الجوانب القانونية لتطبيقات العقود الذكية

Legal aspects of smart contract applications

الدكتور/ داود منصور[1،2]

[1]**جامعة الجلفة، (الجزائر)**

[2]**المؤلف المراسل:** mansourdaoud@yahoo.com

تاريخ الاستلام: 2021/04/17 **تاريخ القبول للنشر:** 2021/06/27 **تاريخ النشر:** 2021/09/28

❖❖❖❖❖❖❖

مراجعة المقال: اللغة العربية: أ. د./ لزهر كرشو (جامعة الوادي) اللغة الإنجليزية: أ./ سارة الناصر (العراق)

ملخّص:

تعمل تقنية العقود الذكية على إعادة تشكيل العمليات الصناعية والتجارية التقليدية، نظرًا لكونها جزءًا لا يتجزأ من سلاسل الكتل، حيث تتيح العقود الذكية تنفيذ الشروط التعاقدية للاتفاقية تلقائيًا دون تدخل طرف ثالث موثوق به. نتيجة لذلك، فإن العقود الذكية هي أكثر كفاءة وجديرة بالثقة من العقود التقليدية، وتوفر أمانًا أفضل حيث يتم تسجيل جميع المعاملات على السجل، و يتم التحقق منها بموجب العقد، كما أنها توفر تكاليف الخدمات ونفقات الوقت مع تعزيز الشفافية، وتحسن كفاءة العمليات التجارية وتقلل من المخاطر. وعلى الرغم من أن العقود الذكية واعدة لدفع الموجة الجديدة من الابتكار في العمليات التجارية، وتوفر العديد من الفوائد مقارنة بالعقود التقليدية لمجموعة واسعة من الصناعات، إلا أن هناك عددًا من التحديات التي يجب معالجتها.

الكلمات المفتاحية: العقد الذكي؛ البلوك تشين؛ الأتمتة.

Abstract:

Smart contract technology plays an important role in reshaping traditional industrial and commercial processes, given that it is an integral part of blockchain. Smart contracts facilitate the fulfilment of the agreement's contractual terms automatically without the intervention of a trusted third party. As a result, smart contracts are more efficient and trustworthy than traditional contracts. Smart contracts provide better security as all transactions are recorded on the registry and are verified by the contract patry. They also save service costs and time expenses while enhancing transparency, improving the efficiency of business processes and reducing risks.

***Key words**: Smart contract; Blockchain; Automation.*

مقدّمة:

أدى ظهور التقنيات المتقدمة إلى زيادة المنافسة بين الأعمال، كما يحاول كل منها الاستفادة منها لتعزيز إنتاجية الموظفين والأداء العام للشركة. ونتيجة لذلك، أصبحت التكنولوجيا العمود الفقري المهم للعمليات التنظيمية ومحركًا أساسيًا لابتكارات المؤسسات وقدرتها التنافسية. فقد تحولت مؤسسات الأعمال من الطرق التقليدية للأعمال وتبنت آلية حديثة وأكثر موثوقية وفعالية من حيث التكلفة، بعض هذه الآليات هي العقود الذكية المدمجة في البلوكتشين.

تعد تقنية البلوكتشين الكلمة التي أثارت الجدل اليوم، ربما بسبب التكنولوجيا الفريدة التي تعتمد عليها، فهي عبارة عن سلسلة من سجلات المعاملات، يشار إليها عادةً باسم الكتل، والتي تنمو بشكل مستقل، ويتم ربط جميع السجلات معًا لتشكيل سلسلة، ويتم تأمينها من خلال تقنيات التشفير. قد تحتوي الكتلة على سجل واحد أو أكثر، وتحتوي كل كتلة على وظيفة الهاشاج (Hash) (البصمة الرقمية) للكتلة السابقة، وبيانات المعاملة، والطابع الزمني. بمجرد اكتمال الكتلة والالتزام بها، تتم إضافتها ترتيبًا زمنيًا إلى البلوكتشين ولا يمكن تعديلها. علاوة على ذلك، فإن ثبات البلوكتشين يضمن أيضًا الثقة الموزعة نظرًا لأنه يكاد يكون من المستحيل التلاعب بأي معاملات مخزنة في البلوكتشين وجميع المعاملات التاريخية قابلة للتدقيق والتتبع.

هذه الخصائص لتقنية البلوكتشين تجعلها مفيدة للغاية لأنها آمنة وموثوقة، والقدرة على مراقبة المعاملات الرقمية مضمونة. تم استخدام تقنية البلوكتشين على نطاق واسع في العملات المشفرة مثل Bitcoin و Etherium.

تعمل تقنية البلوكتشين على تمكين العقود الذكية التي تم اقتراحها لأول مرة في التسعينيات وذلك بأن يتم تنفيذ بنود العقد المكتوبة في برامج الكمبيوتر تلقائيًا عند استيفاء الشروط المحددة مسبقًا، ويتم تخزين العقود الذكية التي تتكون من المعاملات بشكل أساسي وتكرارها وتحديثها في بلوكشين الموزعة. في المقابل، يجب إكمال العقود التقليدية من قبل طرف ثالث موثوق به بطريقة مركزية مما يؤدي إلى وقت تنفيذ طويل وتكلفة إضافية، وعليه سيؤدي دمج تقنية البلوكتشين مع العقود الذكية إلى تحقيق حلم "سوق الند للند".

كونها تقنية جديدة، تحمل العقود الذكية من خلال تقنيات البلوكتشين القدرة على التأثير إيجابًا أو سلبًا على أداء الشركة، فهي عقود يتم تمثيلها في رمز وتنفيذها بواسطة أجهزة الكمبيوتر، لا يتم تشكيلها عبر الإنترنت فحسب، بل يتم تمكين أدائها وضمانه من خلال شبكة من عُقد الكمبيوتر اللامركزية والمتعاونة والمعروفة باسم البلوكتشين. في الأصل، تم التفكير في العقود الذكية ضمن نطاق محدود من المعاملات، في الغالب الأدوات المالية. إلا أنه مع الوقت توسع نطاق تطبيقها وأصبح يشمل مجالات أكثر، مما يعني أنه يمكن جعل جميع العقود ذكية أو أنه يمكن تنفيذ العديد من الالتزامات المختلفة عن طريق الكود. ما بدأ كظاهرة متخصصة في مجالات مثل المشتقات المالية وأسواق التنبؤ، هو الآن على وشك تغيير المشهد القانوني بأكمله و "إحداث ثورة" في التجارة.

إنّ تطور العقود الذكية راجع إلى أنها يمكن أن تبسط عملية التعاقد، وتقلل من تكاليف المعاملات من خلال القضاء على الوسطاء، والأهم من ذلك، تبسيط الإنفاذ عن طريق تجنب الحاجة إلى طلب الحماية من المؤسسات القانونية التقليدية، مثل المحاكم، وبالتالي فإن فكرة العقود الذكية مرتبطة ارتباطًا وثيقًا بإلغاء الحكم البشري، وتقليل الاعتماد على الوسطاء الماليين، وفي كثير من الحالات، الانفصال عن النظام القانوني.

من خلال ما سبق تثير العقود الذكية المدمجة في البلوكتشين إشكالات كبيرة يمكن طرح أهمها وهي موضوع دراستنا:

هل تعتبر حقا العقود الذكية المدمجة في البلوكتشين ثورة تكنولوجية وقانونية، ولها القدرة الفعلية والإمكانيات الحقيقية لتغيير المشهد الاقتصادي والقانوني؟ وهل تستطيع العقود الذكية من حل المشاكل القانونية للمؤسسات لا سيما عدم الثقة في النظام القانوني؟

بصيغة أخرى هل يمكن ببساطة اعتبار العقود الذكية جزءًا من الاتجاه الواسع لاستخدام التكنولوجيا لضمان التطبيق السليم للقواعد والاتفاقيات القانونية؟

للإجابة عن هذه الإشكالات نطرح التساؤلات التالية:

- ✓ هل حقا استخدامات العقود الذكية تقنية أكثر منها قانونية؟
- ✓ ما هي المساهمات التي تقدمها العقود الذكية من الناحيتين القانونية والعملية؟
- ✓ ما هي القضايا القانونية التي تثيرها العقود الذكية؟ وهل تتعارض والمنظومة القانونية العقدية التقليدية؟

للإجابة عن كل هذه التساؤلات، سوف نقسم دراستنا إلى مبحثين، حيث سنناقش المساهمة القانونية والعملية للعقود الذكية (المبحث الأول)، ونقسمه إلى مطلبين، المساهمة القانونية للعقود الذكية في المنظومة العقدية (المطلب الأول)، المساهمة العملية للعقود الذكية (تنفيذ العقد الذكي) (المطلب الثاني)، أما في المبحث الثاني فسنعالج القضايا القانونية التي تثيرها العقود الذكية، وذلك من خلال مستويين: المستوى التعاقدي (المطلب الأول)، ومستوى المسؤولية (المطلب الثاني).

