تكنولوجيا سلسلة الكتل (البلوك تشين)
دراسة تحليلية مقارنة

إعداد الدكتورة
هايدي عيسى حسن علي حسن
مدرس بقسم القانون الدولي الخاص
كلية الحقوق - جامعة القاهرة
Haidy_eissa@yahoo.com
Haidy_eissa@cu.edu.eg

المستخلص:

أَجْلَت الدراسة جملة من الحقائق القانونية الواقعية الممزوجة بالتِقَنية طارحة لأهم ما قيل في تكنولوجيا البلوك تشين من أوصاف، مُبينة أبرز مرادفاتها وتعريفاتها، مُوضحة لدقيق خصائصها، وصولاً لآلية عملها، وأهم التطبيقات والاستخدامات التي اتكأت عليها بعدما اخترقت تكنولوجيا البلوك تشين واقعنا العملي وبقوة، وغيرت مجرى كثير من التعاملات التي ألفناها في مختلف التخصصات، على كثير من الأصعدة.

وغير خاف أن جلاء ما سبق قد أثار الفضول للبحث عن بعض المواقف العلمية حيال هذه التقنية من قبل الدول أو الكيانات الدولية المعنية؛ لنرى هل نالت استحسانًا أم هجرانًا؟ لذا استدعى البحث مواقف بعض الدول العربية والأجنبية من تكنولوجيا البلوك تشين كموقف مملكة البحرين، ودولة الإمارات العربية المتحدة، والمملكة المتحدة، والولايات المتحدة الأمريكية، وسويسرا، استشرافًا لمدى وجود أصداء واقعية تنظيمية أو تشريعية تخص هذه التكنولوجيا لدى هذه الأنظمة؟ أعقبه تتبع لردود أفعال الكيانات الدولية ذات الصلة كذلك بتسليط الضوء على مواقف كل من: صندوق النقد الدولي، ومنظمة التجارة العالمية، ولجنة الأمم المتحدة للقانون التجاري الدولي (الأونسترال).

تاريخ استلام البحث: 2022/07/13 تاريخ إجازة البحث: 2022/08/29

وإجمالاً فقد أتت هذه الدراسة تحمل على كاهلها الجواب على بعض التساؤلات الجوهرية ذات الصلة والتي بُنيت عليها مفاصل الدراسة ذاتها.

وفي سبيل بلوغ ما مضى انشطرت الدراسة إلى مبحثين أساسيين؛ دار **أولهما**: حول أبعاد تكنولوجيا البلوك تشين كاشفًا الستار عن كثير من أولياتها، وأعرب **ثانيهما عن**: بعض الأصداء العملية الدولية ذات الصلة، حتى كُلل البحث بجملة من النتائج والتوصيات عساها تجد سبلًا للتطبيق في المستقبل القريب؛ اعتمادًا على ثلاثة مناهج هي: المنهج المقارن، والتحليلي، والتأصيلي.

الكلمات المفتاحية: بلوك تشين؛ تطبيقات بلوك تشين: تشريعات استخدام بلوك تشين

مقدمة:

الحمد لله رب العالمين، خلق الخلق من عدم، وخلق الكون فنظَّمه، وخلق الإنسان وعلَّمه، وصلاةً وسلامًا عليك يا من بُعِثْتَ رحمة للعالمين، خير الخلق سيدنا محمد بن عبد الله، **"رَبِّ اشْرَحْ لِي صَدْرِي* وَيَسِّرْ لِي أَمْرِي* وَاحْلُلْ عُقْدَةً مِّن لِّسَانِي * يَفْقَهُوا قَوْلِي"**.

أولًا- إطلالة على موضوع الدراسة وأهميته:

تُشكِّل تقنية البلوك تشين أرضًا خصبة للعديد من التساؤلات على مختلف الأصعدة؛ كونها حدث عالمي اخترق الحدود بقوة فارضًا نفسه على الساحة العالمية، بما حملته هذه التقنية من خصائص ومميزات وآليات فريدة باتت معها في أَمسِّ الحاجة إلى العديد من الوقفات الفقهية التطبيقية المُعقبة المُؤصلة لجوهرها ذاته، ولما قد يلحق بها، تدعيمًا وتبصيرًا بوجودها على أرض الواقع؛ كون انتشارها لم يشفع لها كي يعترف –أو يأخذ- بها الجميع!

ولمَّا كان القانون مرآة تعكس ما يدور داخل المجتمع؛ فثمة ضرورة أُكِدت - بل لزوم - للبحث فيما وراء الأفكار العامة لمتن هذا البحث في ضوء استحضار المعطيات التي تَقدَّم بيانها؛ بعدما بدا جليًّا كيف أنَّ تقنية البلوك تشين هي إحدى أوجه التكنولوجيا التي تسعى كي تحجز لنفسها مكانة ومكانًا في حاضرنا ومستقبلنا، حتى إذا ما أُريد لهذه التقنية -أو حتى لغيرها- البقاء القانوني القويم المُنضبط فلا بديل إذن عن وجود النص القانوني المنظِّم لمعاملاتها، المُمتثل لطبيعتها، المُلبِّي لحاجات الأطراف؛ خاصة وأن زيادة معدلات استخدام تكنولوجيا البلوك تشين على مستوى العالم يُدلِّل بقوة على أن إبرام الصفقات والاتفاقات ذات الصلة بحاجة إلى وضع التشريعات على النحو الذي يُسهم في زيادة الثقة بها، ويساعد كذلك في تنشيط التعاون والتجارة على المستوى الدولي؛ وعليه فمن مضمون هذا البحث نُسجت أولى خيوط ما قلنا بالحاجة إليه.

وبعد الانتهاء من هذه الإطلالة على الدراسة وبيان المسوغات التي تدعم أهمية تناولها بالبحث والتأصيل يحين المقام لتناول الإشكاليات التي جاءت هذه الدراسة من أجلها.

ثانيًا- إشكاليات الدراسة:

على الرغم من تعدُّد إشكاليات الدراسة وتشعبها إلَّا أنَّني حرصت على مزج الحديث عن إشكالياتها ببعض ما واجه الدراسة من صعوبات اعترضَتْ سُبُلَها، وازاه كذلك توضيح كيف بدا لي مناسبًا تجاوز بعض هذه العراقيل كلما كان ذلك مناسبًا في خضم الطرح ذاته.

ولقد تجلَّت أبرز إشكاليات الدراسة فيما يأتي:

- **رقمنة المسار التعاقدي بالكامل خطوة تحمل العديد من المخاطر** من زوايا عدة؛ لذا وجب الإحاطة بملابسات هذه المخاطر وسبل مواجهتها بنصوص واضحة يوازيها رسم حلول للفجوة العميقة بين ما تلاحقنا به التكنولوجيا من مستجدات وما تنظمه النصوص القانونية لمواكبة هذه المستجدات.

- **نقص الوعي المجتمعي** بالعديد من الجوانب الإيجابية، بل والسلبية المرافقة لهذه التكنولوجيا، وبخاصة في ظلِّ ما تُحدثه هذه التقنية من تداعيات اجتماعية جمَّة بِتنا نشعر بها (إيهاب خليفة، 2019).

- افتقاد كثير من دولنا العربية لإدخال مثل هذه الأوجه التكنولوجية في مفاصل كياناتها المالية والاقتصادية وغيرها، وعليه حملت الدراسة على عاتقها البحث مسئولية شحذ همم المسئولين والمختصين في هذه الدول من خلال طرح أمثلة للأنظمة القانونية التي تُحتذى كخير برهان.

ثالثًا- نطاق الدراسة:

البادي إجمالًا أن طرح تكنولوجيا البلوك تشين ومفرداتها في ميزان التعريف القانوني يفرض **حتمية التطرُّق إلى بعض المسائل التي لا يتأتَّى لبناءٍ كان هذا جوهره أن يكتمل بدونها؛ وهي تساؤلات منطقية خرجت من رحم و اقعنا العملي** سيسعى البحث للإجابة عنها، وهي تساؤلات عدَّة اقتطفت منها ما يأتي:

- ما **ماهية** تكنولوجيا البلوك تشين؟ وما الذي تحمله وراءها؟
- وما أبرز ما قيل في **تعريفاتها**، **وأوصافها**، **ومرادفاتها**، **وخصائصها**، **وتطبيقاتها**؟
- ماذا عن آلية عملها الفريدة؟

- وما الأبعاد العملية **لمو اقف الدول والمؤسسات** الدولية حيال هذه التقنية؟ وهل لاقت استحسانًا أم هجرانًا؟ وما الدليل على هذا أو ذاك؟ وهل من تعقيب معين على هذه التوجهات؟

وبطبيعة الحال يُضاف إلى ما سبق تطرُّق البحث لبعض **التساؤلات المفصلية** التي شغلت -وما فَتئت تشغل- بال الكثيرين بشأن فكرة البحث، ولقد حَرَصْتُ على وضع كلِّ تساؤل منها في مكانه المناسب بالبحث في تسلسلٍ منطقي، وبحسب ما يخدم أجزاء البحث ويدعمها، ووازى ما سبق السعي صوب الوصول إلى إجابات قانونية أو منطقية أو واقعية عن هذه الأسئلة، ما وسعني إلى ذلك من سبيل.

رابعًا- أهداف الدراسة:

بالنظر إلى ما رافق فكرة البحث من غموض تجلَّت بعض ملامحه فيما مضى بيانه، شق البحث طريقه إلى النور؛ ساعيًا إلى **سدّ فراغين: أحدهما قانوني مجرد لعموم المسألة محل البحث، والآخر من منظور الآراء حيالها ومدى تباينها**؛ راغبًا في **شحذ همم المسؤولين**، ومبينًا **تبعات المسألة وأبعادها للمتعاملين بهذه التقنية بصفة خاصة، ولأفراد المجتمع بصفة عامة**.

واكبه الاستعانة **بمو اقف بعض الأنظمة القانونية العربية والأجنبية، وكذا مو اقف الكيانات الدولية ذات الصلة، يؤازرهما طرح بعض التطبيقات العملية الداعمة التي اعترضت طريق البحث**، ومن دون الاستغناء **عن أبرز الآراء الفقهية حول العالم** من المسائل المثارة، وبخاصة بعدما أضحت فكرة البحث واقعًا ملموسًا يُراودنا مهما حاولنا غض الطرف عنه.

