مجلة الدراسات القانونية والسياسية

المجلد 08 العدد 02 جوان 2022 | ص ص:466-481

تقنية البلوك تشين والعقود الذكية

مقاربة تحليلية للأطر القانونية والتكنولوجية

Blockchain technology and smart contracts
An Analytical Approach to Legal and Technological Frameworks

بن سالم أحمد عبد الرحمان*

المركز الجامعي، مغنية

bensalem.ahmed@cumaghnia.dz

- تاريخ الإرسال: 2022/04/08 - تاريخ القبول: 2022/05/31 - تاريخ النشر: 2022/06/05

ملخص:

جاءت هذه الورقة البحثية لمعالجة موضوع تقني أملاه التطور التكنولوجي الهائل الناتج عن الثورة الصناعية الرابعة والتي تسير بخطى متسارعة نحو الثورة الرقمية، وتعد مسألة العقود الذكية وتقنية البلوك تشين، أحد أهم الموضوعات البارزة، والتي لعبت ولا تزال أهمية بالغة في كل مجالات الحياة، حيث أضحت تتخلل كافة القطاعات محدثة بذلك طفرة حقيقة على وجه الخصوص في عالم الإقتصاد الرقمي، وهي بذلك تحقق فوائد كبيرة لمختلف المتعاملين بها، وبما أنها تقنية مستحدثة ومرنة لا يزال الإستكشاف والتنبؤ عن تطبيقاتها محل دراسات وأبحاث كل من حيث اختصاصه، ولما كان القانون أحد هذه الإختصاصات المعنية مما يستدعي ضرورة إدماج واقعي وبراغماتي لجميع معطيات التكنولوجيا وتنظيمها في إطار قانوني محكم.

الكلمات المفتاحية : تقنية البلوك تشين، العقود الذكية، الهاش، الأتمتة، الذكاء الإصطناعي.

ABSTRACT:

This research paper came to address a technical issue dictated by the tremendous technological development resulting from the Fourth Industrial Revolution, which is moving at an accelerating pace towards the digital revolution. It permeates all sectors, causing a real leap in particular in the world of the digital economy, and thus achieves great benefits for its various dealers, and since it is a new and flexible technology, exploration and prediction of its applications is still the subject of studies and research, each in terms of its competence, and since the law is one of these concerned specializations. This calls for a realistic and pragmatic integration of all technology data and its organization within a tight legal framework

key words: Blockchain; Smart contract; Automation; hash; erformance monitoring.

* -المؤلف المرسل:

مقدمة:

طرق التقدم والتطور التكنولوجي الحديث جُل أبواب الحياة الإنسانية، ولم يدع الإنسان باباً من أبواب الحياة إلا وقد سخر هذه التكنولوجيا لتلعب دورها في تقدم الحياة الإنسانية ورُقيها، بحيث أصبحت المعاملات الالكترونية حقيقة قائمة في العالم المعاصر، وهي آخذة في التطور السريع، وقد شملت تأثيرات المعلوماتية والتقنيات العالية أبرز فروع القانون الخاص، وأدت إلى إحداث انقلاب حقيقي في المفاهيم التقليدية المكتوبة، إذ ظهرت المعاملات الالكترونية نتيجة للتزاوج الواقع بين المعلوماتية ووسائل الاتصالات اللاسلكية.

وتعد تقنية البلوك تشين والعقود الذكية أحد أهم الموضوعات التي لاقت اهتماما وصدى عالميا واسعا، وبشكل متزايد وملحوظ في السنوات الأخيرة، نظرا لكونها إحدى التقنيات الهامة الناتجة عن مقومات الثورة الرقمية الرابعة، والتي ساهمت وستساهم في تغيير ملامح الإقتصاد العالمي.

الملاحظ أن أول ظهور لتقنية البلوك تشين كانت على يد مؤسسها ساتوشي ناكاموتو، حينما قام بتعدين أول كتلة بتكوين والمعروفة بكتلة التكوين Genesis block عام 2009، جراء عملية تبادل للبتكوين بينه وبين المبرمج الامريكي Hal Finney في تاريخ 12 جانفي 2009، حينها أكد وأدرك الباحثون والتقنيون أن الشبكة والتقنية التي تم التأسيس عليها هذه العملية تعد بيئة آمنة لإجراء المعاملات أو حفظ وتبادل وإنتقال الأصول، والميزة الأهم كونها لا مركزية، ومفتوحة وموزعة، كما أنها شبكة قائمة على التوافق وتقنية الند للند ،بالإضافة إلى أنها ثابتة وغير قابلة للتغيير فضلا على أنه متسلسلة زمنيا[1]، ونتيجة للتطور التقني والبرمجي الحاصل فقد أسس المبرمج الروسي Vitalik Buterin لتطبيقق أول من الجيل الثاني للبلوك تشين والمعروف بمنصة الإثيريوم Ethereum في عام 2013 والتي تعتبر أساس العقود الذكية في الوقت الحالي[2].

ومن خلال ما سبق نطرح الإشكال التالي: **ما هي تقنية البلوك تشين ؟ وما هو المقصود بالعقود الذكية ؟ وما موقف التشريعات من هذه التقنيات المستحدثة ؟**

وللإجابة عن هذه الإشكالية سنتبع المنهج الوصفي التحليلي، وإرتأينا معالجة الموضوع وفق النسق التالي:

المبحث الأول: نظرة إستكشافية عن تقنية البلوك تشين.

المبحث الثاني: العقود الذكية كأحد تطبيقات البلوك تشين: بداية نهاية العقود التقليدية.

[1] – منصور داود، **القيمة القانونية للبلوك تشين في الإثبات ودوره في نطاق التوثيق الرقمي للمعاملات الإلكترونية**، مجلة الحقوق والعلوم الإنسانية، جامعة زيان عاشور بالجلفة، المجلد14، العدد02، 2021، ص 285-286.

[2] – هيثم السيد أحمد عيسى، **نشأة العقود الذكية في عصر البلوك تشين**، دار النهضة العربية، مصر، 2021، ص6-7

المبحث الأول: نظرة إستكشافية عن تقنية البلوك تشين.

لأجل إلقاء الضوء على تقنية وشبكة البلوك تشين وجب علينا أولا تحديد مفهومها من خلال التعريف الإصطلاحي والتشريعي وبيان خصائصها،(المطلب الأول)، ثم الإنتقال إلى أنواعها (المطلب الثاني).

المطلب الأول: مفهوم تقنية البلوك تشين.

يؤكد الفقه القانوني في هذا الجانب أن التصدي لبحث أي فكرة قانونية يقتضي الوقوف على مفهومها ومحدداتها، وهو ما يدفعنا إلى محاولة البحث في تعريف تقنية البلوك تشين(الفرع الأول)، ثم إبراز خصائصها(الفرع الثاني).

الفرع الأول: محاولة تعريف تقنية البلوك تشين.

للوقوف على المقصود بتقنية البلوك تشين، سنتطرق إلى التعريف الإصطلاحي(أولا)، ثم بيان التعريف القانوني(ثانيا).