المبحث الأول:

المساهمة القانونية والعملية للعقود الذكية

أدخلت مجموعة متنوعة من الهيئات التشريعية في بعض الدول (HANSEN, 2018, p. 8) تشريعات تهدف إلى توضيح أنه لا يمكن إنكار الأثر القانوني للعقود أو صلاحيتها أو قابليتها للتنفيذ لمجرد معالجة العقد أو تنفيذه بطريقة أخرى عبر رمز كمبيوتر العقد الذكي. تحتوي بعض هذه القوانين على تعريفات لمصطلحات مثل "Blockchain" و"تقنية دفتر الأستاذ الموزع" و"العقود الذكية" التي تعرضت لانتقادات كبيرة من قبل الأكاديميين، هذا من جهة ومن جهة أخرى على الرغم من صعوبة برمجة العقود الذكية، لا يزال الأكاديميون والجهات الفاعلة في الصناعة على حد سواء يرون قيمة محتملة في دمج

العقود القانونية القابلة للتنفيذ مع رمز كمبيوتر (العقد الذكي). لتحقيق هذه الإمكانات، وفي ضوء الصعوبة التقنية في جعل العقود القانونية الذكية مجدية تجاريًا، ظهرت العديد من المبادرات الصناعية لمتابعة المنصات ولتسهيل اعتمادها على نطاق أوسع. وعليه من خلال هذا المبحث سنتطرق إلى المساهمة القانونية للعقود الذكية في المنظومة العقدية (المطلب الأول)، المساهمة العملية للعقود الذكية (المطلب الثاني).

المطلب الأول: المساهمة القانونية للعقود الذكية في المنظومة العقدية

إن من أهم المزايا التي تقدمها العقود الذكية من الناحية القانونية، والتي تساهم إلى حد بعيد في المنظومة العقدية التقليدية، أتمتة عملية الأداء التعاقدي لكلا الطرفين (الفرع الأول)، أتمتة عملية إبرام العقد وتحقيقه للأمن التعاقدي (الفرع الثاني)

الفرع الأول: أتمتة عملية الأداء التعاقدي لكلا الطرفين

تعمل آلات البيع في المدارس القديمة على أتمتة أداء طرف واحد فقط، مما يتطلب على الأقل بعض المشاركة الشخصية على الجانب الآخر (على سبيل المثال، إدخال العملة أو الدفع ببطاقة مصرفية). لكن عندما يمكن أتمتة أداء كلا الطرفين بشكل كامل، فإنه يخلق جودة جديدة للعقد، و يثير تساؤلا، ما إذا كان لا يزال هناك عقد بالمعنى القانوني وليس نوعًا آخر من الظواهر، فمنصة Blockchain تؤدي دور الغير المؤتمن بغية إقرار أسلوب التنفيذ الذاتي للعقد تكريسا لمبدأ حتمية التنفيذ، ومن ثم يوفر العقد الذكي إسهامات عديدة بضمان تسهيل تنفيذ العقد، وسياسة عدم الرجوع وكذا تقوية الجزاءات المترتبة عن عدم تنفيذ بنود العقد.

أولا: أتمتة إجراءات التنفيذ الفوري للعقد:

من خلال Blockchain يسعى العقد الذكي لتحويل الأموال المستحقة بعد ثبوت تسليم الوثائق أو اكتمال وقائع أو تصرفات، بحيث يتم توثيق تحقق هذه الشروط بواسطة هذه المنصة، ويقدم العقد الذكي وبواسطة Blockchain كذلك ميزة التنفيذ التدريجي أو التنفيذ بالأقساط لبعض العقود لا سيما بيع العقار على التصاميم، ففي إطار هذه البيوع يتم تسديد الثمن على أقساط حسب نسبة تقدم الأشغال، فالعقد الذكي هنا يتدخل ليثبت نسبة تقدم البناء بالاستعانة ببرنامج معلوماتي (Oracle)، ويقوم بالتحويل الآلي للمبالغ المستحقة بواسطة عملة مشفرة، أو عن طريق الدفع الآلي في رصيد بنك كلاسيكي (معمر، 2019، صفحة 488).

ثانيا: سياسة عدم التراجع

في حين أن العقود الذكية المدمجة في Blockchain قد تسهل تنفيذ الاتفاقيات المعقدة بمزيد من الوضوح، فإنها تمثل أيضًا سلسلة من التحديات الجديدة، حيث إنها تطبق وبشكل افتراضي، سياسة عدم التسامح أين لا يكون للأطراف خيار سوى تنفيذ العقد. في الإطار القانوني الحالي، يضع القانون سلسلة من القواعد التي يجب على الناس الالتزام بها، ومع ذلك، فإن كل فرد حر في انتهاك هذه القواعد (في حالة تحمل المسؤولية عن الأضرار) لأن التنفيذ القانوني يحدث بأثر رجعي، بعد الفعل. على عكس العقود التقليدية، حيث يمكن للأطراف أن تقرر ما إذا كانت ستفي بالتزاماتها أم لا، لا يمكن خرق العقد

الذكي، فبمجرد موافقة الأطراف المتعاقدة على الالتزام ببنود معينة، فإن رمز العقد الذكي يلزمهم بشكل ثابت بهذا البند دون أن يترك لهم إمكانية خرقه (Wright & Primaverai, 2018, p. 26).

في نظام العقود الذكية ذاتية التنفيذ، هناك حاجة أقل للتنفيذ القضائي، لأن الطريقة التي تم بها تحديد القواعد – الرمز - هي نفس الآلية التي يتم من خلالها إنفاذها. قد يتم دمج القانون والرمز، بحيث تكون الطريقة الوحيدة أمام الناس لانتهاك القانون هي كسر الشفرة بشكل فعال.

ثالثا: تقوية الجزاءات المترتبة عن عدم تنفيذ بنود العقد.

للعقد الذكي مستعينا ب Blockchain أن يقوم بمهمة السهر على تطبيق الجزاء في حال الإخلال ببنود العقد من أحد المتعاقدين، ونخص بالذكر الجزاءات التي يتم تنفيذها بالإرادة المنفردة للمتعاقد غير المخل، دون حاجة لتدخل المدين أو القاضي، كحالة الفسخ بالإرادة المنفردة بتبليغ المدين، حالة الدفع بعدم التنفيذ في حالة امتناع الطرف الآخر قطعا أو احتمالا، حالة طلب استرجاع المبالغ المقبوضة دون وجه حق، أو إنقاص الثمن بإرادة منفردة في حالة التنفيذ الجزئي. ودون أدنى شك، تمثل الجزاءات السابقة الإطار التشريعي لتقوية الجزاءات المترتبة عن عدم تنفيذ بنود العقد، دون حاجة إلى تدخل سابق من القاضي، وتفاديا لأي تقاعس أو تعنت من طرف المدين (معمر، 2019، صفحة 488).

الفرع الثاني: أتمتة عملية إبرام العقد وتحقيقه للأمن التعاقدي

خصوصية أخرى للعقود القائمة على Blockchain هي أنها لا تسمح فقط بأتمتة تنفيذ العقد، ولكن أيضًا عملية إبرامه.

أولا: التواصل الواضح والشفافية

عمليًا، تصبح شروط وأحكام العقد مرئية بوضوح للأطراف المختلفة على Blockchain المحدد لذلك، فبمجرد إبرام العقد، لا يمكن تنفيذ التغييرات بسهولة، وتتم مراقبة كل معاملة من قبل عدد كبير جدًا من المشاركين، والتحكم فيها بواسطة عُقد الشبكة الأخرى في Blockchain. ونتيجة لذلك، يتم تعزيز الشفافية والقضاء على الاحتيال، ويجعل المعلومات غير قابلة للتعديل أو على الأقل صعبة.

ويتمتع العقد الذكي بميزة القدرة على الاحتفاظ بتاريخ إرادة الأطراف، نظرًا لأنه يمكن ربطه بدفتر الأستاذ الموزع، فالعقد الذكي سيمنع الطرف المقابل ذو النية السيئة من التراجع عن قراره وإنكار حقيقة أنه أعرب عن موافقته على العقد المذكور. وبالتالي، فإن دمج العقد الذكي في Blockchain سيضمن عدم تغيير شروط العقد وأنه سيتم الوفاء بها عند استيفاء الأطراف للشرط المحدد مسبقًا، مع التأكيد على أن شروط العقد والحقائق المتعلقة بتنفيذه لا يمكن إبطالها بواسطة عقدة فردية خاطئة أو ضارة (Raskin, 2017, p. 319).