وكُلِّل ذلك بالتصدي المباشر للمسائل -محل التناول- بالدراسة والتأصيل؛ في سبيل الوصول إلى أنسب الرؤى المؤدِّية إلى نتائج محددة وتوصيات متعمقة، مُستندة في ذلك إلى أسس قانونية علمية، واقعية رصينة.

خامسًا- منهج الدراسة:

بُنيت الدراسة -وهي في سبيل معالجة الموضوع- على ثلاثة مناهج، حسب ما كان منها

مُعينًا ومناسبًا لموضوع البحث؛ **أولها:** هو **المنهج المقارن**؛ إذ أثرى الدراسة في كثير من مواضعها إجراء المقارنة بين مواقف بعض الاتفاقيات الدولية من بعض المسائل ذات الصلة بتكنولوجيا البلوك تشين، وكذا عقد المقارنات بين مواقف بعض التشريعات المقارنة؛ كلما كانت تلك المقارنات ملائمة وداعمة وتخدم مضمون الدراسة، وبحسب ما ارتأيته مُثيرًا للأهمية ومُقتضيًا لذكره أو للوقوف عنده بالبيان.

وثانيها: هو **المنهج التحليلي**؛ إذ سعت الدراسة إلى إجراء تحليل مناسب للمسائل التي كانت محلًّا لذلك، مع عرض بعض الآراء التي خدمت البحث، وبَيان ما أُقيمَتْ عليه من حجج أيما وجدت.

وثالثها: هو **المنهج التأصيلي**؛ وذلك عبر إجراء التدقيق والملاحظة لبعض التطبيقات من خلال دراستها وتحليلها، ثم محاولة الوصول إلى قواعد عامة تحكمها.

سادسًا- خطة الدراسة:

تطلعًا إلى الإسهام في تعزيز الوعي بأبعاد تكنولوجيا البلوك تشين في شقِّها المعرفي عمومًا، والقانوني خصوصًا، ورغبة في إدراك ما وراء مضامينها القانونية، وسعيًا لسد فجوة موجودة بين بعض الأنظمة القانونية والواقع التكنولوجي الذي نحياه، وأملًا في أن يجد فيها المتفقهون ضالتهم، وفي أن تُحفظ حقوق المتعاملين بها؛ نُسجت خيوط هذه الدراسة في مبحثين اثنين، وذلك على النحو الآتي:

- **المبحث الأول: حول تكنولوجيا البلوك تشين (سلسلة الكتل).**
- **المبحث الثاني: بعض المو اقف العملية حيال تقنية البلوك تشين: دولًا ومؤسسات دولية**

وأخيرًا وليس بآخر.. بقي أمر مهمّ يتعيَّن عليَّ أن أحيط علم القارئ الكريم به قبل أن أشرع في سرد متن البحث؛ وهي أن هذا البحث المتواضع قد تمَّ بمنأى عن أحكام الفقه الإسلامي (الأفندي، 2021، الشاطر، 2019)؛ إذ كان هدفه تسليط الضوء على الأبعاد القانونية لموضوعاته؛ وعليه لم أتحقق ألبتة من مدى مطابقة أيٍّ مما ورد فيه من نصوص، أو أحكام، أو آراء أو حلول أو غيرها لأحكام هذا الفقه الحنيف؛ وعليه فإنَّ الأخذ بأيٍّ مما أتت به هذه الدراسة برمته مقرون أولًا وأبدًا باتفاقه مع أحكام الفقه الإسلامي.

المبحث الأول
حول تكنولوجيا البلوك تشين (سلسة الكتل)

تمهيد وتقسيم:

أَفصح هذا المبحث عن التعريف بتقنية سلسة الكتل "البلوك تشين" من خلال التبصير ببعض مسائلها، ولقد استُهلَّت الأخيرة بالتعريف بها، وبيان أهم مرادفاتها بقدرٍ موجز من البيان، عضده توضيح لبعض خصائصها ومميزاتها، وكذا آلية عملها، وكُلِّل الطرح النظري بتطبيقات عملية قُصِد من ورائها بيان مواقف بعض الدول والجهات الدولية حيال هذه التكنولوجيا ذاتها.

وذلك في مطالب ثلاثة امتثلت للترتيب المذكور، على أن يُستظلَّ كلُّ ما سبق بمظلة الاكتفاء بما يسهم في الانطلاق لصلب موضوع الدراسة الأساسي. وبخاصة بعدما أَيقنت -بعد البحث والتمحيص- أنه من الأهمية بمكان بداءة تعيين ماهية تكنولوجيا البلوك تشين بقدرٍ متوازن ملائم من الاستبانة وتخصيص شطر من الدراسة لذلك، يعقبه الانطلاق للمواقف العملية حيالها تفاديًا لأن نقفز قفزة في الظلام لنستشرف المواقف حيال المسألة دون البيان اللاحق لأبرز ما يخصها.

المطلب الأول
التعريف بتقنية سلسلة الكتل "البلوك تشين"

تمهيدٌ وتقسيمٌ:

تجدر الإشارة إلى أن تكنولوجيا البلوك تشين قد تمَّ تصميمها بداية بغرض إنشاء نظام دفع إلكتروني بدون أيِّ وسيط مالي مُمثلًا في "العملات الافتراضية"؛ كالبتكوين وغيرها، التي توالت في الظهور بعدما أثبتت الأخيرة نجاحها، وهو ما دخل بالفعل حيز التنفيذ في 2009 (Guillaume, 2019)، ثم خرجت للنور بعد ذلك تكنولوجيا البلوك تشين بتطوراتها وأوجه استخدامها المتلاحقة التي يشهدها العالم الآن.

ولمَّا كان هذا المطلب قد خُصص للتعريف بتقنية سلسلة الكتل؛ فعرض الأخير سيؤازره بيان بعض الأمور المتصلة به، والتي ستُعين على فهم المراد بها في سلاسة دون الخوض في أمور تقنية غير مهمة؛ ومن هذه الأمور: تلك المتعلقة بأهمِّ ما قيل عن تكنولوجيا البلوك تشين من

أوصاف تلفت الانتباه، وكذا ما لحق بمصطلح البلوك تشين من مرادفات، ثم أخيرًا الوقوف عند أبرز ما قيل في التعريف بها، وذلك على التوالي في ثلاثة فروع متتالية.

الفرع الأول
أهمُّ ما قيل في تكنولوجيا البلوك تشين من أوصاف

لعل خير ما يُستهلُّ به مقام الحديث عن ماهية تكنولوجيا البلوك تشين يكون بالإشارة إلى ما قيل في حقِّها من أوصاف مميزة؛ يُذكر منها ما يأتي:

- أنها "**التكنولوجيا الأكثر ثورية أو انقلابية منذ عقود (بالنظر لما أحدثته من تغييرات)**" (Newman, Without date C.R., 2018، Disruptive Tech. in Decades) ولعلَّه وصف طبيعي متوقع بعدما أحدثته هذه التكنولوجيا ومُرتّباتها ضجَّة هائلة هزَّت العالم.

- هي "**تكنولوجيا مُغيّرة**"؛ كونها قد غيَّرت وجه العالم (How Blockchain Technology is Changing the World, Without date)، أو على أقل تقدير غيَّرت حياتنا لهذا الحدِّ الذي ستكشف السطور القادمة عن أبعاده (Boucher, 2017)

- أن ابتكارها -أي ابتكار "**خوارزمية الجداول المذكورة أو تقنية البلوك تشين**"- **يُعدُّ الاكتشاف الأكبر منذ اختراع الشبكة العنكبوتية**، وهو ما توافق عليه غالبية خبراء التقنيات الرقمي (الحلواني، 2018).

- هناك **اتجاه عالميٌّ من قبل الدول والمؤسسات الكبرى لتبنيها** في قطاعات كثيرة؛ منها قطاع التمويل والوساطة المالية (الشاطر، 2019)؛ فكونها **الأسرع والأرخص** مقارنة بالأنظمة التقليدية كان مدعاة لتحول البنوك والحكومات إليها (سانو، 2019).

وبناءً على ما مضى فإنَّ اتصاف وجه من وجوه التكنولوجيا –ألا وهو البلوك تشين- بالأوصاف السابقة يُحفِّز للبحث عمَّا قيل في حقِّ هذه التكنولوجيا من تعريفات، وكيف أنَّها قد غيرت وجه العالم؟ -من غير إسهاب أو إيجاز- بالقدر الذي يُمهِّد للخوض في مضمون ما حوته الدراسة من موضوعات، على أن يسبق ذلك بيانٌ لأهمِّ ما اتصل بمصطلح تكنولوجيا البلوك تشين من مرادفات؛ ليكون الطرح مُتسلسلًا تسلسلًا منطقيًّا يخدم أجزاء الدراسة.

الفرع الثاني
مرادفات مصطلح تكنولوجيا البلوك تشين

ثمة مرادفات متعدِّدة لتكنولوجيا البلوك تشين جرى الفقه على استخدامها، آثرْتُ جمعها معًا في موضعٍ واحدٍ؛ كي يكون القارئ على بيِّنة من أمره قبل الدخول لموضوع البحث، وبخاصة بعدما لاحظت تناول الفقهاء لشرح ما اتصل بهذه التكنولوجيا تحت مسميات متعددة متنوعة.

لذا كانت هذه المرادفات موضوع هذا الفرع تعويلًا على ما جرى الفقه على استخدامه، وإشارة إلى أنَّ استخدام هذه المصطلحات المترادفة قد يكون بالتبادل على مدار البحث بحسب ما سيقتضيه كلُّ سياق في هذه البحث، وبالنظر كذلك لما تبنَّاه كل رأي فقهي من مصطلح يراه الأنسب وحرص بالتبعية على استخدامه في شرحه للفكرة.

ويمكن الاتفاق في البداية على أنَّ البلوك تشين هي: **تقنية رقمية ابتُكرت هدفت لحل مشكلة انعدام الثقة Gap of Trust عند إجراء المعاملات بين طرفين مجهولين بدون الحاجة لطرف ثالث وسيط** (الشاطر، 2019).

ولعلَّ هذا الهدف المذكور هو السبب في أن يُعتاد على **إطلاق مصطلح سلسلة الثقة على تكنولوجيا البلوك تشين** (Guillaume, 2019)، **واعتياد الفقه على استخدام المصطلحين على سبيل الترادف**، وفي القول السابق تفصيل لاحق بالبحث في مكان أكثر مناسبة.

