دراسة إستشرافية لتأثير استخدام تقنية سلسلة الكتل –البلوكشين– في تطوير البنية التحتية للأسواق المالية

أحمد نقاز*[1]

سيهام عيساوي[2]

رضا زهواني[3]

1.جامعة الأغواط، (الجزائر)، ah.negaz@lag-univ.dz.

2.مخبر مالية الأسواق ومالية المؤسسة، المركز الجامعي بميلة (الجزائر)، s.aissaoui@centre-univ-mila.dz

3.جامعة الوادي، (الجزائر)، zehouani-ridha@univ-eloued.dz

استلم في:2020-09-10 **قُبل في:**2021-01-13 **نُشر في:**2021-01-27

الملخص:

تعتبر تقنية البلوكشين أحد أهم الابتكارات في ثورة التكنولوجيا المالية، فقد قام الأكاديميون والمشاركون في السوق بتجربة هذه التكنولوجيا بهدف تعزيز أداء الأسواق المالية، إذ تم تشكيل اتحادات من قبل أكبر المؤسسات المالية في العالم هدفها الاستفادة من استخدام تقنية البلوكشين في العمليات المالية المختلفة من إصدار وتسوية الأوراق المالية، ولهذا نسعى في هذه الدراسة الاستشرافية إلى تحليل الآثار الاقتصادية المتوقعة لاستخدام البلوكشين في البنية التحتية للسوق المالي الحالي وذلك من خلال تحليل تطبيقها في كل خطوة من عمليات السوق قبل وأثناء وبعد تداول الأصول المالية، ثم تقديم سيناريو مثالي بمحاكاة تبني هذه التقنية في مختلف عمليات السوق، وتشير أهم النتائج التي توصلنا إليها إلى أن الطبيعة الموزعة والغير قابلة للتغيير لتكنولوجيا البلوكشين يوفر بنية تحتية قوية وآمنة من خلال زيادة تكامل البيانات، وسيؤدي ذلك إلى ربط المؤسسات عبر الأسواق المالية من خلال تبسيط عمليات التسوية والتحقق العمليات واحتمالية توسيع الخدمات المالية العالمية.

الكلمات المفتاحية:بلوكشين؛ أسواق مالية؛ أصول رقمية.

رموز تصنيفJEL: E44 ; N2 ; O3.

*: المؤلف المرسل.

An Exploratory Study of the Impact of Blockchain Technology on developing the Financial Market Infrastructure

NEGGAZ Ahmed [1*]

AISSAOUI Siham [2]

ZEHOUANI Ridha [3]

1.University of Laghouat, (Algeria), ah.negaz@lag-univ.dz

2.Laboratory of Financial Markets and Foundation Finance, University Center in Mila, (Algeria), s.aissaoui@centre-univ-mila.dz

3.University of El-Oued, (Algeria), zehouani-ridha@univ-eloued.dz

Received: 10/09/2020 **Accepted**: 13/01/2021 **Published**: 30/01/2021

Abstract:

Blockchain technology is considered one of the most important innovations in the financial technology revolution. Academics and market participants have experimented with this technology with the aim of enhancing the performance of financial markets, as consortia were formed by the largest financial institutions in the world aiming to benefit from the use of blockchain technology in various financial operations of issuance and settlement. This is why we seek in this forward-looking study to analyze the expected economic effects of using blockchain on the infrastructure of the current financial market by analyzing its application in every step of the market operations before, during and after trading financial assets, then presenting an ideal scenario simulating the adoption of this technology in various Market operations, and our most important findings indicate that the distributed and immutable nature of blockchain technology provides a robust and secure infrastructure by increasing data integrity, and this will connect institutions across financial markets by simplifying settlement and verification processes and the potential for expanding global financial services..

Keywords :blockchain; financial markets; Security Token.

JEL classification codes :E44 , N2 , O3.

* : ***Corresponding author***

مقدمة:

يشتهر مصطلح البلوكشين بتدعيم بروتوكول العملة الرقمية البتكوين، ويستخدم لوصف عملية إضافة كتل من البيانات بالتشفير وتكوين سجلات دائمة وغير قابلة للتغيير وموزعة، وتكون في شكل سلسلة مرتبطة ببعضها حسب التسلسل الزمني للعمليات، ولقد أخذت اهتمام متخلف الأطراف المشاركة في الصناعة المالية من منظمون وبنوك مركزية، وقد تم وصف تقنيات دفتر الأستاذ الموزع على منصة البلوكشين بأنها الدواء السحري لحل أوجه القصور في النظام الحالي لتداول الأصول المالية.

وفي حالة نادرة من التعاون على مستوى الصناعة المالية، قامت أكثر من 80 مؤسسة مالية ومنظمين بارزين في العالم بتكوين اتحاد بقيادة شركة تكنولوجيا المالية R3، والهدف من هذا الاتحاد هو تطوير التطبيقات التجارية باستخدام تقنيات البلوكشين، وعلاوة على ذلك تقوم البنوك المركزية في العديد من الدول المتقدمة والنامية بفحص التطبيقات المحتملة لهذه التكنولوجيا من أجل تنفيذ مهامها بشكل أكثر فعالية.

وعلى هذا الأساس سعت العديد من الأطراف لتطبيق البلوكشين في تطوير البنية التحتية للأسواق المالية لتحسين أداء عملها من إصدار وتداول للأوراق المالية وتحسين عملية المقاصة والتسوية، وعلى هذا الأساس يمكننا طرح الإشكالية الموالية:

هل يمكن لتقنية البلوكشين في التأثير الكبير على هياكل الأسواق المالية وتطويريها؟

وللإجابة على هذا التساؤل يمكننا تقسيم الورقة البحثية إلى ثلاثة محاور أساسية على النحو التالي:

المحور الأول: ماهية تقنية البلوكشين.

المحور الثاني: عناصر البنية التحتية للأسواق المالية المبنية على البلوكشين .

المحور الثالث: محاكاة تبني تقنية البلوكشين في عمليات الأسواق المالي.

المحور الأول: ماهية تقنية البلوكشين

البلوكشين هي قاعدة بيانات موزعة أو دفتر أستاذ يحتفظ بقائمة مشتركة ومتزايدة باستمرار من سجلات البيانات أو المعاملات، وتشكل الكتل معا سلسلة موزعة من البيانات عبر شبكة عالمية من الأجهزة المرتبطة بالانترنت nodes، وكل كتلة في السلسلة تحتوي على البيانات من الكتلة السابقة، وبالتالي تشكل سجل لجميع المعاملات وتتحقق تلقائيا من مصداقية تلك البيانات.(المطيري، 2018، صفحة 3)

وتعرف البلوكشين بأنها عبارة عن قاعدة بيانات تستخدم آلية التشفير لبناء سجل دفتري الكتروني لامركزي –موزع انتشاريا– مترابط من البيانات بشكل تراتبي تاريخي غير قابل للتعديل أو التلاعب، ويمتاز بالشفافية والسرعة والسهولة في إجراء العمليات، كما يوفر إمكانية مشاركة الأطراف المعنية به في بناءه والتأكد من صحته والحفاظ عليه بحسب الأنظمة والتعليمات ذاتية التشغيل المقننة للاستخدام(أحمد، 2019، صفحة 130).

