الشروط المتفق عليها مسبقًا، دون الحاجة إلى أي تدخل خارجي أو إجراء إضافي من الطرفين[٢].

---

(١) د. عبد الرازق وهبة سيد أحمد محمد، مفهوم العقد الذكي من منظور القانون المدني: دراسة تحليلية، مرجع سابق، ص ٩٣.

(٢) د. محمد عرفان الخطيب، العقود الذكية: الصدقية والمنهجية، مرجع سابق، ص ١٨٧.

وبالتالي، لا يوجد في العقود الذكية مجال لتدخل القاضي أو إعادة التوازن العقدي، حيث لا تتضمن هذه العقود آليات للتعديل بمجرد أن يتم تثبيتها على منصة البلوك تشين، وبالرغم من إمكانية إضافة خاصية التدمير الذاتي في بعض العقود الذكية، إلا أن هذا الأمر يتطلب توافقًا مسبقًا ويُنفذ آليًا دون مرونة كافية للتكيف مع الظروف الطارئة[١].

كما ينص القانون في العقود الإدارية التقليدية، على أن القوة القاهرة التي تجعل تنفيذ الالتزام مستحيلًا بسبب حادث خارجي غير متوقع ولا يمكن تفاديه، تؤدي إلى انفساخ العقد من تلقاء نفسه وتنقضي معه الالتزامات المقابلة للطرف الآخر[٢]. ومع ذلك، فإن تطبيق هذه النظرية في العقود الذكية يتعذر لعدة أسباب تتعلق بخاصية التنفيذ الذاتي للعقد الذكي.

بيد أن العقود الذكية تعتمد بطبيعتها، على برمجيات تتفاعل تلقائيًا مع الشروط المتفق عليها مسبقًا، وتُنفذ الالتزامات تلقائيًا دون تدخل بشري، وبالتالي، لا يمكن للمدين التذرع بالقوة القاهرة لتعطيل تنفيذ العقد أو انفساخه، حيث إن البروتوكول البرمجي الذي يدعم العقد الذكي لا يعترف بمفهوم القوة القاهرة ولا يُمكّن الأطراف من اللجوء إلى القضاء لطلب الإعفاء من الالتزامات[٣].

وللتغلب على إشكالية عدم استجابة العقود الذكية لنظريتي الظروف الطارئة والقوة القاهرة، يتعين على الجهات الحكومية تبني حلول تشريعية وتنظيمية مرنة تتناسب مع الطبيعة التقنية لهذه العقود، ومن بين هذه الحلول، إدراج بنود مرنة ضمن العقود الذكية تسمح بإيقاف التنفيذ أو تعديله تلقائيًا في حالة وقوع ظروف استثنائية أو قوة قاهرة، وذلك من خلال برمجة العقود مسبقًا لتتضمن "آليات تحكم ذكية" تتيح التدخل في الشروط بناءً على تقييم خارجي معتمد، مثل اعتماد أوراكل (Oracle) كوسيلة موثوقة لقياس الظروف الطارئة. بالإضافة إلى ذلك، يمكن إصدار تشريعات جديدة تفرض على المنصات المركزية التي تدير العقود الذكية توفير أدوات تقنية وقانونية تعزز من مرونة هذه العقود، بما يسمح بالتدخل القضائي أو الإداري عند الضرورة، وذلك بهدف تحقيق التوازن بين المصلحة العامة والالتزامات التعاقدية، دون الإخلال بالطبيعة التلقائية لتقنية البلوك تشين.

٥- عدم خضوع العقود الذكية لرقابة الدولة:

يُعد غياب الرقابة الحكومية على العقود الذكية من أبرز التحديات القانونية التي تواجه الجهات الحكومية عند تبني هذه التقنية؛ حيث إن إبرام وتنفيذ العقود الذكية عبر منصة البلوك تشين يتم بشكل لامركزي، خارج نطاق الرقابة التقليدية للدولة وأجهزتها المختصة، ويثير هذا الأمر مخاوف جدية تتعلق بإمكانية إبرام تصرفات أو أعمال قد تتعارض مع القوانين المعمول بها أو تمس النظام العام والآداب العامة، مثل عمليات غسل الأموال، أو تمويل الإرهاب، أو بيع السلاح أو المخدرات أو غيرها من الأنشطة غير المشروعة[٤].

---

(١) د. حسام الدين محمود محمد حسن، العقود الذكية المبرمة عبر تقنية البلوك تشين، مرجع سابق، ص ٤٣.

(٢) يراجع: نص المادة ١٥٩ من القانون المدني المصري رقم ١٣١ لسنة ١٩٤٨م.

(٣) د. عبد الرازق وهبة سيد أحمد محمد، مفهوم العقد الذكي من منظور القانون المدني: دراسة تحليلية، مرجع سابق، ص ٩٣ وما بعدها.

(٤) د. محمد إبراهيم عبد المنعم مرسي، مدى ملاءمة عقود الذكاء الاصطناعي المبرمة عبر تقنية البلوك تشين لقانون العقد، مرجع سابق، ص ٩٤١.

فضلًا عن ذلك، يشكل التعامل بالعملات المشفرة، كعملة البيتكوين، تحديًا إضافيًا، حيث لا تزال هذه العملات غير معترف بها بوصفها وسيلة قانونية للتعامل في العديد من الأنظمة القانونية، بما في ذلك النظام القانوني المصري، مما يجعل إبرام العقود الإدارية الذكية باستخدام هذه العملات مخالفًا للقانون، وقد يؤدي إلى إبطال العقد أو فرض عقوبات قانونية على الأطراف المتعاقدة[١].

إلى جانب هذه المخاطر القانونية، فإن غياب الرقابة الحكومية على العقود الذكية يحرم الدولة من استحقاقاتها المالية، مثل الضرائب أو الرسوم التي يتم تحصيلها عادة في إطار العقود التقليدية، بما في ذلك الضرائب على التصرفات العقارية وغيرها من المعاملات التي تدر عائدات مالية للدولة. ومن ثم، فإن تبني العقود الإدارية الذكية دون وضع آليات رقابية مناسبة يهدد بفقدان الدولة لموارد مالية مهمة ويزيد من احتمال تفشي التصرفات غير المشروعة في إطار العقود الحكومية[٢].

وللتغلب على إشكالية غياب الرقابة على العقود الذكية، يتعين على الجهات الحكومية إعداد إطار قانوني شامل يضمن رقابة فعّالة، مع مراعاة الخصائص اللامركزية لهذه العقود، ويمكن تحقيق ذلك من خلال إلزام المنصات المشغلة للعقود بالتسجيل لدى الهيئات الحكومية المختصة، وفرض معايير قانونية وتقنية صارمة تتيح مراقبة مستمرة ودائمة. كما ينبغي تشريع استخدام تقنية الأوراكل بصفتها آلية موثوقة تديرها الدولة أو جهات معتمدة، لضمان امتثال العقود للقوانين الوطنية المرعية. إضافة إلى ذلك، يجب تنظيم استخدام العملات المشفرة عن طريق الاعتماد على العملات أو الأصول المقبولة قانونًا في تنفيذ العقود، وضمان مراقبة التعاملات المالية بشكل يضمن حفظ حقوق الدولة المالية وحمايتها.

ثانيًا: التحديات التقنية عند تطبيق العقود الذكية

تواجه الجهات الحكومية تحديات تقنية متعددة عند تطبيق العقود الذكية المعتمدة على تقنية البلوك تشين، وتنبع هذه التحديات من كون التقنية لا تزال في مراحل تطورها الأولى وغير ناضجة بما يكفي لمواكبة متطلبات المعاملات الإدارية على نطاق واسع، وفيما يلي بعض أبرز تلك التحديات:

١- سعة التخزين:

تتطلب تقنية البلوك تشين حفظ جميع البيانات المرتبطة بالمعاملات للتحقق من صحتها، ومع تزايد حجم المعاملات يومًا بعد يوم، تزداد الحاجة إلى مساحات تخزين أكبر، فقد يفوق النمو المتسارع في حجم البلوك تشين نمو تقنيات التخزين المتاحة حاليًا، مما يضع تحديات كبيرة أمام قابلية التوسع المطلوبة للعقود الإدارية الذكية، فعلى سبيل المثال، معالجات الدفع

---

(1) Alexander Savelyev, Contract law 2.0: smart contracts as the beginning of the end of classic contract law, National research university, Higher school of economics, 2016, p, 20.

(٢) د. إبراهيم الدسوقي أبو الليل، العقود الذكية والذكاء الاصطناعي ودورهما في أتمتة العقود والتصرفات القانونية، مرجع سابق، ص ٦٩.

الحديثة مثل Visa وMastercard قادرة على إجراء ما يصل إلى ٨٤,٠٠٠ معاملة في الثانية، بينما بروتوكولات البلوك تشين مثل بيتكوين لا تتجاوز قدرتها ٧ معاملات في الثانية الواحدة فقط، فيجعل هذا القصور التقني من الصعب تلبية متطلبات معالجة ملايين المعاملات في الوقت الفعلي، خاصة في العقود الحكومية الكبيرة والمعقدة[١].

ونظرًا لصغر حجم الكتل في شبكات البلوك تشين، قد يتم تأجيل المعاملات الصغيرة لصالح المعاملات الأكبر التي تحقق عوائد أعلى للمعدنين، وهو ما يعرقل سرعة تنفيذ العقود الإدارية الذكية في الوقت المطلوب[٢].

ويمكن للجهات الحكومية التغلب على تحديات سعة التخزين وقابلية التوسع في العقود الذكية من خلال تبني إطار تشريعي وتقني متكامل يفرض على منصات البلوك تشين استخدام حلول تقنية متقدمة، مثل "Tree Account" أو غيرها من الآليات التي تسمح بتخزين المعاملات القديمة بشكل غير مركزي أو حذفها بشكل آمن بعد فترة زمنية معينة، دون المساس بصحة البيانات أو التحقق منها. كما يمكن للجهات الحكومية إلزام المنصات بتطبيق بروتوكولات تكنولوجية متطورة تعزز من سرعة المعاملات وتضمن تلبية الاحتياجات المتزايدة في العقود الإدارية، مع الحفاظ على الشفافية والامتثال القانوني الكامل.

٢- ضياع الممتلكات حال فقدان المفتاح الخاص:

يُعد فقدان المفتاح الخاص من التحديات البارزة التي تواجه الجهات الحكومية عند تطبيق العقود الذكية، حيث يؤدي ضياع المفتاح الخاص المستخدم للوصول إلى منصة البلوك تشين إلى فقدان دائم للممتلكات المرتبطة به، دون وجود آلية لاستعادتها، ففي ظل غياب جهة مركزية تُشرف على إدارة بيانات المستخدمين، لا يمكن للجهة الإدارية التحقق من هوية المشترك أو استعادة الوصول إلى الحساب بعد فقدان المفتاح، ويمثل هذا مخاطرة جوهرية لتلك العقود، لا سيما في ظل غياب بدائل فعالة لإعادة الوصول إلى البيانات أو الممتلكات المفقودة[٣].

