ماهية العقود الذكية المبرمة عبر تقنية البلوك تشين.

What is the natural of smart contracts concluded via block chain technology.

بحث مقدم من قبل
الاستاذ المساعد الدكتورة اشراق صباح صاحب
جامعة كربلاء / كلية القانون

الخلاصة.
ظهرت العقود الذكية، بعد الثورة التكنولوجية التي يشهدها عالم اليوم والتي أفرزت تقنية البلوك تشين، وقد سمحت هذه الأخيرة للعقد الذكي باستغلال كافة إمكانياتها، بحيث أصبح بمقدور الأفراد إبرام ما يشاؤون من عقود من خلال منصات البلوك تشين، ويتم تنفيذ هذه العقود تلقائياً ودونما حاجة إلى وسيط يضمن تنفيذاً العقد . وقد أثار التنفيذ التلقائي لهذه العقود مشكلة تحديد طبيعتها القانونية من حيث كونها عقد بالمعنى القانوني أم أنها مجرد إجراء. وقد حاولنا في هذا البحث – بعد تحديد مفهوم العقود الذكية وعلاقتها بتقنية البلوك تشين - إثبات أن العقود الذكية هي عقود بالمعنى القانوني، حيث تتوافر لها أركان العقد كافة من رضا وأهلية ومحل وسبب مع إمكانية إخضاعها للأحكام العامة للعقود التقليدية .

الكلمات المفتاحية: العقد الذكي، البلوك تشين، أهلية التعاقد، نظرية الظروف الطارئة .

Abstract.
Smart contracts appeared, after the technological revolution that the world is witnessing today , which gave rise to the block chain technology, and the latter allowed the smart contract to exploit all its capabilities, so that individuals could conclude whatever contracts they wanted through the block chain platforms, and these contracts are executed automatically and without the need for The broker guarantees the execution of the contract. has raised the problem of determining their legal nature in terms of being a contract in the legal sense, or is it just a procedure. In this research, we have tried - after defining the concept of smart contracts and their relationship to block chain technology - to prove that smart contracts are contracts in the legal sense, as they have all the contract's pillars of consent, eligibility, place and reason, with the possibility of subjecting them to the general provisions of traditional contracts.

Keywords: smart contract, block chain, contract eligibility, emergency circumstances theory.

المقدمة.

تُعدُّ تقنية البلوك تشين والعقود الذكية من أهم الموضوعات التي حظيت باهتمام واسع وبشكل متسارع خلال السنوات الأخيرة، نظراً لكونها إحدى التقنيات الهامة الناتجة عن مقومات الثورة الرقمية الرابعة التي ساهمت وستساهم في تغيير ملامح الاقتصاد العالمي .قد تأثر العقد بالتطور التكنولوجي الذي شهده القرن الحادي والعشرين الذي يُعرف بعصر الذكاء، حيث انبثق عن المد التكنولوجي ظواهر رقمية عدة، كان من أبرزها نظام البلوك تشين "Block chain" والذي يُعدُّ البيئة الآمنة لإجراء المعاملات وحفظ وتبادل وانتقال الأصول، والميزة الأهم لهذه التقنية كونها لامركزية ومفتوحة وموزعة، كما أنها شبكة قائمة على التوافق (الند للند) بالإضافة إلى أنها ثابتة وغير قابلة للتغيير فضلاً عن أنها متسلسلة زمانياً، كل هذا جعل هذه التقنية بمثابة الرحم الذي أنجب العقود الذكية "Smart Contracts" .

وتبرز أهمية هذا البحث من خلال التحدي الذي يفرضه هذا النمط التعاقدي الجديد ومدى إمكانية مواءمة الأنظمة القانونية المختلفة له، خاصة وأن تبني هذا النمط التعاقدي تاب أمراً ملحاً في ظل الزوال التدريجي للتعقيدات الاقتصادية وتشجيع انسيابية المعاملات التجارية القائمة على السرعة والبساطة والائتمان . وقد اعتمدنا في هذه الدراسة على المنهج الاستقرائي وذلك من خلال دراسة واستقراء بعض الدراسات العربية والأجنبية المتعلقة بالعقود الذكية، كما اعتمدنا على المنهج الاستنباطي لمحاولة الربط بين تقنية البلوك تشين والعقود الذكية ومحاولة تحديد الطبيعة القانونية لهذه الأخيرة .

وتتجلى إشكالية البحث في الإجابة على الأسئلة الآتية : ما هو مفهوم العقود الذكية وما هي علاقتها بالبلوك تشين ؟ وهل يمكن اعتبار العقد الذكي عقداً بالمعنى القانوني الدقيق؟ وإلى أي مدى يمكن اتساع احكام العقد الذكي مع احكام النظرية العامة للعقود ؟ .

ومن أجل الإجابة على هذه الإشكالية، سنقسم دراستنا إلى مبحثين، سنخصص الأول منهما لتحديد مفهوم العقد الذكي، بينما نخصص الثاني لدراسة الطبيعة القانونية للعقود الذكية .

المبحث الأول/ مفهوم العقود الذكية .

العقود الذكية نوع من التطبيقات التي تستعمل الشبكة اللامركزية المعتمدة على بروتوكول العملة الرقمية " البيتكوين " حيث تعمل البرامج على إتمام عملية التعاقد من خلال إبرام وتنفيذ ورصد الوعود التعاقدية على منصة البلوك تشين، بدون تدخل الإنسان، مما يخفض من تكاليف المعاملات التجارية ويقلل من الأخطاء .ولتحديد مفهوم العقود الذكية سنقوم بتعريفها وبيان كيفية نشأتها المطلب الأول ثم دراسة حامل هذه العقود هو ما يسمى بسلسلة الكتل " البلوك تشين " المطلب الثاني وأخيراً تحديد خصائص هذه العقود المطلب الثالث .

المطلب الأول: تعريف العقود ونشأتها:

الفرع الأول: تعريف العقود الذكية :

يكمن إرجاع فكرة العقود الذكية إلى الثقافة السيبرانية، التي أُقترحت لإلغاء سلطة تحكم الدولة من خلال استخدام أجهزة الحاسب الآلي، وعلى وجه الخصوص لتوفر وسائل الاتصال السرية، فكانت العقود الذكية أحد الأفكار في استخدام الآلة لتنفيذ العقود آلياً [1] . وفي ظل الطبيعة الجديدة لهذه العقود وأساسها التكنولوجي المعقد، فإنه حتى الآن لا يمكن القول بوجود تعريف موحد ومتفق عليه للعقود الذكية سواء على الصعيد التشريعي أم الفقهي . جاء أول تعريف قانوني للعقد الذكي في أول قانون أمريكي ينظم تقنية البلوك تشين وهو قانون ولاية "Tennessee" فقد نص على أن العقد الذكي هو برنامج حاسوبي تفاعلي، يُستخدم في أتمتة المعاملات ويُنفذ على سجل حسابات لامركزي موزع ومشترك ومستنسخ [2] وقد عرفها مؤسس هذا النظام الأمريكي "Nick Szabo" بأنه " برتوكول المعاملات في الحاسب الذي ينفذ شروط العقد حسب وقوع الحدث [3] . ". وترمي الأهداف العامة لتصميم العقد الذكي إلى تلبية الشروط التعاقدية الشائعة (مثل شروط الدفع، الامتيازات، السرية، التنفيذ) وتقليل الاستثناءات الخبيثة والعرضية، وتقليل الحاجة إلى وسطاء موثوق بهم، كما تشمل الأهداف الاقتصادية ذات الصلة كتخفيض خسائر الاحتيال والحد من تكاليف التحكيم والتنفيذ وتكاليف المعاملات الأخرى [4] .

ومن الواضح أن التعاريف السابقة، اعتبرت العقود الذكية مجرد ألية لتنفيذ العقد وليست عقود بالمعني القانوني لمصطلح العقد .ولكن من جهة أخرى ، هناك فقهاء وباحثين، منحوا العقد الذكي صفة " العقد "وبنوا تعاريفهم له على هذا الأساس، فقد عُرفت العقود الذكية بأنها تلك العقود الالكترونية التي تبرم على تقنية البلوك تشين باستخدام برامج خوارزمية مشفرة غير مقروءة، تمثل شروط وأحكام العقد أو المعاملة التي تجري بين شخصين أو أكثر عن طريق الحاسب الآلي باستخدام منصات البلوك تشين والبرامج المشفرة مثل منصة البيتكوين" Bitcoin " والأثريوم" Ethereum "، حيث يندمج بها العقد أو المعاملة بصفة عامة، متضمنا شروطه وأحكامه التي تختلف من معاملة إلى أخرى [5] . كما عُرفت بأنها عقود رقمية تعتمد على تقنية البلوك تشين والتي تجعل من الممكن التحكم في التزامات كل طرف بموجب العقد [6] .والخلاصة أن الفقه ما زال يتأرجح بين اعتبار العقود الذكية مجرد برنامج معلوماتي وبين اعتبارها عقود بالمعنى القانوني الدقيق، الأمر الذي يفرض علينا دراسة الطبيعة القانونية للعقود الذكية لبيان مدى اتساقها مع النظرية العامة في العقود التقليدية، وهو ما سنفصل فيه في المبحث الثاني من هذه الدراسة .

الفرع الثاني/ نشأة العقود الذكية .

ظهرت فكرة العقود الذكية سنة 1994 من قبل عالم الكمبيوتر والمحامي الأمريكي " Nick Szabo " عندما لاحظ أن العقود والاتفاقات القانونية بشكل عام ، تميل إلى اتباع صيغ منطقية مثلها مثل الأكواد التي يكتبها المبرمجون لصناعة البرمجيات (إذا أدى الطرف / أ / التزام كذا، فإن الطرف / ب / ملزم بكذا وكذا) ومن هنا رأى " Szabo " أن هذا ما يسمح بإحلال البرامج الحاسوبية التي تنفذ بنود العقد تلقائيا محل العقود الورقية [7] .. فقد اقترح في مقالة علمية له، إمكانية ترميز بنود العقود والاتفاقات وحقوق الملكية بطريقة شيفرة وتضمينها في برامج حاسوبية يمكنها تنفيذ هذه البنود والاتفاقات بطريقة ذاتية، وذلك على غرار آلة البيع " Vending Machine " الموجودة فب الأماكن العامة والتي تعتمد فيها المعاملات على التشغيل الآلي البسيط، حيث تكون هذه الآلة معبأة بالسلع والمنتجات المعروضة بأسعار محددة للزبائن، وبمجرد أن يضع المشترى العملة المعدنية أو الورقية فيها والضغط على زر السلعة المختارة، تقوم الآلة بتسلم المال وتسليم السلعة للمشتري، وارجاع الفائض من الأموال وفقاً لسعر السلعة المعروض، وبالنتيجة فإن آلة البيع هنا تكون قد قامت من تلقاء نفسها بإتمام المعاملة بعد استيفاء المتطلبات الأساسية لإتمام العقد والتي تتمثل بتسليم مبلغ كاف من المال إلى الآلة، لتقوم هذه الأخيرة بتسليم السلعة إلى المشتري.

ورأى " Szabo " أنه بنفس هذه الآلية يمكن لنا تضمين جميع الممتلكات والسلع والبضائع والاتفاقات في برامج حاسوبية تتولى بنفسها عملية تنفيذ بنود العقود، وتقوم بدور الوسيط بين أطراف المعاملة، فضلاً عن الأشراف على آلية تسليم الثمن وتسلم السلعة دون وساطة طرف ثالث [8] .إلا إن هذه الفكرة بقيت غير قابلة للتطبيق آنذاك، لأنها واجهت مشكلة أساسية وهي أن البرنامج لابدّ أن يُخزن على حاسوب أو خادم وبالتالي فإنه يكون معرضا للاختراق والتعديل [9] . وفي عام 2008 كتب " Satoshi Nakamoto " ورقة بحثية تحمل أسمه وقدم فيها نظام الكتروني لسجل الحسابات أو دفتر الأستاذ، ويتميز هذا السجل بأنه قادر على تسجيل المعاملات التجارية، لا على حاسوب واحد بل على مجموعة كبيرة من الحواسيب في صورة شبكة لا مركزية، جميع سجلاتها منشورة بحيث يمكن أن يطلع عليها من يشاء وفي أي وقت يشاء وبالتالي لم يعد بالإمكان اختراق هذه السجلات أو تعديلها، وقد سميت هذه التقنية ب " البلوك تشين " أو سلسلة الكتل، وهكذا تغلبت فكرة العقود الذكية على المشكلة الأساسية التي واجهتها وقت ظهورها عام 2004 ، واصبحت قابلة للتطبيق [10] ..