ويكفينا في هذا المقام الإشارة لما قيل في حقِّها من أن أساسيات هذه التقنية عُرِفت في ثمانينيات القرن المنصرم، وبحسب نص خبراء التقنية؛ فقد ذُكِر أنه لم تثبت حالة اختراق واحدة للتقنية ذاتها خلال عشرة أعوام من تفعيلها عام 2008، مع أنها مازالت في بداياتها وفي مرحلة التطوير! وهو ما يعتبر -حسب ما رأوا- إنجازًا كبيرًا في قطاع أمن المعلومات (الشاطر، 2019)؛ ومدعاة لإلحاق صفة الثقة بمسماها.

ولقد وازى المصطلح السابق ما تفضَّل الباحثون من قبلي بترجمة مصطلح البلوك تشين ذاته بـ"سلسلة الكتل"، الذي هو ربما المصطلح الأكثر استخدامًا والأقرب لمعناه؛ فسلسلة الكتل هي المصطلح المُعرَّب للبلوك تشين، وهذا الأول -على جمود مسماه النسبي- إلا أنَّه يظل الأكثر صلة بفكرتها بحدِّ ما انتهيت إليه بعد تفحص بعضٍ ممَّا قيل في هذا الخضم، وكذا سؤال المختصين.

هذا ويرادف مصطلح سلسلة الكتل ذاته مصطلح "السلسلة المغلقة"؛ كمرادف يضاف إلى جملة المصطلحات السابقة (أبو غزالة، 2019).

وإلى جوار المرادفات التي ذُكِرت (**البلوك تشين، وسلسلة الثقة، وسلسلة الكتل) عُرِف كذلك مصطلح "دفتر الأستاذ الموزع"** كمرادف هو الآخر لتقنية البلوك تشين بحدِّ تعبيرات الفقه (Distributed Ledger Technology and Governing Law, 2018)، والسبب في التسمية المذكورة هو اعتبارها قاعدة بيانات تم تسجيلها وتحديثها عبر دفتر الأستاذ الموزع؛ مما يوفر سجلًا واحدًا وثابتًا وعامًا لنقل الأصول (Proposal for the Allocation of Resources to Follow Private International Law Implications relating to Developments in the Field of Distributed Ledger Technology, 2020)

وبناءً على ما مضى فقد يقتضي سياق الحديث اللاحق الاستعانة بأيٍّ من هذه المصطلحات المذكورة في مواضع البحث في ظلِّ ما بينها من ترادف يُمكِّن من استخدامها بالتبادل.

الفرع الثالث

أبرز تعريفات البلوك تشين

لعلَّ من أبسط تعريفات البلوك تشين القول بأنَّها: قاعدة بيانات تمتاز بقدرتها على إدارة قائمة من السجلات (كتل أو بلوك)، وتحتوي كل منها على رابط بالكتلة السابقة، وهذه الكتل تحافظ على البيانات المخزنة ولا يمكن تعديلها، وهي آمنة بحكم تصميمها، وتسمح بتحقيق نظام توافق لامركزي (ورسمة، 2019)؛ فهي دفتر حسابات عالمي عام يحتفظ بكلِّ العمليات الخاصة بهذه العملات التي تم تنفيذها بالكامل.

وبمزيد من البيان فقد انصرف جانب من الفقه صوب **تعريف البلوك تشين** بأنها عبارة عن: قاعدة بيانات تستخدم آلية التشفير لبناء سجل دفتري إلكتروني لامركزي -موزع انتشارًا- مترابط من البيانات بشكل تراتبي تاريخي غير قابل للتعديل أو التلاعب، ويمتاز بالشفافية والسرعة والسهولة في إجراء العمليات، كما يوفر إمكانية مشاركة الأطراف المعنية به في بنائه والتأكُّد من صحته والحفاظ عليه بحسب الأنظمة والتعليمات ذاتية التشغيل المقننة للاستخدام (الشاطر، 2019، Romano and Schmid, 2017).

ولعلَّ التعريف بتقنية البلوك تشين وبيان أبرز مرادفاتها قد أنبأ جزئيًّا عن بعض خصائصها التي سيُفرَد لها المطلب الآتي.

المطلب الثاني

أهم خصائص تقنية "البلوك تشين"

على الرغم من الحداثة النسبية لتقنية البلوك تشين، وأنها مازالت حتى لحظة كتابة هذه السطور قيد التطوير والتغيير، إلَّا أنَّ هذا لا ينفي امتثالها لبعض الخصائص المُلازمة لها، ولعلَّ التعريفات السابقة للتقنية قد أظهرت بعضًا منها؛ لذا سيُبيِّن هذا المطلب أبرز سمات هذه التقنية بشكل مجمل، دون الدخول في تفصيلات تقنية؛ تركيزًا في ذلك على الهدف الأساسي لمجمل الدراسة؛ وعليه فتتمثَّل أهم خصائص تكنولوجيا البلوك تشين فيما يأتي:

الخاصية الأولى: قاعدة بيانات لا مركزية مشتركة: يتمُّ توزيعها بين شبكة من أجهزة الحاسب الآلي، ويوجد دفتر يُسمَّى الأستاذ الموزع DLT، ومبعث تسميته هذه هي أن:

البيانات ذات الصلة لا يتم تخزينها مركزيًّا في مكانٍ واحدٍ، ولكن عدة مرات على خوادم مختلفة قد تكون موجودة في أنحاء متفرقة من العالم (Lehman, Krysa, 2009)؛ إذ يتم تسجيل المعاملات في عدَّة أماكن في الوقت نفسه دون الحاجة لمخزن بيانات مركزي (Private International Law Aspects of Smart Derivatives Contracts Utilizing Distributed Ledger Technology, 2020)

الخاصية الثانية: الاستقلالية: فالمعاملة يتم تسجيلها في سجل يُسمَّى دفتر الأستاذ؛ وهذه الأولى (المعاملة) تكون بين اثنين من مستخدمي الإنترنت على "كتلة" block، ثم يقوم دفتر الأستاذ هذا بتتبع جميع العمليات المُنجزة على الشبكة، ولا يحتفظ بهذا السجل في موقع مركزي، ولكن في "موزع" على حواسيب جميع المشاركين، والذين يُطلَق عليهم "العُقَد أو النقاط" nodes، ثم يراجع أعضاء الشبكة السجل عند كلِّ معاملة للتأكُّد من أن المتعاملين يملكون فعلًا الأصول التي يرغبون في تداولها (بورغدة، 2019).

الخاصية الثالثة: تمتع تقنية البلوك تشين بميزات التشفير cryptography **والتخزين اللامركزي** decentralised storing، **والتحقق من صحة المعاملات** (Proposal for the Allocation of Resources to Follow Private International Law Implications relating to Developments in the Field of Distributed Ledger Technology validation of transactions , 2020)

الخاصية الرابعة: الاستغناء عن الوسطاء، ومن ثمَّ توفير الوقت والجهد: فمن أهم ما يميّز سلسلة الكتل هو عدم الحاجة إلى دفع أيّ شيء للوسطاء؛ لعدم وجودهم من حيث المبدأ، وهو شأن بلا شك يوفِّر وقتًا ويسهم في حلِّ نزاعهم، وهو شأن طبيعي سببه أنَّها نظام لا مركزي يعتمد على الأطراف المشاركة فيه (سانو، 2019).

الخاصية الخامسة: الشفافية التامة؛ إذ توجد تفاصيل عن كلِّ الصفقات التي حدثت منذ نشوء الشبكة يتم تخزينها في نسخة ضخمة من دفتر حسابات عام، أُشير إليه سلفًا باسم "البلوك تشين" أو دفتر الأستاذ الموزع (الشاطر، 2019)، ومما يدعم هذه الشفافية خفاء هوية المعاملات التي تتم (Proposal for the Allocation of Resources to Follow Private International Law Implications relating to Developments in the Field of Distributed Ledger Technology, 2020).

الخاصية السادسة: مقومات تقنية "البلوك تشين" ذاتها تجعل التلاعب بأيٍّ مما فيها شأنًا أقرب إلى المستحيل، وهي خاصية تظهر أبعادها بجلاء في تعاملات العملات الرقمية تحديدًا.

ومما يكمل حلقات سلسلة التعريف بتقنية البلوك تشين بيان آلية عملها، وكذلك أبرز تطبيقاتها العملية، وهو ما أُفردت لها سطور البحث القادمة.

آلية عمل تكنولوجيا البلوك تشين:

لعل خير ما يوضَّح به المراد بآلية عمل هذه التكنولوجيا في سلاسة هو أنْ نسوق مثالًا توضيحيًّا:

فببساطة عندما يُجري شخص ما معاملة باستخدام البلوك تشين؛ كالدفع بواسطة عملة البتكوين Bitcoin، فيتم تخزين المعاملة مبدئيًّا على عقد الشبكة في مجمع المعاملات أثناء انتظار التحقق من صحتها، ثم يتم تنفيذ المعاملة فقط إذا تمَّ حل الخوارزمية التي تم إنشاؤها بواسطة البرنامج بواسطة عُقدة node يتم التحقق من صحة حلِّها بواسطة العُقَد أو النقاط nodes الأخرى (Guillaume, 2019)

وبصيغة أخرى؛ فآلية عمل تقنية البلوك تشين تعتمد على **عملية التعدين**؛ وهذه العملية هي نتيجة حل قضية رياضية تنافسية مُعقَّدة لتحرير (بلوك Block) جديد يضاف إلى

(البلوك تشين Blockchain)، ثم الحصول على مكافأة على هيئة بتكوين (العملة الافتراضية)، وهذه الأخيرة ليس لها وجود مادي ملموس بطبيعة الحال، وإن كان لها محفظة إلكترونية خاصة بها، والتي تُمكِّن من استخدمها كنقود تحمل خصائص التقنية ذاتها.

أهم الاستخدامات والتطبيقات التي تُستخدَم فيها تكنولوجيا البلوك تشين:

ما دمنا في معرض الحديث عن آلية عمل تكنولوجيا البلوك تشين؛ فجدير بالذكر الوقوف عند أهمِّ استخداماتها وأبرز تطبيقاتها؛ فبالنسبة لاستخداماتها فهي تتمثَّل في ثلاث استخدامات، ألا وهي (طرية، 2019): الإرسال، والحفظ أو التخزين، والأتمتة، ودون الخوض في الجانب التقني لهذه الاستخدامات وفي كلمات معدودة يُلاحظ ما يأتي (طرية، 2019):

- **الإرسال:** تتجلَّى وظيفته في البلوك تشين في إطار تداول العملات المشفرة كالبتكوين وغيرها، أو العملات الرمزية، أو ما يُدعى بـ Token؛
- **الحفظ أو التخزين:** فيراد بها أنَّ البلوك تشين منصة آمنة وغير قابلة للتحريف لحفظ التسجيلات، وتقنية فعالة يمكن من خلالها تتبع الأموال والحقوق.
- **الأتمتة**: إذ تسهر منصة البلوك تشين في أحد استخداماتها القانونية على أتمتة بعض مراحل المسار التعاقدي بصفة آمنة وذاتية.