ويمكن للجهات الحكومية التغلب على تحدي فقدان المفتاح الخاص في العقود الذكية من خلال اعتماد آليات تقنية وقانونية احترازية تضمن حماية حقوق الأطراف المتعاقدة، ويمكن ذلك عبر إنشاء أنظمة بديلة موثوقة لاستعادة المفاتيح الخاصة، حيث يتم تقسيم المفتاح بين عدة أطراف مستقلة لضمان استعادته عند الضرورة. بالإضافة إلى ذلك، يجب تضمين شروط قانونية واضحة في العقود تتيح آليات استعادة الأصول في حالة فقدان المفاتيح،

---

(١) د. أحمد عيد عبد الحميد إبراهيم، تقنية البلوك تشين وحجيتها في إثبات العقود الذكية: دراسة فقهية مقارنة بقانون الإمارات العربية المتحدة، مرجع سابق، ص ٢٨٨-٢٨٩.

(٢) أ. عبير خليل، أ. نوال علواني، دور تقنية البلوك تشين في التعاملات التجارية، رسالة ماجستير، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة ٨ مايو ١٩٤٥، قالمة، الجزائر، ٢٠٢٢-٢٠٢٣م، ص ٤٧، منشورة على الموقع الآتي: https://dspace.univ-guelma.dz/jspui/bitstream/123456789/14356/.

(٣) د. هناء أحمد محمد أحمد، النظام القانوني لتقنية البلوك تشين، مرجع سابق، ص ٤٦٧-٤٦٨.

وتطوير بروتوكولات تضمن امتثال المستخدمين لإجراءات الحماية المناسبة مع مراعاة الخصوصية والأمان.

٣- التشغيل البيني والتوحيد القياسي في العقود الذكية:

التحدي الرئيس الآخر الذي يواجه الجهات الحكومية في تطبيق العقود الذكية يتمثل في غياب التوحيد القياسي في البروتوكولات التقنية وعدم القدرة على التشغيل البيني بين العديد من شبكات تقنية البلوك تشين، ويُعد هذا العائق شديد الأهمية نظرًا لتعدد وتنوع مشاريع البلوك تشين، حيث تعتمد أكثر من ٦٥٠٠ مشروع على منصات بلوك تشين مستقلة، وكل منها يعمل بنماذج تشغيلية خاصة به من حيث البروتوكولات، ولغات البرمجة، وآليات التحقق من الإجماع، وتدابير الخصوصية، ويؤدي هذا التنوع إلى حالة من عدم الاتساق والفوضى في منظومة البلوك تشين، نتيجة لغياب المعايير العالمية التي تتيح لشبكات مختلفة التواصل والتفاعل فيما بينها بصورة متكاملة. وبالتالي، فإن عدم وجود إطار موحد للتشغيل البيني بين تلك الشبكات يشكل تحديًا ملموسًا أمام تطبيق العقود الإدارية الذكية بشكل فعال ومستدام[(١)].

ويمكن للجهات الحكومية التغلب على تحدي غياب التوحيد القياسي في البروتوكولات التقنية وعدم القدرة على التشغيل البيني بين شبكات البلوك تشين المختلفة من خلال تبني معايير عالمية مشتركة تُلزم بها الأطراف المتعاقدة في العقود الذكية، ويشمل ذلك تطوير إطار قانوني وتقني موحد يعتمد على بروتوكولات قياسية تتيح التكامل والتشغيل البيني بين منصات البلوك تشين المختلفة، بالإضافة إلى التعاون مع الهيئات الدولية والمنظمات التقنية لوضع معايير موحدة للتعامل مع التشفير، والخصوصية، وآليات التحقق من الإجماع. كما يمكن إنشاء منصات حكومية مركزية تعمل كوسيط بين الشبكات المختلفة لضمان سلاسة التنفيذ والامتثال الكامل للقوانين واللوائح الوطنية والدولية.

وأخيرًا، لا يمكن اعتبار الإشكاليات المرتبطة بالعقود الذكية مساسًا بأهميتها أو بجدوى استخدام تقنية البلوك تشين في هذا المجال، بل على العكس، تُعد هذه العقود خطوة ضرورية لمواكبة التطور التقني والعلمي الذي يشهده العالم اليوم، وخاصة في مجال الذكاء الاصطناعي الذي يسهم في تسهيل العديد من العمليات، بما في ذلك التصرفات القانونية والمعاملات الإدارية بين الأطراف، ويكمن التحدي الحقيقي في ضرورة وضع تنظيم تشريعي وإطار قانوني متكامل يعترف بالعقود الذكية وينظم أحكامها، بما يعالج التحديات القانونية المرتبطة بها ويضمن توافقها مع الأنظمة القانونية الوطنية، بما في ذلك حماية النظام العام والحقوق المالية للدولة، ويحقق في الوقت ذاته الاستفادة القصوى من الإمكانات التقنية التي توفرها هذه العقود.

---

(١) أ. عبير خليل، أ. نوال علواني، دور تقنية البلوك تشين في التعاملات التجارية، مرجع سابق، ص ٤٧.

الخاتمة

في خاتمة هذا البحث، نعرض أبرز النتائج المستخلصة، ونسعى لتقديم بعض التوصيات المستندة إلى ما توصلنا إليه من خلال الدراسة المتعمقة لهذا الموضوع الحيوي، وذلك على النحو الآتي:

أولًا: النتائج

١. تقنية البلوك تشين نظام رقمي يعتمد على توزيع البيانات عبر شبكة من الأجهزة المستقلة (العُقد)، حيث تُنظم هذه البيانات في سلاسل من الكتل المرتبطة ببعضها باستخدام التشفير، مما يضمن تسجيل المعاملات بشكل آمن وغير قابل للتعديل أو الحذف، وتعتمد آلية العمل على توافق جماعي بين العُقد للتحقق من صحة المعاملات دون الحاجة إلى وسطاء مركزيين، مما يعزز الشفافية والأمان، وبفضل هذه البنية اللامركزية، يصعب التلاعب بالبيانات المسجلة، مما يجعل البلوك تشين أداة موثوقة وفعالة لحفظ المعلومات وتنفيذ المعاملات بطريقة شفافة وآمنة.

٢. إن تقنية البلوك تشين في العقود الذكية ليست مجرد وسيلة رقمية لإدارة العقود، بل هي بنية تحتية فريدة تشكل أكبر قاعدة بيانات لامركزية ومفتوحة، تضمن تنفيذ وإدارة العقود بشكل آمن وشفاف، وتتيح هذه التقنية تبادل المعلومات والبيانات بين الأطراف المعنية بالعقد، مع ضمان حقوق جميع الأطراف في كل مراحل التنفيذ، بما في ذلك الحقوق المالية والقانونية، مما يعزز الثقة والشفافية في إبرام العقود الإدارية ويحقق أقصى درجات الأمن القانوني.

٣. تنقسم تقنية البلوك تشين إلى أربعة أنواع رئيسة: عامة، وخاصة، ومختلطة، واتحادية، وتتشكل بنيتها الأساسية من أربعة عناصر جوهرية، هي: الكتلة (Block)، والمعلومة (Data)، والهاش (Hash)، وختم أو بصمة الوقت (Timestamp). وبغض النظر عن نوع تقنية البلوك تشين، فإنها تؤدي ثلاث وظائف أساسية تتمثل في: الإرسال (Transmission)، والحفظ أو التخزين (Storage)، والأتمتة (Automation).

٤. العقود الإدارية الذكية هي عقود قانونية تُبرم بين جهة إدارية وأطراف أخرى، سواء كانت أفرادًا أم مؤسسات، ويجري تنفيذها وإدارتها بشكل آلي من خلال برمجيات تعتمد على تقنية البلوك تشين، وتمتاز هذه العقود بقدرتها على تنفيذ بنودها تلقائيًا عند تحقق شروط معينة مبرمجة سلفًا، مما يضمن دقة التنفيذ وشفافية العمليات.

٥. إن استخدام تقنية البلوك تشين في العقود الذكية يعزز من الشفافية والأمان عبر توثيق العمليات بشكل لا مركزي ومشفر، مما يقلل من فرص التلاعب أو التحريف في الشروط التعاقدية، كما تسهم هذه التقنية في تسريع العمليات التنفيذية وتقليل الإجراءات البيروقراطية، مما يؤدي إلى تنفيذ العقود بكفاءة وفاعلية أكبر، إضافة إلى ذلك، تسهم تقنية البلوك تشين في تقليل التكاليف المرتبطة بإدارة العقود، خاصة في مجالات المراقبة والتوثيق،

من خلال إلغاء الحاجة إلى وسطاء وتطبيق الشروط التعاقدية تلقائيًا، مما يعزز من ثقة الأطراف المتعاقدة ويحد من النزاعات القانونية المحتملة.

٦. كشفت الدراسة عن أن الأطر القانونية الحالية المتعلقة بتنظيم تقنية البلوك تشين في مجال العقود الذكية تعاني من بعض القصور، حيث لم تتطور بالشكل الكافي لمواكبة هذا الابتكار التكنولوجي المتسارع، فبينما تمثل تقنية البلوك تشين أداة محورية في تعزيز الشفافية والكفاءة في إدارة العقود، تفتقر القوانين القائمة إلى التنظيم الدقيق الذي يضمن التطبيق الفعال لها.

٧. يواجه تنفيذ العقود الذكية المعتمدة على تقنية البلوك تشين تحديات متعددة تتطلب معالجة دقيقة؛ فمن الناحية الدينية، تثير العقود الذكية تساؤلات فقهية حول مدى توافقها مع أحكام الشريعة الإسلامية. وعلى الصعيد المجتمعي، يشكل القبول العام لهذه التقنية تحديًا، حيث يجد البعض صعوبة في استيعابها والتكيف معها. أما من الناحية القانونية، فالأطر التشريعية الحالية تفتقر إلى تنظيم شامل لهذه التقنية، مما يثير تساؤلات حول حماية حقوق الأطراف المتعاقدة. بالإضافة إلى أن العقود الذكية تواجه تحديات تقنية تتعلق بضرورة وجود بنية تحتية رقمية متطورة قادرة على التكامل مع الأنظمة التقليدية لضمان فاعلية التطبيق.