إلا أن الهدف الأساسي ل " Satoshi Nakamoto " من تقنية البلوك تشين، هو صناعة عملة نقدية الكترونية مشفرة لا تحتاج إلى بنك مركزي، بحيث تمنع هذه التقنية من حدوث إنفاق متعدد لنفس قطعة العملة، بل تحتفظ العملة المشفرة بوجودها في حساب شخص واحد فقط أو في محفظته الالكترونية، وسميت هذه العملة الرقمية بالبيتكوين والذي يُصنع من خلال عملية يطلق عليها التعدين " Mining" حيث يقوم أعضاء الشبكة بحل مجموعة من الحسابات الرياضية المعقدة من أجل إضافة كتلة جديدة إلى

سلسلة الكتل التي تحتوي على جميع معاملات البيتكوين التي نفذت في جميع الأوقات مسجلة حسب ترتيبها الزمني [11] . إلا أن تقنية البلوك تشين الخاصة بالبيتكوين لم تدعم حفظ أكواد برامج العقود الذكية، لأنها لم تكن تعمل إلا في الحالات التي تستخدم فيها هذه العملة، حيث اكتفت بهذه الشيفرات المالية المسماة" بالبيتكوين "، ولكن نتيجة تطور التكنولوجيا الرقمية وظهور الأثريوم " Etherium" والذي يُمثل الجيل الثاني من العملات الرقمية، أسهم ذلك في تطوير تقنية البلوك تشين، من خلال بروتوكول قائم على لغة برمجية مختلفة عن لغة البيتكوين، قام ببرمجتها العالم الكندي " فيتالك بوترين " حيث تمكن من تخزين أكواد العقود الذكية على سلسلة الكتل وبالتالي تفعيل تقنية العقود الذكية التي طال انتظارها، وانتشرت الفكرة في الأواسط التقنية والقانونية بوصفها مستقبل التجارة الالكترونية، وطهرت شبكات أخرى تدعم العقود الذكية والعملات الرقمية مثل النيو، و اليسك، والقواتم [12] ..

والخلاصة أن العقود الذكية هي إحدى الاستخدامات الخلاقة لتقنية البلوك تشين أو سلسلة الكتل، ولما كان من الصعب مناقشة الوضع القانوني للعقود الذكية دون فهم الجوانب الفنية لإبرامها وتنفيذها كان علينا دراسة هذه التقنية .

المطلب الثاني/ تقنية البلوك تشين أو سلسلة الكتل .

تُعدُّ تقنية البلوك تشين من أهم التقنيات التي وجدت في البداية كأساس تقني للعملة الافتراضية، ثم تطورت فأصبحت تقنية في حد ذاتها، ويُنظر إليها الآن على أنها تقدم رائد في مجال التكنولوجيا [13] ..

وبما أنها تقنية مستحدثة الأمر الذي أدى إلى صعوبة استيعابها من قبل رجال الفقه والقانون، ونتج عن ذلك عدم اتفاقهم على تعريف موحد لها، وهو ما دفعنا إلى محاولة البحث عن مفهومها (الفرع الأول) ومدى ارتباطها بالعقود الذكية (الفرع الثاني) .

الفرع الأول: مفهوم تقنية البلوك تشين :

لكي يتسنى لنا إدراك مفهوم تقنية البلوك تشين، لابدّ لنا من بيان تعريفها (ولاً) ثم تحديد عناصرها (ثانيا) وخصائصها (ثالثا) :

أولاً- تعريف تقنية البلوك تشين: كلمة بلوك تشين هي ترجمة حرفية من اللغة انجليزية لكلمة" Block Chain" والتي تعني باللغة العربية سلسلة الكتل، وبالفرنسية تعني " Chaine de Blocs" [14] .

وقد عرّفها معهد البلوك تشين في فرنسا بأنها: تقنية لتخزين ونقل المعلومات الشفافة والآمنة وتعمل بدون هيئة رقابة مركزية [15] .. كما عرّفها البع ض بأنها: منصة تتجسد في أكبر سجل رقمي موزع ومفتوح يمكن من خلاله تخزين أكبر قدر من المعاملات بصفة مفتوحة في دفتر لا مركزي [16] .. في حين عرّفها البعض الآخر بأنها: نظام معلومات مشفر يعتمد على قاعدة معلوماتية لا مركزية أي موزعة على جميع الأجهزة المنضمة إلى الشبكة لتسجيل كل بيانات المعاملات وتعديلها بطريقة تضمن موافقة كل الأطراف ذات الصلة بصحة تلك البيانات [17] .. ويُلاحظ من خلال هذه التعاريف، أن هذا النظام لم يُقدم جديداً بالنسبة لخاصيتي تخزين المعلومات ونقلها، فهما من الخصائص الموجودة والممكنة من قبل، ولكن الجديد فيه هو إضافة خاصيتي اللامركزية والشفافية العالية، وهما من الخصائص التي تكمن فيهما قوة نظام البلوك تشين كما سنرى لاحقاً.

ثانياً: عناصر البلوك تشين : يتكون البلوك تشين من عناصر أربعة تمثل في مجملها سلسلة الكتلة، وهي الكتلة والمعلومات والهاش وبصمة الوقت :

أ- الكتلة: تمثل الكتلة وحدة بناء السلسة، وهي عبارة عن مجموعة من العمليات أو المهام المراد القيام بها أو تنفيذها داخل السلسلة، ومن أمثلة الكتل)تحويل أموال أو تسجيل بيانات أو صفقة أو متابعة حالة أو نحو ذلك(، وتستوعب كل كتلة مقداراً محدداً من العمليات والمعلومات ولا تقبل أكثر منه حتى يتم إنجاز العمليات بداخلها بصورة نهائية وصحيحة، ثم يتم إنشاء كتلة جديدة مرتبطة بالكتلة السابقة، بتوقيع رقمي موحد، والغاية من هذا الربط هي منع إجراء معاملات وهمية داخل التكلة تتسبب في تجميد السلسة أو منعها من تسجيل وإنهاء المعاملات [18] ..

ب- المعلومة أو المعاملة: ويقصد بها العملية الفرعية التي تتم داخل الكتلة الواحدة أو هي الأمر الفردي "Single Order" المراد تنفيذه داخل التكلة الواحدة والذي يمثل مع غيره من الأوامر الكتلة نفسها [19] ..

وتختلف هذه المعلومات بحسب العمليات المراد تنفيذها، فقد تكون صفقات بيع وشرا ء خاصة بالأول أو الممتلكات المادية، وقد تكون تحويلات مالية أو توثيق سجلات أو تسجيل أصوات الاقتراع أو براءات الاختراع أو البيانات الصحية وغيرها، وذلك وفقاً لكل معاملة على حدة، حسب نوعها والغرض من إنشاء السلسلة لأجلها [20] .

ت- الهاش أو التشفير: ويُقصد بالهاش كود التشفير أو ما يُسمى بالحمض النووي، وهو عبارة عن التوقيع الرقمي المميز لسلسة الكتل، وقد أُصطلح على تسميته ب " آلية الهاش " "Hash Function ، وهي عبارة عن خوارزميات من شأنها أن تحول البيانات التي تمّ إدخالها في الكتلة داخل شبكة البلوك تشين إلى مجموعة فريدة من الرموز والأرقام والأحرف ذات طول ثابت [21] .يسمى " الهاش" وبفضله يتم تمييز كل كتلة عما سواها من الكتل الأخرى داخل السلسلة، وبواسطته أيضا ترتبط سائر الكتل ببعضها البعض داخل سلسلة الكتل، بحيث يتم ربط كل كتلة بالهاش السابق لها واللاحق عليها، وذلك بهدف حماية السلسلة من التزوير أو التحريف أو التلاعب، لأن أي إضافة أو سحب أو تعديل في أي عملية سوف يؤدي إلى تحريف وتعديل في كافة العمليات والكتل داخل السلسلة، ويترتب على ذلك إبطال بصمة تشفير السلسلة بأكملها [22] . والخلاصة أن الهاش له ثلاث وظائف رئيسية [23] .وهي :

لأولى: تمييز السلسة عن غيرها من السلاسل بهاش مميز .

الثانية: تمييز كل كتلة داخل السلسلة بهاش خاص بها .

الثالثة: ربط الكتل ببعضها البعض داخل السلسلة، حيث ترتبط كل كتلة بالهاش السابق لها والهاش اللاحق عليها، مما يجعل أمر تعديل التكلة مستبعداً جداً .

ث- بصمة الوقت: وهو التوقيت الذي تم فيه إجراء العملية داخل السلسلة، ويرتبط هذا العنصر بالهاش، حيث تأخذ العملية التي تتم من خلال تقنية البلوك تشين طابع زمني مميز لها يميزها عن غيرها، وهذا العنصر مع سابقه يزيدان من أمان هذه التقنية ودقة المعلومات التي يتم تناقلها عليها، مما يزيد من الثقة في هذه التقنية في عمليات الحفظ والسرية والأمان [24] .

ثالثاً: خصائص البلوك تشين:

مما تقدم نستنتج أن تقنية البلوك تشين تتميز بخصائص عدة نلخصها فيما يلي :

أولا - دفتر حساب لا مركزي : أي أن هذه التقنية تسمح بحفظ وتبادل أي نوع من المعاملات بين طرفين دون الحاجة إلى جهة مركزية تنظم هذه المعاملات وتتحكم فيها [25] ، بحيث يمكن القول أن هذه التقنية أدت إلى الاستغناء تماما عن دور الوسطاء التقليديين كالمحامين والموثقين والمصارف .

ثانياً: سجل مفتوح: فهذه التقنية عبارة عن سجل ضخم يمكن للجميع قراءته بحرية وبشكل مجاني،كما يمكن للجميع الكتابة عليه ولكن من المستحيل محوه، وهو غير قابل للإتلاف [26] ..

ثالثاً - سجل موزع: بمعنى أنه يمكن لجميع المستخدمين لهذه التقنية الاطلاع عليها في أي وقت وفي أي مكان، لكون السلسة كلها موزعة توزيعاً عاماً في نقاط كثيرة منتشرة على الشبكة تسمى "Nodes" ، وهذا يعني أن هناك نسخة من بيانات شبكة البلوك تشين لدى جميع المستخدمين، وأي تعديل أو تصرف يحدث على الشبكة يضاف بشكل متزامن لدى جميع المستخدمين، وهذا الأمر يبعد أمر القرصنة والتلاعب بالسلسة أو اختراقها، بحيث يجب أن يُخترق جميع المستخدمين في الشبكة [27] ..

رابعا: سجل قائم على خاصة التوافق: فهذه التقنية قائمة على خاصة التوافق في صناعة القرارات داخل الشبكة، حيث أنها توفر آليات إجماع مختلفة للمصادقة على العمليات والكتل من أجل ثقة أكبر [28] .