ظهرت التسمية بلوكشين لأول مرة في ورقة بعنوان "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System" تم نشرها في عام 2008 من قبل شخص أو مجموعة من الأشخاص باسم "ساتوشي ناكاموتو" وأطلقت التسمية آنذاك على الجزء الأساسي الذي يقوم عليه عمل نظام النقد الالكتروني بيتكوين الذي تم تقديمه في الورقة(السبيعي، جويلية 2019، صفحة 4).

تعتبر البلوكشين نوعا خاصا من قواعد البيانات بفارق جوهري عن التقنيات الموجودة حاليا هو عدم مركزية تخزين البيانات، حيث يكون التخزين فيها متوزع في نقاط كثيرة منتشرة على الشبكة تسمى(Nodes) العقد، أما الأنظمة الحالية فتخزن بياناتها على أجهزة مركزية مختصة تعرف بـ Servers (أحمد محمد عصام الدين، 2019، صفحة 130).

إذ تجرى العمليات باستخدام التوقيعات الرقمية الخاصة بالمعاملات، فيقوم المستخدمون ببث معاملاتهم إلى الأجهزة المتصلة بالانترنت التي تعتبر عقدة Nodes، ثم تبدأ تلك أجهزة العقد بالتحقق من صحة كل معاملة وبعدها تعمل العقد بتجميع المعاملات التي تم التحقق منها في مجموعات، وباستخدام بروتوكول الإجماع يتم تقييد الكتلة التي تم اعتمادها وتعكس قيمتها الجديدة وتصبح "القيمة الحقيقية" بالسلاسل السابقة(المطيري، 2018، صفحة 7).

المحور الثاني: عناصر البنية التحتية للأسواق المالية المبنية على البلوكشين

سعت البورصات العالمية على تطوير واكتشاف التطبيقات الممكنة للبلوكشين، التي بإمكانها أن تحل محل البنية التحتية الحالية للسوق ولو جزئيا، ويمكن أن يؤدي اعتماد تكنولوجيا دفتر الأستاذ الرقمي الموزّع في عمليات التسوية والمقاصة بين المتداولين في البورصة إلى إنجاز هذه العمليات بشكل فوري وبتكلفة أقل، وهو ما سُيلغي الحاجة إلى تدخّل مركز مقاصة الأوراق المالية، وبالتالي يجري تفادي الأخطاء والتكاليف المحتملة المرتبطة به (Is the role of the clearing center in "financial markets"?, 2019). ومن المتوقع أن يبدو هيكل السوق وعملياتها مختلفة تمامًا، فلن تكون هناك حاجة لتشغيل تطبيع البيانات أو توافق بين الأنظمة الداخلية، وستكون العمليات والخدمات داخل السوق من بيانات مرجعية مشتركة ومعالجة العمليات موحدة (مثل التسويات) وفي الوقت الفعلي تقريبا، وفهم أفضل لجدارة الطرف المقابل والعديد من التحسينات الأخرى(Oliver Wyman, 2016, p. 8).

العقود الذكية Smart Contracts

تم تقديم مفهوم "العقد الذكي" الذي تجسده منصة Ethereum كالتمثيل الرقمي للأصول عن العملات الرقمية مثل البتكوين، بالإضافة إلى السرعة والكفاءة المحققتين من خلال تقنية دفتر الأستاذ الموزعة، حيث توفر العقود الذكية أيضا القدرة على تنفيذ مهام الأكثر تعقيدا بين الأطراف، فعلى عكس العقود التقليدية (Niforos, 2019, p. 19)، كما تتضمن العقود الذكية برنامج مشفر ذاتي التنفيذ، إذ تحدد الشفرة "code" في العقد الذكي شروط الاتفاقية على أساس "if"و"else"، ثم تقوم تلقائيا بفرض هذه الشروط، فإذا تم الاستيفاء بالمعايير المحددة في التعليمات تنفذ الشفرة، ويَمكن تنفيذ العقد الذكي من خلال البلوكشين بإزالة متطلبات وسيط الطرف الثالث الموثوق به، وبالتالي فالعقود الذكية لديها القدرة على تقليل التكاليف في المجالات التي تعتمد عادة على وسيط مثل المقاصة والتسوية (John & Myers, 2019, p. 71). ومن خلال ما سبق يمكننا تعريف العقد الذكي بأنه عقد ذاتي التنفيذ: "مجموعة من الوعود محددة في شكل رقمي، تشمل البروتوكولات التي تؤدي الأطراف ضمنها هذه الوعود" (ستيوارت، 2017، صفحة 24)، ويمكن استخدامها في العديد من السيناريوهات، بما في ذلك نقل سندات الملكية وتسوية المشتقات المالية...(Niforos, 2019, p. 19)

1. مكونات العقود الذكية: يعتمد كل عقد ذكي على ثلاث مكونات وهي؛ **أولها:** الموقعون وهما طرفان أو أكثر الذين يستخدمون العقد الذكي، حيث يتفقون أو يختلفون على شروط الاتفاقية باستخدام التوقيعات الرقمية، **والمكون الثاني:** الاتفاق، ويمكن أن يكون مجرد مكوِّن موجود في بيئة العقد الذكي، وبدلاً من ذلك يجب أن يكون للعقود الذكية حق الوصول المباشر دون عوائق للمكون. **والمكون الثالث:** هو وجوب تضمن العقد الذكي بنودا محددة، ويلزم وصف هذه المصطلحات بطريقة رياضية بالكامل واستخدام لغة برمجة مناسبة لبيئة العقد الذكي الخاص، وهذا يشمل المتطلبات المتوقعة من جميع الأطراف المشاركة وكذلك جميع القواعد والمكافآت والعقوبات المرتبطة بالشروط المذكورة.

كما تحتاج البيئة الخاصة بالعقود الذكية إلى دعم استخدام تشفير المفتاح العام والذي يمكن المستخدمين من تسجيل الخروج من المعاملة باستخدام رموز التشفير الفريدة والمولدة خصيصا، كما تتطلب البيئة قاعدة البيانات المفتوحة وغير المركزية، ويمكن لجميع أطراف العقد الوثوق بها بالكامل، وأن تكون مؤتمنة، وعلاوة على ذلك يجب أن تكون البيئة كاملة لامركزية لتنفيذ العقد الذكي، وتعتبر شبكات بلوكتشين وخاصة الإيثيريوم هي البيئات المثالية للعقود الذكية، كما يجب أن يكون مصدر البيانات الرقمية المستخدمة في العقد الذكي موثقا تماما، وهذا يستلزم استخدام شهادات الأمان الأساسية وبروتوكولات الاتصال الآمن الأخرى التي لم يتم استخدامها على نطاق واسع حاليا (الصاوي، 2020).

2. استخدام العقد الذكي في الأسواق المالية: العقود الذكية لها تطبيقات عديدة في مجال تمويل الشركات وأسواق الأوراق المالية، ويمكن أن يؤدي استخدامها إلى خفض التكاليف وتحسين كفاءة عمليات ما بعد التداول، كما تسمح العقود الذكية بالتنفيذ التلقائي للمعاملات في دفتر الأستاذ استنادا إلى الأحداث البسيطة، مثل مرور الوقت أو إجراءات الشركات المحددة أو عملية إحداث السوق، ونتيجة لذلك يمكن استخدامها في معاملات متعددة من بينها إصدار الأصول الرقمية المتداولة في البورصات ودفع القسائم أو أرباح الأسهم، وتحويل الضمانات في حالة التخلف عن السداد، وإصدار نداءات الهامش وتبادل الهامش للمشتقات والمعاوضة، وممارسة العقود المشتقة بمختلف أنواعها بشكل آلي (Seretakis, 2017, p. 10).