٨. لم تحظَ تقنية البلوك تشين، وما يتبعها من العقود الذكية، بالاهتمام القانوني الواجب؛ نظرًا لحداثة الموضوع وضعف تسليط الضوء عليه في الأوساط التشريعية والفقهية. فعلى الرغم من التطور السريع الذي تشهده هذه التقنية وما تتيحه من إمكانات هائلة في توثيق العقود وتنفيذها بذكاء وشفافية، إلا أن البحث القانوني لم يواكب هذا التطور بالقدر المطلوب، ويكشف هذا القصور عن تحديات حقيقية تواجه الفقه القانوني في استيعاب الآثار التقنية والتنظيمية المترتبة على استخدام هذه التقنية، مما يستدعي ضرورة إجراء دراسات معمقة وشاملة لوضع أطر قانونية ملائمة تكفل استثمار هذه التكنولوجيا بفعالية وأمان في النظم القانونية القائمة.

٩. تتطلب تقنية البلوك تشين إمكانات مالية وتنظيمية كبيرة لضمان تطبيقها بفعالية؛ فمن الناحية المالية، تحتاج إلى استثمارات كبيرة في البنية التحتية التكنولوجية، بما يشمل أجهزة متقدمة وشبكات اتصال وبرمجيات متخصصة، إلى جانب التكاليف التشغيلية المرتبطة بتوفير الطاقة اللازمة. ومن الناحية التنظيمية، يستلزم تطبيقها إطارًا قانونيًا وتنظيميًا متكاملًا يحدد المسؤوليات ويضمن الامتثال للمعايير الدولية، بالإضافة إلى وجود جهات رقابية تشرف على التنفيذ وتضمن الشفافية والأمان في العمليات.

١٠ - لا تزال مصر، شأنها شأن معظم التشريعات الإلكترونية في الدول العربية، لم تتناول تنظيم العقود الذكية بشكل صريح ومباشر ضمن إطارها القانوني، ويعود ذلك إلى عدم الاعتراف الرسمي حتى الآن بتقنية البلوك تشين، التي تُعد الأساس التقني الذي تقوم عليه هذه العقود، ويرتبط هذا التحفظ بشكل رئيسي بعلاقة هذه التقنية الوثيقة بالعملات الرقمية أو الافتراضية، وفي مقدمتها "البيتكوين"، التي رفض البنك المركزي المصري التعامل بها. وقد

استند هذا الرفض إلى جملة من العوامل، أبرزها التقلبات السعرية الحادة لتلك العملات، وغياب الوسيط الحكومي الذي يضمن استقرارها وثباتها، ونظرًا لحداثتها وتأثيرها المحتمل على النظام القانوني بأكمله، لا سيما في مجالات العقود والمعاملات الذكية التي تعتمد على هذه التكنولوجيا.

ثانيًا: التوصيات

١. نوصي بإعداد إطار قانوني شامل أو مراجعة الأطر القانونية والتنظيمية القائمة وتعديلها بما يتناسب مع التطورات التقنية الحديثة التي يفرضها استخدام تقنية البلوك تشين، لضمان عدم تعارض القوانين القائمة مع المفاهيم الجديدة للعقود الذكية والتعاملات الرقمية.

٢. نوصي بتعزيز التعاون الدولي في مجال تبادل الخبرات وأفضل الممارسات المتعلقة بتطبيق تقنية البلوك تشين في العقود الإدارية، وذلك بهدف تحسين الأطر القانونية والإجراءات التنفيذية ذات الصلة. كما يتعين العمل على مواءمة التشريعات الوطنية مع التجارب التشريعية الدولية الرائدة في مجال تقنية البلوك تشين، بما يسهم في تحقيق الانسجام القانوني الدولي، ويعزز من فعالية التعاون بين الدول في مواجهة التحديات التقنية والقانونية التي تفرضها هذه التكنولوجيا المتقدمة.

٣. نوصي بمراجعة السياسات العامة المتعلقة بإدارة العقود الحكومية وإدخال تقنيات البلوك تشين ضمن هذه السياسات لضمان مواكبة التحولات الرقمية وتحقيق أقصى استفادة منها. كما يجب إنشاء أنظمة رقابية متقدمة لمراقبة العقود الذكية التي تعتمد على تقنية البلوك تشين، لضمان تنفيذها وفقًا للمعايير القانونية المطلوبة.

٤. إعادة النظر في نص المادة ٢٠٦ من قانون البنك المركزي والجهاز المصرفي المصري رقم ١٩٤ لسنة ٢٠٢٠، التي تحظر إصدار العملات المشفرة أو النقود الإلكترونية، بما يتماشى مع متطلبات العقود الذكية المعتمدة على تقنية البلوك تشين، وإدخال بعض التعديلات التشريعية التي تراعي الطبيعة التقنية والاقتصادية لهذه العقود، مع الالتزام بالمحددات القانونية الصارمة المتعلقة بإصدار العملات المشفرة والنقود الإلكترونية. والتي يقترح أن يكون النص كالآتي: "يُسمح باستخدام العملات المشفرة وتقنية البلوك تشين في نطاق العقود الذكية، شريطة أن يقتصر هذا الاستخدام على تحقيق أهداف محددة في إطار المنظومة الإدارية والتنظيمية المعتمدة من الجهات الحكومية المختصة، وبعد الحصول على التراخيص اللازمة من مجلس إدارة البنك المركزي، وفقًا للضوابط والإجراءات التي يضعها المجلس لضمان الشفافية، والسلامة القانونية، والأمن القانوني والاقتصادي".

٥. نوصي بإطلاق برامج تدريبية متخصصة لموظفي الجهات الحكومية، بهدف تأهيلهم للتعامل مع العقود الذكية المعتمدة على تقنية البلوك تشين، وضمان إلمامهم الكامل بالجوانب التقنية والقانونية المتعلقة بهذه العقود، وذلك لتحقيق تطبيق فعّال وآمن. كما يجب إدخال تدابير تشجيعية لتحفيز المؤسسات الحكومية والخاصة على اعتماد العقود الذكية، من خلال

تقديم حوافز اقتصادية وتخفيض الرسوم الإدارية أو توفير الدعم الفني اللازم، بما يسهم في تعزيز انتشار هذه التقنية في التعاملات الحكومية والإدارية.

٦. يتعين على الجهات الحكومية إنشاء مركز متخصص في تطوير واعتماد حلول تقنية البلوك تشين في العقود الإدارية، بحيث يكون هذا المركز مسؤولًا عن دراسة وتطوير المنصات الرقمية المناسبة لتطبيق هذه التقنية في المعاملات الحكومية، كما ينبغي أن يتضمن هذا المركز فريقًا من الخبراء القانونيين والتقنيين لتقديم الدعم اللازم للجهات الحكومية في تبني العقود الذكية وتوفير التدريب اللازم لموظفي الإدارة العامة. كما يعمل هذا المركز على تعزيز الابتكار في العمليات الإدارية الحكومية، وزيادة الكفاءة والشفافية في التعاملات، مع مراعاة توقعات النمو السريع لسوق البلوك تشين، والذي سيتيح فرصًا كبيرة لخفض التكاليف وزيادة الثقة في العمليات التعاقدية بين الحكومة والشركات أو الأفراد.

٧. نوصي بإنشاء شبكة بلوك تشين حكومية متكاملة، تكون الأساس التقني الذي يقوم عليه التحول الرقمي للحكومة الإلكترونية؛ إذ يُعد هذا النظام بمنزلة البنية التحتية الرقمية التي تتيح إجراء كافة المعاملات الحكومية بشكل آمن وفعّال، مع ضمان الشفافية والمصداقية في إدارة العقود والبيانات الحكومية، وتُعتبر هذه الخطوة ضرورية لتسهيل التعاملات الحكومية الرقمية، وتعزيز الكفاءة التشغيلية والإدارية، بما يتماشى مع التوجهات العالمية نحو اعتماد التكنولوجيا الحديثة في الحوكمة الإلكترونية.

٨. نوصي بتشجيع التعاون الفعّال بين القطاعين العام والخاص لتبني تطبيقات تقنية البلوك تشين في مجال العقود الذكية، وذلك من خلال تعزيز الشراكات الاستراتيجية مع الشركات الخاصة العاملة في هذا المجال، والاستفادة من التجارب الدولية الرائدة في تطبيقات البلوك تشين. كما يجب وضع أطر تنظيمية واضحة لتسهيل اعتماد هذه التقنية في إبرام وإدارة العقود الإدارية، بما يحقق الكفاءة التشغيلية، والشفافية، والأمن القانوني، ويسهم في تعزيز القدرة التنافسية في هذا القطاع.

٩. نوصي بإنشاء محكمة متخصصة تُعنى بالنظر في المنازعات المتعلقة بالعقود الإدارية، تعتمد بشكل أساس على تقنية البلوك تشين كوسيلة مبتكرة لتوثيق الإجراءات وحفظ البيانات وتحقيق الشفافية، ويأتي هذا المقترح استنادًا إلى التجربة الرائدة التي طبقتها إمارة دبي، والتي أثبتت فعالية كبيرة في تبسيط الإجراءات القضائية، وتقليل الحاجة إلى تكرار المستندات، فضلًا عن تعزيز كفاءة النظام القضائي في معالجة النزاعات ذات الطابع التقني المعقد. كما نوصي بإنشاء مراكز تدريب متخصصة لتأهيل القضاة وأعضاء النيابة العامة والمحامين على التعامل مع رموز الكمبيوتر وفهمها من الناحية القانونية، بما يضمن تزويدهم بالمعرفة التقنية اللازمة لتفسير العقود الذكية المعتمدة على تقنية البلوك تشين.

قائمة المراجع

أولًا: القرآن الكريم.

ثانيًا: المراجع المتخصصة

١. أبو إسحاق إبراهيم بن موسى اللخمي الشاطبي، الموافقات، تحقيق: أبو عبيدة مشهور بن حسن آل سلمان، الطبعة الأولى، دار ابن عفان، ١٩٩٧م.

٢. جابر جاد نصار، العقود الإدارية، دار النهضة العربية، القاهرة، ٢٠٠٢م.

٣. حازم صلاح الدين عبد الله، تعاقد جهة الإدارة عبر شبكة الإنترنت: دراسة مقارنة، دار الجامعة الجديدة، الإسكندرية، ٢٠١٣م.

٤. سعاد الشرقاوي، العقود الإدارية، دار النهضة العربية، القاهرة، ١٩٩٥م.

٥. سليمان محمد الطماوي، الأسس العامة للعقود الإدارية: دراسة مقارنة، الطبعة الرابعة، دار الفكر الجامعي، الإسكندرية، ١٩٨٤م.

٦. صباح المصري، العقود الإدارية، الطبعة الأولى، دار الكتاب الجامعي، الرياض، السعودية، ٢٠١٧م.

٧. عبد العزيز عبد المنعم خليفة، الأسس العامة للعقود الإدارية، الطبعة الأولى، المركز القومي، القاهرة، ٢٠٠٨م.

٨. ماجد راغب الحلو، العقد الإداري الإلكتروني، دار الجامعة الجديدة، الإسكندرية، ٢٠٠٧م.

٩. محمد أنس جعفر، العقود الإدارية، الطبعة الثالثة، دار النهضة العربية، القاهرة، ٢٠٠٣م.