ثانيا: السرعة والكفاءة

بشكل أساسي، لا تعتمد العقود الذكية على التدخل البشري، ويتم توجيه تنفيذها والإشراف عليها بواسطة العُقد الأخرى في شبكة Blockchain. لذلك، بمجرد بدء العقد، يتم تنفيذ العقد المكتوب ذاتيًا.

وعلى عكس العقود التقليدية الأقل كفاءة والتي تتطلب شكلاً من أشكال التحقق البشري، في العقود الذكية، يتم تحديد التحقق مما إذا كان المبلغ الصحيح قد تم دفعه، وما إذا كان قد تم تحديد القسم الفرعي الصحيح والخدمة والجوانب المرتبطة بالرقم بواسطة العُقد في شبكة Blockchain. على هذا النحو، لم يعد هناك اعتماد على النظام المطور للمؤسسة لتحديد العقود مع العملاء. لا تتمتع المنظمة أيضًا بسلطة سيادية على المعاملات وكذلك على الاتفاقية التعاقدية مع الشركاء. يُستهدف كل عقد ككيان منفصل، ويتم التحقق أولاً من صحة كل معاملة، بغض النظر عن أصلها، وينتج عن هذا طريقة سريعة ومرنة وقوية لتنفيذ العقد (Nzuva, 2019, p. 72).

ثالثا: الأمان

وجدت دراسة أجراها Marino and Juels أن العقود الذكية تتمتع بأعلى معايير الأمان. تستلزم العقود الذكية التي يتم تنفيذها من خلال تقنية Blockchain استخدام شبكة لامركزية تم إنشاؤها من قبل أطراف غير موثوقة. إن حقيقة عدم ثقة الأطراف في الشبكة تجعلهم يتفقدون بعضهم البعض لضمان تنفيذ كل معاملة بشكل فعال. مرة أخرى، يتم تنفيذ تقنية Blockchain من خلال تقنيات التشفير. هذه التكنولوجيا تستلزم تشفيرًا عاليًا للبيانات واستخدام كل من المفاتيح الخاصة والعامة لقراءة المعاملات في كل Blockchain، وكذلك تنفيذ أي معاملة. حقيقة أنه قبل أن تقوم أي عقدة بإجراء معاملة، فإنه يجب أولاً التحقق من صحة المعاملة من خلال جميع الرموز عبر شبكة Blockchain التي تعزز أمان التكنولوجيا الذكية.

توضح دراسة أجرتها Seijas أن تشفير البيانات و استخدام تقنيات التشفير على وجه التحديد، يمكن أن يؤدي إلى تعزيز أمان الاتصال وتبادل البيانات بشكل كبير. على هذا النحو، فإن أي عقد يتم تنفيذه بطريقة مشفرة يعزز أمان المعاملة ويحبط أي أنشطة ضارة قد يتم نشرها لتغيير تسلسل التنفيذ أو تنفيذ معاملات غير صالحة (Nzuva, 2019, p. 71).

رابعا: تقليل التكاليف

يؤدي تنفيذ العقود الذكية من خلال تقنية Blockchain إلى تقليل الحاجة إلى وسيط، مثل الموظفين القانونيين. وهذا بدوره يساعد في تقليل التكاليف التنظيمية الإجمالية وتعظيم هوامش الربح من قبل المنظمة. في حالة الشركات متعددة الجنسيات التي تتعامل مع عدد كبير من العقود على أساس يومي أو أسبوعي، يمكن أن يساعد تنفيذ العقود الذكية مع شركائها التجاريين والعملاء بشكل كبير في تقليل التكاليف المختلفة المتكبدة في الأشكال التقليدية للعقود، كما يمكن للعقود أن تعزز كفاءة المنظمة، وهو عنصر حاسم للنجاح التنظيمي وزيادة الأداء (Nzuva, 2019, p. 72).

المطلب الثاني: المساهمة العملية للعقود الذكية (تنفيذ العقود الذكية على أساس البلوكشين)

نظرًا لمزاياها المختلفة، فإن Blockchain، بالإضافة إلى Bitcoin والعملات المشفرة الأخرى (Ether وLitecoin و Bitcoin Cash و Ripple وما إلى ذلك)، تنذر بتطبيقات متعددة من حيث العقود الذكية.

في الواقع، نظرًا لهيكلها اللامركزي، يمكن لظهور البلوكشين أن يحدث ثورة في عمليات التبادل عبر الإنترنت من خلال تجاوز دور الأطراف الثالثة الموثوقة مثل البنوك، وغرف المقاصة، والوسطاء،

والموثقين، وشركات التسجيل والموزعين وكذلك الوسطاء الإلكترونيين، كمنصات مثل Uber (حجز السيارات) و Airbnb (موقع تأجير الشقق) من خلال الاتصال المباشر بين مزودي الخدمة وعملائهم.

تحتوي العقود الذكية على مجموعة واسعة من التطبيقات (Zheng, et al., 2020, p. 482)، وفيما يلي نظرة عامة على بعض العقود الذكية التي تم تنفيذها بالفعل على Blockchain: التأمين ضد المخاطر (الفرع الأول)، العقود الذكية وصناعة الطاقة (الفرع الثاني)، تسجيل سندات ملكية الأراضي وتسليمها (الفرع الثالث)، توزيع الموسيقى عبر الإنترنت (الفرع الرابع).

الفرع الأول: التأمين ضد المخاطر

من أهم الاستخدامات واقعية للعقد الذكي هو تأمين النقل الجوي، وقد تم اختبار هذا المثال خلال مؤتمر دولي لإثبات فائدة وآمال العقود الذكية للمستقبل (Aurélie, 2016-2017, p. 36)، وملخص المثال: مسافر يقرر القيام برحلة إلى نيويورك في التاريخ والوقت X، وصلت رحلته متأخرة 7 ساعات لأسباب متنوعة. في الحياة اليومية، يجب على هذا الراكب الذي عانى من التأخير الاتصال بالشركة واتخاذ عدد من الخطوات لتعويضه عن كل أو جزء من رحلته. في الوقت نفسه، إذا كانت هذه الخطوات مصدر إهدار للوقت والمال بالنسبة له، فهي نفسها بالنسبة للشركة التي تدفع أيضًا رسومًا إدارية لتنفيذ إجراءات السداد.

دعونا نتخيل هذه المرة الموقف مع عقد ذكي: سيشمل العقد الآلي هنا جميع العناصر التقنية التي يمكن أن تحدد حصة السداد لهذا العميل، مشفرة بشروط دقيقة (على سبيل المثال، تأخير لمدة ساعة واحدة = X €، بين 1 و 3 ساعات = Y €، إلخ). إن استيفاء هذه الشروط، أي تأكيد تأخير أو إلغاء الرحلات، سيكون داخليًا في Blockchain لشركة الطيران، وبالتالي، لا يثير أي نزاع محتمل.

من اللحظة التي تصل فيها طائرة واحدة متأخرة بعد الوقت الذي تحدده الشركة، سيتم تفعيل السداد تلقائيًا عن طريق العقد الذكي، ويمكن للشركة بعد ذلك، تمامًا مثل العميل، أن تكسب الوقت والمال. وبالتالي، سيتم إلغاء كامل الإجراءات الشكلية والشكاوى.

يمكننا أيضًا استقراء هذا المثال لجميع أنماط السفر، بما في ذلك القطار والعبّارة وما إلى ذلك، فهذا مثال واحد فقط من بين العديد من الأمثلة الأخرى للعقود الذكية، لكنه مثال يسهل فهمه نسبيًا لفهم الكفاءة والمساهمات المحتملة للعقود الذكية في العلاقات الاقتصادية على وجه الخصوص.

ولقد تم تنفيذ أول إمكانية تقنية لإرفاق عقود ذكية "حقيقية" على Blockchain على منصة Ethereum، التي طورتها الشركة السويسرية Ethereum Switzerland GmbH (EthSuisse) بمبادرة من المبرمج الروسي الكندي الشاب فيتاليك بوتيرين (Buterin, 2014). تستخدم العقود الذكية وحدة الحساب المسماة Ether (ETH) كوسيلة للتبادل، بينما تقوم وحدة حساب أخرى، تسمى "Gas"، بدفع رسوم المعاملات عن طريق تغذية أنشطة التعدين.