أما بالنسبة **لأهم التطبيقات العملية** التي يمكن من خلالها استخدام هذه التقنية؛ فتتمثَّل أبرزها فيما يأتي (Proposal for the Allocation of Resources to Follow Private International Law Implications relating to Developments in the Field of Distributed Ledger Technology, 2020، الشاطر، 2019):

- **العملات المشفرة والعقود الذكية**.
- **تخزين المعلومات** المتعلقة ببعض الحقوق.
- **تتبع الأصول أو البضائع**.
- استخدامها في عديد من **القطاعات العسكرية، والطبية، والتعليمية، والإعلامية، والمالية، والنقل والمواصلات**، إلى غير ذلك من التطبيقات الكثيرة الأخرى.

- اعتماد تقنية البلوك تشين على السماح بتسجيل أنواع جديدة من "الأصول المشفرة" ونقلها بسهولة إلى جميع أنحاء العالم، كما يمكن استخدامها **لنقل حقوق المؤلف أو حتى الأصول الو اقعية أو الحقيقية**؛ كالسلع (الألماس تحديدًا) (De Beers to launch first diamond blockchain; here's how it will work, published on the official website of Business Today, 2018) أو العقارات (Blockchain in commercial real estate: The future is here, published on the official website of Delotti Center for financial Services, 2017).

وفي ظلِّ ما لهذه الأصول المشفرة من قيمة بدت ملامحها واضحة من الوقوف بقليل من البيان عند تطبيقاتها كما مضى، تَبرُز احتمالية تعرُّضها لبعض الانتهاكات أو الاعتداءات المتَّسقة مع طبيعتها؛ كالاختراق أو الاحتيال، ففي خِضمِّ هذه المعلومات سيكون من الضروري إذن وضعها تحت الحماية القانونية، وهذه الأخيرة تعتمد على ما ينص عليه القانون الوطني الواجب التطبيق، الذي يَجِبُ بطبيعة الحال تحديده أولًا (Destination Aarhus, 2020)، ومن هذا المنطلق تحديدًا وفي ضوء المعطيات المذكورة برز أحد الأدوار المهمة للقانون الدولي الخاص ولموضوع الدراسة إجمالًا.

ولنقف بقليل من البيان الآن عند وظيفة البلوك تشن تحديدًا كوسيلة للدفع، وكأحد أهم تطبيقات تكنولوجيا البلوك تشين كمثال.

البلوك تشين كوسيلة للدفع:

تُعدُّ العملات الافتراضية هي وسيلة الدفع المعتمدة على تقنية البلوك تشين على اختلاف أنواع هذه العملات، وفي قول سلس سهل، فالعملات الافتراضية هي: نوع من أنواع العملات - وبالتالي طريقة للدفع- ولكنها غير موجودة في شكل مادي ملموس كعملاتنا التقليدية؛ فهي عملة افتراضية تتواجد في العالم الافتراضي أو في فضاء الإنترنت الرحب، وهي تخضع للتداول والمضاربة عليها تمامًا كالعملات التقليدية (الورقية)، ولكنها لا تخضع لسيطرة المؤسسات المالية ولا الحكومات، ولا يمكن تتبع عمليات البيع والشراء بشأنها (حسن، 2020).

ومن الناحية التقنية، فهذه العملات عبارة عن: شفرة إلكترونية معقَّدة وخوارزميات

ذكيَّة، مبنيَّة على تقنية البلوك تشين، كما تتنوع مسميات العملات الافتراضية وصورها؛ فتارة يُطلَق عليها العملات الرقمية Digital Currencies، وتارة أخرى العملات المُعمَّاة أو المشفرة Cryptocurrencies، أو العملة الإلكترونية E-money، أو العملات الافتراضية؛ فجلها وجوه لمسميات عملات واحدة المنطق والمنبع.

وللعملات الافتراضية أو الرقمية ذاتها وجوه عديدة تُسمَّى العملات البديلة Alternate Coins؛ من بينها: عملة البتكوين BTC، والريبل XRP، والإيثريوم ETH، وبتكوين كاش BCH وغيرها؛ حيث تحظى كلُّ عملة بمميزات واستخدامات فريدة، وبشكل عام يوجد أكثر من 60 عُملة تشفيرية مُختلفة (عمر حسن، 2018)، وأيًّا ما كانت مُسمياتها ومهما تعددت وجوهها فيمكن الاتفاق على أن هذه العملات تعدُّ ثورة في النظر إلى المال وكيفية استخدامه (حسن، 2020).

ولقد تمَّ استخدام البلوك تشين كنظام دفع بديل يُتيح للمستخدمين تجنُّب استخدام خدمات الوسطاء الماليين، ولا سيما البنوك أو شركات بطاقات الائتمان أو غيرها؛ كالدفع عن طريق Western Union أو PayPal، فهو نظام دفع إلكتروني يُمكِّن من المعاملات المباشرة بين الأفراد، بحيث يتم الدفع من خلاله بطريقة آمنة وفي سرعة وانخفاض في التكاليف (Guillaume, 2019)

وإذا كانت هذه هي طبيعة العملات الافتراضية وخصائصها؛ فإنَّ ما سبق الإشارة إليه مدعاة لارتباطها بكثير من الأخطار المحيطة بها والمرتبطة باستخدامها في العمليات غير المشروعة، كون هذه العملات عُرضَة للتقلب والخسارة؛ فهي تنغمس في أخطار تنظيمية، وأخرى تتعلق بالحماية، إضافة إلى أخطار السوق والاحتيال والتأمين والخسارة (حسن، Guillaume, 2019, 2020)، وسرقة الهوية والقرصنة والنصب والتضليل والسيطرة والانقسام (الشاطر، 2019).

وها قد حان المقام لنُعرِّج الآن على بيان الشق التطبيقي الواقعي للمسألة لنرى من خلاله موقف المجتمع الدولي بشأنها؛ فهل نالت استحسانًا أم هُجرانًا؟

المبحث الثاني

بعض المو اقف العملية حيال تقنية البلوك تشين: دولًا ومؤسسات دولية

ما دام الحديث يتصل بالجانب التطبيقي؛ فمن المنطقي إذن أن يتم الوقوف عند مواقف الدول وكذا المؤسسات الدولية بعينها لمعرفة مواقفها تجاه هذه التقنية، وهو ما سيتم تسليط الضوء عليه فيما يأتي لتتضح به الفكرة المبتغاة في مطلبين اثنين على التوالي.

المطلب الأول

مو اقف بعض الدول من تقنية البلوك تشين

سيقف هذا الفرع عند طرح مواقف دول بعينها من تقنية البلوك تشين على سبيل المثال؛ ليتم التثبُّت من خلالها من مدى اتفاق أو اختلاف مواقفها بشأن تبنِّي هذه التقنية من عدمه، مع بيان الأدلة الداعمة للتوجه المذكور، وبقطع النظر عن طبيعة هذا التوجه؛ أي سواء أكان داعمًا أم مناهضًا للتقنية.

الفرع الأول

موقف مملكة البحرين

لما كانت تصريحات الخبراء قد انصرفت صوب اعتبار أن توطين صناعة بلوك تشين في البحرين من شأنه تحفيز النمو الاقتصادي من خلال تعزيز أهمية الاستفادة من ريادة المملكة في الانطلاق – وبقوة - صوب تقنية الجيل الخامس للاتصالات، وكذا تنظيم التشريعات والقوانين ذات الصلة، وتأهيل الكفاءات المتخصصة، على النحو الذي يقوي مركز المملكة وجعلها منارة إقليمية لتطوير تقنية البلوك تشين، بالقياس على النجاحات المحققة في سياق توطين صناعة التكنولوجيا المالية Fintech (توطين صناعة «بلوك تشين» في البحرين يحفز النمو الاقتصادي، ٢٠١٩) باعتبارها "مركز أو محور the hub للتكنولوجيا المالية" (Kumaraswamy, Quamar, Hameed, 2020)

فإن البادي أن أحد أسباب هذه النجاحات هو تركيز المملكة بشكل أكبر على دراسة النواحي القانونية، والسعي صوب إعداد الأطر التنظيمية والتشريعات اللازمة قبل الانطلاق إلى استخدام أنظمة البلوك تشين في الخدمات المالية والمستندات الرقمية، يُذكر من ذلك قانون

تزويد خدمات الحوسبة السحابية الأطراف أجنبية في البحرين والصادر بمرسوم بقانون رقم 56 لسنة 2018 (السبيعي، 2019)

فثمة جهود حثيثة بُذلتها المملكة، وخطوات ملموسة لُمست حققتها المملكة، ومن هذه الجهود وتلك الخطوات يُذكر على سبيل المثال ما يلي:

- إعلان مصرف -ومنذ أيام قليلة مضت- نجاح عملية قيام مصرف البحرين المركزي وألبا وبنك ABC وأونكس التابعة لبنك جي بي مورجان يقومون بإتمام اختبار الدفع الرقمي عبر نظام JP Morgan Coin اعتمادًا على تقنية البلوك تشين بحسب البيان الصحفي الصادر عن المركز الإعلامي، في الخبر المنشور على الموقع الإلكتروني لمصرف البحرين المركزي، بتاريخ 6 يناير 2022.
- جهود FinTech Bahrain Bay التي يشهد بها الجميع (Hamdan, Hassanien, et al., 2021, Alareeni, Hamdan, et al, 2021).
- إطلاق المملكة موقعًا إلكترونيًّا تفاعليًّا مُثمرًا معتمدًا على تقنية Oracle المعلوماتية، وأطلقت عليها Oracle Blockchain، وحُدد بالموقع الإلكتروني المذكور العديد من المسائل التقنية البناءة ذات الصلة؛ من بينها مثلاً:
  - ✓ آليات إنشاء شبكة بلوك تشين بسهولة؛
  - ✓ سبل استخدام تقنية Oracle Enterprise Blockchain لتبسيط التسوية بين الشركات الشقيقة؛ كطريقة جديدة لمعالجة المعاملات بين الشركات الشقيقة باستخدام دفتر الأستاذ الموزع؛ فثمة جملة من الشركات تعد رائدة في المملكة في هذا المقام.
  - ✓ تفعيل مشاهدة البث الافتراضي لتوقعات البيانات المتسلسلة للمؤسسات لعام 2021 ودمج البيانات المتسلسلة مع تخطيط موارد المؤسسات برابط حيّ محدث.
- البدء الفعلي من قبل بعض الجهات في تجريب استخدام منصات البلوك تشين في أنشطة العمل، كقيام "إدارة الجمارك" في البحرين بالإعداد التجريبي للبلوك تشين في نظام الواردات عبر المنافذ البحرية باستخدام منصة بلوك تشين TradeLens، المطورة من قبل

شركتي IBM و Maersk التي تربط الموانئ البحرية بالمصانع والموردين والمصدرين والأطراف التجارية على مستوى محلي وإقليمي وعالمي، وازاه إعلان الإدارة العامة للمرور عن مشروع استخدام البلوك تشين لتسجيل المركبات المرورية في البحرين (السبيعي، 2019)، تحقيقًا لأهداف رؤية البحرين الاقتصادية 2030 ، وذلك بحسب البوابة الوطنية لمملكة البحرين.