العملات الرقمية

أدى إدخال عروض العملات الأولية إلى إيجاد وسيلة جديدة لجمع الأموال من نظير إلى نظير في مساحة كانت تهيمن عليها سابقا شركات رأس المال الاستثماري، ولكن من المرجح أن تظل الوساطة المالية تدعم الأداء الفعال للأسواق المالية من خلال حل عدم التماثل في المعلومات، ولكن ما هي هذه العملات المشفرة ؟

العملات الرقمية هي عبارة عن أصول رقمية مصممة للعمل كوسيلة للتبادل، وتستخدم التشفير لتأمين معاملاتها والتحكم في إنشاء وحدات إضافية، والتحقق من نقل الأصول والقيم بشكل غير نسخي، وهي مبنية على تقنية البلوكشين التي تكفل الشفافية والسرعة والثقة في النقل، ويقوم بإنتاج هذه العملات وكفالة استمراريتها مجتمع يعرف بالمنقبين Mining(أحمد، 2019، الصفحات 12–13)، حيث يقوم المنقبون باستخدام تجهيزاتهم الحاسوبية للتحقق من المعاملات (من خلال حل معادلات وخوارزميات رياضية معقدة) ويتم مكافأتهم من خلال عدد محدد من قطع العملات الرقمية (شعبان، طويقات، العساف، و بني عطية، 2020، صفحة 24)، وكانت أول عملة افتراضية ظهرت على الساحة البتكوين، وقد نالت ثقة الكثير من المستخدمين الذين مهدوا الطريق لبقاء هذه العملة وتأمين تواجد حيوي لها في العالم الافتراضي وعالم التداولات الرقمية، وقد تمت الإشارة إلى البتكوين أول مرة كما ذكرت سابقا في ورقة بحثية سنة 2008، ويعرف بأنه نظام نقدي إلكتروني يعتمد في التعاملات المالية على مبدأ الند للند، وتم تحديد سقف إصدارها بحوالي 21 مليون وحده حول العالم، حيث تم إنتاج 14 مليون وحدة منها، ومن المنتظر الوصول إلى كامل الإصدار خلال الفترة 2030/2025، حيث يتم إنتاج حوالي 25 بتكوين حول العالم كل 10 دقائق، ويتم تقليص هذه الكمية إلى النصف كل 4 سنوات إلى أن يتم إنتاج آخر بتكوين، وبعدها يمكن الحصول على البتكوين عن طريق الشراء فقط ولا يتم توليده من خلال التنقيب (عصام الدين، 2014، صفحة 51). وتشير الإحصائيات أنه في 2017 شهدت طفرة غير مسبوقة في استخدام التمويل الجماعي باستخدام ICO فقد بلغ عدد عمليات التمويل الجماعي للعملات الرقمية نحو 552 عملية ناجحة بإجمالي مبلغ يتجاوز 7 مليار دولار, أما في الأشهر الخمسة الأولى من

عام 2018 وصل الرقم إلى نحو 537 عملية جمعت الشركات خلالها ما يزيد عن 13.7 مليار دولار (البداني، 2019).

إصدار الأدوات المالية (الأصول المالية الرقمية STO Security Token)

يوفر إصدار الأصول الرقمية الطريقة المناسبة للشركات التقليدية للحصول على التمويلات التي تحتاجها من السوق الرقمية، ويمكن تعريف الأصول المالية الرقمية بأنها "أداة تمويلية متقدمة تقوم على الترميز الرقمي (tokenize securities) للأوراق المالية التقليدية"، بمعنى أنه بدلا من أن تصدر شركات الأعمال أوراقا مالية تقليدية (أسهم,سندات) فإنها وباستخدام عمليات الاكتتاب الأولي للأصول المالية الرقمية Securities Token Of ferings STOs يمكنها الحصول على احتياجاتها المالية من خلال السوق الرقمية مستفيدة بذلك من الخصائص الفريدة التي أضافها لأسلوب عملية التمويل الجماعي (البداني، 2019).

فعملية إصدار وتداول الأوراق المالية على دفتر الأستاذ الموزع يمكن أن يؤدي إلى مزيد من الشفافية وتسريع المقاصة والتسوية، كما يسهل هذا الإصدار تسجيل وتتبع ملكية الأصول المالية، فمن خلال ذلك ستكون السوق قادرة على التغلب واحدة من أهم المشاكل التي تعاني منها وهي مشكلة العائدية Dividing وكذلك المشاركة في الإدارة، فعلى سبيل المثال سيكون لمساهمي الشركة رؤية كاملة لسجل ملكية الأوراق المالية وبإمكانهم تحديد التغيرات في ملكيتهم على الفور، ولهذا تأثيرها على أسواق الأوراق المالية وإدارة الشركات ستكون عميقة، إذ سيكون للمساهمين القدرة على مراقبة تداولات المديرين في الوقت الفعلي عن كثب، علاوة على ذلك سيتم منع المديرين من تأخير الأدوات المالية مثل جوائز خيار الأسهم وعمليات خيار الأسهم، نظرا لأن المدخلات في منصات دفاتر الأستاذ الموزعة البلوكشين يتم ختمها زمنيا ولا يمكن تغييرها بأثر رجعي (Seretakis, 2017, p. 8).

يعتبر إصدار الأصول الرقمية لأغراض التمويل من أكثر الاستخدامات في تطبيق تقنية البلوكشين، واستمر استخدام هذه الأصول الرقمية في الأسواق المالية في النمو، وأصبح تشفير الأصول أحد أبرز حالات استخدام البلوكشين في الأسواق المالية، وعلى الرغم من أن استخدام التشفير محدود حاليا، إلا أن إمكانات هذه الأدوات كبيرة، إذ تشمل هذه الأصول الأوراق المالية (مثل الأسهم والسندات)، ولكن أيضا السلع (مثل الذهب) والأصول غير المالية الأخرى (مثل العقارات)(OECD, 2019, p. 17)، ومن هذا المنطلق يمكننا تمييز خمسة أنواع من الأصول الرقمية:

1. الأصول الرقمية لحقوق الملكية An equity token: تمثل قيمة الأسهم التي أصدرتها شركات باستخدام البلوكشين والاختلاف الوحيد بين هذا النوع من الرموز والمخزون التقليدي للقيمة في الأسهم التقليدية هو في كيفية تسجيل الملكية، إذ يتم تسجيل الأسهم التقليدية في قاعدة بيانات ويتم تمثيل السجلات بشهادة ورقية، في حين يتم تسجيل الأصول الرقمية للأسهم من خلال تقنية البلوكشين الغير قابل للتغيير، وبناء على طبيعتها يمنحك امتلاك

الأصول الرقمية للأسهم جزءا من أرباح الشركة، في بعض الحالات جنبا إلى جنب مع الحق في التصويت في الاجتماعات العامة.

2. **الأصول الرقمية للدين A debt token:** تمثل هذه الأصول الرقمية لأدوات الدين مثل الرهون العقارية وسندات الشركات، وتنتج عنها أرباحًا منتظمة بناءا على مدفوعات الدين الأساسي وتخضع لمخاطر التخلف عن السداد للمدينين أو تغييرات جذرية في تقييم الدين، كما يمكن أن يمثل أيضا العقد الذكي كالأصول لضمان الديون يشمل شروط السداد وعوامل المخاطر المختلفة المرتبطة بالدين الأساسي.