في سبتمبر 2017، أطلقت مجموعة التأمين Axa "نوعًا جديدًا من منتجات التأمين"، يتم تقديمه حصريًا على منصتها التأمينية المعيارية، المسماة Fizzy.

يعد هذا الأخير بتعويض تلقائي لحاملي الوثائق الذين حصلوا على تأمين ضد تأخر الطائرات لمدة تصل إلى 15 يومًا قبل مغادرتهم.

ويؤكد لنا الموقع الرسمي لعرض Fizzy، على أنه مجموعة التأمين Axa تقوم تشغيل "العقد Fizzy" بالشروط التالية (Buterin, 2014):

"عند الاشتراك في عقد FIZZY عن بُعد، تتم ترجمة عناصره الأساسية (الرحلة المضمونة والتأخير المضمون والتعويض) بواسطة نظامنا الأساسي في شكل رمز كمبيوتر لتشكيل "عقد ذكي"، أي برنامج، وسيتم بشكل مستقل طلب المعلومات اللازمة لتنفيذه (في هذه الحالة، وقت وصول الرحلة المضمونة لتحديد ما إذا كانت هناك كارثة) وتنفيذ الإجراءات التي يتسبب فيها العقد تلقائيًا.

لضمان استقلالية هذا العقد الذكي، تم دمجه أيضًا في أحد أكثر السجلات العامة اللامركزية شعبية وأمانًا: "Ethereum Blockchain"

ونتيجة لذلك، بمجرد تلقي المعلومات المتعلقة بتأخير رحلتك عبر موفر بيانات الرحلة Flightstats، تبدأ منصتنا بشكل ذاتي ومستقل في عملية دفع تعويضك في حالة التأخير المضمون.

إذن FIZZY هو عقد تأمين بدون مفاجآت، و في حالة المطالبة:

- ليس لديك ما تصرح به؛
- لا يتعين عليك تقديم مستندات داعمة لإثبات مطالبتك و / أو ضرر؛
- لا توجد استثناءات أو انقطاعات تعاقدية؛
- يتوافق تعويضك تمامًا مع مقدار الضرر الذي كنت ترغب في ضمانه؛
- سوف تتلقى تعويضاتك دون تأخير.

(...)

أخيرًا، FIZZY هو أيضًا عقد يحافظ على حقوقك من خلال منحك خيار إعلان مطالبتك لنا بالطريقة التقليدية إذا لم يصل تعويضك إليك تلقائيًا.

باختصار، تفوض Axa قرار التعويض إلى شبكة لامركزية ومستقلة،" مما يعزز الثقة التي يمكن أن يتمتع بها العميل في Axa.

والواقع أن عقد التأمين يفسح المجال بشكل جيد لتبسيط وأتمتة عن طريق "سلسلة كتلة"، حيث لا يوجد شرط شكلي أو شكلية إضافية بخلاف اقتران العرض والقبول المطلوب لدعم الصلاحية أو قابلية الإنفاذ (لأطراف ثالثة) من هذا العقد. بالإضافة إلى أتمتة تنفيذ الالتزامات التعاقدية (وهي ميزة مشتركة في أي عقد ذكي)، تكمن ميزة دمجها في Blockchain في أتمتة جمع المعلومات ذات الصلة/الضرورية التي تسمح لنظام "ذكي" أن يلاحظ بنفسه حدوث خسارة تؤدي إلى الالتزام بالتعويض، وإعفاء المؤمن عليه من التزامه بالإبلاغ عن مطالبته خلال مهل زمنية صارمة، وحمايته من احتمال سقوط الحق في التعويض عن الإعلان المتأخر أو الاحتيالي. بالطبع، يتم أيضًا دفع التعويض آليًا من خلال إيداع مباشر في حساب البطاقة المصرفية المستخدم لدفع قسط التأمين.

الفرع الثاني: العقود الذكية وصناعة الطاقة

تدرس صناعة الطاقة نشاط نماذج وآليات جديدة لتقديم الخدمة للعملاء. وبالمثل، يبحث العملاء أنفسهم عن طرق جديدة لشراء الطاقة وفهم أصول الطاقة التي يشترونها. يمكن أن تساعد العقود الذكية القائمة على Blockchain في تسريع تطور في صناعة الطاقة، لا سيما فيما يتعلق بالعدادات الذكية. حيث يمكن أن توفر العقود الذكية المستندة إلى Blockchain أساسًا جديدًا أكثر أمانًا للعدادات الذكية، وفي الواقع، يمكن أن تستفيد من أسس عملات Blockchain لأتمتة المدفوعات أيضًا.

لقد بدأت بعض شركات المرافق في استخدام العدادات الذكية، وهي عدادات كهربائية ترسل قراءات العدادات لاسلكيًا إلى شركة المرافق، يتيح ذلك للشركة تقديم فاتورة أكثر دقة وحداثة مع تحرير الشركة أيضًا من الحاجة إلى إرسال مفتشين كل شهر لقراءة العدادات (Alan, et al., 2017, p. 298).

ومع ذلك، يمكن للعدادات الذكية أن تخطو خطوة إلى الأمام للسماح للعملاء بالدفع أثناء ذهابهم بدلاً من الاعتماد على التقييمات الشهرية ومتطلبات الائتمان. على سبيل المثال، طبقت منطقة الطاقة والتحسين الزراعي لمشروع سولت ريفر في ولاية أريزونا ("SRP") نظامًا للعدادات الذكية، M-Power، والذي يعد حاليًا أحد أكبر برامج الطاقة المدفوعة مسبقًا في الولايات المتحدة (Alan, et al., 2017, p. 299)، تحت M-Power، تقوم SRP بتثبيت عدادات ذكية في منازل العملاء وتسمح لهم باستخدام البطاقات الذكية المدفوعة مسبقًا لشراء الطاقة. يمكن إعادة تحميل هذه البطاقات في مراكز الدفع في جميع أنحاء منطقة مترو فينيكس، والتي تشمل المراكز المفتوحة على مدار 24 ساعة في اليوم، ويمنح هذا النظام العملاء مزيدًا من التحكم والمرونة في فاتورة الطاقة الخاصة بهم، وهو أمر مفيد بشكل خاص لأولئك الذين لديهم ميزانيات محدودة، مثل الأسر ذات الدخل المنخفض أو الطلاب. كما أن العملاء يصبحون أكثر وعيًا باستخدامهم للطاقة، مما أدى إلى انخفاض بنسبة 12 بالمائة في استخدام الكهرباء لعملاء M-Power. بفضل معدلات الرضا العالية، توسعت قاعدة عملاء SRP أيضًا من أولئك الذين يحتاجون إلى مرونة أكبر من فاتورة الكهرباء الشهرية لتشمل العملاء المهتمين بقياس استخدامهم للطاقة أو الراغبين في تقليل استخدامهم للطاقة (Alan, et al., 2017, p. 299).

يمكن للعقود الذكية المستندة إلى Blockchain البناء بشكل أكبر على مفهوم العداد الذكي بالدفع الفوري. على سبيل المثال، يمكن للعقود الذكية القائمة على Blockchain حل بعض المشكلات الأمنية والسماح بمدفوعات أسرع، حيث يمكن لأدوات مصادقة الأجهزة القائمة على Blockchain زيادة أمان العدادات الذكية (Alan, et al., 2017, p. 299).

يمكن للعقود الذكية القائمة على Blockchain أيضًا تعزيز عمليات الدفع للعدادات الذكية، فبدلاً من الاعتماد على بطاقات الدفع التي يجب إعادة تحميلها في مكان منفصل، فإنه مع العقود الذكية القائمة على Blockchain المقترنة بالعدادات الذكية، يمكن للعملاء ترتيب المدفوعات على هواتفهم والتي يتم تنفيذها عندما تنخفض الطاقة الكهربائية المتبقية لديهم إلى ما دون حد معين. وهذا يسهل على العملاء الدفع أكثر من النظام الحالي، والذي يتطلب غالبًا الانتقال إلى موقع مادي منفصل لإضافته إلى رصيده (Alan, et al., 2017, p. 300). يمكن أيضًا تنظيم العقود الذكية المستندة إلى Blockchain بحيث

عندما يشير موقع تقارير الطقس الخارجي إلى أن الأسبوع المقبل سيكون باردًا أو حارًا بشكل خاص، سيضيف العقد تلقائيًا المزيد من الأموال إلى رصيد المستهلك لحساب الاستخدام الأعلى المتوقع. كم سيكون لدى المستهلك ملاحظات فورية أكثر حول استخدامهم للطاقة ويمكن تعديله في الوقت الفعلي أو بناءً على معلمات مبرمجة مسبقًا إذا لزم الأمر (Alan, et al., 2017, p. 300).