أولا: التعريف الإصطلاحي لتقنية البلوك تشين.

تعد تقنية البلوك تشين من أهم التقنيات التي وجدت في البداية كأساس تقني للعملة الإفتراضية، ثم ظهرت كتقنية في حد ذاتها، ويُنظر إليها الآن على أنها تقدم رائد بحيث أحدثت ثورة تكنولوجية لا مثيل لها، وبما أنها تقنية مستحدثة الأمر الذي استعصى استيعابها على رجال القانون والفقه، إلى جانب التكنولوجيات المستحدثة الآخرى كالعملات المشفرة، والعدالة التنبؤية والذكاء الإصطناعي والإنسالة، مما أدى إلى عدم الإستقرار على تعريف موحد لهذه التقنية[1].

وكلمة تقنية البلوك تشين غير عربية الأصل، وهي ترجمة حرفية من اللغة الإنجليزية لكلمة Block Chain والتي تقابلها في اللغة العربية مصطلح سلسلة الكتل[2]، وبالغة الفرنسية تعني Chaine de Blocs.

ومن بين التعاريف الفقهية المقدمة نجد الأستاذ Michael Crosby عرفها على أنها:(قاعدة بيانات موزعة للسجلات أو سجل عام للمعاملات أو الاحداث الرقمية التي قد تم تنفيذها ومشاركتها بين الأطراف المشاركة، ويتم التحقق من كل معاملة في السجل العام بتوافق أغلبية المشاركين في النظام، بمجرد تسجيل المعلومات فيها لا يمكن محوها)[3].

[1] – داود منصور، زرقين عبد القادر، **العقود الذكية المدمجة في البلوك تشين: بداية نهاية العقود التقليدية**، المجلة الجزائرية للعلوم القانونية والسياسية، جامعة الجزائر1، المجلد 59، العدد 01، 2022، ص 519.

[2] – معمر بن طرية، **العقود الذكية المدمجة في "البلوك تشين"**، مجلة كلية القانون الكويتية العالمية –ملحق خاص – أبحاث المؤتمر السنوي الدولي6 ،المستجدات القانونية المعاصرة: قضايا وتحديات 1-2 مايو 2019،مايو 2019 ،العدد4 ،الجزء الأول،ص: 477.

[3] -هيثم السيد أحمد عيسى، مرجع سبق ذكره، ص14.

وعرفها آخرون بأنها :(قائمة رقمية من السجلات التي يتم فيها تسجيل المعاملات في كتل "Blocks " وترتبط باستخدام التشفير، وبامتلاء الكتل بالبيانات يتم ختمها زمنيا chronologically وإضافتها إلى سلسلة الكتل، بطريقة يمكن التحقق منها ولا يمكن تغييرها بدون توافق أغلبية المشاركين)[1].

ويرى الأستاذ Aaron Wright أن تقنية البلوك تشين هي قاعدة بيانات ذات تسلسل زمني للمعاملات التي تم تسجيلها بواسطة شبكة من أجهزة الكمبيوتر، في حين يرى Garrick Hileman و Michel Rauchs أن تقنية البلوك تشين نوع من تقنية الدفتر الموزع Distributed Ledger يتكون من سلسلة من الكتل المرتبطة بشكل مشفر، والتي تحتوي على معاملات مجمعة، وينشر بشكل عام جميع البيانات لكل المشاركين في الشبكة.

وهي أيضا تلك سجلات البيانات التي يتم إنشائها عند إجراء كل معاملة الكترونية رقمية، كعملية شراء افتراضية أو اقتراع الكتروني، فبدلا من تخزينها في مكان واحد مثل الأوراق أو المحفوظات الرقمية، يتم توزيع هذه البيانات في وقت واحد على الآلاف من أجهزة الكمبيوتر، عبر ما يعرف بشبكة "الند بالند" (Peer to peer)، التي تستخدم الخوارزميات للتحقق من المعاملات؛ حيث يتم تأريخ كل كتلة صحيحة، وإضافتها إلى نسخة من كل منها، وإنشاء "سلسلة كتل".[2]

بينما قدمها"ساتوشي ناكاموتو" Satoshi Nakamoto في ورقة بحثية في علم البرمجة تحت عنوان: "نظام النقد الإلكتروني من الند للند" حيث قال أنها: نظام إلكتروني لسجل الحسابات أو دفتر الأستاذ الذي يستعمل في العمليات التجارية[3]يتميز بكونه قادرًا على تسجيل المعاملات التجارية لا على حاسوب واحد، ولكن على مجموعة كبيرة من الحواسيب في صورة شبكة لا مركزية، جميع سجلاتها منشورة بحيث يمكن الاطلاع عليها في أي وقت لمن شاء مجانًا؛ وبالتالي لم يعد اختراق هذه السجلات أو تعديلها ممكنًا[4].

وبذلك فتقنية البلوكشين تمثل المنصة الرقمية التطبيقية التي يتم من خلالها تنفيذ وإتمام العقود الذكية[5]، باعتبارها سجلا إلكترونيا يحمل جميع البيانات الخاصة بالعقود، ويتمتع بكونه مشفرا وأمنا يصعب التلاعب به والتعديل عليه.[6]

---

[1] - Miriam Denis Le Sève, Nathaniel Mason and Darius Nasci potential for environmental sustainability (London, UK: Ove Institute, ODI, 2018)

[2] - Au-delà des Bitcoins**: La blockchain au service des ODD**, Le Programme des Nations unies pour le développement, Publié en 2021, Consulté le : 2022/04/07, Disponible à : https://feature.undp.org/beyond-bitcoin/fr

[3] - Ludovic Mounoussamy, **Le smart contrat, act ou hack juridique ?**, Centre de recherches en économie et droit, CRED working paper n° 2020-2, Paris, Université paris II Panthéon- Assas, février 2020, p3.

[4] – أحمد علي صالح ضبش، **تقنية العقود الذكية وأثرها في استقرار المعاملات المالية**، دراسة فقهية قانونية، مؤتمر دور الشريعة والقانون في استقرار المجتمعات، جامعة الأزهر الشريف، بدون تاريخ الانعقاد، مصر، ص6.

[5] – سناء رحماني، مسعود فلوسي، **العقود الذكية ودور القواعد الفقهية في تحكيمها**، مجلة الإحياء، جامعة باتنة1، الجزائر، المجلد 22، العدد 30، 2022، ص 225.

[6] - Garrick Hileman and Michel Rauchs, GLOBAL BLOCKCHAIN BENCHMSTUDY(Cambridge, Engalnd: University od Cambridge, Judge business School Center for alternative finance, 2017), 11.

ثانيا: التعريف القانوني لتقنية البلوك تشين.