١٠. محمد عبد العزيز بكر، فكرة العقد الإداري عبر الحدود، الطبعة الأولى، دار النهضة العربية، القاهرة، ٢٠٠٠م.

١١. هيثم السيد أحمد عيسى، الالتزام بالتفسير قبل التعاقد من خلال أنظمة الذكاء الاصطناعي، دار النهضة العربية، القاهرة، ٢٠١٨م.

ثالثًا: الرسائل العلمية

١. دلال المولى، تشريع البلوك تشين في لبنان: ضرورة أم ترف، رسالة ماجستير، كلية الحقوق والعلوم السياسية والإدارية، الجامعة اللبنانية، لبنان، ٢٠٢٣م، منشورة على الموقع الآتي:

http://dspa.ul.edu.lb/static/uploads/files/master-thesis/2024/m-11-6-2024.pdf.

٢. عبير خليل، نوال علواني، دور تقنية البلوك تشين في التعاملات التجارية، رسالة ماجستير، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة ٨ مايو ١٩٤٥، قالمة، الجزائر، ٢٠٢٢-٢٠٢٣م، منشورة على الموقع الآتي:

https://dspace.univ-guelma.dz/jspui/bitstream/123456789/14356/.

رابعًا: الدوريات والمؤتمرات

١. إبراهيم الدسوقي أبو الليل، العقود الذكية والذكاء الاصطناعي ودورهما في أتمتة العقود والتصرفات القانونية: دراسة لدور التقدم التقني في تطوير نظرية العقد، مجلة الحقوق، مجلس النشر العلمي، المجلد ٤٤، العدد ٤، جامعة الكويت، الكويت، ج ١، ديسمبر ٢٠٢٠م، منشور على الموقع الآتي:
https://journals.ku.edu.kw/jol/index.php/jol/article/view/2545/2409.

٢. أحمد البلوشي، مقدمة عن العقود الذكية، بحث مقدم في ندوة البركة التاسعة والثلاثون للاقتصاد الإسلامي، والتي انعقدت بمدينة جدة بالمملكة العربية السعودية، خلال الفترة من ١٣-١٤ مايو ٢٠١٩م، منشور على الموقع الآتي:
https://iefpedia.com/arab/wp-content/uploads/2019/05.

٣. أحمد حسن الربابعة، الرؤية المقاصدية للعقود الذكية، بحث مقدم لمؤتمر مجمع الفقه الإسلامي الدولي، الدورة ٢٤، دبي، ٢٠١٩م، بحث منشور على الموقع الآتي:
https://iefpedia.com/arab/wp-content/uploads/2019/11/.

٤. أحمد سعد علي البرعي، إنشاء عقود المعاملات وتنفيذها بين الطرق التقليدية وتقنية البلوك تشين والعقود الذكية: دراسة فقهية مقارنة، مجلة كلية الدراسات الإسلامية والعربية للبنين بالقاهرة، العدد ٣٩، كلية الدراسات الإسلامية والعربية للبنين بالقاهرة، جامعة الأزهر، ديسمبر ٢٠٢٠م.

٥. أحمد صلاح، قبول سجلات البلوك تشين كدليل إثبات أمام القضاء، مجلة المحاماة، المجلد ١٠، العدد ١، ٢٠٢١م.

٦. أحمد علي صالح ضبش، تقنية العقود الذكية وأثرها في استقرار المعاملات المالية: دراسة فقهية قانونية، مجلة كلية الشريعة والقانون بالقاهرة، المجلد ٣٥، العدد ٣٥، كلية الشريعة والقانون بالقاهرة، جامعة الأزهر، إبريل ٢٠١٩م.

٧. أحمد عيد عبد الحميد إبراهيم، تقنية البلوك تشين وحجيتها في إثبات العقود الذكية: دراسة فقهية مقارنة بقانون الإمارات العربية المتحدة، بحث مقدم إلى المؤتمر الدولي الثاني بعنوان: "تمكين التطبيقات الذكية بين الفقه والقانون: رؤية مستقبلية في دولة الإمارات العربية المتحدة"، التطبيقات الذكية في القانون، الذي نظمته كلية الإمام مالك للشريعة والقانون خلال الفترة من ١٥-١٦ إبريل ٢٠٢١م، دبي، الإمارات، منشور على الموقع الآتي:
https://imc.gov.ae/files/FileB/ImcConf/ImcConf02Book02.pdf.

٨. أحمد مصطفى الدبوسي، الإشكاليات القانونية لإبرام الوكيل الذكي للعقود التجارية الذكية في ظل عصر البلوك تشين، دولتا الكويت والإمارات نموذجًا: دراسة تحليلية مقارنة، مجلة كلية القانون الكويتية العالمية، العدد ٨، السنة ٨، الكويت، ٢٠٢٠م، منشور على الموقع الآتي:

https://journal.kilaw.edu.kw/wp-content/uploads/2021/09/381-430-Dr.-Ahmed-M.-Al-Dabousy.pdf.

٩. أشرف جابر، البلوك تشين وحقوق المؤلف: نحو حماية ذكية للمصنفات الرقمية، مجلة كلية القانون الكويتية العالمية، السنة ٨، ملحق خاص، العدد ٩، الكويت، يناير ٢٠٢١م، منشور على الموقع الآتي:
https://journal.kilaw.edu.kw/wp-content/uploads/2022/04/377-474.

١٠. أنس بن عبد الله بن إبراهيم النازل، تقنية البلوك تشين وأثرها في المعاملات المالية المعاصرة: دراسة فقهية، مجلة أصول الشريعة للأبحاث التخصصية، المجلد ٦، العدد ٣، المعهد العلمي للتدريب المتقدم والدراسات، السعودية، ٢٠٢٠م، منشور على الموقع الآتي:
https://misd.tech/wp-content/files_mf/jsfsr/060303.pdf.

١١. أيمن محمد سيد مصطفى الأسيوطي، الطبيعة القانونية للعقود الذكية في ضوء تقنية البلوك تشين، بحث مقدم إلى المؤتمر الدولي الثاني بعنوان: "تمكين التطبيقات الذكية بين الفقه والقانون: رؤية مستقبلية في دولة الإمارات العربية المتحدة"، التطبيقات الذكية في القانون، الذي نظمته كلية الإمام مالك للشريعة والقانون خلال الفترة من ١٥-١٦ إبريل ٢٠٢١م، دبي، الإمارات، منشور على الموقع الآتي:
https://imc.gov.ae/files/FileB/ImcConf/ImcConf02Book02.pdf.

١٢. إيهاب خليفة، البلوك تشين: الثورة التكنولوجية القادمة في عالم المال والإدارة، العدد ٣، مركز المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة، أبو ظبي، الإمارات، مارس ٢٠١٨م، منشور على الموقع الآتي:
https://futureuae.com/media/Ehabpdf_d1f747f1-7ba7-4390-bd3f-918c5dbf6ead.pdf.

١٣. بن سالم أحمد عبد الرحمان، تقنية البلوك تشين والعقود الذكية: مقاربة تحليلية للأطر القانونية والتكنولوجية، مجلة الدراسات القانونية والسياسية، المجلد ٨، العدد ٢، جامعة عمار ثليجي، الأغواط، الجزائر، يونيو ٢٠٢٢م، منشور على الموقع الآتي:
file:///C:/Users/facebook/Downloads/%D8%AA%D9%82%.

١٤. بن علي صليحة، تقنية البلوك تشين أساس تفعيل آلية عمل العقود الذكية، مجلة العلوم القانونية والاجتماعية، المجلد السابع، العدد الثاني، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة زيان عاشور بالجلفة، الجزائر، يونيو ٢٠٢٢م، منشور على الموقع الآتي:
file:///C:/Users/facebook/Downloads/%D8%AA%D9%82.

١٥. جليل حسن الساعدي، عمار عبد الحسين علي شاه، حجية عقود البلوك تشين في الإثبات، مجلة كلية القانون والعلوم السياسية، العدد العشرون، كلية القانون والعلوم السياسية، الجامعة العراقية، العراق، ٢٠٢٣م، منشور على الموقع الآتي:
file:///C:/Users/facebook/Downloads/25-275-PB.pdf.

١٦. حسام الدين محمود محمد حسن، العقود الذكية المبرمة عبر تقنية البلوك تشين، المجلة القانونية، المجلد ١٦، العدد ١، كلية الحقوق، جامعة القاهرة، فرع الخرطوم، مايو ٢٠٢٣م.

١٧. حمدي سليمان القبيلات، النظام القانوني لإبرام العقود الإدارية الإلكترونية، مجلة دراسات، علوم الشريعة والقانون، المجلد ٣٤، ملحق ٢٠٠٧م، الأردن، بحث منشور على موقع دار المنظومة: https://search.mandumah.com.

١٨. خالد هاشم عبد الحميد حنفي، تكنولوجيا سلاسل الكتل وتأثيرها على التجارة الدولية: دراسة تحليلية، المجلة العلمية للدراسات التجارية والبيئية، المجلد ١٢، العدد١، كلية التجارة بالإسماعلية، جامعة قناة السويس، ٢٠٢١م.

١٩. رمضان عبد الله الصاوي السيد، العقود الذكية وأحكامها في الفقه الإسلامي، مجلة الاقتصاد الإسلامي، المجلد ٤٠، العدد ٤٧٥، بنك دبي الإسلامي، الإمارات، ٢٠٢٠م، منشور على موقع دار المنظومة: https://search.mandumah.com/Record/1266893.

٢٠. رياض منصور الخليفي، المقاصد الشرعية وأثرها في فقه المعاملات المالية، مجلة جامعة الملك عبد العزيز، المجلد ١٧، العدد ١، جامعة الملك عبد العزيز، معهد الاقتصاد الإسلامي، السعودية، ٢٠٠٤م، منشور على الموقع الآتي: https://lib.manaraa.com/books/.

٢١. سامي محمد الصلاحات، الوقف وتقنية البلوك تشين: قراءة شرعية في الاستثمار والتمويل، مجلة كلية الشريعة والدراسات الإسلامية، المجلد ٤١، العدد ١، جامعة قطر، قطر، ٢٠٢٣م، منشور على الموقع الآتي:
https://qspace.qu.edu.qa/bitstream/handle/10576/39362/.

٢٢. سبأ محمد مصطفى البعول، هايل عبد الحفيظ داود، العقود الذكية المستخدمة بالبلوك تشين: دراسة فقهية، مجلة دراسات، علوم الشريعة والقانون، المجلد ٤٩، العدد ٢، الجامعة الأردنية، الأردن، ٢٠٢٢م، منشور على الموقع الآتي:
https://www.researchgate.net/publication/362711167_Smart_Contracts.