كما هو مذكور أعلاه، توفر تقنية Blockchain أيضًا مزايا شفافية أكبر لجميع المشاركين، بالإضافة إلى شعور أكبر بأنه لا يمكن تغيير القواعد من جانب واحد. نتيجة لذلك، يمكن عن طريق Blockchain معالجة الأسئلة المتعلقة بالفواتير الزائدة. فباستخدام نظام قائم على Blockchain، سيكون لدى المستهلكين حق الوصول مباشر إلى سجل غير قابل للتغيير لاستخداماتهم، والذي يمكن مقارنته بالاستخدام التاريخي أو متوسط استخدام الجيران. ويمكن للمستخدم الذي يشتبه في أنه قد تم شحنه بشكل زائد أو ربما تم اختراق عداده الذكي، بمقارنة استخدامه على مستوى دقيق للغاية مع استخدام جيرانه لإثبات الأخطاء (Alan, et al., 2017, p. 300).

الفرع الثالث: تسجيل سندات ملكية الأراضي وتسليمها

في البلدان التي لا يتم فيها تسجيل سندات الملكية (خاصة العقارات) بشكل عام في سجل عقاري رسمي أو التي ستكون معرضة بشدة للفساد البيروقراطي، فإن السماح للمواطنين بتسجيل ممتلكاتهم على Blockchain يوفر العديد من المزايا.

إنّ إنشاء Blockchain يساعد على تحقيق الشفافية، وهو ما جعل جمهورية جورجيا متحمسة لفكرة إطلاق مشروع تجريبي على منصة Exonum للسماح لمواطنيها بتسجيل ممتلكاتهم على Blockchain المساحي:

"لماذا Blockchain؟ سوف يساعد في القيام بثلاثة أشياء رئيسية. أولاً، ستضيف أمانًا للبيانات حتى لا تتلف البيانات. ثانيًا، من خلال تشغيل السجل باستخدام Blockchain، سيقوم المدقق العام أيضًا بإجراء تدقيق في الوقت الفعلي. لذلك فإن المدقق سوف يقوم بتدقيق السجل ليس مرة واحدة في السنة، ولكن كل 10 دقائق (على سبيل المثال). ثالثًا، سيقلل الاحتكاك في التسجيل وتكلفة تسجيل حقوق الملكية، لأن الناس يمكنهم القيام بذلك في المستقبل باستخدام هواتفهم الذكية، وسيتم استخدام Blockchain كخدمة كاتب عدل (cyberjustice, 2018).

ستحافظ هذه السلسلة من الكتل المساحية على سلسلة سندات الملكية آمنة وسرية وستسمح للمشترين المهتمين بمراجعة تاريخ وطبيعة المعاملات، ويستخدم هذا السجل الرقمي مجموعة من القنوات الخاصة والعامة: "... يتم وضع تفاصيل المعاملات العقارية على شبكة Blockchain خاصة، تديرها أجهزة كمبيوتر معروفة، وبعد ذلك، من أجل التحقق من صحة الشهادات، يمكن لتلك البيانات تحويلها إلى " hash" تشفير يتم نشرها على بلوكشين البيتكوين الذي يتم تشغيله بواسطة آلاف أجهزة الكمبيوتر حول العالم. hash هي نوع من البصمة الرقمية التي تمكن أي شخص من التحقق من أن البيانات تطابق ما هو موجود على Blockchain دون رؤية البيانات نفسها (cyberjustice, 2018).

وأكثر من مجرد تتبع سندات ملكية الأراضي، تسمح التطبيقات الآن للأشخاص المهتمين بالدخول مباشرة في عقد بيع عقارات من هواتفهم الذكية، وفي نفس الوقت تسجيلها بشكل صحيح على Blockchain بطريقة دائمة وآمنة وسرية.

مثلا: "يعمل النظام السويدي على Blockchain خاص. فعندما تتغير ملكية الأرض، يتم التحقق من كل خطوة من العملية وتسجيلها على Blockchain. (...) يعمل النظام كخدمة تحقق وتخزين آمنة للغاية وشفافة للمعاملات العقارية، لكنه لا يصل إلى حد العملة المشفرة الكاملة حيث يمكن شراء الأراضي وبيعها بسهولة مثل عملة البيتكوين (Joon, 2017).

في نهاية المطاف، يمكن توسيع هذا السجل العقاري الرقمي ليشمل تسجيل عقود الإيجار والرهون وكذلك ملفات الهدم أو المصادرة.

الفرع الرابع: توزيع الموسيقى عبر الإنترنت

بدأ التفكير حول Blockchain في صناعة الموسيقى مع طلاب كلية بيركلي للموسيقى في بوسطن. وقام الأخير، بالتعاون مع Midem ومركز بيركمان للإنترنت والمجتمع بجامعة هارفارد، بتطوير مشروع "Rethink Music" في عام 2009، إنه نوع من "مركز الفكر" المهتم بمستقبل الموسيقى والفرص الجديدة (Madeleine , et al., 2018, p. 5).

ومن أهم التطبيقات في هذا المجال، تعاون شركة Ujo Music الناشئة مع المغنية Imogen Heap التي نشرت أغنيتها "Tiny Human" على منصة Ethereum Blockchain العامة في عام 2015. كان الهدف من هذه المبادرة بشكل خاص تقديم بديل للتوزيع الرقمي للموسيقى دون المرور عبر منصات الخدمات التقليدية. طورت المغنية منصتها الخاصة الموزعة المسماة "Mycelia" والتي مكنت بالتالي من اختبار استخدام العقود الذكية لتوزيع المبالغ المرتبطة باستغلال العنوان وكذلك لمنح التراخيص للمستخدمين بشكل مباشر، بمعنى تقوم تقنية Blockchain بتوزيع كل دفعة تلقائيًا، والتي يتم إرسالها مباشرة إلى Imogen Heap وإلى كل من موظفيها (Jérôme , 2017, p. 81). ويأتي أصل المكافأة من الشراء العام للموسيقى، وللقيام بذلك، يجب على الجمهور إنشاء محفظة من خلال Blockchain وإرسال Ether، وهي العملة الافتراضية التي تستخدمها Ethereum Blockchain. كما قدم André Allen Anjos، المعروف باسم DJ RAC، في الوقت نفسه ألبومه الكامل "EGO" على Ethereum Blockchain العامة في عام 2017، ولا يزال بالتعاون مع Ujo Music (Madeleine , et al., 2018, p. 5).

تتمثل ميزة المرور عبر Blockchain في جعل الفنان على اتصال مباشر مع عملائه، دون المرور عبر وسطاء وبحقوق توزيع باهظة الثمن، كما يحافظ Blockchain بشفافية على أثر لا يمحى للمعاملات السابقة مع الشروط الدقيقة المرتبطة بها ومع توفير حماية قوية ضد الاحتيال، الاختراق والنسخ غير المصرح به.

المبحث الثاني:
القضايا القانونية الملازمة لتنفيذ العقود الذكية

يخلق مفهوم العقود الذكية الكثير من المخاوف والتحديات عندما يحاول المرء تطبيق المفاهيم الكلاسيكية لقانون العقود. علاوة على ذلك، فإن مثل هذه التحديات لها طبيعة عالمية، وتتجه إلى جوهر أحكام قانون العقود، والتي هي إلى حد ما هي نفسها بغض النظر عن الاختصاص القضائي، وتكمن المشكلة الرئيسية في الواقع، في أن العقود الذكية يتم إنشاؤها وتتطور في عالم تقني "موازٍ" للمجال القانوني، دون نظرة رجعية إلى أي اعتبارات قانونية، مثل الإنترنت في أيامه الأولى. لذلك، لا يبالي الكمبيوتر بالمبادئ القانونية الأساسية، مثل الشرعية والإنصاف وحماية الطرف الضعيف. وبدلاً من ذلك، تسود مبادئ اليقين والفعالية. تؤدي حقيقة أن أحكام العقد الذكي يتم فرضها فقط من خلال الكود التقني إلى المشكلات التالية، على المستوى التعاقدي (المطلب الأول)، ومن حيث المسؤولية (المطلب الثاني)، طبعا سنتطرق إلى أهم الصعوبات فقط وكيف يمكن تذليلها.

المطلب الأول: على المستوى التعاقدي

يثير دمج العقود الذكية على البلوكشين العديد من القضايا القانونية على المستوى التعاقدي، مبدأ الأتمتة وتعارضها مع المبادئ الأساسية للعقد (الفرع الأول)، الوساطة الائتمانية (الفرع الثاني)، أوراكل: كبح اللامركزية ونحو مفهوم آخر للوساطة (الفرع الثالث)، مصادقة إثبات اللارجعة (الفرع الرابع).