3. **الأصول الرقمية لأصل الحقيقي A real asset token:** ويمثل هذا الأصل ملكية معينة مثل العقارات أو السلع، وإذ تضمن تقنية البلوكشين وجود سجل شفاف للمعاملات المعقدة يساعد على تتبع البضائع وتقليل الاحتيال.

4. **الأصول الرقمية الهجينة / القابلة للتحويل A hybrid/convertible token:** تتحول هذه الأصول الرقمية بين الدين وحقوق الملكية على أساس سلوكها وطبيعة العقد.

5. **الأصول الرقمية المشتقة A derivative token:** يستمد هذا الأصل الرقمي قيمته من قيمة الأصول الأساسية محل العقد أو الأصول الرقمية، فبمجرد التحقق من ملكية الأصل يمكن للمالكين استبدال الأصول الرقمية بأصول أخرى، أو استخدامها كورقة مساومة للحصول على قرض أو تخزينها في محافظ مختلفة (Bernard & Simone, 2019, pp. 8-9).

وبنظرة عميقة إلى جوهر هذا الأسلوب سنجد أننا أمام عملية تمويلية جديدة تتمتع بسمات وخصائص لا يمكن توافرها في أسلوب التمويل التقليدي بالنسبة لشركات الأعمال, وسمات وخصائص لا يمكن توافرها أيضا في أسلوب التمويل الجماعي الرقمي في سوق العملات الرقمية, ويمكن أن نسلط الضوء على جملة من أهم تلك السمات كما يلي:

- أسلوب التمويل الجماعي التقليدي ينحصر في نطاق جغرافي ضيق ويحصر أيضاً التعامل بالأوراق المالية في سوق مالية معينة, لكن ومع الأسلوب الجديد STO فإنه بالإمكان تخطي الحدود الجغرافية والوصول إلى أي مكان من أجل الحصول على الاحتياجات المالية.

تعد هذه السمة بحد ذاتها غاية في الأهمية لما لها من آثار محتملة, فالأسواق ووفق هذا الأسلوب لن تكون محصورة في نطاق جغرافي، وبالتالي لن يكون هناك حاجة إلى ضرورة تكامل الأسواق مع بعضها، فالسوق ستصبح سوقاً واحدة أجزائها متكاملة مع بعضها البعض, بل وربما سنرى تغيراً في مسمى أسواق الأوراق المالية لتصبح في يوما ما تسمى السوق الرقمية.

ومن ناحية أخرى فإن الأسواق المالية لن تكون حكراً على فئة معينة, فالأسواق الرقمية بشكلها الحالي تمكن الجميع من الدخول إليها والاستثمار فيها, هذا الأمر قد يعني (ولو بشكل نظري على الأقل) إمكانية الوصول إلى الاستغلال الأمثل للموارد المالية الفائضة في اقتصاديات العالم وهو الأمر الذي كان يصعب تحقيقه بالشكل التقليدي.

- وفق الأسلوب الرقمي فإنه لن يعود هناك حاجة إلى وجود الوسطاء الماليين, فالحاجة إلى دور الوسيط (بنك الاستثمار) تختفي تماماً في ظل أسلوب إصدار الأصول عن طريق البلوكشين STO وما ينتج عن ذلك من تخفيض تكاليف إصدار الأوراق المالية، كما أن إمكانية وصول المستثمر إلى السوق يلغي الحاجة إلى وجود السماسرة Brokers بل يمكننا النظر أبعد من ذلك ونتساءل هل ستكون الأسواق المالية مستقبلاً قائمة على ركنين فقط (المستثمرين, المصدرين) دون الحاجة لوجود الركن الثالث للأسواق المالية التقليدية (الوسطاء الماليين).
- التغلب على بعض التعقيدات التي تعاني منها الأسواق المالية التقليدية, من هذه التعقيدات هو ما تتطلبه العملية التقليدية من ضرورة إتمام عمليات انتقال الملكية للأوراق المالية قبل موعد توزيع الأرباح، وهذه العملية في الوقت الراهن تأخذ قرابة شهر كامل.
- إمكانية تحقيق إشباع أكبر لرغبات المستثمرين, فمن جهة نظر المستثمر فإن ذلك يعني توفر فرص استثمارية أكثر عنها في ظل الأسواق المالية التقليدية، وهو ما سيمكنه من تعزيز عمليات الاستثمار (البداني، 2019).
- ومن مزايا أيضا التشفير كفاءات التكلفةوالسرعة وزيادة الشفافية والسيولة ومشاركة أكثر شمولاً من جانب مستثمري الصغار للوصول إليها عكس الأشكال التقليدية، وقد يكون تشفير الأصول أكثر جدوى في تلك الأسواق، حيث توجد مكاسب في الكفاءة يمكن جنيها، أو في الأسواق التي تفتقر إلى الثقة (OECD, 2019, p. 17).

ومع هذه السمات التي يتمتع بها هذا الأسلوب التمويلي الجديد فقد بدأت بالفعل العديد من الشركات في النظر إلى إمكانية إصدار أصول مالية رقمية تتشابه في خصائصها مع خصائص الأوراق المالية التقليدية Securities كالأسهم والسندات، فقد تم تصميم منصة البلوكشين الخاصة بـ Nasdaq، والتي تسمى Linq، الخاصة بالشركات التي تصدر الأدوات المالية من أسهم وسندات، أما في ديسمبر 2016 أكمل متجر التجزئة عبر الإنترنت Overstock إصدار الأوراق المالية الرقمية على منصة البلوكشين لتوثيق الملكية (Seretakis, 2017, p. 8)، فوفقاً لأحد التقارير فإن موقع overstock.com جمع نحو 134 مليون دولار باستخدام هذا الأسلوب التمويلي الأصول الرقمية، كما أن إحدى شركات تقديم خدمات الطاقة أصدرت أصولها المالية الرقمية في سبيل الحصول على تمويلات تقدر بنحو 125 مليون دولار، أما منصة بايننس Binance لم تغب عن المشهد فقد أعلنت عن إقامة شراكة مع مالطا Malta لافتتاح قسم خاص لتداول الأصول المالية الرقمية الجديدة (البداني، 2019).

تداول الأدوات المالية / منصات التداول

تعد منصات التداول عبر الإنترنت مكانًا رائعًا للمستثمرين للتداول ومراقبة الأسهم والسلع، ومع ذلك فإن المنصات دائما ما تكون تحت الرادار بسبب مشكلات مثل خطر الاحتيال، والإنفاق المزدوج، وانعدام الشفافية، بالإضافة إلى ذلك، لم تتمكن الصناعة من التوصل إلى حل دائم حتى الآن، وتقدم Blockchain وسيلة محتملة لتبادل الأصول مما يلغي الحاجة إلى وسطاء، وبهذه الطريقة يمكن بسهولة تعزيز تتبع الأصول وصحتها من خلال تخزين قيمتها على دفتر الأستاذ الدائم.