- العديد من الخطوات العملية الملموسة التي اتخذتها القطاعات التعليمية بالمملكة؛ على رأسها جهود جامعة البحرين؛ فقد مَثلت **الجامعة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا في مجلس أعمال بلوك تشين العالمي** بحسب الموقع الإلكتروني الرسمي للجامعة. كما أن أحد أبرز إنجازات جامعة البحرين اعتزامها عام 2019 بإصدار شهادات دبلوم رقمية من خلال تشفيرها باستخدام البلوك تشين وتقنيات التعلم الآلي؛ بهدف التسهيل على الخريجين والمؤسسات التعليمية وجهات العمل بخصوص عملية التصديق والتدقيق، حيث يتم ذلك سريعًا بمسح الكود الموجود في الشهادة من خلال رابط خاص Digital certificate والمتاح على موقع الجامعة الإلكتروني ليظهر فورًا كل المعلومات المطلوب تصديقها والتحقق منها ضمن شبكة البلوك تشين (السبيعي، 2019).

ويبقى الشاهد إجمالاً أن مملكة البحرين تهدف إلى تبني تقنية البلوك تشين على مستوى الدولة تبنيًا فعالاً صريحًا مُتشعبًا متطورًا، وإن كان هناك تركيز – صرحت به بعض الآراء – بشكل خاص على قطاع الخدمات المالية عمومًا (Entrepreneurial Finance in Emerging Market, 2020)، وكذا المعاملات المالية الإسلامية والتي اقتحمتها البلوك تشين في المملكة بعدما منح **مكتب المراجعة الشرعية البحريني شهادة اعتماد لشركة دولية لربط الخدمات المتو افقة مع الشريعة بتقنية "بلوك تشين** (علي، 2018).

الفرع الثاني

موقف دولة الإمارات العربية المتحدة: إمارة دبي الذكية نموذجًا

لقد دُشِّنت مبادرة "دبي الذكية" التي أُعلن تبنيها لتقنية «البلوك تشين»؛ والتي يُبتغي من ورائها تحويل دبي إلى مدينة تُدار بالكامل بواسطة منصة البلوك تشين، وذلك بحلول عام 2020، كي تصبح أسعد مدينة على وجه الأرض بحسب الموقع الإلكتروني الرسمي لدبي الذكية.

وأطلق كذلك حاكم دبي إستراتيجية بلوك تشين لعام 2021، تمكينًا للحكومة من الاستعداد والتصدي للتحديات التي ستواجهها مستقبلًا من خلال هذه التكنولوجيا (سانو، 2019).

وليس ما سبق فحسب، بل تطمح إمارة دبي كذلك أن تعمل حكومتها بشكل كامل بناءً على تقنية سلسلة الثقة، وتقنيات الذكاء الاصطناعي؛ لتكون أول مدينة ريادية في العالم في هذا الصدد، وهو ما صرحت على إثره الإمارة توفير 5.5 مليار درهم لاستخدام هذه التقنية، بالإضافة إلى اختصارها ما يزيد عن 25.1 مليون ساعة عمل، وتخفيض 114 ميجا طن من ثاني أكسيد الكربون الناجم عن حركة الناس لأداء هذه المعاملات.

وبحسب الإمارة، فالتقنية ستؤتمت أكثر من 100 مليون وثيقة سنويًّا، مما يعمل على تحقيق الكفاءة والفعالية والريادة في مجالات كثيرة؛ منها: تحصيل الدخول والإقامة والرخص المهنية المختلفة، ودفع الفواتير، وعمليات تسجيل الملكية، وعمليات أخرى في قطاع المواصلات، والقطاع الطبي، وقطاع التمويل وغير ذلك (الشاطر، 2019).

كما قامت دولة الإمارات بإدخال التعامل بالعملات الرقمية إلى العديد من المجالات، وازاه سعي لعقد دورات تدريبية ودعم الأبحاث الجامعية المتخصصة بغرض تعزيز الوعي بتكنولوجيا البلوك تشين (سانو، 2019).

وعلى الصعيد التعليمي ففي عام 2018 بدأت الجامعة البريطانية بدبي في إصدار الشهادات عبر تقنية البلوك تشين، وإصدار شهادات رقمية مشفرة باستخدام البلوك تشين وتقنيات التعلم الآلي؛ بهدف التسهيل على الخريجين والمؤسسات التعليمية ليسهل التحقق منها من خلال الموقع الإلكتروني الرسمي المعني ضمن شبكة البلوك تشين (السبيعي، 2019).

تعقيب:

فبحسب تصريحات بعض الفقهاء فإن مملكة البحرين، ودبي تحديدًا تفقن إلى جانب فرنسا من منظور أنها قد أحدثت تطورات كبيرة ملحوظة في مجال استثمارات البلوك تشين (Rosa Righi, Alberti, et al., 2020)؛ إذ أن الاهتمام بهذه التقنية في دول الخليج قد بدأ مع

عام 2016 وتحديدًا في الإمارات ثم البحرين والسعودية، وقد كانت أحد ثمار ذلك تصنيف البحرين والإمارات ضمن فئة أعلى الحكومات الإلكترونية تطورًا وتنمية على المستوى الدولي حسب مؤشر **EGDI** لقائمة عام 2018 (السبيعي، 2019).

الفرع الثالث

موقف المملكة المتحدة

في عام 2017 علق الفقه بأن بريطانيا تدرس حاليًا **إمكانية استخدام تكنولوجيا البلوك تشين في قطاعات مختلفة**؛ كالأمن القومي، والسلامة العامة، والرعاية الصحية، والأمن السيبراني، والجمارك، والهجرة ,Distributed Ledger Technologies for Public Good) (2017، بل إن مجلس اللوردات البريطاني قد أوصى باستكشاف التطبيقات الممكنة لتقنية سلسلة الثقة فيما يتعلق بالحكومة، وخاصة في مجالات تتعلَّق بالصحة والمواصلات والتمويل وأمن المعلومات والهجرة وغير ذلك(Trendall, 2017)

ولم تكن الخطوات السابقة فحسب هي المدلِّلة على موقف بريطانيا الداعم لتقنية البلوك تشين، بل تم أيضًا **إنشاء الجمعية البريطانية لسلسلة الثقة** British Blockchain Association في 2017م، التي تسعى لتبني واعتماد شامل للمؤسسات الخاصة والعامة في بريطانيا، بالإضافة إلى المساعدة في مجال البحث العلمي والتدريب والتطوير والتوعية بهذه التقنية.

كما أصدر تقرير الهيئة الاستشارية للجمعية **أول مجلة أوروبية علمية محكمة متخصصة في تكنولوجيا البلوك تشين**، وسُمِّيت المجلة بـ journal specialized in Blockchain research technology ، إلى غير ذلك الكثير من الإجراءات ذات الصلة التي اتخذتها الحكومة البريطانية والتي لا يتسع مقامنا البحثي هذا للوقوف عندها جميعًا (الشاطر، 2019).

ويُكلل المقام بما تراه الحكومة البريطانية من أنَّ تكنولوجيا البلوك تشين هي الأساس للعقود "الذكية"، والذي سيسمح للحكومة بتطوير نهج للمشتريات الديناميكية.

الفرع الرابع
موقف سويسرا

أطلقت سويسرا مؤخَّرًا، وبالتحديد في مدينة Zug، مشروعًا تجريبيًّا باستخدام الهوية الرقمية Digital ID القائم على تكنولوجيا البلوك تشين لجميع مواطنيها البالغ عددهم 30.000 مواطن، وهو ما أُنشئ له خصيصًا موقع إلكتروني رسمي أُطلق عليه هوية لا مركزية Decentralized Identity، وهو ما يُشكِّل بديلًا لخدمات إدارة الهوية التي تُقدِّمها جوجل وفيس بوك وشركات الإنترنت الكبيرة الأخرى، كما يُمكِّن الأشخاص من التسجيل للحصول على هوياتهم من خلال تطبيق uPort وعبر بوابات الإنترنت، بمعنى أن كلَّ متقدِّم يحتاج للقيام ببعض الإجراءات البسيطة التي يتم من خلالها التأكُّد من أنه بالفعل من سكان هذه المدينة بمجرد الموافقة عليها، ثم يتم التصديق علنًا على هويتهم على منصة Ethereum blockchain (Offerman, 2018).

الفرع الخامس
موقف الولايات المتحدة الأمريكية

تتصدَّر الولايات المتحدة قائمة أكبر عدد للشركات العاملة في مجال تطوير البلوك تشين عالميًّا بنسبة تقريبية تبلغ 39.8% من مجموع الشركات حول العالم؛ فحتَّى وإن تقبَّلت الجهات الرسمية هذه التقنية بحذر، إلَّا أنَّ الوضع الإجمالي ما زال يُنبئ بأنَّ أمريكا تعدُّ محضنًا لأكبر مطوري العالم لهذه التقنية (الشاطر، 2019).