الفرع الأول: مبدأ الأتمتة وتعارضها مع المبادئ الأساسية للعقد

حيث إنّ مبدأ الأتمتة لا يتلاءم مع مبدأ حسن النية، على اعتبار أن العقد الذكي لا يشمل تصرفات الأطراف ومدى حسن أو سوء نية أحدهم، وليس هذا فقط لا مكانة لنظرة الميسرة في العقد الذكي، فالعقد الذكي يتميز بأنه عقد ينفذ بشكل آلي وليس لإرادة أحد المتعاقدين أو القضاء أن يحددا تاريخ تنفيذ ذلك العقد بأن يؤجل أو يعجل تنفيذه، فبمجرد ما تم إدراج العقد الذكي في نظام سلسلة الكتل فإن تنفيذه سيتم تلقائيا بدون تدخل الغير. كما لا يتحقق في العقود المدمجة في سلسلة الكتل فكرة الفسخ والدفع بعدم التنفيذ.

الفرع الثاني: الوساطة الإئتمانية

تقليديا، في قانون العقود، يفرض القانون شروطا شكلية وموضوعية على أنواع معينة من العقود حتى تكون صالحة قانونيا. على سبيل المثال، يجب أن يكون العقد الرسمي مصادق عليه موظف عام مختص بموجب القوانين، وبالإجراءات التي يقتضيها القانون". وبالتالي، يجب إبرام عقد بيع العقار أو عقد الزواج من قبل سلطة مثل الموثق. ولكن ماذا عن حالة استخدام العقد الذكي؟ وهل يمكن اعتبار أنه يفي بالشروط الشكلية والموضوعية اللازمة لصلاحيته؟ اليوم، تم تكييف القانون الوضعي لتسهيل استخدام التكنولوجيا الرقمية من خلال السماح بإبرام العقود بالوسائل الإلكترونية، في ضوء هذا الحكم، في حالة أن القانون لا يتطلب أي دعم خاص، فإنّ استخدام العقد الذكي على Blockchain

ينطبق عليه بالتالي. ومع ذلك، في حالة أن القانون يتطلب استخدام وسيط خاص، فالقانون لن يُسمح باستخدام Blockchain كوسيط. إذا عدنا إلى المثالين المذكورين أعلاه (عقد بيع العقار أو الزواج)، فإن استخدام عقد ذكي قائم على Blockchain لن يكون صالحًا لأن القانون يتطلب تدخل شخص طبيعي (الموثق) للتحقق من صحة العقد.

الفرع الثالث: أوراكل: كبح اللامركزية ونحو مفهوم آخر للوساطة

كما تحدد Ethereum France، "يتضمن نظام Oracle استخدام شخص أو شركة طرف ثالث يتمثل دورها في البحث عن المعلومات المطلوبة وإدخالها". ومع ذلك، فإن اللامركزية هي جوهر مفهوم العقد الذكي من أجل التمكن من الدمج الآمن والأمثل في عالم الأعمال والمقاولات. ووفقًا لبعض المؤلفين، تجسد الأوراكل بعد ذلك "الطرف الثالث الموثوق به" الذي أرادت تقنية Blockchain استبعاده من أجل التطور في عالم سيكون لامركزيًا بالكامل (Clemence , 2019, p. 59).

هل يمكن أن نتحدث عن اللامركزية عندما يتطلب العقد الذكي تدخل أوراكل ليتم تنفيذه؟ في الواقع، مع تدخل الأوراكل، نعود أخيرًا إلى شكل من أشكال إعادة تقديم الوسطاء ضمن عملية سلسلة الكتل، حيث يمثل أوراكل هذه المعلومات التي تعتبر حقيقة وبالتالي عنصر ثقة في علاقة العمل بين المتعاقدين. فباستخدام بيانات التشفير، يمكن لـ Oracle، استنادًا إلى المعلومات المتاحة عبر الإنترنت، التحقق من مصدر المعلومات والمصادقة عليه ثم تضمينها في العقد الذكي (Vanessa & Nicolas , 2017, p. 91).

إذا كان هدف Oracle هو العثور على المعلومات "الصحيحة" من مصدر رسمي ومعتمد، فيجب ألا يكون هذا المصدر خاطئًا أو مزيفًا أو قديمًا، كون أن العقد الذي يتم تشغيله على Blockchain لا يمكن تعديله.

الفرع الرابع: مصادقة إثبات اللارجعة

إن متانة السلسلة، التي تتميز بالطابع الذي لا رجوع فيه، أي أنه لا يمكن التلاعب في المعاملات المؤكدة، هي أحد عوامل الجذب الرئيسية لهذا النظام الذي يضمن سلامة البيانات المسجلة، حيث إنه يعتبر " نظام يصدر وسائل الإثبات لتنظيم نظام الملكية بفضل قوة سجلاته المتجانسة" (cyberjustice, 2018).

ماذا عن الفشل الفني - (غير المتعمد) - ليس فقط جعل الالتزام التعاقدي غير قابل للتنفيذ (على Blockchain)، ولكن أيضًا تغيير المحتوى التعاقدي عن طريق إضافة معاملات خاطئة؟

ينشأ هذا السؤال بحدة خاصة عند اختيار استخدام Blockchain على وجه التحديد لإمكانية تتبع المعاملات، كما هو الحال بالنسبة لسلسلة ملكية العقارات.

ومع ذلك، فإن فقدان المفتاح الخاص الضروري لتحديد هوية الطرف المتعاقد يمكن أن يصبح مشكلة عندما يصبح من غير الممكن ببساطة "إعادة تعيين" كلمة المرور الخاصة بك في نظام لا تتم إدارته بواسطة أي مسؤول (Swanson, 2014).

بالإضافة إلى ذلك، فإن عدم رجوع المعاملات التي يتم إجراؤها عبر Blockchain هو مع ذلك، سيف ذو حدين. يتطلب الأمر من الأطراف المتعاقدة أن تحدد بشكل صريح ومباشر جميع التحفظات المقيدة أو التي من المحتمل إبطالها بالإضافة إلى شروط تطبيقها، وإلا فلا يمكن إبطاء التسلسل الحسابي للسبب والنتيجة أثناء إعادة فتح المفاوضات من أجل منع حدوث ضرر جسيم لا يمكن إصلاحه من أحد الأطراف المتعاقدة (Sklaroff, 2017, p. 291). لذلك سيكون هذا النظام أقل ملاءمة للعقود ذات الأداء المتعاقب أو طويل الأجل.

هنا مرة أخرى، يمكن اعتبار بعض التعديلات، مثل حظر فرض شروط جزائية تتجاوز عتبة معينة بموجب عقد ذكي، أو عن طريق "تعويضات إجبارية في حالة حدوث ضرر ناتج عن تنفيذ" التزام باطل أو يعتبر غير مكتوب ".

المطلب الثاني: على مستوى المسؤولية

إن أهم المشكلات على مستوى المسؤولية تتعلق أساسا بحوكمة Blockchain، المسؤولية والبرمجيات الخاطئة، قبول المخاطر، وأخيرا اختيار الخوارزمية كقانون ينطبق على العقود؟

الفرع الأول: حوكمة Blockchain

في حين أن العقود الذكية "التقليدية" -مثل آلة البيع (للمشروبات الغازية أو تذاكر النقل)- لعبت دورًا صارمًا في تيسير المعاملات دون تغيير أساسي في مسؤولية النظام التقليدي للبائع أو التاجر أو الشركة المصنعة، تثير الإدارة اللامركزية لـ Blockchain على الفور مسألة المسؤولية من زاوية جديدة.

تستند أنظمة المسؤولية في القانون المدني إلى مفهوم الإرادة الحرة، مع افتراض (واجب) الرقابة الشخصية على أفعال الفرد أو تصرفات الآخرين، بالإضافة إلى المسؤولية المدنية الشخصية.

لكن من يتحكم في Blockchain؟ بداهة، لا أحد، هذا هو الحكم الذي تم التوصل إليه بتوافق الآراء. فالعقد الذكي (أو أي معاملة أخرى) على Blockchain لا تعتمد على تنفيذها على حسن نية الأطراف المتعاقدة، ولكن على الأداء السليم لكود المصدر والخوارزميات (Murck, 2017). هذا الأخير يتولى السيطرة ويبعد الأطراف المتعاقدة.