التسوية والمقاصة

تعتبر أنظمة الدفع والتسوية أحد أهم مجالات الخدمات المالية التي ستستفيد من تقنية البلوكشين، حيث تنطوي عمليات المقاصة والتسوية التقليدية على عمليات وأطراف متعددة بما يخلق في بعض الحالات اختناقات بفعل العمليات اليدوية وكثرة المتطلبات التنظيمية ويؤدي إلى تأخير وقت التسوية وارتفاع التكاليف، في المقابل تساهم تقنية البلوكشين في زيادة كفاءة عمليات الدفع والتسوية من خلال خفض الوقت اللازم لإنجاز المعاملات من أيام إلى دقائق، وتعمل على خفض التكلفة المرتبطة بمثل هذه العمليات بشكل ملموس، كما يمكن أن يلبي استخدام الحلول المستندة إلى تقنية البلوكشين احتياجات نظام التسويات الإجمالية الفوري [Real Time Gross Settlement (RTGS)] بما يساعد كذلك على تعزيز المرونة والموثوقية(صندوق النقد العربي يُصدر دراسة عن "استخدامات تقنية البلوكشين في الخدمات المالية، 2019)، كما أن طبيعتها الموزعة وغير قابلة للتغيير التي تتميز بها تقنية البلوكشين في توفر بنية أساسية قوية وآمنة من خلال زيادة تكامل البيانات، وسيؤدي ذلك إلى ربط المؤسسات عبر الأسواق المالية من خلال تبسيط عمليات التسوية والتحقق وربما توسيع الخدمات المالية العالمية بطرق تم تجاهلها سابقا، وعلاوة على ذلك يمكن لتكنولوجيا دفتر الأستاذ الموزعة أن تغير جذريا في دور المقاصة والتسوية الحالية، إذ يمكن أن تؤدي هذه التكنولوجيا إلى خفض التكاليف وتقصير الوقت اللازم لتصفية وتسوية معاملات الأوراق المالية.

ووفقا لمؤيدي تكنولوجيا دفتر الأستاذ الموزعة، يمكن أن يؤدي تطبيق التكنولوجيا في أسواق الأوراق المالية إلى تصفية وتسوية المعاملات بشكل أسرع من الناحية النظرية، كما يمكن الجمع بين المقاصة والتسوية في خطوة واحدة وتصبح فورية (تقريبا) عكس المقاصة والتسوية التقليدية التي تتطلب تداولات الأوراق المالية بشكل عام ثلاثة أيام عمل للتسوية في الولايات المتحدة الأمريكية ويومي عمل في أوروبا، كما يشارك فيها العديد من الوسطاء قبل حدوث التسوية وانتقال الملكية رسميًا من البائع إلى المشتري (Seretakis, 2017, p. 9).

إدارة المخاطر

تعتبر دورات التسوية الأقصر التي تتميز بها دفتر الأستاذ الموزع بتقنية البلوكشين أن تخفف من مخاطر الطرف المقابل، حيث أن كل طرف سيتعرض لفترة زمنية أقصر للمخاطر الافتراضية لطرفه المقابل، إذ يمكن لتكنولوجيا دفتر الأستاذ الموزع من خلال البلوكشين أن تقضي على مخاطر الطرف المقابل وتزيل الحاجة إلى المقاصة إذا أصبحت التسوية فورية، ومع ذلك تجدر الإشارة إلى أن القضاء على مخاطر الطرف المقابل لا يمكن تحقيقه إلا في حالة المعاملات النقدية الفورية، لأن المعاملات ذات الأجل وبالأخص المشتقات المالية، تخلق التزامات طوال فترة العقد، وبالتالي هناك حاجة لتقليل مخاطر الطرف المقابل طوال فترة العقد، ونتيجة لذلك، من غير المحتمل أن تؤدي تقنية دفتر الأستاذ الموزع إلى القضاء على مخاطر الطرف المقابل مع الإبقاء على أهميتها في المعاملات المشتقة، والأكثر من ذلك فأن التسوية الأسرع من شأنها أن تقلل من مبلغ الضمان المعلن لتحوط مخاطر الطرف المقابل، وأخيرًا يمكن أن يؤدي خفض التكاليف وضغط دورة التسوية إلى زيادة السيولة.

يمكن لتقنيات دفتر الأستاذ الموزعة أيضًا تسهيل جمع البيانات ومشاركتها بشكل كبير لأغراض الإشراف، ويمنح للمنظمين وصولا خاصًا إلى منصة دفتر الأستاذ الموزعة من أجل استرداد البيانات من النظام الأساسي، مثل المعاملات التي تتم من قبل مؤسسة مالية، وبالتالي سيكون لدى المنظمين وصول مباشر وفوري إلى المعلومات القيمة، مما سيسمح لهم بمراقبة تراكم المخاطر النظامية في النظام المالي (Seretakis, 2017, pp. 10–11).

المحور الثالث: محاكاة تبني تقنية البلوكشين في عملياتالأسواق المالية

سنتطرق هنا إلى بعض أمثلة لبورصات قامت بإدخال تقنية البلوكشين في بعض عملياتها وكذا تقديم السيناريو المثالي والمنطقي لاستخدام هذه التقنية في الأسواق المالية.

حالات تطبيق البلوكشين في الأسواق المالية

وفي هذا الصدد، قامت بورصة ناسداك أكبر البورصات في العالم بتبني تقنية البلوكشين في عام 2015 لتعزيز أداء منصة بورصة ناسداك لتداول أسهم الشركات الخاصة قبل عمليات الطرح الأولي "Nasdaq Private Market" التي تم إطلاقها في عام 2014(صندوق النقد العربي يُصدر دراسة عن "استخدامات تقنية البلوكشين في الخدمات المالية، 2019)، كما قامت بورصة ناسداك بإصدار الأوراق المالية على منصة بلوكتشين المسماة Linq، وهي مصممة للشركات الخاصة التي تصدر السندات والأسهم، وعلاوة على ذلك في ديسمبر 2016 أكملت شركة البيع بالتجزئة عبر الإنترنت Overstock إصدار الأوراق المالية الرقمية على منصة البلوكشين مملوكة لها (Vigna, 2017).

وبالمثل في جانفي من عام 2016 استحوذت البورصة الأسترالية ASX (سوق الأوراق المالية الأسترالية Australian Securities Exchange) على 10 ملايين سهم من شركة Digital Asset Holdings النشطة في مجال تطوير تطبيقات البلوكشين(Is the role of the clearing center in "financial markets"?, 2019)، كما تعمل أيضا على استبدال نظامها الحالي CHESS (نظام المقاصة الفرعية الإلكتروني Clearing House Electronic Subregister System) بنظام بلوكشين بحلول نهاية عام 2020 أو أوائل عام 2021 للمقاصة والتسوية وخدمات ما بعد التجارة الأخرى للأسهم الأسترالية.

وفي محاولة لخفض التكلفة، تسعى HKEX (بورصة هونغ كونغ والمقاصة Hong Kong Exchanges and Clearing) إلى تطبيق البلوكشين وتعمل الآن مع ASX لمشاركة خبرتها في تنفيذ BC حتى الآن، كما تعمل بورصة لندن London Stock Exchange (LSE) أيضا على استخدام البلوكشين في نظامها، ففي جويلية 2018 دخلت LSE في شراكة مع شركة التكنولوجيا العملاقة IBM التي تعتبر واحدة من الشركات العالمية الرائدة في توفير حلول البلوكشين مفتوحة المصدر (Miraz & Donald, 2018, p. 5).

سيناريو تطبيق تقنية البلوكشين في الأسواق المالية

لا يزال استغلال تقنية دفتر الأستاذ الموزعة من خلال البلوكشين في أسواق الأوراق المالية في مهدها، ويدرس المشاركون في الأسواق المالية والسلطات الإشرافية والتنظيمية بعناية الفوائد والمخاطر المحتملة للتكنولوجيا والآثار التي قد تترتب على اعتمادها للنظام المالي، فالعديد من الأطراف تدعي أن التكنولوجيا يمكن أن تبسط العمليات المالية المعقدة وتقليل التكاليف.