٢٣. سمية علي العمري، العقود الذكية: حكمها وضوابطها الفقهية، مجلة العلوم الإسلامية، المجلد ٥، العدد ٢، الأردن، مارس ٢٠٢٢م، منشور على الموقع الآتي:
file:///C:/Users/facebook/Downloads/05%20(2).pdf.

٢٤. شادي محمد عرفة حجازي، الإثبات بالوسائل الإلكترونية في العقود الإدارية: دراسة مقارنة بين النظامين المصري والسعودي، مجلة البحوث القانونية والاقتصادية، المجلد ١٠، العدد ٧٣، كلية الحقوق، جامعة المنصورة، سبتمبر ٢٠٢٠م.

٢٥. طروبيا نذير، تكنولوجيا البلوك تشين وتأثيراتها على المستقبل الرقمي للمعاملات الاقتصادية: الفرص والتحديات، مجلة جامعة عمار ثليجي، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير،المجلد ٣، العدد ١، أبحاث اقتصادية معاصرة، الأغواط، الجزائر، مارس ٢٠٢٠م، منشور على الموقع الآتي:
file:///C:/Users/facebook/Downloads/%D8%AA%D9%83%D9%86%D9%88%D9%8.

٢٦. عبد الرازق وهبة سيد أحمد محمد، مفهوم العقد الذكي من منظور القانون المدني: دراسة تحليلية، مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية والقانونية، المجلد ٥، العدد ٨، المركز القومي للبحوث، غزة، إبريل ٢٠٢١م، منشور على الموقع الآتي:
https://journals.ajsrp.com/index.php/jeals/article/view/3597/3431.

٢٧. عبد الستار أبو غدة، العقود الذكية والبنوك الرقمية والبلوك تشين، بحث مقدم في ندوة البركة التاسعة والثلاثون للاقتصاد الإسلامي، والتي انعقدت بمدينة جدة بالمملكة العربية السعودية، خلال الفترة من ١٣-١٤ مايو ٢٠١٩م، منشور على الموقع الآتي:
https://iefpedia.com/arab/wp-content/uploads/2019/05.

٢٨. عبد العظيم جلال أبو زيد، مراجعة نقدية للاجتهادات المعاصرة المتعلقة بالشرط الجزائي والتعويض في الالتزامات المالية، مجلة كلية الشريعة والدراسات الإسلامية، المجلد ٣٨، العدد ٢، كلية الشريعة والدراسات الإسلامية، جامعة قطر، قطر، ٢٠٢١م، منشور على موقع دار المنظومة: https://search.mandumah.com/Record/1139646.

٢٩. عبد الله بن محمد بن عبد الوهاب العقيل، تقنية البلوك تشين: تكييفها وتطبيقاتها الفقهية، مجلة الجامعة الإسلامية للعلوم الشرعية، السنة ٥٤، العدد ١٩٤، الجامعة الإسلامية بالمدينة المنورة، محرم ١٤٤٢ه، منشور على الموقع الآتي:
file:///C:/Users/facebook/Downloads/%D8%AA%D9%.

٣٠. عمر الجميلي، العقود الذكية: واقعها وعلاقتها بالعملات الافتراضية، مؤتمر مجمع الفقه الإسلامي الدولي، الدورة الرابعة والعشرون، دبي، ٢٠١٩م، منشور على الموقع الآتي:
https://iefpedia.com/arab/wp-content/uploads/2019/11/.

٣١. العياشي الصادق فداد، العقود الذكية، مؤتمر مجمع الفقه الإسلامي الدولي، الدورة (٢٤)، دبي، الإمارات، ٢٠١٩م، بحث منشور على الموقع الآتي:
https://iefpedia.com/arab/wp content/uploads/2019/11.

٣٢. غسان سالم صالح الطالب، العملات الرقمية وعلاقتها بالعقود الذكية، مؤتمر مجمع الفقه الإسلامي الدولي، الدورة الرابعة والعشرون، دبي، ٢٠١٩م، منشور على الموقع الآتي:
https://iefpedia.com/arab/wp-content/uploads/2019/11/.

٣٣. قطب مصطفى سانو، العقود الذكية في ضوء الأصول والمقاصد والمآلات: رؤية تحليلية، بحث مقدم لمؤتمر مجمع الفقه الإسلامي الدولي، الدورة ٢٤، دبي، ٢٠١٩م، بحث منشور على الموقع الآتي: https://iefpedia.com/arab/wp-content/uploads/2019/11/.

٣٤. محمد إبراهيم عبد المنعم مرسي، مدى ملاءمة عقود الذكاء الاصطناعي المبرمة عبر تقنية البلوك تشين لقانون العقد، مجلة البحوث الفقهية والقانونية، العدد الثاني والأربعين، كلية الشريعة والقانون بدمنهور، جامعة الأزهر، يوليو ٢٠٢٣م.

٣٥. محمد بدر أحمد الكوح، ماهية العقود الذكية، مجلة كلية الشريعة والقانون بطنطا، المجلد ٣٩، العدد ١، كلية الشريعة والقانون بطنطا، جامعة الأزهر، يناير/ مارس ٢٠٢٤م.

٣٦. محمد عرفان الخطيب، العقود الذكية.. الصدقية والمنهجية: دراسة نقدية معمقة في الفلسفة والتأصيل، مجلة كلية القانون الكويتية العالمية، السنة الثامنة، العدد ٢، الكويت، يونيو ٢٠٢٠م، منشور على الموقع الآتي:
https://journal.kilaw.edu.kw/wp-content/uploads/2020/11/151-242-Prof.-Mohammad-A.-Al-Khatib.pdf.

٣٧. محمد يحيى أحمد عطية، التحكيم الذكي كآلية لحل منازعات العقود المبرمة عبر تقنية سلسلة الكتل، مجلة البحوث الفقهية والقانونية، العدد السادس والثلاثون، كلية الشريعة والقانون بدمنهور، جامعة الأزهر، إبريل ٢٠٢١م.

٣٨. معمر بن طرية، العقود الذكية المدمجة في البلوك تشين، أي تحديات لمنظومة العقد حاليًا؟، مجلة كلية القانون الكويتية العالمية، ملحق خاص، العدد ٤، المؤتمر السنوي الدولي السادس، الكويت، مايو ٢٠١٩م، منشور على الموقع الآتي:
https://journal.kilaw.edu.kw/wp-content/uploads/2019/10.

٣٩. منذر قحف، محمد شريف العمري، العقود الذكية، مؤتمر مجمع الفقه الإسلامي الدولي، الدورة (٢٤)، دبي، الإمارات، ٢٠١٩م، بحث منشور على الموقع الآتي:
https://iefpedia.com/arab/wp-content/uploads/2019/11/.

٤٠. منير ماهر أحمد الشاطر، تقنية سلسلة الثقة (البلوك تشين) وتأثيراتها على قطاع التمويل الإسلامي: دراسة وصفية، مجلة بحوث وتطبيقات في المالية الإسلامية، المجلد ٣، العدد ٢، المعهد المغربي للإعلام العلمي والتقني، المغرب، ٢٠١٩م، منشور على الموقع الآتي:
https://revues.imist.ma/index.php/RAFI/article/view/16446/9501.

٤١. ميسر حسن جاسم، العقود الذكية وتطبيقاتها على العملة الافتراضية: دراسة مقارنة، مجلة كلية القانون للعلوم القانونية والسياسية، المجلد ١٠، العدد ٣٩، جامعة كركوك، العراق، ٢٠٢١م، منشور على موقع دار المنظومة:
https://search.mandumah.com/Record/1257754.

٤٢. هايدي عيسى حسن علي، تكنولوجيا سلسلة الكتل (البلوك تشين) في القانون الدولي الخاص، بحث مقدم إلى المؤتمر الدولي الثاني بعنوان: "تمكين التطبيقات الذكية بين الفقه والقانون: رؤية مستقبلية في دولة الإمارات العربية المتحدة"، التطبيقات الذكية في القانون، الذي نظمته كلية الإمام مالك للشريعة والقانون خلال الفترة من ١٥-١٦ إبريل ٢٠٢١م، دبي، الإمارات، منشور على الموقع الآتي:
https://imc.gov.ae/files/FileB/ImcConf/ImcConf02Book02.pdf.

٤٣. هناء محمد هلال الحنيطي، ماهية العقود الذكية، بحث مقدم لمؤتمر مجمع الفقه الإسلامي الدولي، الدورة ٢٤، دبي، ٢٠١٩م، بحث منشور على الموقع الآتي:
https://iefpedia.com/arab/wp content/uploads/2019/11.

٤٤. هيثم السيد أحمد عيسى، إبرام العقود الذكية عبر تقنية البلوك تشين، مجلة الدراسات القانونية والاقتصادية، المجلد ٧، العدد ٢، كلية الحقوق، جامعة مدينة السادات، ديسمبر ٢٠٢١م.

خامسًا: المراجع الأجنبية

1. Aiad SHWEKAT: Les droits et les obligations des Parties du Contrat administratif dans Les droit Francais et Libyen Etude Comparative, thèse, UNIVERSITE de Toulouse 1 Capitole (uTI Capitole), 2016.

2. Alexander Savelyev, Contract law 2.0: smart contracts as the beginning of the end of classic contract law, National research university, Higher school of economics, 2016.

3. Alharby and Aad van Moorsel "Blockchain based smart contracts.

4. Amy Webb, "8 Tech Trends to Watch in 2016," Harvard Business Review (December 8, 2015), https://hbr.org/2015/12/8-tech-trends-to-watch-in-2016.

5. Anna Irrera: Bank-backed R3 launches new version of its blockchain. Reuters, 3 oct. 2017, en ligne: https://www.reuters. com/article/us-r3-blockchain-idUKKCN1C80MS.

6. Bouakkaz Naoual: Using Blockchain Technology to Revolutionize Waqf: The Finterra Waqf Chain Model. Research published in Journal of Economics and Sustainable Development, Echahid Hamma Lakhdar University – El Oued, Algeria. Vol 5, Issue 1, March 2022.

7. Chris Dannen, Introducing Ethereum and Solidity (New York, US: Apress Media LLC, 2017).

8. Christian Sillaber and Bernhard Waltl, "Life Cycle of Smart Contracts in Blockchain Ecosystems", Datenschutz Datensich 41(2017): https://doi.org/10.1007/s11623-017-0819-7.

9. Don Tapscott and Alex Tapscott, Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World.

10. Dylan Yaga, and other: Blockchain Technology Overview. published by National Institute of Standards and Technology, U.S. Department of Commerce, United States of America. October 2018.

11. Eléna Deleuze, La blockchain au service de la protection du droit d'auteur dans le domaine du livre numerique, Mémoire, 2017.

12. Eliza MIK, "Smart contracts: Terminology, technical limitations and real world complexity", Law, Innovation and Technology. 9, no.2 (2017): https://doi.org/10.1080/17579961.2017.1378468.