خامساً - سجل غير قابل للتغيير: وذلك بسبب اعتماد هذه التقنية على آلية الهاش " "Hash Function ، فقد رأينا أن من وظائف الهاش ربط الكتل ببعضها البعض، وبالتالي فإذا أراد أي مستخدم تعدي لبيانات أي كتلة، فإن ذلك سيؤدي إلى هاش مختلف في الكتلة محل التعديل وكافة الكتل اللاحقة لها، وذلك فقط في سلسلة الكتل الموجودة على جهاز المستخدم الذي قام بالتعديل، أما سلاسل الكتل الموجودة على أجهزة باقي المستخدمين (وهم كثر) ، فلن يظهر فيها أي تعديل، وهذا يعني أن التعديل في بيانات أي كتلة لن

يكون ناجحاً إلا إذا جرى نفس هذا التعديل على جميع سلاسل الكتل لدي جميع المستخدمين وهو أمر يكاد يكون مستحيلاً .

سادساً : سجل متسلسل زمنياً: رأينا أن كل عملية تتم داخل السلسلة لها بصمة وقت تشير إلى المدة الزمنية التي تمّ خلالها إجراء العملية داخل السلسلة، وهذه البصمة لا يمكن تغييرها نظراً لخاصية التشفير التي تتمتع بها هذه التقنية [29] ..

سابعاً - سجل شفاف: وهذه الخاصية مرتبط بكونه سجل مفتوح وموزع، حيث توجد نسخة منه لدى جميع المستخدمين في الشبكة، وبالتالي فإن جميع التغيرات الحاصلة في هذا السجل يمكن رؤيتها من قبل جميع المستخدمين في الشبكة، ولا تتم هذه التغيرات إلا بموافقتهم جميعاً، (أوموافقة الأغلبية 51 % منهم) ، كما لا يمكن بأي حال من الأحوال مسح المعاملات بعد تسجيلها في هذا السجل، وهو ما يؤدي إلى رفع مستوى الشفافية ويزيد الثقة في هذه التقنية[30] ..

الفرع الثاني/ ارتباط العقود الذكية بنظام البلوك تشين .

يُعدُّ نطام البلوك تشين المكان الخصب الذي تُبرم وتُنفذ فيه العقود الذكية، ولذلك كان من الطبيعي اكتساب العقد الذكي لخصائص هذه التقنية :

أولا-البلوك تشين الدعامة التي تحمل العقود الذكية:

يرتبط العقد الذكي ارتباطاً وثيقاً بتقنية البلوك تشين، حيث تُعدُّ هذه الأخيرة المنصة الرقمية التطبيقية التي من خلالها تُبرم وتُنفذ العقود الذكية [31] ، وذلك من خلال الخطوات الآتية :

أولا - في البداية يجب أن يكون لكل من طرفي العقد الذكي المراد إبرامه على منصة البلوك تشين، محفظة رقمية على منصة البلوك تشين، كما يجب أن يكون له زوج من مفاتيح التشفير، مفتاح عام " Public Key" ومفتاح خاص "Private Key" ، والمفتاح العام ويسمى بعنوان المحفظة، هو عبارة عن مفتاح يتكون من أرقام وأحرف ويستخدم لتحديد الهوية الرقمية للمستخدم في عملية الإرسال والاستقبال وهو مرئي للجميع ، أما المفتاح الخاص فهو نوع من أنواع كلمة المرور، ويُعتبر شخصيا وسرياً، ويتكون أيضا من أرقام وأحرف وهو أطول من المفتاح العام – وهذا أحد الاختلافات بينهما - ويُستخدم للتوقيع الرقمي [32] .. وعندما يقوم أحد الأطراف بإضافة بيان جديد (الإيجاب) يجب عليه أن يقوم بتشفيره باستخدام دالة أو آلية الهاش، ثم يقوم بالتوقيع عليه بواسطة مفتاحه الخاص .

ثانياً - يقوم الموجب له بفك التشفير بواسطة المفتاح العام للموجب (كما رأينا هو مرئي للجميع) فإذا وافق على الإيجاب، يقوم بتويعه بواسطة مفتاحه الخاص، ثم يتم بث العقد من خلال تطبيق المحفظة ليلتحق بمجموعة المعاملات غير المؤكدة في انتظار الموافقة عليها من جميع المستخدمين[33] .

ثالثا - يقوم المستخدمين بعد ذلك بالتحقق من صحة المعاملة، من خلال التأكد من قدرة كل من طرفي العقد على تنفيذ التزامه، ففي عقد البيع مثلاً يتحقق المستخدمون مما إذا كان البائع يملك المبيع ومما إذا كان المشتري لديه مبلغ كاف للوفاء بالثمن(ذلك لأن جميع المستخدمين يسجلون ممتلكاتهم على منصة البلوك تشين، وهي كما رأينا سجل موزع ومفتوح للجميع، بحيث يستطيع الجميع قراءته والاطلاع عليه وبالتالي معرفة ممتلكات بعضهم البعض دون معرفة هوياتهم الفيزيائية [34] .. فإذا كانت المعاملة سليمة فإن المستخدمين يقومون بالمصادقة عليها وتُنشر على السلسلة، أما إذا كانت المعاملة غير سليمة فلا تتم المصادقة عليها . ويتم تجميع وترتيب جميع المعاملات التي تم التأكد من صحتها والمصادقة عليها، في كتلة تحمل بصمة الوقت الخاص بها [35] ..

رابعاً: بعد أن يتحقق المستخدمون من صحة المعاملة الواردة في الكتلة على النحو السابق ذكره، فإنهم يتحققون أيضاً من الهاش الخاص بها ومدى ارتباطه بالهاش الخاص بالكتلة السابقة لها، فإذا كانت جميع البيانات صحيحة يتم إلحاق الكتلة الجديدة بالسلسلة بطريقة لا يمكن إلغائها أو تعديها [36] ، ويحدث ذلك عن طريق التشفير باستخدام دالة الهاش كما رأينا سابقا .

ثانياً- خصائص العقود الذكية: تتمتع العقود الذكية بخصائص عدة، وأهمها تلك الخصائص التي توفرها لها تقنية البلوك تشين باعتبارها الحامل الرقمي لهذه العقود :

أ- الطبيعة الشرطية للعقود الذكية: تتم صياغة بنود العقد الذكي عن طريق الجمل الشرطية، والتي تعتبر أساسا للحوسبة حيث يعتمد رمز الكمبيوتر على عبارات مثل (if ثم then) [37] فإذا كانت الغرض من العقد هو شراء غسان لكتاب رقمي من عدنان فإن العقد يصاغ بهذه الطريقة: إذا استلم غسان الكتاب من عدنان إذن يتم تحويل مبلغ الكتاب إلى حساب عدنان .

ب- التنفيذ الذاتي للعقود الذكية: بمجرد إبرام العقد الذكي فإن تنفيذه لا يعتمد على إرادة أطرافه أو إرادة طرف ثالث، ولا يحتاج إلى أي موافقات أو إجراءات إضافية من جانبهم .

ولعل هذه الخاصية تعالج العقم التنفيذي الذي تعاني منه العقود التقليدية، إذ يتطلب تنفيذ هذه الأخيرة دوما تدخلاً بشريا وما قد ينتج عن ذلك من بطء أو تأخر في تنفيذ العقد. كما أن خاصية التنفيذ الذاتي للبنود التعاقدية تعمل على تسهيل الوفاء بالالتزامات التعاقدية مع تقليل المخاطر التي يمكن أن تنتج عن المشاركة البشرية [38] ..

ت- الكتفاء الذاتي للعقد الذكي : حيث لا يحتاج العقد الذكي إلى وجود أي مؤسسات قانونية: لا هيئات إنفاذ ولا مجموعة من القواعد القانونية أو الافتراضية أو الالزامية لتكملة العقد، كما هو الحال في العقود التقليدية في حال عدم اكتمالها، والاكتفاء الذاتي مهم جداً وبشكل خاص في المعاملات العابرة للحدود، إذ أنه لا يسمح بالاعتماد على الاختلافات في اللغات والقوانين الوطنية وتفسيرها [39] ..

ث- التحقق الذاتي للعقود الذكية: وهذه الخاصية تجسد فكرة اللامركزية لتقنية البلوك تشين، وذلك لأنه لا توجد جهة مركزية تقوم بعملية التحقق من صحة البيانات والمعاملات، ولا تتوقف عملية التحقق على رغبة الأطراف بل تتم بصورة ذاتية آليات التوافق [40] ..

ج- قلة نفقات العقود الذكية: لا شك في أن عقود نقل ملكية الأموال المنقولة وغير المنقولة بالطريقة التقليدية عبر الدوائر الحكومية المختصة لها تكلفة مادية معينة، أما العقود الذكية التي تتم من خلال تقنية البلوك تشين فإنها لا تحتاج إلى وسيط ، وهذا ما يساعد على تقليل التكاليف [41] ، كما أنها توفر الكثير من النفقات التي يتحملها الأطراف، ويرجع السبب في ذلك إلى أن أطراف العقد الذكي لا ينتقلون من بلد إلى آخر من أجل الاتفاق على نقل ملكية الأموال المنقولة وغير المنقولة أو الحضور أمام الدوائر المختصة في العقود التي تتطلب شكلية التوثيق والتسجيل في هذه الدوائر، وإنما يتم هذا كله عبر شبكة الانترنيت من خلال تقنية البلوك تشين، وهذا بلا شك يؤدي إلى تقليل النفقات [42] ..

ح- توفير الأمان والشفافية في العقود الذكية: في العقود التقليدية تكثر الوثائق والمستندات المقدمة من أحد الطرفين أوكلاهما إلى الآخر، ويترتب على ذلك زيادة احتمال ضياعها أو فقدانها أو إرسالها إلى غير أصحابها أو وصولها منقوصة أو تعرضها للتزوير، مما يؤدي إلى الشعور بعدم الأمان، أما في العقود الذكية التي تتم من خلال تقنية البلوك تشين، فقد تم تلافي هذه الأخطار كلها وذلك من خلال ما تتميز به هذه التقنية من خصائص توثيق المستندات وأتمتة الوثائق طيلة المسار التعاقدي وتخزينها وإرسالها إلى الطرف الآخر بكل أمان وبثقة متناهية [43] .. ويضاف إلى ذلك الشفافية التي توفرها تقنية البلوك تشين بإتاحة الفرصة للجميع للتأكد من صحة وأصالة الوثائق الثبوتية في الوقت الحقيقي " in real time" [44] ، مما يدل على أنه تقنية رقمية آمنة تنطوي على المصداقية والشفافية ، وهي بذلك أداة فعالة لتنمية العلاقات التعاقدية في كل المجالات مما يعزز الاقتصاد في المجتمع حينما يتصدى لممارسات الفساد المتعلقة بالغش والتزوير أو التلاعب في المعاملات المالية وذلك بفضل آلية الهاش التي تمنع أي تعديل بالإضافة أو الإنقاص في البيانات المدونة على أي سلسلة من البلوك تشين مما يضمن تقديم الخدمة بأفضل جودة [45] ..

خ- تحصين المعلومات وثباتها: وهذه الخاصية مستمدة أيضا من تقنية البلوك تشين، فهي كما رأينا مشفرة بواسطة دالة الهاش مما يعني أن أي تعديل أو تغيير يطرأ على مضمون العقد سيتم حتما اكتشافه بسهولة من أي طرف [46] .. وبناءً عليه فإن تقنية البلوك تشين تضمن درجة عالية من الثبات والتحصين للمعاملات لكونها تزود المستخدمين بكافة البيانات والمعلومات المتعلقة بالمعاملات والتغيرات الطارئة عليها، غير أنها لا تسمح بمسح أي معاملة بعد تسجيلها أو تعديل البيانات فيها، ولهذا توصف العقود الذكية بأنها حتمية غير قابلة للتراجع [47] ..

المبحث الثاني/ الطبيعة القانونية للعقود الذكية.

إن تحديد مدى انطباق مفهوم العقد على العقود الذكية المبرمة عبر نظام البلوك تشين، يقتضي البحث في حقيقة هذه العقود من حيث كونها عقود بالمعنى القانوني الدقيق أم أنها مجرد إجراء (المطلب الأول)كما يقتضي البحث في مدى اتساق أحكامها مع أحكام العقود التقليدية (المطلب الثاني).

المطلب الأول/ التكييف القانوني للعقود الذكية .