فالتكنولوجيا لديها القدرة على تغيير جذري للدور الذي يلعبه الوسطاء الماليون في التداول والمقاصة والتسوية، وفي السيناريو المتطرف يمكن أن تغير هذه التقنية تماًما هيكل السوق الحالي مما يسمح للمشاركين في السوق المالية بالتعامل المباشر مع بعضهم البعض وتبادل الأصول والصناديق على الفور دون إشراك الوسطاء الماليين.

ويمكننا أن نميز ثلاثة سيناريوهات بديلة تتعلق باعتماد تكنولوجيا البلوكشين في الأسواق المالية:

- يتم تطبيق تقنية البلوكشين من قبل المشاركون في السوق المالي بشكل فردي من أجل تحسين الكفاءة الداخلية دون تأثير كبير على النظام البيئي المالي؛
- تتبنى مجموعة من المشاركين الأساسيين في السوق دفتر الأستاذ الموزع المشترك مما يجعل باقي المشاركين الآخرين كأطراف غير مهمة داخل السوق المالي؛
- عالم الند للند بدون وسطاء ماليين حيث يكون المصدرون والمستثمرون قادرين على التعامل مباشرة على دفتر الأستاذ الموزع(Seretakis, 2017, p. 3).

غير أنه من المعقول أن تكون التطبيقات الواقعية لاستخدام التكنولوجيا في الغالب حول السيناريوهين الأول والثاني، والسيناريو الموالي والموضح في الملحق رقم 01 يعتبر من السيناريوهات المثالية، وننظر إلى كيفية تطبيق البلوكشين على أسواق رأس المال فهي نظرة خيالية في بعض من الجوانب غير أن البعض الآخر منها لا يعتبر خيالي كونه تم تطبيقها بالفعل من طرف العديد من المؤسسات المالية الكبرى، والمبنية على البلوكشين والابتكارات المرتبطة بها.

1. معاملة الأوراق المالية Securities transaction : يتم مطابقة العميل A والعميل B في مكان التنفيذ، ويتم التحقق تلقائيًا من أن الآخر لديه الوسائل لإتمام المعاملة، (على سبيل المثال يمتلك العميل A الأصول الرقمية بشكل ظاهر على دفتر الأستاذ للأصول، ويمتلك العميل B النقود بشكل ظاهر على دفتر الأستاذ النقدي)، فيقوم العميل "A" والعميل "B" بتوقيع المعاملة بشكل مشترك من خلال تطبيق مفاتيحهما الخاصة لإلغاء تأمين أصولهما أو نقدهما، ثم عن طريق نقل الملكية إلى المستلم عبر مفتاحهما العام، ويتم بث المعاملة الموقعة إلى دفتر الأستاذ الموزع للتحقق من صحتها وتسجيلها في التحديث التالي، جنبًا إلى جنب مع التحديث المتزامن لدفتر الأستاذ النقدي (Oliver Wyman, 2016, p. 10)، وفي هذا العملية يتم بالفعل تطبيقها من خلال منصات البلوكشين القائمة مثل منصة corda التي تقوم بعملية التحقق من الصحة الائتمانية للأطراف وكذا نقل الملكيات فيما بينها.

2. خدمة الأصول Asset servicing : بالنسبة إلى الإصدارات الجديدة، يتم إصدار الأصول مباشرةً في دفتر الأستاذ الأصول، وفي الواقع يمكن تفكيك الأوراق المالية نفسها بحيث يمكن تحويل التدفقات النقدية الفردية الالتزامات التي تتضمنها بشكل منفصل، ويمكننا إدارة المعاملات والتوزيعات من خلال العقود الذكية ضمن الأوراق المالية من خلال البلوكشين، كما يمكن أيضا تنظيم المعاملات المعقدة على أنها بسيطة من خلال معاملة الدفع مقابل التسليم (DVP Delivery Versus Payment) بين الجهة المصدرة للأصول والمستثمرين، وبذلك سيكون لدى مديري الصناديق رؤية مثالية لاستثماراتهم في الأوراق المالية (جانب الأصول في ميزانيتهم العمومية)، وسيكون قادرين على إدارة حيازات المستثمرين في صناديقهم عبر الوحدات التي تم إنشاؤها كأصول رقمية على دفتر الأستاذ الموزع (Oliver Wyman, 2016, p. 10).

كما ذكرنا سابقا أن إصدار الأصول الرقمية المتضمنة دين أو ملكية (سندات وأسهم مشفرة من خلال البلوكشين) من أهم الاستخدامات الرائدة لتقنية سلسلة الكتل، وقد تم إصدار العديد من الأصول الرقمية لمؤسسات رائدة عبر منصات البلوكشين العالمية والتي من بينها منصة linq الخاصة ببورصة ناسداك ومنصة Binance لإصدار وتداول الأصول الرقمية.

3. المعاملات المشتقة Derivative transaction : ويعتبر التغيير الأكبر في المشتقات المالية من الخطوات الخيالية أو لا تزال بعيدة التطبيق، فالأوراق المالية الغير مجمعة أو الموزعة يمكنها أن تتيح نهجًا جديدة للهندسة المالية، مما يمكّن المتخصصين من إنشاء أدوات خاصة تتكون من تدفقات نقدية فردية تلبي الاحتياجات الدقيقة من حيث التوقيت ومخاطر الائتمان، ويتم تمويل هذه الأدوات من قبل المصدرين الذين يبيعون أدواتهم الخاصة التي

تتوافق مع التدفقات النقدية التي يتوقعون تحقيقها أي إنشاء مقايضات دون الحاجة إلى الوساطة، علاوة على ذلك سيتم إنشاء المشتقات كعقود ذكية مبرمجة مسبقاً مع مراعاة التزامات الطرفين (مثل اتفاقيات الهامش أو شروط المبادلة).

فتجديد التداول عن طريق "غرفة المقاصة المركزية للطرف المقابل (CCP)" ستستمر في تعاملها مع المستثمرين بنظام التسوية اليومية، يمكن أن يتم ترحيل الضمانات إلى CCP في شكل هامش أولي ومتغير إما عن طريق إيداع النقد في دفتر الأستاذ النقدي، أو عن طريق تخصيص الأصول المحتفظ بها في سجلات الأصول الأخرى إلى دفتر أستاذ الضمانات، ومستقبلا إذا ما أصدر البنك المركزي عملة إلكترونية متاحة مجاًنا عند الطلب، فإنه سيسمح للتجار برهن الجزء المؤهل من مخزونهم للبنك المركزي واستخدام الضمانات النقدية الالكترونية للبنك المركزي عند التداول.