13. Enguerrand Marique, Les smart contracts en Belgique: une destruction utopique du besoin de confiance, in Dalloz, IP/IT, N 1, 2019.

14. Farshad Ghodoosi, Contracting in the age of smart contracts, 96 Wash. Law review 51, March 2021.

15. Honorary Fellow, Smart contracts: a Requiem, Journal of contract law, July 18, 2022.

16. Jamal Hayat Mosakheil, Security threats Classification in Blockchains, Minnesota, US: a paper submitted to the Graduate Faculty of St. Cloud state University in Partial Fulfillment of the requirements for the Degree of master of science in information Assurance, May, 2018.

17. James, William H.Sorrell and Susan L.Donegan, "Blockchain technology: opportunities and risks", The Office of the Vermont Secretary of State, the Department of Financial Regulation, and the Office of the Attorney General, Vermont state, US (January 15, 2016).

18. Joseph J. Bambara, Paul R. Allen: Blockchain A Practical Guide to Developing Business, Law, and Technology Solutions. McGraw-Hill Education, UK, 1ª Edición. 2018.

19. Laurent Leloup. Blockchain: La révolution de la confiance, Eyrolles, Edition: 1 (17 Février 2017).

20. Lin William Cong, Zhiguo He, "Blockchain Disruption and Smart Contracts", The Review of Financial Studies 32, no.5(2019): https://doi.org/10.1093/rfs/hhz007.

21. Loukili Ghizlane: Le droit de la preuve à l'épreuve du Blockchain: Une occasion a double intérêt juridique, la création d'un droit de la preuve indépendant et une reconnaissance de la technique. Publié dans .Al-Bahith Journal pour les études et la recherche juridiques et judiciaires. N (37), Dec 2021.

22. Lucas Forbes, Consumer protection in the face of smart contracts, 34 Loy. Consumer law review 45, 2022.

23. Maria Ivone Godoy: La reconnaissance juridique des contrats intelligents face à la réglementation globale des technologies. Mémoire de maîtrise présenté à Faculté de Droit, Université de Montréal, 2019.

24. Michael Crosby, et al, "BlockChain Technology Beyond Bitcoin", University of California, Berkeley, Sutardja Center for Entrepreneurship & Technology Technicalk October 16, 2015): https://scet.berkeley.edu/wp.

25. Michael Wuehler, et.al, Blockchain: A Practical Guide to Developing Business, Law, and Technology Solutions (New York, US: McGraw Hill Professional, 2018).

26. Mik, "Smart contracts: terminology, technical limitations and real world complexity", 279;Tim Hoogenberk, Saving Forests with Smart Contracts Implementing the REDD+ mechanism under the Paris Agreement with blockchain-enabled smart contracts(Master thesis Law & Technology, Tilburg University, Netherlands, 2018), 39. https://www.milieurecht.nl/bestanden/saving-forests-with-smart-contracts-tim-hoogenberk.pdf.

27. Miriam Denis Le Sève, Nathaniel Mason and Darius Nassir, Delivering blockchain's potential for environmental sustainability (London, UK: Overseas Development Institute, ODI, 2018),p. 2: https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/resource-documents/12439.pdf.

28. Mustapha Mekki, Les mystères de la blockchain, Dalloz, Paris, 2017.

29. Patrice Lefort-Lavauzelle, Comprendre la technologie blockchain, quelle application dans la décence?, n°187, juillet-aout 2017.

30. Petter Olsen, Melania Borit and Shaheen Syed, Applications, limitations, costs, and benefits related to the use of blockchain technology in the food industry (Tromsø, Norway: Nofima, 2019), 10: https://nofimaas.sharepoint.com/sites/public/Cristin/Rapport%20042019.pdf?cid.

31. Primavera DE FILIPPI et Aaron WRIGHT, Blockchain and the Law, The Rule of Code, (Cambridge, USA: Harvard University Press, 2018).

32. Public-Private Analytic Exchange Program Blockchain and Suitability for Government Applications. United States. Department of Homeland Security, 2018.

33. Robert Herian: Regulating Blockchain, Critical Perspectives in Law and Technology, Routledge, British, .3 .2019 Edition.

34. Sanz Bayón, Pablo, Key Legal Issues Surrounding Smart Contract Applications, KLRI Journal of Law and Legislation, Volume 9, Number 1, June 15, 2019, Available at: https://ssrn.com/abstract=3525778.

35. Sokolov Mykyta, Smart legal contract as a future of contracts inforcement, May 25, 2018, Available at: http://ssrn.com/abstract=3208292.

36. TULSIDAS, smart contracts from a legal perspective.

37. Virginia Cram-Martos and Triangularity SàRL, "White Paper on Blockchain and Trade Facilitation", United Nations Centre for Trade Facilitation and Electronic Business (UN/CEFACT), (2018): https://unctad.org/meetings/en/Presentation/dtl_eWeek2018p70_Virginia Cram-Martos_en.pdf.

38. Vitalik Buterin, "On Public and Private Blockchains", Ethereum Blog(August 6, 2015): https://blog.ethereum.org/2015/08/07/on-public-and-private-blockchains/.

39. Warren, Sheila, Christoph Wolff and Nadia Hewett, Inclusive Deployment 4 5 6 of Block Chain for Supply Chains: Part 1- Introduction, March. Geneva: World economic forum, 2019.

40. Wattana Viriyasitavata Danupol Hoonsopon," Blockchain characteristics and consensus in modern business processes", Journal of Industrial Information Integration 13, (March, 2019): https://doi.org/10.1016/j.jii.2018.07.004.

41. Yael Cohen-Hadria, la blockchain ou la confiance dans une technologie, JCPG 2016.

42. Yongjun Ren, et al, "Data Storage Mechanism Based on Blockchain with Privacy Protection in Wireless Body Area Network" Sensors 19 no.10 (May25, 2019): https: //doi.org/10.3390/s19102395.

سادسًا: المواقع الإلكترونية

١. أحمد حسن، مقال بعنوان: "العملات الإلكترونية في الدول العربية، اختلفت الأسباب والحظر واحدًا"، منشور على الموقع الآتي: https://www.bitcoinnews.ae/.

٢. استطلاع الأمم المتحدة لمؤشر تطوير الحكومة الإلكترونية (EGDI)، الصادر عام ٢٠١٨، منشور على الموقع التالي:
https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Login?returnurl=%2fegovkb%2fen-us%2fData-Center.

٣. رنا عفيفي، مقال بعنوان: "أول محكمة تعتمد على "بلوك تشين" عالميًا في دبي" بجريدة العين الإخبارية، منشور على الموقع الآتي:
https://al-ain.com/article/difc-launch-blockchain-first-court.

٤. محمد رمح، المعاملات المالية المستحدثة من منظور مقاصدي، بحث منشور على الموقع الآتي:
https://www.majlisyacoub.com/wp-content/uploads/2019/02.

٥. مقال بعنوان: "نظام البلوك تشين قامت بتطويره للسماح بتسوية الأوراق المالية بشكل آلي"، بتاريخ ٢٠١٨/١١/١٢م، منشور على الموقع الآتي: http://islamicbitcoin.com.

٦. موقع صحيفة البيان الإماراتية:
https://www.albayan.ae/economy/local-market/2018-04-11-1.3234965.

References:

alquran alkarim.

almarajie almutakhasisa

• 'abu 'iishaq 'iibrahim bin musaa allakhmi alshaatibii, almuafaqati, tahqiqu: 'abu eubaydat mashhur bin hasan al salman, altabeat al'uwlaa, dar abn eafan, 1997m.

• jabir jad nasari, aleuqud al'iidariatu, dar alnahdat alearabiati, alqahirati, 2002m.

• hazim salah aldiyn eabd allah, taeaqud jihat al'iidarat eabr shabakat al'iintirnti: dirasat muqaranati, dar aljamieat aljadidati, al'iiskandiriat, 2013m.

• suead alsharqawi, aleuqud al'iidariatu, dar alnahdat alearabiati, alqahirati, 1995m.

• sulayman muhamad altamawi, al'usus aleamat lileuqud al'iidariati: dirasat muqaranati, altabeat alraabieati, dar alfikr aljamieii, al'iiskandiriati, 1984m.

• sabah almisrii, aleuqud al'iidariatu, altabeat al'uwlaa, dar alkitaab aljamieii, alriyad, alsueudiat, 2017m.

• eabd aleaziz eabd almuneim khalifat, al'usus aleamat lileuqud al'iidariati, altabeat al'uwlaa, almarkaz alqawmia, alqahirat, 2008m.

• majid raghib alhulu, aleaqd al'iidariu al'iilikturuniu, dar aljamieat aljadidati, al'iiskandiriat, 2007m.

• muhamad 'anas jaefara, aleuqud al'iidariatu, altabeat althaalithata, dar alnahdat alearabiati, alqahirati, 2003mi.

• muhamad eabd aleaziz bakr, fikrat aleaqd al'iidarii eabr alhududi, altabeat al'uwlaa, dar alnahdat alearabiati, alqahirati, 2000m.

• haytham alsayid 'ahmad eisaa, alailtizam bialtafsir qabl altaeaqud min khilal 'anzimat aldhaka' alaistinaeii, dar alnahdat alearabiati, alqahiratu, 2018m.

alrasayil aleilmia

• dalal almawlaa, tashrie albuluk tshin fi lubnan: darurat 'um tarafi, risalat majistir, kuliyat alhuquq waleulum alsiyasiat wal'iidariati, aljamieat allubnaniatu, lubnan, 2023m, manshurat ealaa almawqie alati: http://dspa.ul.edu.lb/static/uploads/files/master-thesis/2024/m-11-6-2024.pdf.