اختلف الفقهاء في تحديد التكييف القانوني للعقود الذكية فمنهم من اعتبر العقد الذكي مجرد برنامج معلوماتي لا يدخل ضمن طائفة العقود، بينما أنزلها جانب آخر من الفقهاء منزلة العقود التقليدية وأخضعوها لما تخضع له من أحكام. وسنفصل في ذلك على النحو الآتي :

الفرع الأول / العقد الذكي برنامج معلوماتي .

ذهب جانب من الفقه إلى أن العقود الذكية ما هي إلا برنامج معلوماتي [48] .يضمن تنفيذ الالتزامات والشروط المتفق عليها بشكل آلي وفقا لما يُعرف بمبدأ الأتمتة الذي يساهم في تنفيذ الالتزامات دون تدخل أو توسط من الغير، وبالتالي لا يمكن اعتبارها عقوداً بالمعنى القانوني الدقيق، فالعقود بالمعنى القانوني إنما تقوم على توافق الأرادات المنشئ للعقد والسابق لتنفيذه، فمخرجات العقد " إنشاء الالتزام أو تعديله أو نقله أو إنهائه" إنما هي نتائج العقد لا العقد نفسه، فالعقد يرتهن بوجوده لإرادة الأطراف المرتكزة للتوافق، وبذلك يمكن القول أن العقد سابق في وجوده لفكرة التنفيذ، وبالتالي لا يمكن القول بوجود ولادة للعقد في نظام البلوك تشين، بل جل ما يمكن الا دعاء بوجوده ضمن هذا النظام هو التنفيذ ال ذي هو مُخرج العقد لا العقد [49] . وأكثر من ذلك فإن مُخترع العقود الذكية "Nick SZABO" أنكر عنها صفة العقد واعتبرها مجرد برنامج يرافق العقد التقليدي ويتضمن الشروط المتفق عليها سلفاً والتي تم إدراجها فيه [50] . وهذا يعني أن العقد الذكي لا يعدو كونه تمثيلاً رقمياً لعقد تقليدي . والحقيقة أن هذا الرأي محل نظر، ذلك لأن العقد الذكي يمكن أحياناً أن يتدخل فقط كمترجم يعمل على تنفيذ العقد، وذلك عندما يكون الطرفان قد سبق وأبرما عقدهما (عقد تقليدي) خارج سلسلة البلوك تشين والذي سيتم تنفيذه بواسطة عقد ذكي. ولكن في أحيان أخرى يمكن للأطراف إبرام عقودهم داخل سلسلة البلوك تشين، وذلك عندما يحدد المتعاقد شروط إبرام العقد في العقد الذكي نفسه، حيث يُعدُّ هذا إيجابا منه، لاسيما إذا تبين للمرسل إليه بحسن نية من جميع الظروف الملابسة أن المرسل كان يُعرب عن إرادته في إبرام العقد في بيئة البلوك تشين [51] . فإذا وافق عليها المرسل إليه انعقد العقد داخل السلسلة. وهذا يعني أن منصة البلوك تشين لا يقتصر دورها على مجرد تنفيذ بنود العقد، وإنما تقوم بإبرام هذه العقود ابتداءً من خلال تلاقي الإيجاب البات مع القبول المطابق له عبر سلسلة البلوك تشين [52] .

الفرع الثاني/ العقد الذكي عقد بالمعنى القانوني.

ويرى أصحاب هذا الاتجاه، أن العقود الذكية هي عقود بالمعنى القانوني، حيث اعتبروه عقداً مندمجا في منصة البلوك تشين [53] ، ويخض ع لما يخضع له العقد من حيث التكوين والإثبات[54] . وبالتالي فإن إنشاء العقد الذكي يحتاج توافر أركان العقد كافة من رضا وأهلية ومحل وسبب، ومن جهة أخرى، فان العقود الذكية وإن كانت تطبيقا معلوماتيا فإن هذا التطبيق يحرر من قبل المستخدمين للنظام المعلوماتي، ويُعتبر هذا التطبيق بمثابة إيجاب وقبول وبالتالي فإننا نكون أما عقد بالمعنى لقانوني . ونجد هذا واضحاً في التشريع الأمريكي ممثلاً في قانون ولاية نيفادا الذي اعترف صراحة بأن العقود الذكية عبارة عن عقود حين أقرّ بأن " العقود الذكية هي عبارة عن عقود مخزنة في قالب محرر الكترونيا وفقا لما يقضي به القانون " [55] .. ويُعتبر هذا الرأي هو الأقرب للصواب، لأنه لا يمكن اعتبار العقود الذكية مجرد تطبيق معلوماتي ليس إلا، وإنما هي عقود تقوم على توافق إرادات أطرافها كأي عقد تقليدي آخر، والفارق الوحيد هو أن العقود الذكية تنفذ بصورة تلقائية دون تدخل من الغير أو حتى القضاء، وما يؤيد هذا الرأي هو أنه لو نشب نزاع بين أطراف العقد الذكي بخصوص مسألة لا تتعلق بتنفيذ العقد وإنما تتعلق مثلاً بمحل العقد، فإنه لا يمكن أن نتصور تطبيق قواعد أخرى غير القواعد الخاصة بالعقود، ذلك لأن العقد الذكي شأنه شأن باقي العقود وإن اختلفت طريقة إنشائه، فيلزمه توافر أركان العقد كافة [56] ، والتي سنحاول إثبات توافرها في العقد الذكي في المطلب الثاني من هذا المبحث.

الفرع الثالث/ العقود الذكية عقود الكترونية.

يرى البعض من أنصار الاتجاه الذي لم يعترف للعقود الذكية بصفة العقد، أنه لابدّ من التمييز بين العقود الالكترونية " Electronic contracts " والعقود الذكية " smart contracts "، فالعقود الالكترونية هي العقود التي تتم عبر الأجهزة الالكترونية الحديثة مثل الجوالات والألواح الالكترونية والحواسيب وغيرها من خلال الشبكة العنكبوتية " الانترنيت " بوسائل التواصل المختلفة، بالصورة أو الصوت أو المخاطبة الالكترونية(الرسائل)عبر البريد الالكتروني، وهي في هذه النقاط لا تختلف كثيراً عن العقود الذكية، فالوسيط عبارة عن شبكة والتعبير عن الإرادة سيتم بتخصيص نقطة معينة عليها عن طريق " نقرة " أو عن طريق النقل إلى الطرف الآخر لمفتاحه العام شريطة الحفاظ على سرية المفتاح الخاص لنفسه ومع ذلك فإن الشبه بين الاثنين بعيداً عن الواقع [57] .. فالعقود الذكية ليست عقوداً الكترونية وإنما هي تمثل فقط التنفيذ الالكتروني للعقد، أما العقود الالكترونية فتمثل التعاقد الالكتروني، فهي حالة إجرائية للتعاقد الالكتروني من حيث استخدام وسائط الإنترنت للتعاقد، حيث شكلت نموذجاً من تدخل المشرع لتنظيم الآلية الإجرائية للإنترنت كوسيلة للتعاقد، من حيث تنظيم عمليات القبول والرفض والإثبات، بينما بقيت مرحلة التنفيذ خارج هذا السياق (فالعقود الالكترونية تبرم بطريقة الكترونية لكنها تنفذ بطرقة تقليدية) لتأتي اليوم العقود الذكية لتتولى مهمة تنفيذ العقد بحيث أننا في المرحلتين نكون أمام ارتكاز بشري على الآلة في التعاقد وفي التنفيذ لإكمال بنية عقد تقليدي وإن كانت عملية التعاقد الالكتروني تمثل الجيل الخام من الثورة الرقمية التي يغلب عليها الطابع البشري ، بينما التنفيذ الالكتروني اليوم يمثل الجيل الأكثر تقدما من الثورة الرقمية التي يغلب عليها الطابع الآلي وهنا يكمن الفارق [58] ..ومن جهتنا وكما رجحنا سابقاً ، فإن التصرفات التي تتم عبر منصة البلوك تشين تبدأ وتنتهي عبر هذه المنصة، بمعنى آخر أن منصة البلوك تشين لا يقتصر دورها على مجرد تنفيذ العقد وإنما إبرامه أيضا من خلال تلاقي الإيجاب البات مع القبول المطابق له عبر هذه منصة، وبتلاقي الإرادتين ينعقد العقد. ونضيف هنا أنه لما كانت منصة البلوك تشين هي بلا شك من الوسائل الالكترونية [59] .، فإن العقود الذكية التي تبرم عبر هذه المنصة هي عقود الكترونية أيضاً ، وإذا كانت صفة " الالكترونية " تُلحق بالعقود نتيجة إبرامها بوسيلة الكترونية، فإن هذه الصفة " الالكترونية " متوفرة أكثر في العقود الذكية حيث تُلحق بها في مرحلتي الإبرام والتنفيذ أيضا .

ولكن السؤال الذي بطرح نفسه هنا هو هل يمكن أن تكون العقود الذكية من عقود الإذعان ؟ يُعرف عقد الإذعان بإنه العقد الذي يُسلم فيه القابل بشروط مقررة يضعها الموجب ولا يقبل المناقشة فيها، وذلك فيما يتعلق بسلعة أو مرفق ضروري يكون محل احتكار قانوني أو فعلي أو تكون المنافسة محدودة النطاق بشأنها [60] .. والواقع أن أي عقد تتوافر الخصائص المذكورة في التعريف الوارد أعلاه يكون من عقود الإذعان سواء أكان عقد تقليدي أم عقد الكتروني، أما العقد الذكي، وإن كان يغلب عليه الطابع الرقمي سراء في مرحلتي نشاء أو الإبرام والتنفيذ، فإنه يسمح للمتعاقدين بطرح شروطهما والثمن وفق السوق التنافسية العالمية، كما أن العقد والتقنية الرقمية مفتوحان على العموم(المستخدمين) وبالتالي يزداد احتمال التعليق سواء على الثمن أو على شروط العقد من أي كان) سواء من أطراف العقد الذكي أو من المستخدمين (الأمر الذي يجعل من الإذعان أكبر غائب أو أقل حضوراً في العقد الذكي. كما إن غياب المؤسسات الرسمية في هذه التقنية، وعدم الاعتراف بها يرجع إلى غياب الإذعان فيها الذي تمارسه المؤسسات الكبرى لتحقيق الربح الوفير [61] .. ويضاف إلى ذلك، فهذه التقنية الرقمية والتي يتم من خلالها إبرام العقود الذكية، تفتح باب المنافسة على مصراعيه أمام كل التجار ومحتكري الخدمات لعرض منتوجاتهم في السوق الافتراضية حتى تتحقق مبادئ المنافسة في تطابق بين الجودة والثمن وحرية الاختيار المؤسس على مبدأ سلطان الإرادة [62] ..

المطلب الثاني/ مدى اتساق العقود الذكية مع نظرية العقود التقليدية.

وسنحاول في هذا المطلب بيان مدى إمكانية تطبيق أحكام النظرية العامة للعقود ولا سيما أركان العقد، على العقود الذكية وذلك من خلال الفروع الآتية :

الفرع الأول/ الأهلية.

تُعدُّ أهلية الأطراف من الأركان الأساسية في العقود التقليدية، ونظراً لارتباط الأهلية بالشخصية القانونية فإن غياب هذه الشخصية أو عدم التعرف عليها يجعل من الصعوبة بمكان القول بتوفر الأهلية، مما يؤثر – بلا شك – في صحة العقد . لذلك اتجه جانب من الفقه [63] إلى أنه طالما كانت عناوين الأطراف في العقود الذكية تظهر بطريقة مشفرة تحجب معها هوية أصحابها، فتحل الهوية الرقمية للأطراف محل هويتهم الفيزيائية، بحيث لا نستطيع أن نحدد فيما إذا كنا أمام شخص طبيعي أم اعتباري، وما إذا كان هذا الشخص يتمتع بأهلية إبرام العقود أم لا، فيترتب على ذلك بطلان العقد بطلاناً مطلقاً. ويُضاف إلى ذلك أنه في كثير من الأحيان يتم التعامل بين أطراف العقد الذكي بأسماء مستعارة مما يترتب علية أيضا عدم إمكانية معرفة هوية أطرافه. في حين يذهب اتجاه آخر من الفقه إلى أن هذه الإشكالية يمكن حلها بطرق عدة، فبعضهم يرى أن الأصل في أطراف العقود الذكية أنهم من ذوي الأهلية، لأن المنصات التي تقوم ببرمجة العقود الذكية تشترط ذلك، فلا يدخلها إلا من يتقدم بصورة ضوئية للهوية الخاصة به [64] ..