الملاحظ أن المشرع الأمريكي وتحديدا ولاية إلينوي Illinois الأمريكية تصدى لإبراز مفهوم ومحددات تقنية البلوك تشين وفي كثير من المواضع، بل والأكثر من ذلك أفرد لها قانون والذي اصطلاح عليه Bloch Chain technology act (BTA) والذي دخل حيز التطبيق والنفاذ في 01 يناير 2020، بحيث عرف تقنية البلوك تشين على أنها:

(205 ILCS 730/5): " "Blockchain" means an electronic record[1] 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 a cryptographic hash[2] of previous transaction information" [3]

أما قانون ولاية واشنطن الامريكية لعام 2019 تحت رقم SB 5638 فقد عرف تقنية البلوك تشين على أنها:

"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."[4]

الفرع الثاني: خصائص تقنية البلوك تشين.

تلعب تقنية البلوك تشين أهمية بالغة في كل مجالات الحياة، حيث أضحت تتخلل كافة القطاعات محدثة بذلك طفرة حقيقة على وجه الخصوص في عالم الإقتصاد الرقمي، وهذا نتيجة للسمات التقنية التي تتوفر عليها، ذالك أن تقنية البلوك تشين عبارة عن دفتر حسابات لامركزي(أولا)، مفتوح(ثانيا) وموزع(ثالثا) وقائم على التوافق(رابعا) وتقنية الند للند(خامسا)،بالإضافة إلى أنه ثابت وغير قابل للتغيير(سادسا) فضلا على أنه متسلسل زمنيا(سابعا) واخير شفاف(ثامنا)

أولا: دفتر حسابات لامركزي Decentralized ledger

يعرّف معهد بلوكتشين في فرنسا هذه التقنية على أنها: " تقنية لتخزين ونقل المعلومات، شفافة، آمنة وتعمل بدون هيئة تحكم مركزية"، الملاحظ أن هذا التعرف يتضمن خاصية فريدة لهذه التقنية المستحدثة والمتمثلة في القدرة

[1] - "Electronic record" means a record created, generated, sent, communicated, received, or stored by electronic means, including a blockchain or a smart contract.

[2] - "Cryptographic hash" means a mathematical algorithm which performs a one-way conversion of input data into output data of a specified size to verify the integrity of the data.

"Electronic" means relating to technology having electrical, digital, magnetic, wireless, optical, electromagnetic, or similar capabilities.

[3] – وتعني بذلك على أنها سجل الكتروني تم إنشاؤه بواسطة استخدام طريقة لا مركزية من قبل أطراف متعددة، للتحقق من سجل رقمي للمعاملات وتخزينه، ويجرى تأمينه عن طريق استخدام الهاش الخاص بمعلومات المعاملة السابقة. للمزيد من التفاصيل أنظر: هيثم السيد أحمد عيسى، مرجع سبق ذكره، ص 15

[4] – وتعني بذلك أنها شجل مشفر آمن، متسلسل زمنيا ولا مركزي مبني على التوافق أو قاعدة بيانات توافقية محفوظة عبر الانترنت أو شبكة ند للند أو أي وسيلة اخرى للتواصل مماثله. للمزيد من التفاصيل أنظر: هيثم السيد أحمد عيسى، مرجع سبق ذكره، ص 16.

على نقل المعلومات أو الأصول دون هيئة رقابة مركزية، وهو بذلك يتفوق على باقي الأنظمة المشابهة باعتباره أحد التكنولوجيات المغيرة technology Disruptive [1]

ويقصد بخاصية دفتر حسابات لا مركزي Decentralized ledger أنه يسمح بتبادل أي نوع من المعاملات بين طرفين دون الحاجة إلى جهة مركزية تنظم هذه المعاملات، بمعنى أنه ليس هناك جهة واحدة مركزية ليتم حفظ جميع البيانات والمعلومات لديها لتتحكم فيها، كما هو الحال عليه في الأنظمة المركزية Centralized Systems التي تتحكم فيها جهة مركزية واحدة، ولا أدل مثال على ذلك عندما يقوم مجموعة من الأشخاص بفتح حساب لدى أحد البنوك أو المؤسسات المالية، ويقومون بإيداع مبلغ معين من الأموال، فإنه لا يمكنكم مباشرة وإجراء أي عملية أو تصرف في تلك الأموال إلا عن طريق اللجوء إلى نظام البنك أو المؤسسة المالية المودعة لديها الأموال[2]، وأيضا كما هو الحال عليه عندما يقوم الوسطاء التقليديين بتوثيق المعاملات المبرمة بين الأطراف المتعاقدة مثل الشهر العقاري في تسجيل الممتلكات، والسماسرة في عمليات البيع والإيجار، والموثقين في توثيق العقود ... الخ.

على العكس، فالملاحظ أن تقنية البلوك تشين توفر تقنية حفظ نسخة من البيانات لدى جميع الأشخاص المشتركة في الشبكة وتعود الإدارة الى التوافق بينهم جميعها[3].

ثانيا: سجل مفتوح Open Ledger

وهذا ما عبر عنه العالم Jean Paul Delahaye بأنه:"دفتر ضخم يمكن للجميع قراءته بحرية ومجانية ويمكن للجميع الكتابة عليه، لكن من المستحيل محوه وغير قابل للإتلاف"[4]، ذلك أنها عبارة عن قاعدة بيانات تسجل فيها كافة المعاملات التعاقدية على شكل سلاسل خطية طويلة مشفرة وآمنة موزعة على ملايين الحواسيب التابعة للمشاركين حول العالم تدون عليه كافة المعاملات والتصرفات المالية، وهي بذلك تحقق فوائد كبيرة لمختلف المتعاملين بها.

ثالثا: دفتر حسابات موزع Dostributed ledger

بما أن تقنية البلوك تشين عبارة عن سجل مفتوح دائما للجمهور، فإنه يتيح لجميع المتعاملين بهذه التقنية الاطلاع عليها في أي وقت وفي أي مكان، لكون السلسلة كلها موزعة توزيعا عاما في نقاط كثيرة منتشرة على الشبكة تسمى Nodes، وهذا يعني أن هناك نسخة من بيانات شبكة البلوك تشين لدى جميع الأعضاء، وأي تعديل أو تصرف يحدث على الشبكة يضاف بشكل متزامن Synchonously لدى جميع أعضاء شبكة البلوك تشين[5].

---

[1] ـ داود منصور، زرقين عبد القادر، مرجع سبق ذكره، ص 521.

[2] ـ هيثم السيد أحمد عيسى، مرجع سبق ذكره، ص 20.

[3] – زاهرة بني عامر، آلاء تحسين، **استكشاف تقنية البلوك تشين وتطبيقاتها في المالية الإسلامية**، مؤتمر تقنية البلوك تشين وثورة الإبتكارات في منظمات الأعمال، مركز تمكين للتنمية الإدارية والفنية، الأردن، أيام 20-21 /2019/03م، ص7

[4] - Patrice Lefort-Lavauzelle, Comprendre la technologie blockchain, quelle application dans la décence?, n°187, juillet-aout2017, p44.

[5] ـ هيثم السيد أحمد عيسى، ص21.