• eabir khalil, niwaal eulwani, dawr tiqniat albuluk tshin fi altaeamulat altijariati, risalat majstir, kuliyat alhuquq waleulum alsiyasiati, jamieat 8 mayu 1945, qalimat, aljazayar, 2022-2023m, manshurat ealaa almawqie alati: https://dspace.univ-guelma.dz/jspui/bitstream/123456789/14356/.

aldawriaat walmutamarat

• 'iibrahim aldasuqi 'abu alllyl, aleuqud aldhakiat waldhaka' alaistinaeiu wadawruhuma fi 'atmitat aleuqud waltasarufat alqanuniati: dirasat lidawr altaqadum altaqnii fi tatwir nazariat aleaqda, majalat alhuquqi, majlis

alnashr alealamii, almujalad 44, aleadad 4, jamieat alkuayt, alkuaytu, j 1, disambir 2020m, manshur ealaa almawqie alati:
https://journals.ku.edu.kw/jol/index.php/jol/article/view/2545/2409.
• 'ahmad albalushi, muqadimat ean aleuqud aldhakiati, bahath muqadam fi nadwat albarakat altaasieat walthalathun lilaiqtisad al'iislamii, walati aineaqadat bimadinat jidat bialmamlakat alearabiat alsaeudiati, khilal alfatrat min 13-14 mayu 2019m, manshur ealaa almawqie alati:
https://iefpedia.com/arab/wp-content/uploads/2019/05.
• 'ahmad hasan alrababieatu, alruwyat almuqasidiat lileuqud aldhakiati, bahath muqadim limutamar majmae alfiqh al'iislamii alduwali, aldawrat 24, dibi, 2019m, bahath manshur ealaa almawqie alati:
https://iefpedia.com/arab/wp-content/uploads/2019/11/.
• 'ahmad saed eali albarei, 'iinsha' euqud almueamalat watanfidhuha bayn alturuq altaqlidiat watiqniat albuluk tshin waleuqud aldhakiati: dirasat fiqhiat muqaranati, majalat kuliyat aldirasat al'iislamiat walearabiat lilbanin bialqahirat, aleadad 39, kuliyat aldirasat al'iislamiat walearabiat lilbanin bialqahirati, jamieat al'azhara, disambir 2020m.
• 'ahmad salah, qabul sijilaat albuluk tshin kadalil 'iithbat 'amam alqada'i, majalat almuhamaati, almujalad 10, aleadad 1, 2021m.
• 'ahmad eali salih dabsha, tiqniat aleuqud aldhakyat wa'atharuha fi aistiqrar almueamalat almaliati: dirasat fiqhiat qanuniatun, majalat kuliyat alsharieat walqanun bialqahirati, almujalad 35, aleadad 35, kuliyat alsharieat walqanun bialqahirati, jamieat al'azhar, 'iibril 2019m.
• 'ahmad eid eabd alhamid 'iibrahim, tiqniat albuluk tshin wahujyatuha fi 'iithbat aleuqud aldhakiati: dirasatan fiqhiat muqaranat biqanun al'iimarat alearabiat almutahidati, bahath muqadam 'iilaa almutamar alduwalii althaani bieunwani: "tamkin altatbiqat aldhakiat bayn alfiqh walqanuni: ruyat mustaqbaliat fi dawlat al'iimarat alearabiat almutahidati", altatbiqat aldhakiat fi alqanuni, aladhi nazamath kuliyat al'iimam malik lilsharieat walqanun khilal alfatrat min 15-16 'iibril 2021m, dibi, al'iimarat, manshur ealaa almawqie alati:
https://imc.gov.ae/files/FileB/ImcConf/ImcConf02Book02.pdf.
• 'ahmad mustafaa aldabuwsi, al'iishkaliaat alqanuniat li'iibram alwakil aldhakii lileuqud altijariat aldhakiat fi zili easr albuluk tshin, dawlata alkuayt wal'iimarat nmwdhjan: dirasat tahliliat muqaranati, majalat kuliyat alqanun alkuaytiat alealamiati, aleadad 8, alsanat 8, alkuayt, 2020m, manshur ealaa almawqie alati:
https://journal.kilaw.edu.kw/wp-content/uploads/2021/09/381-430-Dr.-Ahmed-M.-Al-Dabousy.pdf.
• 'ashraf jabir, albuluk tshin wahuquq almualafi: nahw himayat dhakiat lilmusanifat alraqamiati, majalat kuliyat alqanun alkuaytiat alealamiati, alsanat 8, mulhiq khasa, aleadad 9, alkuaytu, yanayir 2021m, manshur ealaa almawqie alati:
https://journal.kilaw.edu.kw/wp-content/uploads/2022/04/377-474.

• 'anas bin eabd allah bin 'iibrahim alnaazili, tiqniat albuluk tshin wa'atharuha fi almueamalat almaliat almueasirati: dirasat fiqhiati, majalat 'usul alsharieat lil'abhath altakhasusiati, almujalad 6, aleadad 3, almaehad aleilmiu liltadrib almutaqadim waldirasati, alsaeudiati, 2020m, manshur ealaa almawqie alati:
https://misd.tech/wp-content/files mf/jsfsr/060303.pdf.
• 'ayman muhamad sayid mustafaa al'asyuti, altabieat alqanuniat lileuqud aldhakiat fi daw' taqniat albuluk tshin, bahath muqadam 'iilaa almutamar alduwalii althaani bieunwani: "tamkin altatbiqat aldhakiat bayn alfiqh walqanuni: ruyat mustaqbaliat fi dawlat al'iimarat alearabiat almutahidati", altatbiqat aldhakiat fi alqanuni, aladhi nazamath kuliyat al'iimam malik lilsharieat walqanun khilal alfatrat min 15-16 'iibril 2021m, dibi, al'iimarat, manshur ealaa almawqie alati:
https://imc.gov.ae/files/FileB/ImcConf/ImcConf02Book02.pdf.
• 'iihab khalifat, albuluk tshin: althawrat altiknulujiat alqadimat fi ealam almal wal'iidarati, aleadad 3, markaz almustaqbal lil'abhath waldirasat almutaqadimati, 'abu zabi, al'iimarat, mars 2018m, manshur ealaa almawqie alati:
https://futureuae.com/media/Ehabpdf_d1f747f1-7ba7-4390-bd3f-918c5dbf6ead.pdf.
• bn salim 'ahmad eabd alrahman, tiqniat albuluk tshin waleuqud aldhakiatu: muqarabat tahliliat lil'utur alqanuniat waltiknulujiat, majalat aldirasat alqanuniat walsiyasiati, almujalad 8, aleadad 2, jamieat eamaar thaliji, al'aghwati, aljazayar, yuniu 2022m, manshur ealaa almawqie alati:
file:///C:/Users/facebook/Downloads/%D8%AA%D9%82%.
• bin eali salihat, tiqniat albuluk tshin 'asas tafeil aliat eamal aleuqud aldhakiati, majalat aleulum alqanuniat walaijtimaeiati, almujalad alsaabieu, aleadad althaani, kuliyat alhuquq waleulum alsiyasiati, jamieat zayaan eashur bialjilfati, aljazayar, yuniu 2022m, manshur ealaa almawqie alati:
file:///C:/Users/facebook/Downloads/%D8%AA%D9%82.
• jlil hasan alsaaeidi, eamaar eabd alhusayn eali shahi, hajiat euqud albuluk tshin fi al'iithbati, majalat kuliyat alqanun waleulum alsiyasiatu, aleadad aleishrun, kuliyat alqanun waleulum alsiyasiati, aljamieat aleiraqiati, aleiraq, 2023m, manshur ealaa almawqie alati:
file:///C:/Users/facebook/Downloads/25-275-PB.pdf.
• husam aldiyn mahmud muhamad hasan, aleuqud aldhakiat almubramat eabr tiqniat albuluk tshin, almajalat alqanuniat, almujalad 16, aleadad 1, kuliyat alhuquqi, jamieat alqahirati, fare alkhartum, mayu 2023m.
• hamdi sulayman alqabilati, alnizam alqanuniu li'iibram aleuqud al'iidariat al'iiliktruniati, majalat dirasati, eulum alsharieat walqanuni, almujalad 34, mulhaq 2007ma, al'urdunu, bahath manshur ealaa mawqie dar almanzumati: https://search.mandumah.com.

• khalid hashim eabd alhamid hanafay, tiknulujia salasil alkutal watathiruha ealaa altijarat alduwaliati: dirasat tahliliati, almajalat aleilmiat lildirasat altijariat walbiyiyati, almujalad 12, aleadadu1, kuliyat altijarat bial'iismaeiliati, jamieat qanaat alsuwis, 2021m.
• ramadan eabd allah alsaawi alsayidu, aleuqud aldhakiat wa'ahkamuha fi alfiqh al'iislamii, majalat aliaqtisad al'iislamii, almujalad 40, aleadad 475, bank dubay al'iislami, al'iimarat, 2020ma, manshur ealaa mawqie dar almanzumati: https://search.mandumah.com/Record/1266893.
• ryad mansur alkhalifi, almaqasid alshareiat wa'atharuha fi fiqh almueamalat almaliati, majalat jamieat almalik eabd aleaziza, almujalad 17, aleadad 1, jamieat almalik eabd aleaziza, maehad alaiqtisad al'iislamii, alsaeudiati, 2004m, manshur ealaa almawqie alati:
https://lib.manaraa.com/books/.
• sami muhamad alsalahati, alwaqf watiqniat albuluk tshin: qira'at shareiat fi alaistithmar waltamwili, majalat kuliyat alsharieat waldirasat al'iislamiati, almujalad 41, aleadad 1, jamieat qatar, qutru, 2023m, manshur ealaa almawqie alati:
https://qspace.qu.edu.qa/bitstream/handle/10576/39362/.
• sba muhamad mustafaa albaeula, hayil eabd alhafiz dawud, aleuqud aldhakiat almustakhdamat bialbuluk tshin: dirasat fiqhiatin, majalat dirasati, eulum alsharieat walqanuni, almujalad 49, aleadad 2, aljamieat al'urduniyat, al'urduna, 2022m, manshur ealaa almawqie alati:
https://www.researchgate.net/publication/362711167 Smart Contracts.
• simiat eali aleamarii, aleuqud aldhakiatu: hukmuha wadawabituha alfiqhiata, majalat aleulum al'iislamiati, almujalad 5, aleadad 2, al'urdun, maris 2022m, manshur ealaa almawqie alati:
file:///C:/Users/facebook/Downloads/05%20(2).pdf.
• shadi muhamad earfat hijazi, al'iithbat bialwasayil al'iiliktruniat fi aleuqud al'iidariati: dirasat muqaranat bayn alnizamayn almisrii walsaeudii, majalat albuhuth alqanuniat walaiqtisadiati, almujalad 10, aleadad 73, kuliyat alhuquqi, jamieat almansurat, sibtambar 2020m.
• trubia nidir, tiknulujia albuluk tshin watathiratuha ealaa almustaqbal alraqamii lilmueamalat alaiqtisadiati: alfuras waltahadiyati, majalat jamieat eamaar thaliji, kuliyat aleulum alaiqtisadiat waltijariat waeulum altasyiri,almujalad 3, aleadad 1, 'abhath aiqtisadiat mueasiratu, al'aghwati, aljazayir, maris 2020m, manshur ealaa almawqie alati:
file:///C:/Users/facebook/Downloads/%D8%AA%D9%83%D9%86%D9%88%D9%8.
• eabd alraaziq wahbat sayid 'ahmad muhamad, mafhum aleaqd aldhakii min manzur alqanun almadanii: dirasat tahliliatun, majalat aleulum alaiqtisadiat wal'iidariat walqanuniati, almujalad 5, aleadad 8, almarkaz alqawmiu lilbuhutha, ghazat, 'iibril 2021m, manshur ealaa almawqie alati:
https://journals.ajsrp.com/index.php/jeals/article/view/3597/3431.