ونرى أنه لا يمكن الاعتماد على هذا الحل، لأن الصورة الضوئية للهوية الخاصة بالمتعاقد تُظهر لنا فقط سن المتعاقد والتي يمكن من خلالها التحقق من بلوغه سن الرشد من عدمه، ولا تُمكن من التحقق من حالته العقلية وما إذا كان مصابا بعارض من عوارض الأهلية (الجنون، العته، السفه، الغفلة) أم لا. في حين يرى البعض الآخر أنه يمكن حل هذه المشكلة عن طريق التوسع في نظرية الوضع الظاهر، فما دام المتعاقد قد استطاع أن يحقق شروط العقد الذكي فيُفترض توفر شروط أهليته [65] ..

ونرى أن هذا الحل كسابقه لا يمكن التسليم به، فليس كل من يستطيع تحقيق شروط العقد الذكي يفترض فيه أن يكون كامل الأهلية فغاية ما يدل عليه هو سلامة قواه العقلية ومداركه الذهنية دون امكانية التحقق من بلوغه سن الرشد، فالواقع يشير إلى وجود الكثير من الأشخاص الذين لديهم خبرات واسعة في التعامل مع هذه التقنية ممن هم دون شن الرشد ولو بقليل. بينما يركز فريق ثالث من أصحاب هذا الاتجاه على البعد الاقتصادي المحض للعقود الذكية التي تمنح للجميع، على قدم المساواة - دون اعتبار لعوارض الأهلية- الحق في إبرام العقود الذكية، ذلك لأن التقنية الرقمية هي التي تتمم هذه العقود تلقائياً، ما يمنح حماية واستقرار للأمن التعاقدي [66]. ونرى أنه لا يمكن التضحية بحماية القصر وعديمي الأهلية، وهي مسائل تتعلق بالنظام العام، بدواعي حماية وتحقيق استقرار الأمن التعاقدي . وذهب فريق رابع إلى أن حل هذه المشكلة يجب أن يتم من خلال تقنية البلوك تشين نفسها بأن يقوم القائمين عليها بإدخال تعديلات على نظامها بحيث يتم وضع شروط يجب وافرها في كل مستخدم لهذه التقنية ليتم قبول اشتراكه فيها، ومنها هويته وبياناته الشخصية، ويتم إنشاء قسم خاص داخل البلوك تشين مهمته حفظ هذه البيانات الشخصية للمستخدمين والتأكد من صحتها مع عدم اتاحتها لجميع المستخدمين، وعند قيام أي مستخدم بإجراء أي تعاقد يتم اللجوء إلى هذا القسم للتأكد من بياناته. ويرى أصحاب هذا الاقتراح أن هذا الإجراء ليس من شأنه الإخلال بأهم ميزة تتميز بها هذه التقنية وهي عدم وجود وسيط أو طرف ثالث، ذلك لأن إنشاء هذا قسم متخصص يقوم بهذا الدور، يكون داخل نظام البلوك تشين نفسه وليس خارجا عنه [67]. ونحن نؤيد هذا المقترح على أن يكون من ضمن البيانات الشخصية للمستخدمين بيان يفيد خلو المستخدم من عوارض الأهلية، وعلى أن يطلب تجديد هذا البيان كل فترة زمنية ليست بالطويلة .

الفرع الثاني / الرضا.

وهي توافق إرادتين على إحداث أثر قانوني معين، إذ يشترط اقتران إرادتين متطابقتين أي وجود إيجاب معين وقبول مطابق له :

والإيجاب هو تعبير عن الإرادة يعرض فيه شخص على آخر إبرام عقد، ويجب أن يكون هذا العرض باتا بحيث يعبر عن النية الجازمة في إبرام العقد، وتاماً بحيث يشتمل على العناصر الأساسية للعقد. أما القبول فهو تعبير عن الإرادة يوجهه الموجب له إلى الموجب، ليخبره بقبول الإيجاب ، ويجب أن يكون باتاً ومطابقاً للإيجاب مطابقة تامة [68] .. وبتطبيق ذلك على العقود الذكية نجد أن التراضي بصيغتيه (الإيجاب والقبول وبشروطهما كافة) متوفر فيها، حيث يقوم أحد طرفي العقد(الموجب) بتخزين إرادته وفق شروط محددة على منصة البلوك تشين، كما يقوم الطرف الآخر (الموجب له) بتخزين إرادته وفق شروط محدد على نفس المنصة، فإذا تطابقت الشروط فإن البرنامج يقوم وبصورة آلية بفحص ومراجعة شروط التعاقد

ثم بعد ذلك يقوم بتنفيذ عملية التبادل واخيراً يقوم بقيد العملية وإضافتها إلى سجلات البلوك تشين لتصبح معلومات عامة ومتاحة للجميع بصورة دائمة وكل ذلك يتم آلياً دون حاجة لتدخل أحد ودون حاجة إلى وسيط يضمن تنفيذ العقد [69] . وهكذا يكون قد حصل التراضي بتلاقي إرادتين متطابقتين على إنشاء العقد وترتيب آثاره [70] . فلو أن البائع كتب على منصة البلوك تشين أنه "إذا تم دفع ثمن محدد فيتم أرسال المبيع إلى المشتري الذي دفع الثمن، وقام بالتوقيع رقمياً على هذه العبارة بواسطة مفتاح التشفير الخاص به، فإن هذا يُعدُّ ايجاباً ، بحيث أنه إذا قام شخص آخر على المنصة بإعلان قبوله عن طريق وضع توقيعه الرقمي باستخدام مفتاحه الخاص به، فإن هذا يُعدُّ قبولاً يترتب عليه تنفيذ العقد تلقائياً، بحيث يتحول المبلغ إلى محفظة البائع وفي ذات الوقت يتم إرسال المبيع إلى محفظة المشتري مباشرة دون تدخل من البائع .

ويرى البعض أن التعبير عن الإرادة في العقود الذكية يتم بصورة ضمنية [71] .. ونرى أن هذا الرأي إن كان يصح بالنسبة للقبول فإنه ليس كذلك بالنسبة للإيجاب فقد لاحظنا من خلال المثال الوارد أعلاه أن البائع عبر عن إرادته بصورة صريحة، من خلال كتابة إيجابه وإدخاله على منصة البلوك تشين، وهو وإن قام بتشفيرها باستخدام مفتاح التشفير الخاص به، إلا أنه مع ذلك يستطيع أي شخص على منصة البلوك تشين فك التشفير وقراءة هذا الإيجاب من خلال المفتاح العام للبائع. أما بالنسبة للقبول فقد رأينا أنه يتم بمجرد أن يضع الموجب له توقيعه الرقمي، مما يترتب عليه تنفيذ العقد تلقائياً، فهو بذلك لم يُعبر عن إرادته صراحة، وإنما يكون قد اتخذ موقفاً لا يمكن تفسيره دون افتراض وجود هذه الإرادة [72] ..

أما بالنسبة لمجلس العقد في العقود الذكية فيبدأ من صدور الإيجاب وحتى يلاقيه القبول، فالبرنامج الحاسوبي يحل محل الموجب في العلم بصدور القبول من الموجب له، فهو تعاقد بين حاضرين من حيث الزمان، لأن نظام العقد الذكي هو الذي يسير العقد بصورة تلقائية دون تدخل من الأطراف، إلا أنه تعاقد بين غائبين من حيث المكان، ذلك لان الموجب والموجب له في مكانين مختلفين [73] .

عيوب الإرادة : تقضي القواعد العامة بأنه لا يكفي لانعقاد العقد صحيحاً وجود إرادة صادرة عن شخص كامل الأهلية، أو توافر الرضا لدى الأطراف بل لا بدّ من أن يكون هذا الرضا خلواً من عيوب الإرادة (الغلط، الإكراه، التدليس، الاستغلال) فإذا تعرضت إرادة أحد الأطراف لعيب من هذه العيوب كان العقد قابلاً للإبطال لمصلحته . ويرى البعض أن البيئة الرقمية التي تتم فيها العقود الذكية تمنع من التأكد من صحة الرضا لدى أطراف العقد [74] ، بل وهذا ما دفع البعض الآخر إلى نفي صفة العقد عنها واعتبارها مجرد آلية إجرائية لتنفيذ العقود [75] .ويرى الباحث أنه طالما أن البطلان الناشئ عن عيوب الإرادة ليس من النظام العام ويمكن لصاحب الحق فيه عدم التمسك به والإبقاء على العقد، فإنه يمكننا أن نعتبر موافقة الأطراف على إبرام عقودهم عبر تقنية البلوك تشين مع علمهم بما تتميز به هذه التقنية من تنفيذ تلقائي للعقود المدمجة فيها، أنهم قد تنازلوا ضمناً عن حقهم في التمسك بالبطلان الناشئ عن عيوب الإرادة. وهذا الحل ينسجم مع ما تهدف تقنية البلوك تشين إليه من توفير الثقة والأمان وتحقيق استقرار المعاملات والاحترام التام لمبدأ العقد شريعة المتعاقدين .

الفرع الثالث/ المحل والسبب.

يُشترط في محل العقد، وفقا للقواعد العامة، أن يكون، موجوداً أو قابلاً للوجود ومعينا أو قابلاً للتعيين ومشروعاً أي غير مخالف للنظام العام والآداب العامة، وإلا كان العقد باطلاً [76] .. ولا توجد أي مشكلة فيما يتعلق بشرطي وجود المحل وتعيينه بالنسبة إلى العقود الذكية، ذلك أن أطراف هذه العقود قد سبق لهم تسجيل ممتلكاتهم (عقارات، منقولات) ضمن منصة البلوك تشين والتي صممت بطريقة تمكنها من المحافظة على البيانات المخزنة فيها والحيلولة دون تعديلها لاحقا إلا عبر إنشاء كتلة جديدة تضاف إلى سلسة الكتل، مما يعني أن محل العقد يكون دائما موجوداً ومعيناً. ولكن المشكلة تبدو فيما يتعلق بشرط مشروعية المحل، حيث أن منصة البلوك تشين مفتوحة للجميع يستطيع أن يدخل إليها من يشاء ويتعاقد على ما يشاء حتى ولوكان غير مشروع كبيع المخدرات أو الإتجار بالبشر. ويؤيد الباحث ما ذهب إليه البعض من إمكانية حل هذه المشكلة عن طريق تخزين البرمجة بالممنوعات شرعا وقانونا بحيث يتم رفضها تلقائياً [77] ، وإذا كان هذا الحل كما يرى البعض ضرب من الخيال لاستحالة تطبيقه واقعياً، لأنه

لا يمكن الإحاطة بكل ما هو محظور على مستوى العالم، فما تمنعه تشريعات بلد معين قد تسمح به تشريعات بلد أخر [78] ، فإننا نراه حلا ممكنا إذا ما توافرت الإرادة الدولية الجادة، حيث يمكن تحديد هذه المحظورات عن طريق الاتفاقيات الدولية . من جهة أخر فإن السلع والخدمات محل التعاقد يتم دفع ثمنها بالعملات الرقمية المشفرة وهي عملات لامركزية يتم التنقيب عنها داخل شبكة البلوك تشين نفسها، كما أنها عملات غير مرخصة من الجهات الإشرافية وغير مدعومة أو مربوطة بأي أصل مالي. فما هو أثر ذلك على العقود الذكية ؟