الفرع الثاني: المسؤولية والبرمجيات الخاطئة

ستنشأ بالتأكيد صعوبات أخرى، خاصة وأن العقود الذكية يمكن أن تعتمد على البيانات الخارجية. على سبيل المثال، يمكن ربطها بموقع البورصة الذي سيخبرهم ما إذا كان السهم قد ارتفع، مما سيؤدي إلى تشغيل عملية الكمبيوتر. إذا كان برنامج موقع البورصة غير موثوق به، فإن العملية الإلكترونية بأكملها ستصبح موضع تساؤل، وفي هذا النظام اللامركزي، من المستحيل تحديد أصل مشكلة تكنولوجيا المعلومات. من سيكون مسؤولاً عن أي أخطاء في البرنامج؟ هل ستترتب على ذلك إبطال موافقة الأطراف وبالتالي التأثير على العملية برمتها؟ يبدو أن خلل الكمبيوتر هو حالة ذات قوة كبيرة، لا يمكن توقعها ولا يمكن مقاومتها بالنسبة للأطراف. ومع ذلك، فإن إحدى خصائص العقود الذكية هي طبيعتها الثابتة. لذلك سيكون من الأساسي أن تُدرج في الرمز الأحداث التي من المحتمل أن تمثل حالة قوة قاهرة، وهي فكرة موجودة في بلدان القانون العام من خلال مفهوم "الإحباط". لأن البرمجيات مصممة من

قبل البشر، فلا أحد محصن ضد النقص. أخيرًا، إذا تسبب النظام في ضرر لطرف ثالث، فسيكون من الممكن النظر في المسؤولية عن منتج معيب. ومع ذلك، ترفض المحاكم تطبيق هذه النظرية في الولايات المتحدة من خلال التأكيد على أن البرنامج هو خدمة وليست منتجًا (cyberjustice, 2018).

الفرع الثالث: قبول المخاطر

في حالة حدوث عطل فني أو هجوم ضار، يجعل تعويض حاملي الوثائق غير مكتمل أو غير قابل للتنفيذ على Blockchain. إن الحادث، رغم أنه مؤسف، ليس في حد ذاته لا رجعة فيه، من حيث أن عدم الأداء غير المقصود هذا لا يؤثر على سلامة العقد ولا يمحو الالتزامات التعاقدية ذات الصلة. مبدئيًا، تظل شركة التأمين ملزمة بدفع التعويض لحملة وثائق التأمين الخاصة بها بأي وسيلة (داخل أو خارج Blockchain، مثل التعويض Fizzy)، ما لم يتم إثبات وجود قوة قاهرة أو ما يسميه المذهب الأنجلو ساكسوني Code-as-law' Defence :

«... يمكن اعتبار تصميم البرنامج الأصلي غير المعدل أو تصميم البرنامج الجديد الذي كان نتيجة لعملية الحوكمة المتفق عليها في مطالبة تعاقدية على أنها سمة من سمات الخدمة أو المنتج. وذلك لأن الشركاء المتعاقدين (...) اختاروا طواعية استخدام الخدمات والمنتج المستندة إلى الكود كما هو. على سبيل المثال، في نموذج تعداد إثبات العمل، فإن حقيقة أن بناء الإجماع يستغرق ما يصل إلى 15 دقيقة هو أمر متأصل في النموذج وليس خرقًا للعقد. » (Zetzsche, et al., 2017, p. 38).

الفرع الرابع: اختيار الخوارزمية كقانون ينطبق على العقود؟

الصعوبات المطروحة كثيرة، فما هو الاختصاص القضائي والقانون المعمول به في حالة حدوث تنازع؟ نظرًا لأن العقود الذكية يتم تنفيذها في جميع أنحاء العالم، فمن المهم أن ينص الرمز على القانون الذي سينطبق على المعاملة.

الخاتمة:

جذبت تقنية العقود الذكية المدمجة على البلوكتشين حرفيًا انتباه العديد من الأفراد والمؤسسات في جميع القطاعات، وعليه ومن خلال دراستنا توصلنا إلى **النتائج** التالية:

- من خلال العقود الذكية المنفذة عبر تقنية Blockchain، يصبح من الممكن ضمان أمن المعاملات.

- تتيح تقنية العقود الذكية لمؤسسة أعمال تنفيذ المهام مع المنظمات الشريكة من خلال شبكات موثوقة بغض النظر عما إذا كانت لديهم علاقة ثقة مع هؤلاء الشركاء أم لا، ويعزز غياب الوسيط، الذي كان سمة أساسية للعقد التقليدي، المصالحة الفعالة والسريعة بين الأطراف المشاركة في عقد معين.

- أن العقود الذكية تطرح عدة صعوبات مثل تكامل البيانات المتغيرة مثل المعقولية أو حسن النية، فكيف يمكن للعقد الذكي تحديد مدى معقولية السلوك في تطبيق نهج خوارزمي خطي؟ هذا السبب هو الذي يجعل العقد الذكي، في كثير من الحالات، مصحوبًا حتمًا بعقد "تقليدي" يسرد البنود غير القابلة للترجمة إلى خوارزمية.

-أن آلية "العقود الذكية" تحل محل الثقة التي يجب أن يضعها طرف في العقد في الطرف الآخر أو في الأطراف الثالثة (مصرفي، كاتب عدل، إلخ) لتنفيذ العقد.

-هناك صعوبة تتعلق بمسألة تعديل العقد الذكي، وهي خاصية مشتركة في العديد من الاتفاقيات التجارية، وما لا يزال مفقودًا هو وجود آلية تسمح للعقد الذكي بتجاوز الطبيعة الثابتة لـ Blockchain.

- يمكن للعقد الذكي التدخل بعد إبرام الاتفاق القانوني، كوسيلة للوفاء بالالتزامات الناشئة عن هذه الاتفاقية، وهذا هو الاستخدام الأكثر شيوعًا حاليًا، إلا أنه لا يزال تحويل اتفاق قانوني إلى عقد ذكي يمثل تحديًا حقيقيًا. فعلى صعيد الكمبيوتر، فإن ترجمة الالتزامات القانونية عملية معقدة وتتطلب الترجمة إلى سطور من التعليمات البرمجية للكمبيوتر التي يجب أن ينفذها، وعليه فهي تمثل تحديا. ثانيًا، يجعل عدم قابلية المساس بالعقود الذكية المدمجة على Blockchain من الصعب، إن لم يكن من المستحيل، تصحيح الأخطاء الموجودة حتمًا في كود الكمبيوتر. أخيرًا، من الناحية الهيكلية، تعتبر العقود الذكية أداة غير كافية لسد الثغرات، التي يحتمل أن تكون موجودة في أي اتفاق قانوني، أو لتكييف العقد مع الظروف أو اللوائح المتغيرة.

- يعد استخدام العقد الذكي كأدوات لتبسيط وأتمتة تنفيذ العقد استراتيجية مناسبة للعقود ذات الخصائص المحددة، مثل العقود المصممة لإبرامها مع عدة أطراف متعاقدة وتحتوي على التزامات فردية (مثل نقل ملكية شيء منقول مقابل الدفع من العملات المشفرة). بالإضافة إلى ذلك، يعد استخدام العقد الذكي مناسبًا بشكل خاص عندما لا يثق الطرفان ببعضهما البعض وسيطلبان من جهة خارجية ضمان أداء الطرف الآخر.

- نظرًا لصعوبة أو حتى استحالة تعديل الالتزامات التعاقدية، حتى بموافقة الأطراف، فإن العقود طويلة الأجل، التي تتطلب التزاماتها قدرًا كبيرًا من التقدير في تنفيذها أو تتميز بشدة بمخاوف النظام العام (مثل حماية المستهلك)، لا تتكيف بشكل جيد مع الأتمتة. فهذه الخاصية الأخيرة غير قابلة بأن تتلاءم بشكل كبير مع الظروف غير المتوقعة.

- فيما يتعلق بالمسؤولية، فإنه في العقود الذكية المدمجة في البلوكتشين، لا يمكن استهداف أي شخص بذاته باعتبار أولا نظام الحوكمة بالإجماع علاوة على أنها مجهولة الهوية، مما يعقد مسألة المسؤولية في حالة حدوث ضرر.

- بالنسبة للعقد الذكي، يتم تحديد تنفيذه بشكل صحيح من خلال التنفيذ السليم للخوارزميات التي يتكون منها وليس من خلال حسن نية الأطراف. لذلك، وجدنا أنه لا يمكن مقارنته بالعقد التقليدي (الذي يُقصد به أن يكون لقاء الإرادة بين طرف واحد أو أكثر) بل يمكن مقارنته بالبرنامج. لذلك، يمكن معادلة النظام القانوني للعقد الذكي بحماية حقوق النشر التي تحكم البرمجيات في القانون الوضعي.