ويمكن للعقد الذكي التسوية اليومية تلقائيًا من خلال الرجوع إلى مصادر البيانات الخارجية المتفق عليها التي تعيد حساب هامش التباين، ومن خلال المشتقات المصدرة بتقنية البلوكشين ستسمح للعقد تلقائيًا باستدعاء وحدات إضافية لأجل الهامش إضافية على دفاتر الأصول لدعم هذه الاحتياجات، أما عند الاستحقاق فيتم احتساب صافي الالتزام النهائي بموجب العقد الذكي، ويتم إنشاء تعليمات الدفع تلقائيًا في دفتر الأستاذ النقدي وإغلاق الصفقة (Oliver Wyman, 2016, p. 10)، وفي هذا الجزء لم يتم لحد الآن تطبيق تقنية البلوكشين في العقود الآجلة نظرا لصعوبتها فهي تحتاج إلى تغيير جذري في نظام تداول المشتقات المالية ككل، أي نظام السوق الآجل من إصدار وتداول وكذا نظام تسوية العقود المشتقة من مبادلات ومتطلبات الهامش والتسوية اليومية تكون كلها بشكل تلقائي من خلال تقنية البلوكشين.

من خلال شرح مبسط لهذا السيناريو يعتبر التغييرات في الجزء من البنى التحتية للسوق المالي معقولة جدا وقد بدأ التطبيق في بعضها غير أن تطبيقها كلها في نظام واحد أو بورصة خاصة تكون في شكل بورصة عبر منصة البلوكشين هذا يعتبر الجزء الخيالي أو الصعب نظرا لتطلبها تغيير جدري في النظام المالي ككل وهنا يكمن أكبر تحدي لتقنية البلوكشين في الأسواق المالية.

الخاتمة:

تقنية البلوكشين هي آلية يمكن من خلالها تخزين البيانات ومشاركتها ومزامنتها عبر منصات متعددة دون الحاجة إلى مسؤول واحد، على الرغم من أن هذه التقنية أصبحت معروفة على نطاق واسع من خلال تطبيقها على العملات الافتراضية مثل البتكوين، إلا أن لها تطبيقات محتملة في مجالات التمويل الأخرى، ويمكننا تقديم النتائج التالية:

- إن استخدام البلوكشين قبل عملية التداول تقدم العديد من المنافع فهي توفر الشفافية وتقليل التعرض للمخاطر نتيجة لاستطاعة الأطراف تبادل البيانات والتحقق من حيازتهم؛
- توفر البلوكشين تداول مرن للأدوات المالية في السوق المالي وذلك بإصدار الأصول الرقمية في شكل دين أو ملكية (سندات والأسهم) لتمويل المشاريع والذي يؤدي إلى المزيد من الشفافية؛
- العقود الذكية يمكن أن تؤدي إلى إتمام مجموعة متنوعة من المعاملات ويحتمل أن تؤدي إلى اللامركزي، وعلاوة على ذلك فقد أدى تقديم العملات الرقمية إلى إيجاد وسيلة جديدة لجمع الأموال من الند للند – الأصول الرقمية– في مساحة كانت تهيمن عليها في السابق شركات رأس المال الاستثماري، ولكن الوساطة المالية ستظل على الأرجح قائمة لدعم الأداء الفعال للأسواق المالية من خلال حل عدم تناسق المعلومات؛
- تعد المعالجة ما بعد التداول بشكل عام وتسوية الأوراق المالية على وجه الخصوص أحد المجالات التي ُينظر فيها غالًبا استخدام البلوكشين على أنها قادرة على تقليل تكاليف المكتبية، وزيادة الأمان والشفافية، وتبسيط العمليات، وكذا تأمين المعاملات في الوقت الحقيقي، والتسوية الفورية التي لا رجعة فيها، وانخفاض متطلبات الهامش / الضمانات، وأهمها التنفيذ التلقائي للصفقات من خلال العقود الذكية التي يتميز بها البلوكشين،غير أن المعاملات ذات دورة الحياة الأطول وعمليات الآجلة (مثل المشتقات) لا تزال بحاجة إلى مزايا تجديد لتحقيق فوائد وتقليل مخاطر ائتمان الطرف المقابل المستقبلية (مخاطر الاستبدال)؛
- وفي السيناريو المدروس والمحتملة سيكون حلاً قائًما على البلوكشين ويسهل المقاصة والتسوية من ند للند ويفصل التداول عن الوسيط، فإذا ما تحقق هذا السيناريو فإن الطبيعة الموزعة والغير قابلة للتغيير لتكنولوجيا البلوكشين يوفر بنية تحتية قوية وآمنة من خلال زيادة تكامل البيانات،وسيؤدي ذلك إلى ربط المؤسسات عبر الأسواق المالية من خلال تبسيط عمليات التسوية والتحقق العمليات واحتمالية توسيع الخدمات المالية العالمية بطرق أهملت سابقًا.

و من خلال هذه الدراسة أمكننا التوصل لجملة من التوصيات أهمها:

- إن الغموض التنظيمي والقانوني حول تقنية البلوكشين يمكن أن يخلق شكوكًا ومخاطر لمستخدميها،لذلك يجب أن يكون لدى المشرعين والهيئات التنظيمية سياسة واضحة بشأن إزالة الطابع المادي وتتبعالمطالبات نظرًا لأنه يـُ نظر إليها بشكل مختلف عن وجهة النظر القانونية؛

- كما أنه في ظل السيناريو الأكثر معقولية، ستستمر بعض الأنظمة القديمة في الوجود، وبالتالي يجب على المشاركين في السوق الذين يسعون إلى اعتماد التكنولوجيا أيضًا ضمان إمكانية التشغيل المتبادل بين ترتيبات دفتر الأستاذ الموزع والأنظمة القديمة.

قائمة المراجع:

المراجع باللغة العربية

- أحمد محمد عصام الدين. (2014). عملة البتكوين. *مجلة المصرفي* (73)، 51.
- بتول شعبان، دانية طويقات، راية العساف، و ايمان بني عطية. (2020). *العملات المشفرة*. الاردن: البنك المركزي الأردني.
- رمضان عبدالله الصاوي. (23 افريل, 2020). *العقود الذكية وأحكامها في الفقه الإسلامي (1)*. تاريخ الاسترداد 12 06, 2020، من الاقتصاد الاسلامي: https://www.aliqtisadalislami.net/
- *صندوق النقد العربي يُصدر دراسة عن "استخدامات تقنية البلوكشين في الخدمات المالية*. (06 12, 2019). تاريخ الاسترداد 18 06, 2020، من الموقع الرسمي لصندوق النقد العربي: www.amf.org.ae/ar/content
- فاطمة السبيعي. (جويلية 2019). *اتجاهات تطبيق تقنية البلوكشين Blockchain في دول الخليج*. مركز البحرين للدراسات الاستراتيجية والدولية والطاقة (دراسات).
- كاثرين ستيوارت. (2017). *العملة الرقمية إجراء المعاملات وتبادل القيمة في العصر الرقمي، ترجمة مؤسسة* RAND ، *لمحة حول الندوة الاستشارية المعنية بالعملة الرقمية عقدت كجزء من برنامج معهد كورشام للقيادة الفكرية*. كاليفورنيا: حقوق النشر مؤسسر RAND ومعهد كورشام.
- محمد البداني. (04 06, 2019). *الأصول المالية الرقمية* Securities Token، *هل ستحدث تغييرات جذرية في أسواق الأوراق المالية؟ وما أهمية المعايير التنظيمية التي أعلنت عنها شبكة أونتولوجي* Ontology؟ تاريخ الاسترداد 13 06, 2020، من techno bit arabia: http://www.technobitarabia.com/2019/06/securities-token-ontology.html
- منير ماهر أحمد. (2019). تقنية سلسلة الثقة(الكتل) وتأثيراتها على قطاع التمويل الاسلامي. *مجلة بحوث و تطبيقات في المالية الإسلامية، 03* (02)، 134.
- نواف المطيري. (2018). بلوكشين Blockchain. *المؤتمر السعودي للقانون*، (صفحة ص 3). السعودية.