الحقيقة أن الإجابة على هذا السؤال تختلق باختلاف موقف الدول من العملات الرقمية المشفرة، فبالنسبة للدول التي اعترفت بها بشكل رسمي [79] .سواء كعملة أو كوسيلة دفع، فإن هذه العقود تُعدُّ صحيحة لا غبار عليها، بينما تُعدُّ باطلة بطلاً مطلقاً لعدم مشروعية محلها، في الدول التي حظرت التعامل بالعملات الرقمية المشفرة [80] .. ولما كان الغالب أن يكون أطراف العقد الذكي من دول مختلفة، فإن مشروعية محل العقد من عدمها سوف تتوقف على القانون الذي تشير إليه قاعدة الإسناد في قانون القاضي الناظر في النزاع . أما بالنسبة للسبب، فيُشترط فيه وفقا للقواعد العامة، أن يكون موجوداً ومشروعاً [81] ، وإلا كان العقد باطلاً. ولا توجد مشكلة فيما يتعلق بسبب الالتزام والذي يتمثل في التزام الطرف الآخر، باعتبار أن العقود الذكية هي من العقود الملزمة للجانبين، ولكن المشكلة تبدو بالنسبة لسبب العقد والذي يتمثل في الباعث الدافع على إبرام العقد والذي يُقاس بمعيار شخصي، فقد يكون هدف المتعاقد من إبرام العقد الذكي هدفا مشروعاً، وقد يكون هدفا غير مشروع [82] ، كغسيل أمواله مثلاً . والواقع أن آلية عمل تقني ة البلوك تشين، والتي تهدف إلى تسجيل جميع المعاملات التي تتم من خلالها، بحيث تكون هذه السلسة عبارة عن السجل التاريخي لكل معاملة منذ أن بدأت وحتى تاريخه، تُم كن – عبر نظم وبرامج خاصة – من تتبع واقتفاء أثر المعاملات التي تتم على هذه المنصات [83] ، وبالتالي الوصول إلى الهدف من إجرائها والتعرف على الهوية الفيزيائية لأطرافها. وهذا ما حدث في الولايات المتحدة الأمريكية في قضية Liberty Reserve وقضية Silk Road حيث تمكنت الجهات المختصة في هاتين القضيتين من كشف جرائم تتعلق بغسيل الأموال وذلك من خلال تتبع وتحري المعاملات عبر سلسلة الكتل، فاستطاعت الوصول إلى تحديد المعاملة ووقت وقوعها والمكان الذي تمت فيه وتعرفت على مقترفيها الذين قدموا إلى القضاء وصدرت ضدهم أحكام في هذا الشأن [84] .

الفرع الرابع/ المشاكل الناتجة عن التنفيذ التلقائي للعقود الذكية .

عدم القدرة على تنفيذ الشرط المستقل: قد يكون تنفيذ العقد الذكي معلقا على أمر مستقبلي مرتبطا بالعالم الخارجي، كتحقق واقعة الوفاة أو حصول كارثة بيئية معينة، لوضع العقد الذكي المتعلق بسداد استحقاقات التأمين موضع النفاذ . وهنا يثور التساؤل الآتي: كيف يمكن لهذه البرمجيات المعنية بتنفيذ العقد التحقق من حدوث هذه الوقائع الخارجية، فهي غير قادرة بذاتها على التواصل مع العالم الخارجي . والحقيقة أنه يمكن التغلب على هذه العقبة من خلال ما يُعرف ببرنامج أوراكل " oracle "وهو برنامج يؤدي دور الغير المؤتمن لتوثيق المعلومات الخارجية غير المتاحة عبر نظام البلوك تشين [85] . ففي عقد التأمين ضد الكوارث الطبيعية، فإن استيفاء المؤمن له لمبلغ التأمين متوقف على تحقق الكارثة المؤمن منها، وهذا ما يحصل بفضل برنامج أوراكل بحسبانه يلعب دور الوسيط بين العالم الخارجي والعالم الرقمي " البلوك تشن " [86] . . عدم القدرة على التكيّف مع الظروف المستجدة: يرى البعض أن التنفيذ التلقائي للعقد الذكي، دون الالتفات إلى ما يمكن أن يقع من نتائج، يستبعد بالضرورة إمكانية تطبيق كل من نظرية الظروف الطارئة والقوة القاهرة والفسخ ونظرة الميسرة على هذه العقود، فالتنفيذ سيقع بغض النظر عن أي ظرف من الظروف، يضاف إلى ذلك أن التنفيذ التلقائي يحول دون احترام القواعد الإجرائية التي فرضها المشرع لتنفيذ العقود ولا سيما الإعذار، وهذا ما يستدعي الشك في صحة هذه العقود من الناحية القانونية [87] .. بالنسبة لنظرية الظروف الطارئة، فيرى البعض [88] أنه يمكن حل هذه المشكلة من خلال قيام المتعاقدين بوضع المزيد من الاشتراطات التعاقدية والتي تناقش مختلف الظرف التي يمكن أن تطرأ ما بين انعقاد العقد وتنفيذه، وذلك ضمن سلسلة من العقود الذكية، وفي حال حدث ظرف معين يجعل تنفيذ العقد مرهقا للمدين، فيتم عندئذ الانتقال من العقد الذكي الأول إلى العقد الذكي الثاني وهكذا .. . وبهذا يمكن

تلافي مخاطر استبعاد نظرية الظروف الطارئة . ويعترض البعض على هذا الحل انطلاقا من أن نظرية الظروف الطارئة تشترط لانطباقها أن تكون هذه الظروف غير متوقعة في حين أن كل ما يمكن تنظيمه بموجب هذه الاشتراطات العقدية هو مما يدخل ضمن المتوقع ولا يندرج مطلقا تحت غير المتوقع [89] .. لذلك يرى الباحث أن الحل يمكن أن يتم من خلال إدراج شرط إعادة التفاوض أو ما يسمى بشرط الرجوع "Fallback clause" في العقود الذكية، بحيث إنه إذا طرأت ظرف غير متوقعة، يتوقف العقد ويتم إعادة النظر فيه . أما بالنسبة للقوة القاهرة والفسخ، فيرى الباحث أنه يمكن حل هذه المشكلة من خلال إدراج شرط التدمير الذاتي "destruction clause- self" في العقود الذكية، بحيث أنه إذا طرأت ظروف غير متوقعة جعلت تنفيذ العقد مستحيلاً، او إذا أخل أحد الطرفين بتنفيذ التزاماته، فإن العقد الذكي يُنهي نفسه بنفسه . ويرى البعض أن هذا الحل لا يخلو من المخاطر، إذ كيف يمكن التأكد من تحقق هذه الظرف وكيف يمكن إدخالها ضمن نظام العقود الذكية وما هي أبعادها ومواصفاتها [90] .. ويرى الباحث أنه يمكن التأكد من تحقق هذه الظروف وإدخالها ضمن نظام العقود الذكية من خلال برنامج أوراكل "oracle" وذلك بنفس الابعاد والمواصفات التي ينص عليها قانون العقود، من حيث كونها ظروف عامة وغير متوقعة، فإذا أدت إلى جعل تنفيذ الالتزام مرهقا للمدين فيقوم برنامج الأوراكل بإعمال شرط الرجوع. أما إذا أدت هذه الظروف إلى استحالة التنفيذ، فهنا يقوم بإعمال شرط التدمير الذاتي، على أن يتم الاحتكام إلى مستخدمي نظام البلوك تشن للتأكد من تحقق هذه الظروف ومطابقتها للشروط القانونية [91] . باعتبار إن هؤلاء المستخدمين يقومون بدور الموثق في هذا النظام كما رأينا سابقا . ونرى أيضا أنه يمكن الاحتكام إلى هؤلاء المستخدمين في كل ما يتعلق بالمفاهيم المطاطية التي ينص عليها قانون العقود والتي يصعب على نظام الأتمتة "البلوك تشين" فهمها وإدراكها كمبدأ حسن النية، المعقولية، سلوك الرجل المعتاد.....الخ أما بالنسبة لعدم إمكانية تطبيق نظرة الميسرة والإعذار على العقود الذكية، فإننا نرى أن علم الأطراف بالطبيعة الخاصة لهذه العقود وما تقوم عليه من تنفيذ تلقائي، وعدم قابليتها للتعديل أو التغيير، وإقدامهم رغم ذلك على التعامل بها، كل ذلك يفترض تنازلهم ضمنا من حقهم في المطالبة بمهلة إضافية أو الإعذار، خاصة وأن هذه الأنظمة ليست من النظام العام. ألم يعطل المشرع نظرة الميسرة عندما يتعلق الأمر بالوفاء بالأسناد التجارية)المادة / 343 / من القانون التجاري(كما أجاز للأطراف الاتفاق على الإعفاء من الإعذار)المادة / 159 / من القانون المدني .

الخاتمة .

قمنا من خلال هذا البحث بدراسة العقود الذكية المبرمة عبر تقنية البلوك تشين التي أفرزتها الثورة التكنولوجية الرابعة، فحددنا مفهوم هذه العقود وبيّنا مدى ارتباطها بتقنية البلوك تشين باعتبار هذه الأخيرة هي الحامل الرقمي لها، كما تعرضنا للاختلاف الفقهي حول الطبيعة القانونية لهذه العقود ورجحنا اعتبارها عقد بالمعنى القانوني الدقيق، وقد توصلنا من خلال هذه الدراسة إلى النتائج والتوصيات الآتية :

النتائج .

1 - تُعدُّ تقنية البلوك تشين البيئة الخصبة لإبرام وتنفيذ العقود الذكية، فلا يمكن إبرام وتنفيذ هذه العقود إلا من خلال هذه منصة البلوك تشين، ومن هنا اكتسبت هذه العقود خصائص ومزايا هذه التقنية .

2 - وجد العقود الذكية كبديل يستعاض به عن الوسيط المؤتمن كالموثق والبنك، وهي توفر الشفافية والأمان والمرونة للمعاملات وتجعلها غير قابلة للتعديل أو التغيير .

3 - التكييف الأقرب - من وجهة نظر الباحث – للعقود الذكية، أنها عقود بالمعنى القانوني، يتوافر لها أركان العقد كافة من أهلية ورضا ومحل وسبب، كما يمكن إخضاعها للأحكام العامة للعقود التقليدية .

التوصيات.

نظراً لأن مفهوم العقد الذكي ينطوي على الكثير من التحديات عندما نحاول تطبيق المفاهيم التقليدية لقانون العقود كون العقد الذكي يبرم وينفذ في عالم تقني لذلك نقترح ما يلي :

1 - وجوب تضافر جهود رجال القانون مع الفنيين المتخصصين، من أجل مواءمة هذا النمط التعاقدي الحديث مع النظرية العامة للعقود التقليدية، وذلك لحين قيام المشرع بوضع الإطار القانوني المناسب

للعقود الذكية والذي يجب أن يوازن بين البعد الاقتصادي والبرمجي لهذه العقود وبين البعد الإنساني لقانون العقود التقليدية .

2 - عقد المؤتمرات والندوات العلمية لتوضيح الجوانب التقنية والقانونية للعقود الذكية .

3 - نوصي بتدريس مادة الخوارزميات في كليات الحقوق حتى يستطيع الخريجون التعامل مع هذا النوع من العقود الذي يزاد انتشاره بسرعة تفوق كل تصور .

الهوامش.