ولمَّا كان مقام الدراسة لا يتَّسع للوقوف عند مواقف عديد من دول العالم؛ فيُختتم مقام الحديث عن بعض آراء المجتمع الدولي حيال تكنولوجيا البلوك تشين، بالإشارة إلى أنه إلى جانب بعض الدول التي ذُكِرت فهناك دول أخرى؛ مثل: سنغافورة، وأستراليا هما أيضًا ليستا ببعيدتين عن اللحاق بهذا الركب، بعدما خاضت هذه الدول عديدًا من التطبيقات العملية لتكنولوجيا البلوك تشين وأحرزت تقدمًا فيها (Hansen, Rosini, and Reyes, 2018)

ويبقى الشاهد إجمالًا ممَّا مضى أنَّ تقنية البلوك تشين قد وجدت استحسانًا واسعًا لدى حكومات العديد من الدول –على أقل تقدير ممَّن وقفت عندهم الدراسة– وقد بدا هذا الاستحسان جليًّا من تتبُّع مواقفها المتعددة التي ذُكرت ما بين إنشاء مدن ذكية، وشركات تطوير عالمية، ومشروعات تجريبية، وجمعيات داعمة، ومجلات علمية إلى غير ذلك.

المطلب الثاني
مو اقف بعض الكيانات من تكنولوجيا البلوك تشين

لمَّا كان متن المطلب ككل قد اتصل ببيان موقف المجتمع الدولي حيال تقنية البلوك تشين ممثلًا في بيان مواقف الدول والمؤسسات الدولية؛ فقد حان المقام للنظر في موقف هذه الأخيرة تحديدًا من خلال تتبع مواقف بعض المؤسسات الدولية ذات الصلة؛ كصندوق النقد الدولي، ومنظمة التجارة العالمية، والمنظمة الدولية للحوكمة، لنرى هل دعمت مواقف هذه المؤسسات المواقف التي اتخذتها بعض الدول من زاوية استحسان الأخذ، بل وتطبيق تكنولوجيا البلوك تشين أم لا؟ وهو ما سيظهر من بيان المواقف الآتية (الشاطر، 2019):

(1) صندوق النقد الدولي:

لقد تقبَّل صندوق النقد الدولي تقنية البلوك تشين وحثَّ الأعضاء على الاستثمار فيها والاستفادة منها، وخاصة في مجال الإصدار النقدي، ونصَّ كذلك على أن التكنولوجيات الجديدة تُحسِّن من الثقة والأمان والخصوصية والكفاءة، وتقدِّم خدمات أفضل للمستهلكين، كما شدَّد الصندوق على ضرورة التعاون الدولي بين المؤسسات لمواجهة المخاطر والتحديات التي تفرضها هذه التكنولوجيات على أرض الواقع.

(2) منظمة التجارة العالمية:

عقدت منظمة التجارة العالمية بالتعاون مع عدد من المؤسسات الدولية؛ كمجلس التجارة الدولي، ومطوري تقنية البلوك تشين؛ كشركة IBM الشهيرة، ندوة في جنيف مؤخرًا لتحديد سبل الاستفادة من البلوك تشين في تطوير التبادل التجاري وتحفيزه، بعدما ذكرت أن التبادل التجاري العالمي في تقلُّص نتيجة انكفاء الدول على ذاتها في سياسات حمائية لاقتصادها.

(3) لجنة الأمم المتحدة للقانون التجاري الدولي (اليونسترال):

أعدَّت لجنة الأمم المتحدة للقانون التجاري الدولي (اليونسترال) بالفعل أحكامًا ذات صلة بالتمكين القانوني من استخدام اتفاقية العقود الذكية على وجه الخصوص كأحد أهم تطبيقات بتكنولوجيا البلوك تشين، بل ونصت المادة 12 من اتفاقية الأمم المتحدة لاستخدام الخطابات الإلكترونية في العقود الدولية لعام 2005 على استخدام نظم الرسائل المؤتمتة لتكوين العقود (الشاطر، 2019(2019, 2020, Bayón, Hargrave ,

الخاتمة:

إن تكنولوجيا البلوك تشين قد واجهت -وتواجه- من الصعوبات القانونية أكثرها بعدما أصبحت واقعًا مُعاشًا، ولا مراء في أن ولوج السبل الداعمة لخروجها للنور أمر لا مفر منه لأسباب عدة قد تختلف جملة وتفصيلًا باختلاف ماهية وطبيعة المسألة محل البحث.

وفي سبيل الوصول لكشف الستار عن بعض ما أحاط بهذا الوجه من وجوه التكنولوجيا من غموض نسبي؛ استُهِلت الدراسة بمقدمة اشتملت على **إطلالة** على موضوعها **وأهميته**، ثم **إشكاليات** الدراسة **وأهدافها**، تبعه عرض **لمنهجية** الدراسة، وبيان **حدودها** التي رُسمتْ لها، ثم عرض **للمنهج** الأنسب الذي سلكته الدراسة، وكُلل ما سبق بتوضيح **خطتها**.

أعقبه انشطار الدراسة إلى مبحثين أساسيين: دار **أولهما**: حول أبعاد ماهية تكنولوجيا البلوك تشين كمقام نظري مُزج بالرد على عديد من التساؤلات، وأعرب **ثانيهما عن**: المواقف العملية الدولية حيال هذه التكنولوجيا كبُعد عملي للمسألة، ووازاهما بيان ما لحق بكلا الفكرتين من حيثيات وأبعاد عدة، سعى البحث ليزيح الستار عنها في تسلسلٍ منطقي فقهي مقارن حسب ما استدعته أجزاء الدراسة وحاجتها؛ فكلا ما تم طرحه في المبحثين تم اختياره على الوجه الذي يخدم الدراسة ويؤصل مضمونها وأهدافها ويحقق التلاحم بين أجزائها.

وبعد أن وصلتُ -بحمد الله ومنته- لهذه المرحلة، أُجمل ما انتهيتُ إليه من نتائج وتوصيات فيما يأتي:

أولًا- أبرز نتائج الدراسة:

النتيجة الأولى: أول ما انتهت إليه الدراسة هو أن **الاستحسان الواسع الذي لاقته** تكنولوجيا البلوك تشين **لم يشفع للحيلولة دون بقاءها الحاجة ملحَّة للتنظيم المتكامل الموضح لأبعاد ونتائج معاملاتها، تنظيمًا يُجهز التشريعات ومعها المؤسسات بل المجتمعات لاستيعاب مثل هذه التقنيات.**

النتيجة الثانية: على الرغم من سطوع نجم تكنولوجيا البلوك تشين في الأفق، إلَّا أنها مازالت محاطة بكثيرٍ من التساؤلات، وبخاصة بعدما لم يَحُلِ الغموض -النسبي- الذي مازال محيطًا بها دون ذيوعها المستعر.

النتيجة الثالثة: تَعدُّد تعريفات تكنولوجيا البلوك تشين ومرادفاتها؛ فإلى لحظة كتابة هذه السطور لا يوجد للأخيرة تعريف قانوني دقيق متفَق عليه عالميًّا، وهو ما يُرجِّح إمكانية التعرف عليها **عبر تحري خصائصها المتعددة التي بينتها الدراسة**، وهو أمر ليس بغريب؛ فهي مازالت ظاهرة حديثة -نسبيًّا- وذات أساس تكنولوجي معقد متشعب.

النتيجة الرابعة: تعدد الاستخدامات التي يمكن أن تعتمد على تكنولوجيا البلوك تشين، تعددًا يُصعب من مسألة حصره في قالب جامد محدد، كونها عرضه للتطور والتغيُر المستمر.

النتيجة الخامسة: ثمة توجهات لدى عديد من الأنظمة القانونية العربية والأجنبية حول العالم لإدماج تكنولوجيا البلوك تشين في العديد من القطاعات، وهو ما أسفر عن بعض المراكز المُحققة عالميًا لدولنا العربية من ذلك ما أحرزته دولتي البحرين والإمارات في هذا الصدد.

ثانيًا- التوصيات:

انتهت الدراسة إلى بعض التوصيات التي آمل أن تَجبُر شرخًا موجودًا، أُجملها فيما يأتي:

أولًا: أصبحت معاملات تكنولوجيا البلوك تشين **واقعًا لا يقبل المراء**، وأضحينا بحاجة إلى **نصوص خاصة تنظمها** في كثير من زواياها القانونية، بل بِتنا نتلمَّس **وجود اتفاقية توحّد قوانين الدول**، وتستجيب لخصائصها التي يستحيل أن تحيد عنها.

وعليه نهيب بالمشرعين، بل بالمجتمع الدولي، إيلاء اهتمام أكثر للأهمية المتزايدة لمفردات تكنولوجيا البلوك تشين.

ثانيًا: دخول تكنولوجيا البلوك تشين و اقعنا العملي –وبقوة- قد بات قريبًا جدًّا، ومُتعارفًا عليه لدى كثير من الدول، بل معمولًا به، ومُمتدَّ الآثار بل ويسهل ملاحظته عبر تتبع التطبيقات العملية ذات الصلة، وهو ما يُحتِّم على المسئولين أهمية التنبه لتبعاته وتنظيمها على مختلف الأصعدة.

مع العلم بأن تحقيق ما وُصِّي به فيما مضى يرتبط بشكل مباشر بالجهد المبذول من قِبل أصحاب المسؤولية؛ كالمشرعين والفقهاء، بل والحكومات، كي ينتهجوا **السبل الرامية إلى تحديد مدى التأثيرات القانونية الحالية والمستقبلة لتكنولوجيا البلوك تشين**.

ثالثًا: ثمة تطبيقات تُحتذى أخذت بها دولتي الإمارات والبحرين، يناشد على إثرها باقي مشرعي دولنا العربية للسير في ركاب التطور ذاته.

رابعًا: أهمية وجود **جهات رقابية (افتراضية كانت أم لا) تعرف أبعاد تعاملات تكنولوجيا البلوك تشين وتؤمن بأهميتها**، يسعى أفرادها صوب تنفيذ ما يسهم في تنظيم تعاملات هذه التكنولوجيا على أكمل وجه، عبر تكاتف كافة المؤسسات المتخصصة.

خامسًا: ضرورة اهتمام الجهات المعنية بعقد الندوات الإرشادية؛ لرفع الوعي المجتمعي بشأن **معطيات ومتطلبات تكنولوجيا البلوك تشين ونتائجها وللتبصير بمقوماتها، وبسبل الإفادة منها**. بالإضافة إلى توفير برامج تدريبية وورش عمل متخصصة للنهوض لمشرعي النصوص المنظمة لهذه التكنولوجيا، بل وبمن يتعامل بها أو معها؛ لتوضح لهم سبل التعامل الأمثل معها، والموقف القانوني حيالها.

ويعضد ما سبق كذلك إنشاء الجمعيات أو المجلات العلمية المتخصصة، ودعم تأسيس المراكز التدريبية والتأهيلية المتخصصة على الصعيدين التقني والقانوني المعرفي.