المراجع العربية باللغة الإنجليزية:

- Ahmed Mohamed Essam El-Din. (2014). Bitcoin. Embassies Magazine (73), 51.
- Batoul Shaban, Dania Twiqat, Raya Al-Assaf, and Iman Bani Atiyah. (2020). Cryptocurrencies. Jordan: The Central Bank of Jordan.
- Munir Maher Ahmed. (2019). Confidence technology (blocks) and its effects on the Islamic finance sector. Journal of Research and Applications in Islamic Finance, 03 (02), 134.
- Nawaf Al-Mutairi. (2018). Blockchain. Saudi Law Conference, (page p. 3). Saudi.
- Ramadan Abdullah Al-Sawy. (April 23, 2020). Islamic Contracts and Rulings in Jurisprudence (1). Redemption date 12 06, 2020, from Islamic Economics: https://www.aliqtisadalislami.net/

- The Arab Monetary Fund releases a study on "Uses of Blockchain Technology in Financial Services." (12 06, 2019) Redemption date 06 18, 2020, from the AMF website: www.amf.org.ae/ar/content
- Fatima Al-Subaie. (July 2019). Trends in the application of blockchain technology in the Gulf countries. Bahrain Center for Graduate Studies (studies).
- Katherine Stewart. (2017). Dealing with fair value digital financial transactions in a digital account, RAND Symposium Overview California: RAND and Kursham Copyright.
- Muhammad Al-Badani. (04 06, 2019). Token digital financial assets, will legitimacy occur in the financial markets? What are the brands that have announced their appearance in the film industry? Redemption date 13 06, 2020, from Technobit Arabia: http://www.technobitarabia.com/2019/06/securities-token-ontology.html

المراجع باللغة الأجنبية

−Bernard, C., & Simone, D. (2019). *Security Token Offerings in Europe.*London: Blockchain ConsultUs Ltd.

−*Is the role of the clearing center in "financial markets"?*(2019, 11 23). Consulté le 06 20, 2020, sur https://alqabas.com/en/article/5728103-is-the-role-of-the-clearing-center-in-quotfinancial-marketsquot

−John, S., & Myers, G. (2019, January). Blockchain and Associated Legal Issues for Emerging Markets. (I. F. Corporation, Éd.) *Blockchain Opportunities for Private Enterprises in Emerging Markets* (63).

−Miraz, M. H., & Donald, D. C. (2018). Application of Blockchain in Booking and Registration Systems of Securities Exchanges. *the proceedings of the IEEE International Conference on Computing, Electronics & Communications Engineering 2018.*UK: university of essex.

−Niforos, M. (2019, January). Blockchain in Development—How It Can Impact Emerging Markets. *Blockchain Opportunities for Private Enterprises* (41), p. p18.

−OECD. (2019, 09). *The Policy Environment for Blockchain Innovation and Adoption, 2019 OECD Global Blockchain Policy Forum Summary Report.*Consulté le 06 03, 2020, sur https://www.oecd.org/finance/2019-OECD-Global-Blockchain-Policy-Forum-Summary-Report.pdf

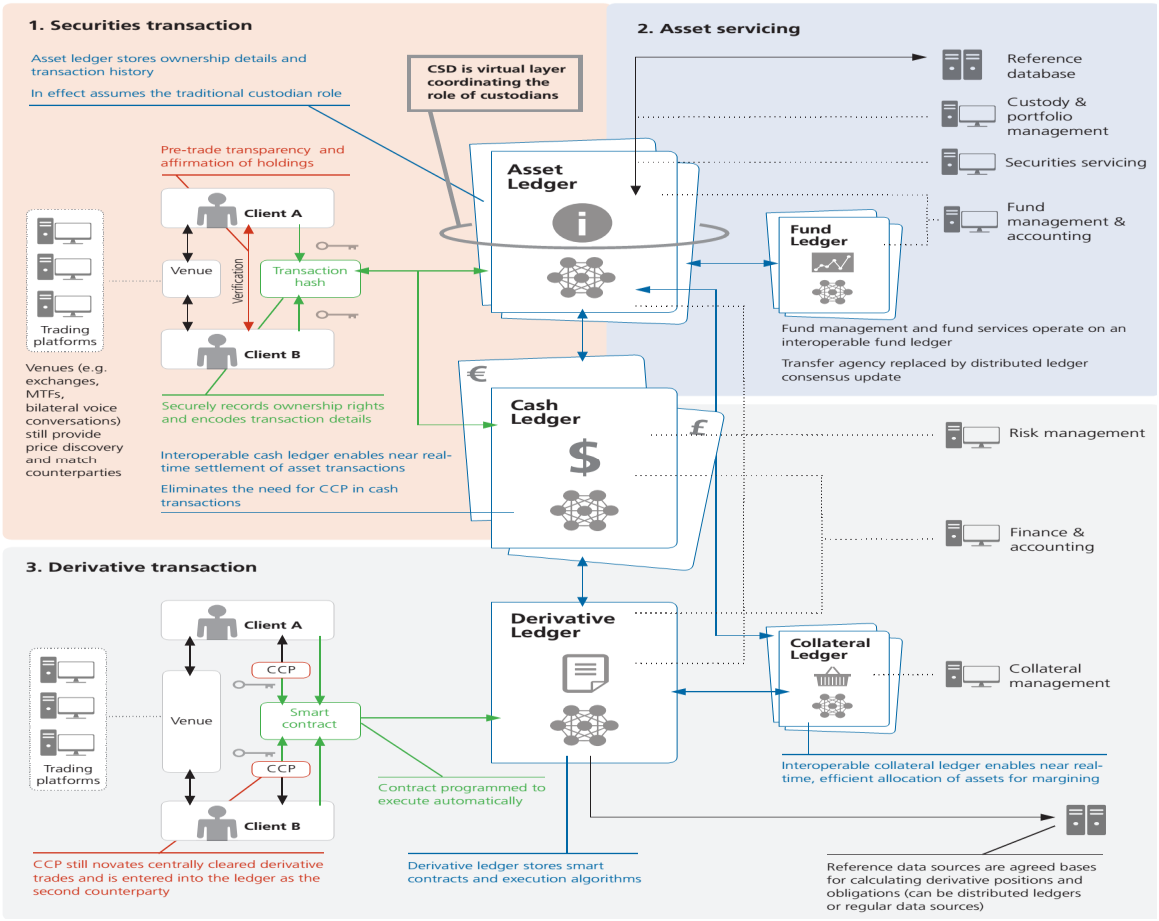
−Oliver Wyman. (2016). *Blockchain in Capital Markets The Prize and the Journey.*Oliver Wyman and Euroclear.

−Seretakis, A. (2017, 06 26). *BLOCKCHAIN, SECURITIES MARKETS AND CENTRAL BANKING.*Consulté le 05 2, 2020, sur https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3007402

−Vigna, P. (2017, 05 23). *Blockchain Firm R3 Raises 107 Million New York-based company R3 is developing technology for financial-services industry*. Consulté le 07 14, 2020, sur the wall street journal: https://www.wsj.com/articles/blockchain-firm-r3-raises-107-million-1495548641

الملحق رقم 01:

يوضح سيناريو تطبيق البلوكشين في الأسواق المالية



Source : (Oliver Wyman, 2016, p. 11).