رابعا: دفتر حسابات قائم خاصية التوافق Consensus Based

ونعني بذلك أن تقنية البلوك تشين تقوم على خاصية التوافق في صناعة القرارات داخلة الشبكة، فلا يوجد جهة محددة مركزية يسند إليها صنع القرار داخل شبكة البلوك تشين، ويتحقق التوافق في صناعة القرار عن طريق اتباع أعضاء الشبكة بروتوكولات معينة Consensus protocols، هذه الأخيرة عبارة عن قواعد وأحكام وضوابط معينة تستخدم في إدارة الشبكة، والتي تمارس بمناسبة اتخاذ أي قرار حيال أي تغير يطرأ على حالة الشبكة من قبل أعضائها[1].

خامسا: دفتر حاسابات قائم على تقنية الند للند Peer to Peer (P2P)

تتميز تقنية البلوك تشين بأنها من شبكات الند للند أو كما يصطلح عليها P2P أي يمكن لجميع جهات الشبكة ذات الصلة الدخول إلى هذا النظام في أي وقت لتوثيق أصول المعاملات وتسجيل بياناتها والسير بها والوصول إلى حالة التوافق الجماعي بحسب الغرض من الشبكة، ومن ثمة يتم تأكيد كل الأطراف عليها وفق عملية تسمى التعدين، وبمجرد إجماع كافة الأطراف على المعاملة يتم إنشاء السلسلة Blockجديد يلتحق بسلسلة باقي الكتل في الشبكة بصورة مباشرة دون تدخل سلطة مركزية للقيام بذلك.

سادسا: دفتر حسابات ثابت وغير قابل للتغيير Immutable

تتمتع تقنية البلوك تشين بخاصية فريدة من نوعها عن باقي الأنظمة الآخرى، والمتمثلة في دالة التجزئة أو كما يطلق عليها آلية الهاش Hash Function[2]، وهي عبارة عن خوارزميات تحول البيانات التي تم إدخالها في الكتلة دخال شبكة البلوك تشين، مهما كان حجمها ونوعها إلى مجموعة فريدة من الرموز والأرقام والحروف ذات طول ثابت يطلق عليها الهاش Hash[3]، والذي يعد بمثابة بصمة مميزة للبيانات المسجلة، كما هو الحال عليه بالنسبة لبصمة الإنسان.

وترتبط خاصية المستوى العالي من الأمان الذي تتمتع به تقنية البلوك تشين بتقنية Hash ذلك أن كل كتلة في السلسلة تحتوي على الهاش الخاص بها، وبمعنى آخر أن كل كتلة في الشبكة تحتوي على الهاش الخاص بالكتلة السابقة، مما يفيد أن البلوك تشين سلسلة كتل مترابطة بخاصية التشفير، فإذا قام أحد الأعضاء بتغيير بيانات كتلة ما فإن الهاش الخاص بها سيتغير، وحتما سيظهر ذلك في كل الكتل التالية لها، مما يفيد أنه إذا أراد أي عضو تغيير بيانات كتلة معينة فلن ينجح إلا إذا قام بتغيير كل الكتل التالية لها، – يكاد يكون ذلك مستحلا– لأنه كما ذكرنا

[1] ـ هيثم السيد أحمد عيسى، مرجع سبق ذكره، ص 22. وأنظر أيضا:

[2] - A hash function is any function that can be used to map data of arbitrary size to fixed-size values. The values returned by a hash function are called hash values, hash codes, digests, or simply hashes. The values are usually used to index a fixed-size table called a hash table. Use of a hash function to index a hash table is called hashing or scatter storage addressing.

[3] – هو عبارة عن الحمض النووي المميز لسلسلة الكتلة، ويرمز إليه أحيانا لها بالتوقيع الرقمي" فهو عبارة كود يتم إنتاجه من خلال خوارزميات داخل برنامج سلسلة الكتلة يطلق عليها إليه الاش

وشرحنا آنفا أن تقنية البلوك تشين سجل بيانات مفتوح وموزع[1]، مما مفاده أن آلية الهاش Hash تمنع أي تعديل بالإضافة أو الإنقاص في البيانات المدونة على أي سلسلة من البلوك تشين مما يضمن تقديم الخدمة بأفضل جودة ممكنة.

سابعا: دفتر حسابات متسلسل زمنيا. Chronological

بما أن تقنية البلوك تشين عبارة عن مجموعة من الكتل والتي لابد أن تكون متسلسلة ومترابطة زمنيا، فإن ذلك يفيد أن كل بلوك وكتلة تحتوي على طابع زمني Timestamp يضبط ويبين الزمن الذي تم إضافتها فيه إلى سلسلة الكتل، ومن البديهي أن هذا لا يمكن تغييره أو محاولة التعديل عليه، نظرا لخصيصة التشفير التي تتمتع بها تقنية البلوك تشين[2].

ثامنا: دفتر حسابات شفاف.Transparent

تعد خاصية الشفافية أحد أهم ثمار اللامركزية التي تتوفر عليها تقنية البلوك تشين، بحيث تتيح الفرصة لجميع أعضاء الشبكة للتأكد من صحة البيانات والمعلومات والوثائق الثبوتية في الوقت الحقيقي حين وضعها في الشبكة مباشرة، ذلك كما شرحنا آنفا أن تقنية البلوك تشين عبارة عن دفتر حسابات موزع ومفتوح توجد نسخة منه لدى جميع أعضاء الشبكة، مما يدل على أن البلوك شين تقنية رقمية آمنة تنطوي على المصداقية والشفافية[3].

المطلب الثاني: أنواع تقنية البلوك تشين.

وهناك أربعة صور وأنواع لتقنية البلوك تشين، أولهما البلوك تشين العامة والبلوك تشين الخاصة والبلوك تشين الإتحادية واخيرا البلوك تشين المختلطة، أما فيما يخص النماذج فيوجد العديد منها والمختلف فيما بينهما من حيث درجة اللامركزية، وسرية المعاملات والأصول والوصول، وهوية أعضاء شبكة البلوك تشين، و... الخ.

الفرع الأول: البلوك تشين العامة Public Block Chain.

سميت بالعامة لأنه يمكن لأي شخص الوصول إليها، ما عليه سوى أن يكون متصلاً بالإنترنت بالإضافة إلى تحميل بروتوكول الشبكة المعنية Consensus protocols، للوصول إلى قرار بشأن حالتها، لاسيما آلية لإجماع والتعدين والأجور في العملة المشفرة، ففي البلوك تشين العامة يمكن لأي شخص الوصول إليها والمشاركة فيها بدون إذن من أحد بمعنى أنها مفتوحة للجميع مما يجعل هذا النوع يتسم بأنه لا مركزيا تماما، وهذا راجع كون أن الثقة تنبع من إجماع عُقَّد الشبكة ولا يتطلب إكمال المعاملة وسيطا، ولأجل حوكمة البلوك تشين يتطلب موافقة جميع العُقَّد

[1] - هيثم السيد أحمد عيسى، مرجع سبق ذكره، ص 23.