سادسًا: ثمَّة توصيات موجهة لجمهور الباحثين فحواها أنَّ هناك بعض الموضوعات البكر التي اعترضت طريق الدراسة، ويمكن تناولها في أبحاث دقيقة مطولة من منظورها القانوني؛ من ذلك أذكر الموضوعين الآتيين على سبيل المثال:

- **العقود الخوارزمية؛** كواحدة من المسائل التي تثير العديد من المسائل القانونية التي لم تقف عندها الدراسة لضيق المقام، ناهيك عن خروجها عن نطاق التخصص الدقيق للدارسة، ولقد أشارت هذه الدراسة لبعض المراجع المهمَّة المتعلقة بها لمن أراد الاستزادة، والأخذ بها كنواة للانطلاق في أبحاثهم.

- تناول بعض ما انبثق عن مضمون بعض تطبيقات تكنولوجيا البلوك تشين ألا وهي العقود الذكية، وذلك من زاوية **اتساع دائرة ما أضحى مُمكنًا إضفاء وصف الذكاء عليه**؛ فلم تعد صفة الذكاء تُطلق على بني البشر فحسب، بل لم تعد العقود الذكية -كأحد تطبيقات تكنولوجيا البلوك تشين- فقط هي الأشياء التي لحق بها وصف الذكاء، بل تعددت وتنوعت هذه الأشياء على غير العادة؛ فقد أصبح هناك التعليم الذكي، والمركبات الذكية، والحكومة الذكية،

والمدن الذكية، البِنَى التحتية الذكية، والمباني الذكية، والمعيشة الذكية، إلى غير ذلك، وجلها أمور بكر تحتاج من يخوض غمار البحث فيها.

"وفي الختام نسأل الله العلي القدير أن يكتب لهذه الدراسة التوفيق والقبول، وأن تكون علمًا ينتفع به، وأن يقينا الخطأ والزلل والجمود، وأن يجعل ثواب هذا العمل في ميزان حسناتي ووالديَّ،

وأن ينفعني به يوم لا ينفع مال ولا بنون إلا من أتى الله بقلب سليم، إنه ولي ذلك والقادر عليه"

قائمة المراجع :

أولًا: قائمة المراجع باللغة العربية:

(1) المراجع القانونية المتخصصة:

أبو غزالة، طلال (2019)، العالم المعرفي المتوقد، مجموعة طلال أبو غزالة للترجمة والتوزيع والنشر، الطبعة الثانية.

الحلواني، ماهر (2018)، الكتل المتسلسلة، العملات المشفرة والقانون المالي الدولي: البتكوين والعملات الرقمية، دراسة تحليلية أكاديمية، بدون دار نشر.

خليفة، إيهاب (2019)، مجتمع ما بعد المعلومات: تأثير الثورة الصناعية الرابعة على الأمن القومي، الصادر بالتعاون مع دار العربي للنشر والتوزيع ومركز المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة.

(2) المقالات:

السبيعي، فاطمة (2019)، دراسات استراتيجية: اتجاهات تطبيق تقنية البلوكشين **Blockchain**في دول الخليج، صادر عن مركز البحرين للدراسات الاستراتيجية والدولية والطاقة.

بورغدة، نريمان مسعود (2019)، عقود البلوك تشين (العقود الذكية) من منظور قانون العقود، المجلة الجزائرية للعلوم القانونية، السياسية، والاقتصادية، المجلد 56، العدد 2.

(3) مؤتمرات وندوات:

حسن، أحمد عمر (2018)، البتكوين عملة شرعية أم احتيالية، الاقتصاد والمحاسبة، العدد: 766، المقالة متاحة على شبكة دار المنظومة.

بن طرية، معمر (2019) ، العقود الذكية المدمجة في "البلوك تشين": أي تحديات لمنظومة العقد حاليًا؟، ضمن أبحاث المؤتمر السنوي الدولي السادس، المستجدات القانونية المعاصرة: قضايا وتحديات، المنعقد في الفترة 1-2 مايو 2019، منشور في مجلة كلية

القانون الكويتية العالمية، ملحق خاص، العدد 4، الجزء الأول.

حسن، هايدي عيسى (2020)، الْحَاجَةُ لِمِظَلَّةِ تَشْرِيعِيَّةِ الدَّفْعِ الرَّقْمِيِّ :الْحَاضِرُ وَالْمُسْتَقْبَلُ، المؤتمر الخامس عشر لكلية الشريعة والدراسات الإسلامية، جامعة الشارقة، إبريل 2019، مجلة جامعة الشارقة للعلوم القانونية والشرعية، المجلد 17، العدد2.

(4) أبحاث منشورة على شبكة الإنترنت:

صلاح، عبد الفتاح، عملة إلكترونية مشفرة قد تسبب أزمة، منشورة على موقع مجلة الاقتصاد الإسلامي العالمية.

http://giem.kantakji.com/article/details/ID/667#.XFFVK2hL82x

سانو، قطب مصطفى (2019)، العقود الذكية في ضوء الأصول والمقاصد والمآلات، رؤية تحليلية، منشور ضمن مُجمع بحوث مؤتمر مَجمع الفقه الإسلامي الدولي، الدورة الرابعة والعشرون، دبي.

https://services.iacad.gov.ae/SmartPortal/CertifiedInstitutions/Publications/

الشاطر، منير ماهر أحمد منير (2019)، تقنية سلسلة الثقة (الكتل) وتأثيراتها على قطاع التمويل الإسلامي: دراسة وصفية، البحث منشور على الموقع الإلكتروني الرسمي لمجلة بحوث وتطبيقات الاقتصاد الإسلامي، المجلد 3، العدد 2.

https://revues.imist.ma/index.php/RAFI/article/view/16446/9501

(5) مقالات إخبارية منشورة على مواقع إلكترونية رسمية:

- علي، محمد (2108)، البلوك تشين" يقتحم المعاملات المالية الإسلامية في البحرين، مقال منشورة على الموقع الإلكتروني الرسمي لـ "العين الإخبارية".

https://al-ain.com/article/blockchain-islamic-financial-in-bahrain

- توطين صناعة «بلوك تشين» في البحرين يحفز النمو الاقتصادي، منشورة بالموقع الرسمي لجريدة أخبار الخليج البحرينية، بتاريخ الأحد ٢ يونيو ٢٠١٩.

http://www.akhbar-alkhaleej.com/news/article/1169447

- ʿAly ،mḥmd (2108) ،ālblwk tšyn" yqtḥm ālmʿāmlāt ālmālya ālislāmya fy ālbḥryn ، mqāl mnšwra ʿle ālmwqʿ āllktrwny ālrsmy l. "ālʿyn ālih̲bārya", https://al-ain.com/article/blockchain-islamic-financial-in-bahrain

-twţyn ṣnāaʿ (2019) «blwk tšyn» fy ālbḥryn yḥfz ālnmw ālāqtṣādy ،mnšwra bālmwqʿ ālrsmy lğryh̲bār ālh̲lyğ ālbḥryny, btāryh̲, http://www.akhbar-alkhaleej.com/news/article/1169447

- Abw ġzāl, ţlāl (2019) ، ālʿālm ālmʿrfy ālmtwqd ،mğmwʿ ţlāl Abw ġzāla lltrğma wāltwzyʿ wālnšr ،ālţbaʿ ālţānya.

-ālḥlwāny ،māhr (2018) ، ālktl ālmtsls, aālʿmlāt ālmšfra wālqānwn ālmāly āldwly: ālbtkwyn wālʿmlāt ālrqmy adrāsa tḥlyly aādymy, bdwn dār nšr.

- Alšāţr ،mnyr māhr Aḥmad mnyr (2019) ، tqnya slsla ālţqa (ālktl) wateyrāthā ʿle qtāʿ āltmwyl ālislāmy: drāsa wṣfy ،aālbḥţ mnšwr ʿle ālmwqʿ āliktrwny ālrsmy lmğla bḥwţ wtţbyqāt ālāqtṣād ālislāmy ،ālmğld 3 ،ālʿdd 2. https://revues.imist.ma/index.php/RAFI/article/view/16446/9501

- ālsbyʿy ،fāţma (2019) ، drāsāt āstrātyğya ātğāhāt tţbyq tqnya ālblwkšyn Blockchain fy dwl ālh̲lyğ ،ṣādr ʿn mrkz ālbḥryn lldrāsāt ālāstrātyğya wāldwlya wālţāqa.

- Binaţria, mʿoamr (2019) ،ālʿqwd ālḏkya ālmdmğa fy "ālblwk tšyn": ay tḥdyāt lmnẓwma ālʿqd ḥālyā, ḍmn abḥāţ ālmotmr ālsnwy āldwly ālsāds ،ālmstğdāt ālqānwnya ālmʿāṣra: qḍāyā wtḥdyāt ،ālmnʿqd fy ālftra ،mnšwr fy mğla klya ālqānwn ālkwytyālʿālmy amlḥq h̲āṣ ،ālʿdd 4 ،ālğzʾ ālawl.

- Bwrġd, Narymān msʿwd (2019) ، ʿqwd ālblwk tšyn (ālʿqwd ālḏkya) mn mnẓwr qānwn ālʿqwd ،ālmğla ālğzāerya llʿlwm ālqānwny , aālsyāsy ،awālāqtṣādy ، ālmğld 56 ،ālʿdd 2.

-Hassan ،hāydy ʿyssa (2020) ، ālḥāğa lmẓla tšryʿya lmārd āldfʿ ālrqmy: ālḥādṛ wālmstqblālm otmr ālh̲āms ʿšr lklya ālšryʿawāldrāsāt āleslāmy ،mğla ğāmʿaālšārqa llʿlwm ālqānwnyawālšrʿya ،ālmğld 17 ،ālʿdd 2.

- Hassan aḥmad ʿomr (2018) ، ālbtkwyn ʿmla šrʿyam āḥtyālya ،ālāqtṣād wālmḥāsba ،alʿdd: 766 ،ālmqāla mtāḥa ʿle šbka dār ālmnẓwma.

Kẖlyfa, iyhāb (2019) ، mğtmʿ mā bʿd ālmʿlwmāt: taʿser ālṯwra ālṣnāʿya ālrābʿa ʿl ālamn ālqwmy ،ālṣādr bāltʿāwn mʿ dār alʿrby llnšr wāltwzyʿ wmrkz ālmstqbl llabḥāṯ wāldrāsāt ālmtqdma.