- توفر العقود الذكية القائمة على Blockchain الأمان والمرونة، وسجل معاملات غير قابل للتغيير، والقدرة على تمكين المدفوعات الصغيرة والمعاملات الصغيرة والأتمتة بطريقة فعالة ومربحة، وعليه يمكن أن تستفيد الصناعات بمختلف مجالاتها بشكل كبير من العقود الذكية القائمة على Blockchain، خاصة بالنسبة للعقود التي يمكن أتمتتها بسهولة أو تقسيمها إلى بيانات "if-then". سيسمح

ذلك للصناعة بالوصول إلى أسواق جديدة مع حل بعض المشكلات القائمة أيضًا. ستقلل العقود الذكية القائمة على Blockchain من الحاجة إلى الوسطاء، وكميات وفيرة من الأعمال الورقية، وحالات الدفع الناقص مع زيادة الكفاءة وتقليل وقت الدفع في نفس الوقت. كما يؤدي إلى انخفاض تكاليف المعاملات والإدارية وتقليل الحاجة إلى تسوية المطالبات

من خلال ما سبق بدلاً من مجرد مشروع علمي مستقبلي، فإن العقود الذكية القائمة على Blockchain حقيقية وقابلة للتنفيذ بموجب القوانين الحالية وقادرة على تقديم فوائد حقيقية عبر مجموعة متنوعة من الصناعات. فإننا نقدم **الاقتراحات** التالية:

- يتطلب على الدول العربية تنفيذ ما يسمى بالعقود الذكية على Blockchain، وتكييف الأطر القانونية المعمول بها لضمان اتساق القواعد، وحياد الوسائل التكنولوجية والاعتراف الرسمي بأصالة الاتفاقيات المبرمة على Blockchain بنفس طريقة عمل التوثيق أو الوثيقة الرسمية. وقد تم بالفعل إطلاق مبادرات تشريعية في هذا الاتجاه في ولايتي فيرمونت وأريزونا في الولايات المتحدة الأمريكية.

- يتعين على الشركات التي تستخدم العقود الذكية المعقدة تجنيد فرق من المتخصصين في Blockchain لمراجعة الرموز الخاصة بهم قبل استخدامها، فأولئك الذين يهدفون إلى الدخول في علاقة تعاقدية مع جمهور أوسع من المستخدمين سيحتاجون إلى التكيف على مستوى عملائهم. لذلك، سيكون من الضروري دائمًا تقديم شرح صارم وكامل لتأثيرات الكود، بلغة واضحة، حتى يفهم العميل العادي العقد الذي يبرمه. إذا تعذر ذلك، فقد تواجه الشركات نزاعات لا يعتبر فيها المستخدمون أنفسهم ملزمين بسطر من التعليمات البرمجية لم يتم شرح تأثيره بوضوح لهم مسبقًا.

- تحتوي العقود الذكية أيضًا على عدد من الأخطاء التي يتم إنشاؤها عن غير قصد أو بشكل مؤذ. ومع ذلك، فإن اكتشاف وتحديد هذه الأخطاء سيتطلب جهودًا مكثفة في جوانب هندسة البرمجيات وتحليلات البيانات.

- من أجل تطوير العقود الذكية، يعد دمج تكنولوجيا البرمجيات ومعالجة اللغة الطبيعية والذكاء الاصطناعي علاجًا محتملاً لهذا التحدي في المستقبل.

الإحالات والمراجع:

1. معمر، ب .ط.، .2019 العقود الذكية المدمجة في" البلوك تشين ."مجلة كلية القانون الكويتية العالمية، ماي، العدد، الجزء الأول، ص 473-506.
2. *Alan, C., Travis, W. & Chelsea, P., 2017. SMART AFTER ALL: BLOCKCHAIN, SMART CONTRACTS, PARAMETRIC INSURANCE, AND SMART ENERGY GRIDS. GEORGETOWN LAW TECHNOLOGY REVIEW, 1(2), pp. 273-304.*
3. *Aurélie, B., 2016-2017. ANALYSE PROSPECTIVE DES SMART CONTRACTS EN DROIT FRANÇAIS(Mémoire Master II Droit de la consommation et Droit de la concurrence). Montpellier(Faculté de Droit et de Science Politique): Université de Montpellier.*
4. *Buterin, V., 2014. A next generation smart contract & decentralized application platform. [Online] Available at: https://ethereum.org/pdfs/EthereumWhitePaper.pdf [Accessed 29 Decembre 2020].*
5. *Clemence , F., 2019. La responsabilité civile des acteurs du contrat intelligent (Mémoire de Master). Montréal(Faculté de Droit): Université de Montréal.*
6. *cyberjustice, L. d., 2018. Revue de littérature: Mise en place des contrats intelligents basés sur un registre distribué de type chaîne de blocs (Blockchains), (document de travail n°20). Montréal: s.n.*
7. *Filippi, P. D. & Rafaelle, M., 2014. Ethereum: The Decentralized Platform that Might Displace Today's Institutions. [En ligne] ,Available at: https://policyreview.info/articles/news/ethereum-decentralised-platform-might-displace-todays-institutions/318,[Accès le 28 Decembre 2020].*
8. *HANSEN, D., 2018. More Legal Aspects of Smart Contract Applications. [En ligne] Available at: https://www.perkinscoie.com/images/content/1/9/v3/199672/2018-More-Legal-Aspects-of-Smart-Contract-Applications-White-Pa.pdf,[Accès le 12 12 2020].*
9. *Jérôme , P., 2017. La mise en oeuvre de la blockchain et des smart contracts par les industries culturelles. Revues Annales des Mines - Réalités industrielles, Mars, pp. 81-90.*
10. *Joon,. I. W., 2017. Sweden's blockchain-powered land registry is inching towards reality. [En ligne] Available at: https://uk.sports.yahoo.com/news/sweden-blockchain-powered-land-registry-103713689.html,[Accès le 18 Janvier 2021].*
11. *Madeleine , B., Sonia , F. & Louise, L., 2018. Madeleine BAUER, Sonia FLOR et Louise LACROIX , BLOCKCHAIN ET CRÉATION MUSICALE, (Mémoire Master 2). Paris(Faculté de Droit): université Paris.*
12. *Murck, P., 2017. Who Controls the Blockchain?. [En ligne] ,Available at: https://store.hbr.org/product/who-controls-the-blockchain/H03LUX, [Accès le 19 Janvier 2021].*
13. *Nzuva, S., 2019. Smart Contracts Implementation, Applications, Benefits, and Limitations. Journal of Information Engineering and Applications, 9(5), pp. 63-75.*
14. *Raskin, M., 2017. The Law and Legality of Smart Contracts. Georgetown Law Technology Review, 1(2), pp. 305-341.*
15. *Savelyev, A., 2017. Contract law 2.0: 'Smart' contracts as the beginning of the end of classic contract law. Information & Communications Technology Law, 26(2), pp. 116-134.*
16. *Sklaroff, J., 2017. Smart Contracts and the Cost of Inflexibility. University of Pennsylvania Law Review, Decembre, Volume 166, pp. 263-303.*

17. *Swanson, T., 2014. Great chain of numbers. A guide to smart contracts, smart property, and trustless asset management. [En ligne] ,Available at: https://s3-us-west-2.amazonaws.com/chainbook/Great+Chain+of+Numbers+A+Guide+to+Smart+Contracts%2C+Smart+Property+and+Trustless+Asset+Management+-+Tim+Swanson.pdf,[Accès le 10 Janvier 2021].*
18. *Vanessa,. R. & Nicolas , B., 2017. L'Oracle hardware: la couche de confiance entre les blockchains et le monde physique. Annales des Mines - Realites industrielles, juillet, pp. 91-93.*
19. *Wright, A. & Primavera,. D. F., 2015. DECENTRALIZED BLOCKCHAIN TECHNOLOGY AND THE RISE OF LEX CRYPTOGRAPHIA. [En ligne] , Available at: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2580664, [Accès le 15 janvier 2021].*
20. *Wright, A. & Primaverai,. D. F., 2018. Blockchain and the Law, The Rule of Code. Cambridge, USA: Harvard University Press.*
21. *Zetzsche, D., Buckley, R. & Arner, D., 2017. The Distributed Liability of Distributed Ledgers: Legal Risks of Blockchain, Frankfurt: European Banking Institute.*
22. *Zheng, Z. et al., 2020. An Overview on Smart Contracts: Challenges, Advances and Platforms.. Future Generation Computer Systems, April, Volume 105, pp. 475-491.*

الجوانب القانونية لتطبيقات العقود الذكية ـــــــ