[2] - المرجع نفسه، ص 24

[3] - معمر بن طرية، مرجع سبق ذكره، ص 491.

للمزيد من التفاصيل حول شفافية تقنية البلوك تشين أنظر:

دال الشبكة للتحقق من صحة البيانات[1]، ومن أشهر الأمثلة على هذا النوع نجد البتكوين بلوك تشين[2] Bitcoin block chain والإيثريوم بلوك تشين Ethereum Blockchain.

الفرع الثاني: البلوك تشين الخاصة Private Block Chain

على عكس البلوك تشين العامة، يعمل هذا النوع مع أشخاص وكلاء محددين بوضوح معتمدين ومختارين مسبقا للوصول إلى الشبكة المعنية ولتولي عملية المصادقة والإعتماد Validation للمعاملات، بحيث لا يمكن لأي شخص الوصول إليها، بدون إذن من المسؤولين عنها، مما مفاده أنها مقيدة بالحصول على الإذن المسبق Permissiond، وتعتمد المؤسسات والكيانات الإقتصادية والمالية هذا النوع لمشاركة قواعد بيناتها داخليا من أجل تحسين سرعة التنفيذ وتقليل التكلفة، وأهم ما يميز هذا النوع أنه أكثر انسجاما مع المسؤولية القانونية كونه يتم بطريقة مركزية[3]، ومن الامثلة على هذا النوع شبكة Hyperledger Fabric[4].

الفرع الثالث: البلوك تشين الإتحادية Consortium or federated block chain

هذا النوع الهجين يعرف أيضا بإسم كونسورتيوم[5] consortium، وتتميز البلوك تشين الإتحادية بأنها شبكة يتم تشغيلها وإدارتها من قبل عدة جهات وشبكات، كعدد من المؤسسات المالية على سبيل المثال، وليست جهة واحدة تتضمن عدد من المشتركين في الشبكة كما هو الحال عليه في البلوك تشين الخاصة Private Block Chain، بحيث تقوم كل جهة من تلك الجهات بالمشاركة في عمليتي التحقق والإعتماد والمصادقة داخل شبكة البلوك تشين الإتحادية، مما يستتبع عليه أن هذه العمليات الأخيرة يقوم بها مجموعة من الأشخاص المستركين محدد مسبقا وهو ما يشبه البلوك تشين الخاصة، والاختلاف المميز في هذه الحالة أن المشتركين هم عدد من الجهات (المؤسسات المالية على سبيل المثال)، على العكس في البلوك تشين الخاصة هم عدد من الأشخاص والمشتركين، كما أن أهم ما يميزها أنها ليست مفتوحة للجمهور بمعنى أنها مقيدة بالحصول على الإذن المسبق Permissiond، ومن الأمثلة على هذا النوع نجد شبكة (R3) في مجال البنوك، وشبكة (B3i) في مجال التأمين، وشبكة (EWF) في مجال الطاقة.

---

[1] – داود منصور، **القيمة القانونية للبلوك تشين في الإثبات ودوره في نطاق التوثيق الرقمي للمعاملات الإلكترونية**، مرجع سبق ذكره، ص 288.

[2] – بن سالم أحمد عبد الرحمان، حاشي محمد الامين، **النقود الإلكترونية بين حتمية التطور التكنولوجي وضرورة التأطير القانوني**، مجلة البصائر للدراسات القانونية والإقتصادية، جامعة عين تموشنت، الجزائر، المجلد2، العدد 1، مارس 2022، ص06.

[3] – داود منصور، **القيمة القانونية للبلوك تشين في الإثبات ودوره في نطاق التوثيق الرقمي للمعاملات الإلكترونية** ،مرجع سبق ذكره، ص 288. وأنظر أيضا: هيثم السيد أحمد عيسى، مرجع سبق ذكره، ص 18

[4] - Hyperledger Fabric is a modular blockchain framework that acts as a foundation for developing blockchain-based products, solutions, and applications using plug-and-play components that are aimed for use within private enterprises.

[5] – الكونسترويوم هي كلمة لاتينية، تعني "الشراكة"، "الرابطة"، أو "الجمعية" وهي مشتقة من كلمتي ' consorsشريك'، و' –conمعاً' و' sorsالمصير'، تعني مالك الوسائل أو الرفيق.

الفرع الرابع: البلوك تشين المختلطة Hybrid block chain

وهي الشبكة التي تجمع بين ميزات وخصائص البلوك تشين العامة Public Block Chain والبلوك تشين الخاصة Private Block Chain، ومثال ذلك شبكة Dragonchain.

المبحث الثاني: العقود الذكية كأحد تطبيقات البلوك تشين: بداية نهاية العقود التقليدية.

تعد العقود الذكية أحد أهم تطبيقات تقنية البلوك تشين، والتي تشهد تزايد مستمر، وسنتطرق في هذا المبحث إلى بيان مفهومها من خلال التعرض إلى التعاريف الفقهية والقانونية المقدمة، وكذا توضيح خصائصها وأنواعها،(المطلب الاول)، ثم التعرض إلى الإعتراف التشريعي بهذه التقنية(المطلب الثاني).

المطلب الأول: مفهوم العقود الذكية.

يتعين علينا لمعالجة هذا المبحث التطرق إلى المقصود بالعقود الذكية(الفرع الأول)، ثم الإنتقال إلى خصائصها(الفرع الثاني)، واخيرا بينا أنواعها(الفرع الثالث).

الفرع الأول: محاولة تعريف العقود الذكية.

أولا: المحاولة الفقهية.

يعود كل الفضل في إبتكار فكرة ومصطلح العقود الذكية إلى الخبير الفقيه القانوني والخبير في علم التشفير الأستاذ Nick Szabo عام 1994م، وهو باحث وعالم الكمبيوتر، والذي ابتكر نظام لعملة افتراضية عام 1998 تدعى Bit Gold لكن لم يتم تنفيذها.

وعرف الأستاذ Nick Szabo العقد الذكي للمرة الاولى بأنه:(بروتوكول المعاملات المحوسب الذي ينفذ شروط العقد)، ليتم تقديم تعريف آخر بعد مدة جراء التطور الحاصل، بحيث يرى أن العقد الذكي هو :(مجموعة من العهود المحددة في شكل رقمي والمتضمنة البروتوكولات التي من خلالها تقوم الاطراف بتنفيذ هذه العهود)[1].

بينما عرف الفيه Vitalik Buterin مؤسس شبكة Ethereum العقد الذكي على أنه:(آلية تنطوي على أصول رقمية وطرفين أو أكثر، حيث يقوم بعض أو كل الأطراف بوضع أصول فيها، ويتم إعادة توزيع الأصول تلقائيا بين تلك الأطراف وفقا لمعادلة تستند إلى بيانات معينة لم تكن معروفة وقت بدء العقد)[2].