(1)عبد الرازق وهبه سيد أحمد محمد، العقد الذكي من منظور القانون المدني: دراسة تحليلية، المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث – مجلة العلوم الاقتصادية ولإدارية والقانونية – المجلد الخامس – العدد الثامن – إبريل 2021 م، ص 85 الهامش رقم) 1

(2)د. أحمد علي صالح ضبش، تقنية العقود الذكية وأثرها في استقرار المعاملات المالية، دراسة فقهية قانونية، مجلة الشريعة والقانون، العدد الخامس والثلاثون 2019 م، ص 271 .د.هناء محمد هلال الحنيطي، ماهية العقود الذكية، مؤتمر مجمع الفقه الإسلامي الدولي 2019 م، الدورة الرابعة والعشرين، دبي ، ص 258

(3)le droit des obligations face aux << contracts intelligents >>: Blockchain, Smart Blaise Carron,Contracts et contracts de droit Suisse in : Blaise Carron/Christoph Muller(edit.), Journee des d….p.8 https://www.researchgate.net/publication/331832053

(4)محمد بوزيدي شيطر، إدماج العقود الذكية في منظومة العقد التقليدية، حقيقة أم مجرد افتراض؟ مجلة البحوث في العقود وقانون الأعمال، المجلد 07 / العدد: 02 (2022 (ص 134 .

(5)the evolution of –Mahmoud Ali Melhem, smart contracts and legal acts Ibrahim Dosoki Abo Alil, etthe theory of contracts, N.2.1, https://digitalcommons.bau.edu.ib/lsjournal

(6)des smart contracts en droit francais, Memoire Master II Droit de etiveprospanalyse , Aurelie Bayle -la consummation et Droit de la concurrence, France Faculte de Droit Science politique, Universite de Montpellier,2016-2017, p.40

مشار إليه لدى داود منصور وعبد القادر زرقين، العقود الذكية المدمجة في البلوك تشين: بداية نهاية العقود التقليدية، المجلة الجزائرية للعلوم القانونية السياسية – المجلد: 59 ، العدد: 01 ، السنة: 2022 ، ص526 .

(7)- د. أحمد علي صالح ضبش، مرجع سابق، ص 261 .

(8)د. عبد الرزاق أحمد محمد وفارس ناظم عبد، العقود الذكية، دراسة تحليلية مقارنة، ص 6 و 7. بحث منشور على الانترنيت الرابط :
https://www.iasj.net/iasj/download/ebb19d6aee4dd8d7 تاريخ الزيارة 1 / 5 / 2023 الساعة الثامن ليلاً.

(9)- د. أحمد علي صالح ضبش، مرجع سابق، ص 262

(10)- د. عبد الرزاق أحمد محمد وفارس ناظم عبد، مرجع سابق ، ص 8 . وكذلك أنظر سارة بوزيد، تطبيقات العقود الذكية في إصدار الصكوك الذكية منصة "Blossom Finance " نموذجا ، مجلة الأصيل للبحوث الاق تصادية والإدارية، المجلد 6 / العدد: 1 / أبريل 2022 ، ص 306 .

(11)د. عبد الرزاق أحمد محمد وفارس ناظم عبد، مرجع سابق، ص 8

(12)- د. أحمد علي صالح ضبش، مرجع سابق، ص 263

(13)داود منصور وعبد القادر زرقين، مرجع سابق، ص 519 .

(14)- د. معمر بن طرية، د. معمر بن طرية، العقود الذكية المدمجة في البلوكتشن، أيُّ تحديات لمنظومة العقد حالياً، مجلة كلية القانون الكويتية العالمية – ملحق خاص – العدد 4 – الجزء الأول – رمضان 1440 ه - مايو 2019 م، ص 477 .

(15)داود منصور، العقد الذكي ودوره في تكريس الثقة في العلاقات التعاقدية، مجلة البحوث القانونية والاقتصادية، المجلد 04 / العدد: 02 ، 2021 ، ص 83

(16)إيهاب خليفة، البلوك تشين: الثورة التكنولوجية القادمة في عالم الأعمال والإدارة – أوراق أكاديمية مركز المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة، أبو ظبي، العدد 3 ،مارس 2018 ،ص 1 .

(17)سموك نوال، تطبيقات تقنية البلوك تشين – دراسة حالة الخليج العربي، مجلة المُدبر/ عدد خاص بالملتقى الدولي حول اقتصاد المنصات الرقمية – فرص وتحديات، المجلد 09 ، عدد خاص ، 2022 ، ص 183 .

(18)بونعجة سحنون، دراسة تحليلية لواقع وآفاق استخدام تقنية البلوكتشين على الصناعة التأمينية التجارية والتكافلية، مجلة الاقتصاد والمالية (JEF) المجلد 07 ، العدد 02 ، سنة 2021 ، ص 202 .

(19)د. معداوي نجيبة، العقود الذكية والبلوكشين، مجلة المفكر للعلوم القانونية والسياسية، المجلد 4 ، العدد 2، جويلية ، 2021 ، ص 61
(20)د. جهاد محمود عبد المبدي، مدى حجية تقنية البلوك تشين في الإثبات المدني "دراسة تحليلية، المجلة الدولية للفقه والقضاء والتشريع، المجلد 4 ، العدد 1 ، السنة 2023 ص 74 .
(21)مدى عبد اللطيف الرحيلي و هناء علي الضحوي، تطوير قطاع الإيجار العقاري بما يتماشى مع التحول الرقمي للمملكة العربية السعودية دراسة مقترحة لتطبيق تقنية البلوك تشين(Blockchain) ص 5، الرابط على الانترنيت: https://www.qscience.com/content/journals/10.5339/jist.2020.5 تـــاريخ الزيـــارة 30 / 6 / 2023 ، الساعة العاشرة صباحاً.
(22)د. معمر بن طرية، مرجع سابق، ص 478 .
(23) سموك نوال، مرجع سابق، ص 308 . وكذلك أنظر إيهاب خليفة، مرجع سابق، ص 2 .
(24)د. معداوي نجيبة، مرجع سابق، ص 62 .
(25)بن سالم أحمد عبد الرحمان، تقنية البلوك تشين والعقود الذكية مقاربة تحليلية للأطر القانونية والتكنولوجية، مجلة الدراسات القانونية وال سياسية، المجلد 08 ، العدد 02 ، جوان 2022 ، ص 471 .
(26)المرجع السابق، نفس الموضع.
(27)ساره بوزيد، مرجع سابق، ص 309
(28)المرجع السابق، ص 310 .
(29)بن سالم أحمد عبد الرحمان، مرجع سابق، ص 473
(30)سموك نوال، مرجع سابق، ص 187 .
(31)علما أن العقود الذكية ليست إلا إحدى تطبيقات البلوك تشين، فهاك تطبيقات أخرى ولاسيما تطبيق العملات الافتراضية كالبيتكوين والأثريوم وغيرها.
(32)أنظر في ذلك، مدى عبد اللطيف الرحيلي وهناء علي الضحوي، مرجع سابق، ص 6
(33)ساره بوزيد، مرجع سابق، ص 310 .
(34)عبد الكريم زردالي وأمينة بن جدو، الصكوك الذكية الخضراء باستخدام تكنولوجيا البلوك تشين، مجلة أبعاد اقتصادية، المجلد 11 ، العدد 01 ، السنة 2021 ، ص 282 .
(35)المرجع السابق، نفس الموضع.
(36)- د. جهاد محمود عبد المبدي، مرجع سابق، ص 79 .
(37)داود منصور وعبد القادر زرقين، مرجع سابق، ص 529 .
(38)د. محمد ربيع فتح الباب، عقود الذكاء الاصطناعي نشأتها، مفهومها، خصائصها، تسوية منازعاتها من خلال تحكيم سلسلة الكتل، ص 620 . الموقع على الانترنيت، https://jslem.journals.ekb.eg/article_262642_f51ebdafdb3452c37774dac3b9907b3f.pdf
(39)داود منصور وعبد القادر زرقين، مرجع سابق، ص 530 .
(40)بن سالم أحمد عبد الرحمان، مرجع سابق، ص 477 .
(41)د.داود منصور، الجوانب القانونية لتطبيقات العقود الذكية، مجلة العلوم القانونية والسياسية، المجلد 12 ، العدد 02 ، ص ص ، 34 -53 ، سبتمبر 2021 ، ص 39 .
(42)عبد الكريم زردالي وأمينة بن جدو، مرجع سابق، ص 282 .
(43)بن علي صليحة ، تقنية البلوك تشين أساس تفعيل آلية عمل العقود الذكية، مجلة العلوم القانونية والاجتماعية، المجلد السابع – العدد الثاني – السنة جوان 2022 ، ص 962 .
(44)د. معمر بن طرية، مرجع سابق، ص 490 .
(45)إيهاب خليفة ، مرجع سابق، ص 6 .
(46)بن سالم أحمد عبد الرحمان، مرجع سابق، ص 477 .
(47)د. عبد الرزاق أحمد محمد وفارس ناظم عبد، مرجع سابق ، ص 10 .
(48)Alexander Savelyev, contract law.2: <<smart>> contracts as the beginning of the end of low classic contract,p7 .
الموقع على الانترنيت https://wp.hse.ru/data/2016/12/14/1111743800/71LAW2016.pdf تاريخ الزيارة 20 / 6 / 2023 الساعة 22 .و كذلك أنظر د. معداوي نجيبة، مرجع سابق، ص 67 . سعاد مجاجي، فكرة العقود الذكية كأحد أهم تطبيقات البلوك تشين ، مجلة البحوث القانونية والاقتصادية، المجلد 06 /العدد 01 ، 2023 ، ص 561 .

[49]د. محمد عرفان الخطيب، العقود الذكية... الصدقية والمنهجية، دراسة نقدية معمقة في الفلسفة والتأصيل، مجلة كلية القانون الكويتية العالمية – السنة الثانية – العدد 2 - العدد التسلسلي 30 - شوال – ذو القعدة 1441 ه – يونيو 2020 م، ص 169
[50]د. سعيد بوتشكوشت، تحقيق العقود الذكية للأمن التعاقدي، المجلة الالكترونية للأبحاث القانونية، العدد 10 لعام 2022 ص 69
[51]د. نريمان مسعود بورغدة، عقود البلوك تشين)العقود الذكية(من منظور قانون العقود، المجلة الجزائرية للعلوم القانونية، السياسية)الاقتصادية- المجلد 56 ، العدد 2، السنة 2019 ، ص 112
[52]د. محمد ربيع فتح الباب، مرجع سابق ، ص 623
[53] in le droit civil a l ere du Bruno Dondero ,les smart contractsnumerique,lexinexis,Decembre217.p.19 أشار إليه د. معمر بن طرية، مرجع سابق، ص 483
[54]- د. سعيد بوتشكوشت، مرجع سابق، ص 68 .
[55]داود منصور، العقد الذكي، ودوره في تكريس الثقة في العلاقات التعاقدية، مجلة البحوث القانونية والاقتصادية، المجلد 04 / العدد: 02 ، 2021، ص 77 .
[56]حسن السوسي، مواءمة نظرية العقد مع متطلبات العصر، نظرة في العقود الذكية، المجلة الالكترونية للأبحاث القانونية 2020 ، العدد 6 ، ص 57 .
[57]د. عبد الرزاق أحمد محمد وفارس ناظم عبد، مرجع سابق ، ص 11 و 12 .
[58]-- د. محمد عرفان الخطيب، مرجع سابق ، ص 171 . وكذلك د. معداوي نجيبة، مرجع سابق، ص 70 .
[59] Quelques reflexions sur les contrats intelligents (smarts contrats)>>.. Article Corinne Boismain,:published on 1 Mars 2021., Available at:https://www.actu-juridique.fr/civil/quelques-reflexions-sur- les-contras-intelligents-smarts-contract
[60]أنظر د. محمد وحيد الدين سوار، شرح القانون المدني، النظرية العامة للالتزام، الجزء الأول، مصادر الالتزام 1 ، المصادر الإرادية، العقد والإرادة المنفردة المطبعة الجديدة- دمشق 1977 - 1978 ، ص 79 .
[61]د. سعيد بوتشكوشت، مرجع سابق ، 79 .
[62]المرجع السابق، نفس الموضع.
[63]د. . محمد عرفان الخطيب، مرجع سابق ، ص 177 .
[64]د. أحمد علي صالح ضبش ، مرجع سابق ، ص 271
[65]عوض مظلوم الدوش، العقود الالكترونية وتطبيقاتها المعاصرة في المصارف الإسلامية، دراسة مقارنة، رسالة دكتوراه، معهد بحوث ودراسات العالم الإسلامي، جامعة أم درمان، السودان 2011 ص 179 .
[66]د. سعيد بوتشكوشت، مرجع سابق، ص 14 . وأنظر كذلك د. العياشي الصادق فداء، العقود الذكية، مؤتمر مجمع الفقه الإسلامي الدولي 2019 م، الدورة الرابعة والعشرين، دبي، ص 34 ، حيث يرى (أن شهرة العقد بين المستخدمين واشهاد خلق كثير عليه بما يحقق استفاضة العقد بجميع مكوناته، يحمي العقود والتزامات كل الأطراف من آثار عدم معرفة حال الأطراف التفصيلية ، مما يجعل العقود مستقرة...).
[67]د. جهاد محمود عبد المبدي، مرجع سابق، ص 90 .
[68] ينظر : د.محمد وحيد الدين سوار ، مرجع سابق ، ص70 وما بعدها
[69]د. هناء محمد هلال الحنيطي، مرجع سابق ص 35 .
[70]د. عبد الرزاق أحمد محمد وفارس ناظم عبد، العقود الذكية، مرجع سابق، ص 25 .
[71]د. نريمان مسعود بورغدة، عقود البلوك تشين(العقود الذكية) من منظور قانون العقود، مرجع سابق، ص113 ، حيث يرى "أن معيار توافق الإرادات لا يطرح أي إشكال، كون العقد الذي مبرمج على التنفيذ التلقائي للبيانات المصادق عليها من قبل الأطراف عند استيفاء شروطها ، وهو ما يرقى إلى تعبير ضمني عن رضا الأطراف .
[72]د. محمد وحيد الدين سوار، مرجع سابق، ص 64 .
[73]سبأ محمد مصطفى البعول وهايل عبد الحفيظ داود، العقود الذكية المستخدمة بالبلوكشين: دراسة فقهية، دراسات، علوم الشريعة والقانون، المجلد 49 ، عدد 2 ، 2022 ، ص 51 .
[74]د. معداوي نجيبة، مرجع سابق ، ص 69 .
[75]بن علي صليحة، مر جع سابق، ص 968 .
[76]أنظر المواد من 132 إلى 136 من القانون المدني السوري
[77]عبد الستار أبو غدة، العقود الذكية والبنوك الرقمية والبلوك تشين، ندوة الركة للاقتصاد الاسلامي، الدورة 39 ، الإمارات 2019 ، مشار إليه لدى سميحة علي العمري، العقود الذكية: حكمها وضوابطها الفقهية، المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث- مجلة العلوم الإسلامية – المجلد الخامس – العدد الثاني – مارس 2022 م ، ص 103 .