- Sānw ،qṭb mṣṭfe (2019) ، alʿqwd āldkya fy ḍwʾ āliṣwl wālmqāṣd wālmlāt ، roya tḥlylya ،mnšwr ḍmn mğmʿ bḥwṯ moatmr mğmʿ ālfqh āl̩slāmy - āldwly ،āldwra ālrābʿa wālʿšrwn ، dby,https://services.iacad.gov.ae/SmartPortal/CertifiedInstitutions/Publications/
- Slāḥ ،ʿbd ālftāḥ ،ʿmle lktrwnya mšfra qd tsbb ezm, amnšwra ʿle mwqʿ mğla ālāqtṣād āl Islāmy ālʿālmya, http://giem.kantakji.com/article/details/ID/667#.XFFVK2hL82x

ثانيًا: قائمة المراجع باللغة الإنجليزية:

(1) الكتب:

Hamdan, Allam & Hassanien, Aboul Ella et al., (2021), Applications of Artificial Intelligence in Business, Education and Healthcare, Springer Nature Switzerland.

Alareeni, Bahaaeddin & Hamdan,Allam, et al, (**2021**) The Importance of New Technologies and Entrepreneurship in Business Development: In the Context of Economic Diversity in Developing Countries: The Impact of New Technologies and entrepreneurship on Business Development (Lecture Notes in Networks and Systems, 194), Springer, 1st ed. Edition.

Klonowski, Darek,)2020(Entrepreneurial Finance in Emerging Markets: Exploring Tools, Techniques, and Innovative Technologies**,** Palgrave Macmillan, UK, 1st ed.

DiMatteo, Larry A. & Cannarsa, Michel & Poncib, **Cristina (2019)**, The

Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms, Cambridge University Press.

Lauren Henry, Scholz, (2019) Algorithmic Contracts and Consumer Privacy (Ch.14), Privacy, Security and Data Protection (part IV), The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms, Edited by Larry A. DiMatteo, Michel , Cannarsa, Cristina Poncibò , Cambridge University Press.

De Filippi, Primavera , Wright, Aaron , 2019, Blockchain and the Law: The Rule of Code, Harvard University Press, UK.

Kumaraswamy, P.R. & Quamar, Md. Muddassir & Hameed, Sameena, (2020**)** Persian Gulf 2020: India's Relations with the Region, palgrave macmillan, UK, 1st ed. Edition.

da Rosa Righi, **Rodrigo & Alberti , Antonio Marcos, et** al., (2020) Blockchain Technology for Industry 4.0: Secure, Decentralized, Distributed and Trusted Industry Environment, Springer Verlag, Singapore, 1st ed. Edition.

Hargrave, Sir John, Karnoupakis, Evan, (2020), Blockchain Success Stories: Case Studies from the Leading Edge of Business, O'Reilly Media, Inc., USA, October.

(2) مقالات منشورة بدوريات ومجلات:

Bayón, Pablo Sanz, (2019) Key Legal Issues Surrounding Smart Contract Applications, KLRI Journal of Law and Legislation, Vol. 9, No. 1.

(3) مقالات باللغة الإنجليزية منشورة على المواقع الإلكترونية الرسمية للمجلات على شبكة الإنترنت:

Raham-Siegenthaler , Barbara G & Furrer , Andreas, (2017) The Position of Blockchain Technology and Bitcoin in Swiss Law, published in Jusletter legal Online Magazine, May 2017.

https://jusletter.weblaw.ch/juslissues/2017/891/the-position-of-bloc_6c88d13bf7.html_ONCE

Hassan, Samer & De Filippi, Primavera, (2017) The Expansion of Algorithmic Governance: From Code is Law to Law is Code, Field Actions Science Reports The journal of field actions Special Issue 17, Artificial Intelligence and Robotics in the City, Issued by open Edition Journals.

https://journals.openedition.org/factsreports/4518

(4) أبحاث باللغة الإنجليزية منشورة على شبكة الإنترنت:

Wright, Aaron & De Filippi, Primavera, (2015) Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia.

https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2580664

Scholz, Lauren Henry, (2016), ALGORITHMIC CONTRACTS.

https://c.mql5.com/forextsd/forum/174/algorithmic_contracts.pdf

Siegenthaler , Barbara Graham & Furrer, Andreas, (2017), The Position of Blockchain Technology and Bitcoin in Swiss Law.

https://jusletter.weblaw.ch/juslissues/2017/891/the-position-of-bloc_6c88d13bf7.html__ONCE&login=false

Private International Law Aspects of Smart Derivatives Contracts Utilizing Distributed Ledger Technology: Irish Law, (2020), Issued by International Swaps and Derivatives Association, USA.

https://www.isda.org/2020/01/13/private-international-law-aspects-of-smart-derivatives-contracts-utilizing-distributed-ledger-technology/

Distributed Ledger Technology and Governing Law: Issues of Legal Uncertainty, Issued by Financial Markets Law Committee Company, 2018), UK.

http://fmlc.org/wp-content/uploads/2018/05/dlt_paper.pdf

Destination Aarhus: Lehmann on Blockchains and Smart Contracts, written by the editors of the EUROPEAN ASSOCIATION OF PRIVATE INTERNATIONAL LAW (EAPIL BLOG), 28 FEBRUARY 2020.

https://eapil.org/2020/02/28/destination-aarhus-lehmann-on-blockchains-and-smart-contracts/

Romano, Diego & Schmid, Giovanni, (2017) Beyond Bitcoin: A Critical Look at Blockchain-Based Systems, Issued by MDPI.

https://www.mdpi.com/2410-387X/1/2/15

Newman, Daniel, What is Blockchain? The Most Disruptive Tech in Decades, COX Blue Official Website, without date.

https://www.coxblue.com/what-is-blockchain-the-most-disruptive-tech-in-decades/

C.R., **Venkatesh, (**2018), 4 Things That Made Blockchain The Most Disruptive Tech in Decades, INC 24 Official Website.

https://inc42.com/resources/4-things-that-made-blockchain-the-most-disruptive-tech-in-decades/

Boucher, Philip, (2017) how blockchain technology could change our lives: In-depth Analysis, Issued by European parliamentary Research Gate.

https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2017/581948/EPRS_IDA(2017)581948_EN.pdf

Trendall , Sam, (2017), think tanks call on government to invest in blockchain, published on publictechnology.net official website, 29 Nov. 2017.

https://www.publictechnology.net/articles/news/think-tanks-call-government-invest-blockchain

Offerman, **Adrian** , (2018) Swiss City of Zug issues Ethereum blockchain-based eIDs.

https://joinup.ec.europa.eu/collection/egovernment/document/swiss-city-zug-issues-ethereum-blockchain-based-eids

Hansen, J. Dax & Rosini , Laurie, & Reyes, Carla L., (2018) More Legal Aspects of Smart Contract Applications, perkinscoie LLP (law firm), USA, October.

https://www.perkinscoie.com/images/content/1/9/v3/199672/2018-More-Legal-Aspects-of-Smart-Contract-Applications-White-Pa.pdf

Allen, **Paul**, (2019) Smart Contracts in the UAE: The end for lawyer, Published by DLA Piper Law Firm official website, UK, Dec.

https://www.dlapiper.com/en/middleeast/insights/publications/2019/12/smart-contracts-in-the-uae/

De Beers to launch first diamond blockchain, (2018), here's how it will work, published on the official website of Business Today, September 14.

https://www.businesstoday.in/current/corporate/de-beers-blockchain-based-tracr-to-integrate-all-diamond-businesses-on-one-platform/story/280941.html

Blockchain in commercial real estate: The future is here, (2017), published on the official website of Delotti Center for financial Services.

https://www2.deloitte.com/us/en/pages/financial-services/articles/blockchain-in-commercial-real-estate.html

Distributed Ledger Technologies for Public Good: leadership, collaboration and innovation, (**2017**), Issued from House of Lord, Nov.

https://chrisholmes.co.uk/wp-content/uploads/2020/12/Distributed-Ledger-Technologies-for-Public-Good_leadership-collaboration-and-innovation.pdf

ثالثًا: قائمة المراجع باللغة الألمانية:

Lehman, Matthias & Krysa, Flexi, (2009) Smart Contracts Blockchain, Smart Contracts und Token aus der Sicht des (Internationalen) Privatrechts, bonner-rechtsjournal (BRJ), Bonn, Germany, Feb.

رابعًا: مواقع إلكترونية رسمية متفرقة مفيدة أثرت الدراسة:

- الموقع الإلكتروني الرسمي "كريبتو نيوزCryptonews"

https://ar.cryptonews.com/guides/what-is-a-smart-contract.htm

- الموقع الإلكتروني الرسمي "عملات"

https://eumlat.net/

-البو ابة الوطنية لمملكة البحرين

https://www.bahrain.bh/new/ar/tech_ar.html

- موقع أوراكل بلوكتشين Oracle Blockchain الذي أطلقته دولة البحرين

https://www.oracle.com/bh-ar/blockchain/

- الجمعية البريطانية لسلسلة الثقة (للبلوك تشين) British Blockchain Association

http://britishblockchainassociation.org /

- أول مجلة أوروبية علمية محكمة متخصصة في تكنولوجيا البلوك تشين

Journal Specialized in Blockchain Research Technology

https://ledgerjournal.org/ojs/ledger

- موقع للتعريف ببعض المصطلحات التقنية باللغة العربية

https://www.meemapps.com/term/distributed-ledger-technology

Blockchain Technology: An analytical and Comparative Study

Heidi Hassan

Faculty of Law, Cairo University

haidy_eissa@yahoo.com

Abstract

This study includes legal facts about the most prominent issues relating to blockchain technology based on a number of considerable legal facts coupled with technological ones. It includes the most important descriptions of blockchain technology, as well as its most significant synonyms and definitions in order to identify its main characteristics, mechanism of work, and the significant applications and uses relying on this technology.

Moreover, the study examines the stands of states and international entities on this technology. Stands of states include the Kingdom of Bahrain, the United Arab Emirates, the United Kingdom, the United States of America, and Switzerland. Stands of international entities have of the International Monetary Fund, the World Trade Organization, and UNICITRAL.

To achieve the above, the study is divided into two main parts. The first part tackles the main dimensions of blockchain technology. The second part clarifies international stands on this technology. The study's conclusion contains results and recommendations that could be put into practice soon. The study uses four approaches: comparative, analytical, inductive, and historical.

Keywords:

Blockchain; Mechanisms; Characteristics; Synonyms; Applications; Comparative Legislation; International Entities