بينما عرفها البعض أنها:(أكواد الكمبيوتر Computer Codes التي تعمل على البلوك تشين والمتضمنة مجموعة من القواعد التي بموجبها اتفق أطراف ذلك العقد على التفاعل فيما بينهم، وفي حالة استيفاء القواعد المحددة مسبقا يتم تنفيذ الإتفاق تلقائيا).

[1] – منصور داود، **الجوانب القانونية لتطبيقات العقود الذكية**، مجلة العلوم القانونية والسياسية، جامعة الوادي، الجزائر، المجلد12، العدد2، سبتمبر 2021، ص 36

[2] - Lauslahti, Kristian, Mattila, Juri & Seppälä, Timo, "Smart Contracts – How Will Blockchain Technology Affect Contractual Practices?". ETLA Reports No 68.2017

وعرفه موقع Investopedia بأنه "عقود ذاتية التنفيذ تبرمج ضمن منصة لامركزية تدعى البلوك تشين"[1]، في حين الأستاذ "روجي دو بواز" Regis de Boise عرف العقود الذكية على أنها "عقود رقمية تعتمد على تقنية البلوك تشين حيث يمكن التحكم في التزامات كل طرف بموجب العقد"[2].

كما يعرفها البعض بأنها (عقود رقمية تسمح بشروط تتوقف على التوافق اللامركزي Decentralized Consensus وذاتية التنفيذ Self-enforcing، وغير قابلة للعبث أو التلاعب بها Tamper-proof، من خلال التنفيذ الآلي)[3].

الملاحظ أن هذه التعاريف معقدة نسبيا، وتدور جلها في وصف وآلية عمل العقود الذكية، ونتيجة لهذا هناك تعريف ارتكز على فكرة العقد المكمل أو المساعد، بحيث عرف P.De Filippi العقود الذكية على أنها: (برمجيات منفذة بطريقة لا مركزية على Blockchain يتم تشغيل وظائفها من خلال استيفاء شروط محددة مسبقا)، ويرى أن العقود الذكية لا تحل محل العقود، بل تعمل على تعزيزها، وهو ما ذهب إليه الأستاذ منصور داود بحيث يرى أن العقود الذكية هي المكمل المثالي للعقد وتدعمه وتمنحه قوة الرقمية والمجتمعية[4].

ثانيا: المحاولة التشريعية.

المتتبع أن التشريع الأمريكي الأكثر حرصا على وضع الحدود والضوابط لتقنية البلوك تشين والعقود الذكية، بحيث عرف قانون ولاية أريزونا Arizona الأمريكية House Bill 2417 لعام 2017 والخاص بشبكة البلوك تشين[5] والعقود الذكية بأنه:

("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)[6].

وعرفه أيضا قانون ولاية Tennessee الأمريكية رقم SB1662 والخاص بتكنولوجيا البلوك تشين

ونفس التعريف تبناه قانون ولاية New York تحت إسم NY A08780 لعام 2017 وكذا قانون ولاية Ohio تحت رقم SB300 لعام 2018، وكذا قانون ولاية Nebraska NE LB 695 لعام 2018.

---

[1] – معداوي نجيبة، **العقود الذكية والبلوك تشين**، مجلة المفكر للدراسات القانونية والسياسية، جامعة الجيلالي بونعامة خميس مليانة – الجزائر، المجلد4، العدد2، جويلية 2021، ص 62.

[2] - Bayle Aurélie, Analyse prospective des smart contrats en droit français, Mémoire master II droit de la consommation et droit de la concurrence, faculté de droit et de science politique, Université de Montpellier, France 2016/2017, p40.

[3] -هيثم السيد أحمد عيسى، مرجع سبق ذكره، ص 40

[4] – منصور داود، **القيمة القانونية للبلوك تشين في الإثبات ودوره في نطاق التوثيق الرقمي للمعاملات الإلكترونية** ،مرجع سبق ذكره، ص 290.

[5] - هيثم السيد أحمد عيسى، مرجع سبق ذكره، ص 41-42.

[6] – ويقصد به البرنامج المدفوع بالأحداث Event Driven programالذي يتم تشغيله على دفتر موزع، لا مركزي، مشترك ومتكرر والذي يستطيع أن يتولى ويصدر الأمر بنقل القيم على ذلك الدفتر

في حين أن دولة بلاروسيا فقد عرف المشرع العقود الذكية من خلال المرسوم رقم 08 لسنة 2017 المتعلق بتطوير الاقتصاد الرقمي بأنه:(كود البرنامج المخصص للعمل في الدفتر الموزع(البلوك تشين)، وهو نظام معلومات موزع آخر لأغراض تنفيذ المعاملات آليا أو أداء الأعمال القانونية الآخرى)[1].

الفرع الثاني: خصاص العقود الذكية.

تتمتع العقود اذلكية بالعديد من المميزات، ومن أهمها تلك السمات التي توفرها تقنية البلوك تشين – التي سبق شرحها- وإضافة إلى ذلك نجد أن العقود الذكية تنفرد ببعض السمات فيما يلي سنوجزها[2].

أولا: الطبيعة الإلكترونية للعقود الذكية. Electronic nature

وهذه خاصية بديهية، ذالك أن العقد الذكي لا يمكن تصوره ولا يمكن أن يكون موجودا إلا في الشكل الإلكتروني الرقمي، بحيث يتم تحويل اتفاق الاطراف وإفراغه بلغة البرمجة في شبكة البلوك تشين لأجل تنفيذه وإنفاذه.

ثانيا: الطبيعة الشرطية للعقود الذكية Conditional Nature

الملاحظ أن مضمون العقد الذكي تتم صياغته عن طريق الجمل الشرطية، فعلى سبيل المثال إذا كان الغرض من العقد هو شراء عبد الرحمان كتاب رقمي من منى فإن العقد يصاغ بهذه الطريقة: إذا سلم عبد الرحمان الكتاب الرقمي إلى منى، بعد ذلك يتم تحويل مبلغ الكتاب إلى حسابه، وهذه الطريقة يصطلح عليها بالإنجليزية:If this then that

ثالثا: التحقيق الذاتي للعقود الذكية Self-verifying

وهذه الخاصية تجسد فكرة اللامركزية لتقنية البلوك تشين، ذلك أنه لا يوجد جهة مركزية تقوم بعملية التحقيق كما لا تتوقف على رغبة الأطراف بل تكون بصورة ذاتية، ويحدث هذا من خلال آليات التوافق.

رابعا: التنفيذ الذاتي للعقود الذكية Self-enforcing

فبمجرد تحقق الشروط والبيانات المنصوص عليها في مضمون العقد تتم عملية التنفيذ بصورة آلية، ولا تحتاج لتدخل أي طرف وبأي نمط. ذلك أنها قادرة على التنفيذ والإنفاذ الذاتي.

خامسا: المقاومة للتلاعب Tamper resistant

وهذه الخاصية مستمدة من تقنية البلوك تشين، كونها مشفرة بواسطة آلية Hash مما مفاده أن أي تعديل أو تغيير يطرأ على مضمون العقد حتما ولابد سيتمكن أي طرف من اكتشافه.