(78) سميحة علي العمري ، المرجع السابق ، نفس الموضوع .
(79)كسويسرا والمانيا واليابان والولايات المتحدة الامريكية، أنظر في تفصل ذلك، د. أسامة مجدوب ود. غنية باطلي، النظام القانوني للبتكوين، مجلة الاجتهاد القضائي، المجلد 13 ، العدد 2، العدد التسلسلي 27 ، أكتوبر 2021 ، ص 629 ، وما بعدها.
(80)كالأردن ومصر والعراق، المرجع السابق، نفس الموضع.
(81)أنظر المادة 137 من القانون المدني السوري.
(82)د. محمد ربيع فتح الباب، ص 626 و 627 .
(83) د. محمد سعيد عبد العاطي محمد، سلسلة الكتل)البلوك شين(ودورها في الحد من جريمة غسيل الأموال، المؤتمر الدولي الثاني ، كلية الإمام مالك للشريعة والقانون، دبي 15 - 16 أبريل 2021 ص 116 .
(84)المرجع السابق، نفس الموضع.
(85) د. معمر بن طرية، مرجع سابق ، ص 494 .
(86) د. نريمان مسعود بورغدة، عقود البلوك تشين (العقود الذكية) من منظور قانون العقود، ص 110 .
(87)د. داود منصور، مرجع سابق، ص 45 . في هذا المعنى أيضا أنظر د. معمر بن طرية، مرجع سابق، ص 492 .
(88)eles smart contracts: contracts non identifies? Village de la Justice. www.villag ,HuberElise justice.com
(89)د . محمد عرفان الخطيب، العقود الذكية... الصدقية والمنهجية، دراسة نقدية معمقة في الفلسفة والتأصيل، مرجع سابق، ص 191 .
(90) المرجع السابق، نفس الموضع.
(91) ويكفي أن يشهد على تحقق هذه الظروف وأنها مطابقة للشروط القانونية 51 % من المستخدمين.

المصادر.

أولاً / المصادر الأجنبية.

1- د. أحمد علي صالح ضبش، تقنية العقود الذكية وأثرها في استقرار المعاملات المالية، دراسة فقهية قانونية، مجلة الشريعة والقانون، العدد الخامس والثلاثون 2019 م .
2- د. العياشي الصادق فداء، العقود الذكية، مؤتمر مجمع الفقه الإسلامي الدولي ، 2019 م، الدورة الرابعة والعشرين، دبي
3- إيهاب خليفة، البلوك تشين: الثورة التكنولوجية القادمة في عالم الأعمال والإدارة – أوراق أكاديمية مركز المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة، أبو ظبي، العدد 3 ، مارس 2018 .
4- بن علي صليحة، تقنية البلوك تشين أساس تفعيل آلية عمل العقود الذكية، مجلة العلوم القانونية والاجتماعية، المجلد السابع – العدد الثاني – السنة جوان 2022 .
5- بن سالم أحمد عبد الرحمان، تقنية البلوك تشين والعقود الذكية مقاربة تحليلية للأطر القانونية والتكنولوجية، مجلة الدراسات القانونية والسياسية، المجلد 08 ، العدد 02 ، جوان 2022 .
6- بونعجة سحنون، دراسة تحليلية لواقع وآفاق استخدام تقنية البلوكتشين على الصناعة التأمينية التجارية والتكافلية، مجلة الاقتصاد والمالية (JEF) المجلد 07 ، العدد 02 ، سنة 2021 .
7- د. جهاد محمود عبد المبدي، مدى حجية تقنية البلوك تشين في الإثبات المدني "دراسة تحليلية، المجلة الدولية للفقه والقضاء والتشريع، المجلد 4، العدد 1، السنة 2023 .
8- حسن السوسي، مواءمة نظرية العقد مع متطلبات العصر، نظرة في العقود الذكية، المجلة الالكترونية للأبحاث القانونية العدد 6 2020 .
9- داود منصور وعبد القادر زرقين، العقود الذكية المدمجة في البلوك تشين: بداية نهاية العقود التقليدية، المجلة الجزائرية للعلوم القانونية السياسية – المجلد : 59 ، العدد: 01 ، السنة : 2022 .
10- داود منصور، العقد الذكي، ودوره في تكريس الثقة في العلاقات التعاقدية، مجلة البحوث القانونية والاقتصادية، المجلد 04 / العدد: 02 (2021).
11- سارة بوزيد، تطبيقات العقود الذكية في إصدار الصكوك الذكية منصة "Blossom Finance " انموذجاً، مجلة الأصيل للبحوث الاقتصادية والإدارية، المجلد 6/ العدد: 1 / أبريل 2022 .
12- د سعيد بوتشكوشت، تحقيق العقود الذكية للأمن التعاقدي، المجلة الالكترونية للأبحاث القانونية، العدد 10 لعام 2022 .

13- سعاد مجاجي، فكرة العقود الذكية كأحد أهم تطبيقات البلوك تشين، مجلة البحوث القانونية والاقتصادية، المجلد 06 /العدد 01 (2023 .)
14- سموك نوال، تطبيقات تقنية البلوك تشين – دراسة حالة الخليج العربي، مجلة المُدبر/ عدد خاص بالملتقى الدولي حول اقتصاد المنصات الرقمية – فرص وتحديات، المجلد 09 ، عدد خاص، 2022 .
15- سميحة علي العمري، العقود الذكية: حكمها وضوابطها الفقهية، المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث - مجلة العلوم الإسلامية – المجلد الخامس – العدد الثاني – مارس 2022 م .
16- عبد الرازق وهبه سيد أحمد محمد، العقد الذكي من منظور القانون المدني: دراسة تحليلية، المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث – مجلة العلوم الاقتصادية ولإدارية والقانونية – المجلد الخامس – العدد الثامن – إبريل 2021 م .
17- د. عبد الرزاق أحمد محمد وفارس ناظم عبد، العقود الذكية، دراسة تحليلية مقارنة، بحث منشور على الانترنيت الرابطhttps://www.iasj.net/iasj/download/ebb19d6aee4dd8d7
تاريخ الزيارة 1 / 5 / 2023 الساعة الثامن ليلاً .
18- عبد الكريم زردالي وأمينة بن جدو، الصكوك الذكية الخضراء باستخدام تكنولوجيا البلوك تشين، مجلة أبعاد اقتصادية، المجل د 11 ، العدد 01 ، السنة 2021 .
19- عوض مظلوم الدوش، العقود الالكترونية وتطبيقاتها المعاصرة في المصارف الإسلامية، دراسة مقارنة، رسالة دكتوراه، معهد بحوث ودراسات العالم الإسلامي، جامعة أم درمان، السودان 2011 .
20- محمد بوزيدي شيطر، إدماج العقود الذكية في منظومة العقد التقليدية، حقيقة أم مجرد افتراض؟ مجلة البحوث في العقود وقانون الأعمال، المجلد 07 / العدد: 02 (2022 . .)
21- محمد ربيع فتح الباب، عقود الذكاء الاصطناعي نشأتها، مفهومها، خصائصها، تسوية منازعاتها من خلال تحكيم سلسلة الكتل، ص 620 . الموق ع على الانترنيت،
https://jslem.journals.ekb.eg/article_262642_f51ebdafdb3452c37774dac3b9907b3f.pdf
22- د. محمد عرفان الخطيب، العقود الذكية... الصدقية والمنهجية، دراسة نقدية معمقة في الفلسفة والتأصيل، مجلة كلية القانون الكويتية العالمية – السنة الثانية – العدد 2 - العدد التسلسلي 30 - شوال – ذو القعدة 1441 ه – يونيو 2020 م .
23 - مدى عبد اللطيف الرحيلي و هناء علي الضحوي، تطوير قطاع الإيجار العقاري بما يتماشى مع التحول الرقمي للمملكة العربية السعودية دراسة مقترحة لتطبيق تقنية البلوك تشين) Blockchain)
24- د. معداوي نجيبة، العقود الذكية والبلوكشين، مجلة المفكر للعلوم القانونية والسياسية، المجلد 4، العدد 2 ، جويلية، 2021

ثانياً / المصادر الأجنبية.

-Alexander Savelyev, contract law.2: <<smart>> contracts as the beginning of the end of low classic contract,p7 الموقع على الانترنيت .
https://wp.hse.ru/data/2016/12/14/1111743800/71LAW2016.pdf
تاريخ الزيارة 20 / 6 / 2023
الساعة 22 .

1-Corinne Boismain,:<< Quelques reflexions sur les contrats intelligents (smarts contrats)>>.. Article published on 1 Mars 2021., Available at:https://www.actu-juridique.fr/civil/quelques-reflexions-sur- les-contras-intelligents-smarts- contract/

2-Blaise Carron, le droit des obligations face aux << contracts intelligents >>: Blockchain, Smart Contracts et contracts de droit Suisse in : Blaise Carron/Christoph Muller(edit.), Journee des d… https://www.researchgate.net/publication/331832053

3-Ibrahim Dosoki Abo Alil, et Mahmoud Ali Melhem, smart contracts and legal acts – the evolution of the theory of contracts, N.2.1, https://digitalcommons.bau.edu.ib/lsjournal.

4-Elise Huber, les smart contracts: contracts non identifies? Village de la Justice. .justice.com-www.village