• eabd alsataar 'abu ghudat، aleuqud aldhakiat walbunuk alraqamiat walbuluk tshin، bahath muqadam fi nadwat albarakat altaasieat walthalathun lilaiqtisad al'iislamii، walati aineaqadat bimadinat jidat bialmamlakat alearabiat alsaeudiati، khilal alfatrat min 13-14 mayu 2019m، manshur ealaa almawqie alati: https://iefpedia.com/arab/wp-content/uploads/2019/05.
• eabd aleazim jalal 'abu zid، murajaeat naqdiat lilaijtihadat almueasirat almutaealiqat bialshart aljazayiyi waltaewid fi alailtizamat almaliati، majalat kuliyat alsharieat waldirasat al'iislamiati، almujalad 38، aleadad 2، kuliyat alsharieat waldirasat al'iislamiati، jamieat qatar، qutru، 2021m، manshur ealaa mawqie dar almanzumati:
https://search.mandumah.com/Record/1139646.
• eabd allh bin muhamad bin eabd alwahaab aleaqila، tiqniat albuluk tshin: takyifuha watatbiqatuha alfiqhiatu، majalat aljamieat al'iislamiat lileulum alshareiati، alsanat 54، aleadad 194، aljamieat al'iislamiat bialmadinat almunawarati، muharam 1442hi، manshur ealaa almawqie alati: file:///C:/Users/facebook/Downloads/%D8%AA%D9%.
• eumar aljamili، aleuqud aldhakiatu: waqieuha waealaqatuha bialeumlat alaftiradiati، mutamar mujmae alfiqh al'iislamii alduwali، aldawrat alraabieat waleishruna، dibi، 2019m، manshur ealaa almawqie alati:
https://iefpedia.com/arab/wp-content/uploads/2019/11/.
• aleayaashi alsaadiq fadad، aleuqud aldhakiatu، mutamar majmae alfiqh al'iislamii alduwali، aldawra (24)، dibi، al'iimarat، 2019m، bahath manshur ealaa almawqie alati:
https://iefpedia.com/arab/wp content/uploads/2019/11.
• ghasaan salim salih altaalibu، aleumlat alraqamiat waealaqatuha bialeuqud aldhakiati، mutamar mujmae alfiqh al'iislamii alduwali، aldawrat alraabieat waleishruna، dibi، 2019m، manshur ealaa almawqie alati:
https://iefpedia.com/arab/wp-content/uploads/2019/11/.
• qutab mustafaa sanw، aleuqud aldhakiat fi daw' al'usul walmaqasid walmalati: ruyat tahliliatun، bahath muqadim limutamar majmae alfiqh al'iislamii alduwali، aldawrat 24، dbi، 2019m، bahath manshur ealaa almawqie alati:
https://iefpedia.com/arab/wp-content/uploads/2019/11/.
• muhamad 'iibrahim eabd almuneim marsi، madaa mula'amat euqud aldhaka' alaistinaeii almubramat eabr taqniat albuluk tshin liqanun aleaqda، majalat albuhuth alfiqhiat walqanuniat، aleadad althaani wal'arbaeina، kuliyat alsharieat walqanun bidiminhur، jamieat al'azhar، yuliu 2023m.
• muhamad badr 'ahmad alkuh، mahiat aleuqud aldhakiati، majalat kuliyat alsharieat walqanun bitanta، almujalad 39، aleadad 1، kuliyat alsharieat walqanun bitanta، jamieat al'azhur، yanayir/ mars 2024m.

• muhamad earfan alkhatib, aleuqud aldhakiatu.. alsidqiat walmanhajiatu: dirasat naqdiat mueamaqat fi alfalsafat waltaasil, majalat kuliyat alqanun alkuaytiat alealamiatu, alsanat althaaminati, aleadad 2, alkuayt, yuniu 2020m, manshur ealaa almawqie alati:
https://journal.kilaw.edu.kw/wp-content/uploads/2020/11/151-242-Prof.-Mohammad-A.-Al-Khatib.pdf.
• muhamad yahyaa 'ahmad eatiat, altahkim aldhakiu kalyat lihali munazaeat aleuqud almubramat eabr tiqniat silsilat alkutali, majalat albuhuth alfiqhiat walqanuniat, aleadad alsaadis walthalathun, kuliyat alsharieat walqanun bidiminhur, jamieat al'azhar, 'iibril 2021m.
• maeamar bin turyati, aleuqud aldhakiat almudmajat fi albuluk tshin, 'ayu tahadiyat limanzumat aleaqd halyan?, majalat kuliyat alqanun alkuaytiat alealamiati, mulhaq khasa, aleadad 4, almutamar alsanawia alduwalia alsaadisi, alkuayt, mayu 2019m, manshur ealaa almawqie alati:
https://journal.kilaw.edu.kw/wp-content/uploads/2019/10.
• mundhir qahfa, muhamad sharif aleamari, aleuqud aldhakiatu, mutamar majmae alfiqh al'iislamii alduwali, aldawra (24), dibi, al'iimarat, 2019m, bahath manshur ealaa almawqie alati:
https://iefpedia.com/arab/wp-content/uploads/2019/11/.
• mnir mahir 'ahmad alshaatir, tiqniat silsilat althiqa (albluk tshin) watathiratuha ealaa qitae altamwil al'iislamii: dirasat wasfiati, majalat buhuth watatbiqat fi almaliat al'iislamiati, almujalad 3, aleadad 2, almaehad almaghribii lil'iielam aleilmii waltiqnii, almaghribi, 2019m, manshur ealaa almawqie alati:
https://revues.imist.ma/index.php/RAFI/article/view/16446/9501.
• misar hasan jasimi, aleuqud aldhakiat watatbiqatuha ealaa aleumlat aliaiftiradiati: dirasat muqaranati, majalat kuliyat alqanun lileulum alqanuniat walsiyasiati, almujalad 10, aleadad 39, jamieat karkuk, aleiraqi, 2021m, manshur ealaa mawqie dar almanzumati:
https://search.mandumah.com/Record/1257754.
• haydi eisaa hasan eulay, tiknulujia silsilat alkutal (albluk tshin) fi alqanun alduwalii alkhasa, bahath muqadam 'iilaa almutamar alduwalii althaani bieunwani: "tamkin altatbiqat aldhakiat bayn alfiqh walqanuni: ruyat mustaqbaliat fi dawlat al'iimarat alearabiat almutahidati", altatbiqat aldhakiat fi alqanuni, aladhi nazamath kuliyat al'iimam malik lilsharieat walqanun khilal alfatrat min 15-16 'iibril 2021m, dibi, al'iimarat, manshur ealaa almawqie alati:
https://imc.gov.ae/files/FileB/ImcConf/ImcConf02Book02.pdf.
• hana' muhamad hilal alhanayti, mahiat aleuqud aldhakiati, bahath muqadim limutamar majmae alfiqh al'iislamii alduwali, aldawrat 24, dibi, 2019m, bahath manshur ealaa almawqie alati:
https://iefpedia.com/arab/wp content/uploads/2019/11.

• haytham alsayid 'ahmad eisaa, 'iibram aleuqud aldhakiat eabr taqniat albuluk tshin, majalat aldirasat alqanuniat walaiqtisadiati, almujalad 7, aleadad 2, kuliyat alhuquqi, jamieat madinat alsaadat, disambir 2021m.

almawaqie al'iiliktirunia

• 'ahmad hasan, maqal bieunwani: "aleumlat al'iiliktruniat fi alduwal alearabiati, akhtalafat al'asbab walhazr wahdan", manshur ealaa almawqie alati:
https://www.bitcoinnews.ae/.

• astitlae al'umam almutahidat limuashir tatwir alhukumat al'iilikturunia (EGDI), alsaadir eam 2018, manshur ealaa almawqie altaali:
https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Login?returnurl=%2fegovkb%2fen-us%2fData-Center.

• rana eafifi, maqal bieunwani: "'awal mahkamat taetamid ealaa "bluk tshin" ealmyan fi dubi" bijaridat aleayn al'iikhbariati, manshur ealaa almawqie alati:
https://al-ain.com/article/difc-launch-blockchain-first-court.

• muhamad ramha, almueamalat almaliat almustahdathat min manzur maqasidi, bahath manshur ealaa almawqie alati:
https://www.majlisyacoub.com/wp-content/uploads/2019/02.

• maqal bieunwani: "nizam albuluk tshin qamat bitatwirih lilsamah bitaswiat al'awraq almaliat bishakl ali", bitarikh 12/11/2018m, manshur ealaa almawqie alati: http://islamicbitcoin.com.

• mawqie sahifat albayan al'iimaratiati:
https://www.albayan.ae/economy/local-market/2018-04-11-1.3234965.

فهـــرس الموضوعـــات

الموضـــــوع الصفحة

مقدمة ٢٨٨٢
أولًا: أهمية البحث وأسباب اختياره ٢٨٨٣
ثانيًا: إشكالية البحث ٢٨٨٣
ثالثًا: أهداف البحث ٢٨٨٤
رابعًا: منهج البحث ٢٨٨٤
خامسًا: الدراسات السابقة ٢٨٨٥
سادسًا: خطة البحث ٢٨٨٥
المبحث الأول تقنية البلوك تشين والعقود الذكية: المفهوم والتكامل ٢٨٨٦
المطلب الأول: مفهوم تقنية البلوك تشين ٢٨٨٦
الفرع الأول تعريف تقنية البلوك تشين ونشأتها وخصائصها ٢٨٨٧
الفرع الثاني: الطبيعة التقنية والوظيفية لتقنية البلوك تشين ٢٨٩٦
المطلب الثاني مفهوم العقود الذكية ٢٩٠٣
الفرع الأول تعريف العقود الذكية ٢٩٠٤
الفرع الثاني آلية عمل العقود الذكية عبر تقنية البلوك تشين ٢٩١٦
المبحث الثاني تطوير العقود الإدارية بالعقود الذكية: الإمكانات والتحديات ٢٩١٩
المطلب الأول دور العقود الذكية في تطوير العقود الإدارية والإطار التشريعي الناظم لها ٢٩٢٠
الفرع الأول دور العقود الذكية في تطوير العقود الإدارية ٢٩٢٠
الفرع الثاني الإطار التشريعي للعقود الذكية: دراسة تطبيقية ٢٩٣٠
المطلب الثاني التحديات في تطبيق العقود الذكية للعقود الإدارية وكيفية التغلب عليها ٢٩٣٦
الفرع الأول التحديات الدينية والمجتمعية المتعلقة باستخدام العقود الذكية ٢٩٣٧
الفرع الثاني التحديات التقنية والقانونية المرتبطة بتطبيق العقود الذكية ٢٩٤٦
الخاتمة ٢٩٥٤
أولًا: النتائج ٢٩٥٤
ثانيًا: التوصيات ٢٩٥٦
قائمة المراجع ٢٩٥٨
REFERENCES: ٢٩٦٨
فهـــرس الموضوعـــات ٢٩٧٥