الفرع الثالث: أنواع العقود الذكية.

من التطبيقات المرتبطة بتقنية البلوك تشين ما يعرف بالعقود الذكية التي أضحت تتطور بشكل متسارع حتى تكاد أن تحل محل العقود التقليدية، وتنقسم العقود الذكية إلى نوعين وهما العقود الذكية المحددة(أولا)، والعقود الذكية غير المحددة(ثانيا).

[1] - هيثم السيد أحمد عيسى، مرجع سبق ذكره، ص 42.

[2] - المرجع نفسه، ص 44-45-46

أولا: العقود الذكية المحددة Deterministic Smart Contract

ويقصد بها تلك التي لا ترتكز في تشغيلها على بيانات ومعلومات من خارج شبكة البلوك تشين، بمعنى أنها تتضمن معلومات كافية ووافية داخل شبكة البلوك تشين المعنية والتي يشتغل العقد الذكي من خلالها، وهذا لأجل صناعة مختلف القرارات المرتبطة بإتمامه[1].

ثانيا: العقود الذكية غير المحددة Non – deterministic Smart Contract

العقود الذكية غير المحددة، ترتكز على طرف خارجي يصطلح عليه تسمية Oracle وهذا لأجل تزويدها بالمعلومات اللازمة لتشغيلها، وصنع مختلف القرارات المرتبطة بشبكة البلوك تشين، وهذه المعلومات لا تمتلكها هذه الأخيرة، ومثال ذلك حالة الطقس أو أسعار صرف العملات أو ...الخ[2].

والجدير بالذكر أنه يجب أن يتحلى الطرف الثالث الذي يستخدم برنامج الأوراكل لإدخال المعلومة لمنصة البلوك تشين، بالحيادية والموضوعية لكون تدخله يلعب دورا محوريا في التنفيذ، وهذا التنفيذ متوقف على صدقيه وخطئيه المعلومة المدخلة في المنصة ببرنامج الأوراكل Oracle[3].

المطلب الثاني:الاعتراف التشريعي بالعقود الذكية في القوانين المقارنة.

بعد أن تطرقنا إلى المفاهيم الأساسية للعقود الذكية وهذا من خلال التعرض إلى أهم التعاريف الفقهية والتشريعية المقدمة، وكذا خصائص وأنواع العقود الذكية، وجب علينا توضيح موقف بعض التشريعات من هذه التقنية المستحدثة.

الفرع الأول: التشريعات الغربية

نظرا للتطور العلمي والتكنولوجي الذي تشهده مختلف ادلول المتقدمة، فكان لازما على المشرع لديهم محاولة ضبط وتأطير الجانب القانوني لهذه التقنيات المستحدثة، وفيما يلي سنتعرض بإيجاز لبعض الدول التي عكفت على وضع نصوص تشريعية وتنظيمية خاصة بتنقية البلوك تشين والعقود الذكية.

أولا: إيطاليا.

اعتراف المشرع الإيطالي صراحة بالعقود الذكية والسجلات المحفوظة في شبكة البلوك تشينبمقتضى القانون رقم 12 لسنة 2019، بل والأكثر من ذلك أسس لها نفس القيمة القانونية للسجلات والعقود العادية، بحيث لا تُنكر قيمتها وحجيتها القانونية لمجرد أنها نشأت بإستخدام الشبكات الموزعة DLT[4].

[1] - هيثم السيد أحمد عيسى، ص43.

[2] - المرجع نفسه، ص44

[3] - اوراكل هي نظام لإدارة قواعد البيانات العلائقية، تُعرف باسم أوراكل Oracle أو Oracle Database، ويتم إنتاجها وتسويقها بوساطة شركة أوراكل، وتعتبر قاعدة البيانات هذه أول قاعدة بياناتٍ مصممة للحوسبة الشبكية للمؤسسات؛ لأنها توفر المرونةَ والفعاليةَ من حيث التكلفة لإدارة المعلومات والتطبيقات

[4] - هيثم السيد أحمد عيسى، مرجع سبق ذكره، ص 57.

ثانيا: بيلاروسيا.

حاولت دولة بيلاروسيا مواكبة التطور التكنولوجي وهذا من خلال تأطير تقنية البلوك تشين والعقود الذكية من خلال المرسوم رقم 08 لسنة 2017 المتعلق بتطوير الاقتصاد الرقمي، بحيث نص على مجمل الأحكام القانونية والتقنية للعقود الذكية كوسيلة لإجراء المعاملات في شبكة تقنية البلوك تشين.

ثالثا: مالطا.

أسس البرلمان المالطي في 4 يوليو سنة 2018، لثلاثة قوانين تنظم في مجملها تقنية البلوك تشين والعقود الذكية وكذا المسائل المرتبطة بهما، بحيث أصدر قانون سلطة الإبتكار الرقمي The mzlta innovation act، وقانون خدمات ونظم التكنولوجيا المبتكرة Innovative technology arrangemnts and services وقانون الأصول المالية الإفتراضية Virtual financial assets act [1]

الفرع الثاني: التشريعات العربية.

سنتطرق بإيجاز لبعض مواقف الدول العربية بشأن اعتراف واستخدام تقنية البلوك تشين والعقود الذكية ضمن منظومتها القانونية.

أولا: الإمارات العربية المتحدة.

تعد دولة الإمارات السابقة في الدول العربية إلى إرساء مختلف القواعد القانونية لتقنية البلوك تشين والعقود الذكية من خلال تعديل النصوص التشريعية والتنظيمية المرتبطة بتنظيم هذه التقنيةات المستحدثة، والأكثر من ذلك قامت حكومة دولة الإمارات بتبني تقنية البلوك تشين في مختلف معاملاتها الرسمية، بحيث أطلقت استراتيجية الإمارات للتعاملات الرقمية 2021 واستراتيجية دبي للتعاملات الرقمية والتي تهدف إلى تطويع التقنيات المتقدمة وتوظيفها لتحويل 50% من التعاملات الحكومية على المستوى الاتحادي إلى منصّة بلوك تشين، تعمل هيئة الطرق والمواصلات في دبي على تنفيذ "مشروع إدارة دورة حياة المركبة" الذي يسمح بتتبع ملكية المركبات وعمليات بيعها وسجل حوادثها بشكل متكامل بالاعتماد على تقنية البلوك تشين. سيتيح النظام حفظ كل المعلومات المتعلقة ببيانات كل مركبة خلال جميع مراحل حياتها، بدءاً من عملية التصنيع والاستخدامات، ووصولاً إلى مرحلة التخريد[2]، إضافة إلى عمليات التوثيق القضائي في مصادقة العقود والتوثيق والتحقق منها، :ما تعمل الحكومة الإمارتية على تحويل دبي إلى مدينة تدار بالكامل بواسطة منصة البلوك تشين[3].

[1] – للإطلاع على هذه النصوص التشريعية فهي متوفرة على الرابط التالي: 2022/03/28 على 21:56
http://www.justiceservices.gov.mt/downloaddocument.aspx?app=lom&itemid=12874811.

[2] – للمزيد من التفاصيل أنظر الموقع الرسمي لحكومة الإمارات : https://u.ae/ar-AE/#/

[3] – للمزيد من التفاصيل أنظر: https://www.digitaldubai.ae/ar/initiatives/blockchain 2022/04/01 **على** 15:39.

ثانيا: تونس

تعتبر تونس من أوائل دول العالم التي تبنت نظام دفع إلكتروني تديره الدولة، إستناداً إلى تقنية البلوكشين، حيث قررت تونس في عام 2015 تعزيز عملتها الرقمية eDinar باستخدام تقنية البلوكشين ، بالبناء على الإنجازات السابقة المحققة من قبل البريد التونسي، الذي يعد رائداً في مجال الشمول المالي ، من خلال تعزيز توفير الخدمات الرقمية[1].

الخاتمة.

وفي الأخير نستنتج أن تقنية البلوك تشين أضحت من أكثر الموضوعات إثارة للجدل اليوم في مجال التطبيقات الإبتكارية في سياق الثورة الصناعية الرابعة، وبصفة خاصة مع ظهور تكنولوجيات حديثة والوعي بصرورة تنظيم البيانات على الإنترنت، وبالمقابل تعد العقود الذكية من أهم التطبيقات الصاعدة لتقنية البلوك تشين، والتي تثير الكثر التساؤلات القانونية.

الإقتراحات:

- ضرورة الإسراع بوضع إطار قانوني للعقود الذكية، يوازن بين الفكر الاقتصادي والبرمجي للعقود الذكية والبعد الأخلاقي لقانون العقود.
- عقد مؤتمرات وندوات علمية للمتخصصين من لفائدة الطلبة والباحثين والأساتذة الجامعيين المتخصصين لتوضيح الجوانب التقنية والقانونية لتقنية البلوك تشين والعقود الذكية.
- على المشرع الجزائري تشجيع العمل بشبكة البلوك تشين لاسيما للمؤسسات والكيانات المالية والإقتصادية.
- على الحكومة دعم المشاريع المبنية على تكنولوجيا البوك تشين والعقود الذكية، للإستفادة منها أثناء عملية التحول الرقمي.
- التشيجع على التعامل بالنقود الرقمية وهذا من خلال إصدار نصوص تشريعية وتنظيمية تواكب التطور التكنولوجي الحاصل في هذه الميادين.

قائمة المصادر والمراجع.

الكتب.

- هيثم السيد أحمد عيسى، نشأة العقود الذكية في عصر البلوك تشين، دار النهضة العربية، مصر، 2021.

المقالات الأكاديمية.

- بن سالم أحمد عبد الرحمان، حاشي محمد الامين، النقود الإلكترونية بين حتمية التطور التكنولوجي وضرورة التأطير القانوني، مجلة البصائر للدراسات القانونية والإقتصادية، جامعة عين تموشنت، الجزائر، المجلد2، العدد 1، مارس 2022.
- منصور داود، القيمة القانونية للبلوك تشين في الإثبات ودوره في نطاق التوثيق الرقمي للمعاملات الإلكترونية، مجلة الحقوق والعلوم الإنسانية، جامعة زيان عاشور بالجلفة، المجلد14، العدد02، 2021.

[1] - للمزيد من التفاصيل أنظر: https://www.benokinvest.com/archives/9096 2022/04/01 على16:00

– داود منصور، زرقين عبد القادر، العقود الذكية المدمجة في البلوك تشين: بداية نهاية العقود التقليدية، المجلة الجزائرية للعلوم القانونية والسياسية، جامعة الجزائر1، المجلد 59، العدد 01، 2022.

– معمر بن طرية، العقود الذكية المدمجمة في "البلوك تشين"، مجلة كلية القانون الكويتية العالمية –ملحق خاص – أبحاث المؤتمر السنوي الدولي6 ،المستجدات القانونية المعاصرة: قضايا وتحديات 1-2 مايو 2019،مايو 2019 ،العدد4 ،الجزء الأول.

– منصور داود، الجوانب القانونية لتطبيقات العقود الذكية، مجلة العلوم القانونية والسياسية، جامعة الوادي، الجزائر، المجلد12، العدد2، سبتمبر 2021.

– أحمد علي صالح ضبش، تقنية العقود الذكية وأثرها في استقرار المعاملات المالية، دراسة فقهية قانونية، مؤتمر دور الشريعة والقانون في استقرار المجتمعات، جامعة الأزهر الشريف، بدون تاريخ الانعقاد، مصر.

– سناء رحماني، مسعود فلوسي، العقود الذكية ودور القواعد الفقهية في تحكيمها، مجلة الإحياء، جامعة باتنة1، الجزائر، المجلد 22، العدد 30، 2022.

– معداوي نجيبة، العقود الذكية والبلوك تشين، مجلة المفكر للدراسات القانونية والسياسية، جامعة الجيلالي بونعامة خميس مليانة – الجزائر، المجلد4، العدد2، جويلية 2021.

– زاهرة بني عامر، آلاء تحسين، استكشاف تقنية البلوك تشين وتطبيقاتها في المالية الإسلامية، مؤتمر تقنية البلوك تشين وثورة الإبتكارات في منظمات الأعمال، مركز تمكين للتنمية الإدارية والفنية، الأردن، أيام 20-21 /2019/03.

باللغة الأجنبية.

- Miriam Denis Le Sève, Nathaniel Mason and Darius Nasci potential for environmental sustainability (London, UK: Ove Institute, ODI, 2018)

- Ludovic Mounoussamy, **Le smart contrat, act ou hack juridique ?**, Centre de recherches en économie et droit, CRED working paper n° 2020-2, Paris, Université paris II Panthéon- Assas, février 2020.

- Garrick Hileman and Michel Rauchs, GLOBAL BLOCKCHAIN BENCHMSTUDY(Cambridge, Engalnd: University od Cambridge, Judge business School Center for alternative finance, 2017)

- Patrice Lefort-Lavauzelle, Comprendre la technologie blockchain, quelle application dans la décence?, n°187, juillet-aout2017.

- Lauslahti, Kristian, Mattila, Juri & Seppälä, Timo, "Smart Contracts – How Will Blockchain Technology Affect Contractual Practices?". ETLA Reports No 68.2017

- Bayle Aurélie, Analyse prospective des smart contrats en droit français, Mémoire master II droit de la consommation et droit de la concurrence, faculté de droit et de science politique, Université de Montpellier, France 2016/2017.

المواقع الإلكترونية:

الموقع الرسمي لحكومة الإمارات : https://u.ae/ar-AE/#/

موقع قوانين أصول الإبتكار لدولة مالطا :

http://www.justiceservices.gov.mt/downloaddocument.aspx?app=lom&itemid=12874811.

موقع دبي الرقمية : https://www.digitaldubai.ae/ar/initiatives/blockchain

موقع بنوك واستثمار : https://www.benokinvest.com/archives/9096