

آثار تطبيق تقنية سلسلة الكتل في التجارة الالكترونية

Impact of Blockchain Technology on E-commerce

خلوفي مهدي¹، زواق كمال²،

¹ جامعة المدية د. يحيى فارس، مخبر الاقتصاد التطبيقي في التنمية (الجزائر)،

khelloufi.mahdi@univ-medea.dz

² جامعة المدية د. يحيى فارس، مخبر الاقتصاد التطبيقي في التنمية (الجزائر)،

zouak-k@hotmail.fr

تاريخ الارسال: 2024/03/16؛ تاريخ القبول: 2024/06/21؛ تاريخ النشر: 2024/07/15

ملخص: تهدف الدراسة إلى البحث في آثار تطبيق تقنية سلسلة الكتل في التجارة الالكترونية، وهذا من خلال البحث في ماهية التجارة الالكترونية وتقنية سلسلة الكتل وتطبيقاتها، مثل تطبيق سلسلة الكتل للتحقق من صحة المعاملات وتسهيل الدفع في التجارة الالكترونية، وتطبيق سلسلة الكتل لتسهيل التجارة الالكترونية للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة، ولتسهيل التجارة بين المستهلكين (C2C)، وزيادة الشفافية في المعاملات (B2B). كل هذا بالاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي ومن خلال الاطلاع على ما جاء في الأدب الاقتصادي ذي الصلة؛ وقد خلصت الدراسة إلى أن تطبيق سلسلة الكتل والعقود الذكية في التجارة الإلكترونية لها القدرة، على تحسين رضا العملاء، وتزيد من متوسط المبيعات وشفافية المعاملات وتقليل التكاليف والرسوم على لمستهلكين، والسماح للشركات الصغيرة والمتوسطة بتتبع والتحقق من صحة المعاملات.

الكلمات المفتاح: التجارة الالكترونية، سلسلة الكتل، العقود الذكية، الشفافية

رموز تصنيف jel: P33 ; L81 ; F18

Abstract: This research paper aims to study the effects of the application of block chain technology in electronic commerce. Where we dealt with the nature of electronic commerce and block chain technology and its applications, such as the application of block chain to verify the validity of transactions and facilitate payment in electronic commerce, and the application of block chain to facilitate electronic commerce for small and medium enterprises, To facilitate consumer-to-consumer (C2C) trade, and to increase transparency in transactions (B2B). Where we found that the application of block chain and smart contracts in e-commerce has the potential to improve customer satisfaction, increase average sales and transparency of transactions, reduce costs and fees for consumers, and allow SMEs to track and validate transactions.

Keywords: E-commerce ; Blockchain ; Smart Contract ; Transparency.

Jel Classification Codes : F18 ; L81 ; P33

تمهيد :

يشهد العالم اليوم تغييرات عديدة في جميع نواحي الحياة، الاقتصادية، والاجتماعية والثقافية، ومع هذه التغيرات يسعى الإنسان إلى تبسيط وتغيير طرق تسيير شؤونه المختلفة، وحل المشاكل والعراقيل التي يواجهها باستخدام عدة أساليب وطرق مختلفة منذ العصور الأولى؛ إلا أنه في بداية الألفية الثالثة بدأ العالم يميل إلى استخدام التكنولوجيا والانترنت، والرقمنة، والذكاء الاصطناعي، ومختلف التقنيات الرقمية الحديثة، لحل مختلف المشاكل التي يواجهها الإنسان في المجالات المختلفة خاصة منها الاقتصادية. حيث تسعى المؤسسات والشركات الاقتصادية الرائدة في الاقتصاد العالمي إلى استغلال الانترنت وتطبيق التقنيات الرقمية، لزيادة كفاءة التسيير وخفض التكاليف، وتلبية حاجيات الزبائن المتزايدة والمستمرة بأفضل الطرق، مما يسمح لها بالتوسع والنمو، واكتساب ميزات تنافسية لاختراق مختلف الأسواق، بالإضافة إلى حل مختلف المشاكل التي تعاني منها في جوانب التسويق والترويج وحتى التسيير.

ومن أهم المشاكل التي واجهتها المؤسسات الاقتصادية على المستوى الدولي هي تداعيات الأزمة الصحية التي سببتها جائحة كوفيد 19، وما صاحبها من إجراءات الاغلاق التي اتخذتها الدول لوقف انتشار الجائحة، تلك الإجراءات خلقت مشاكل اقتصادية عدة أثرت على المؤسسات الاقتصادية بشكل كبير، خاصة في مجال التجارة وتسويق المنتجات، الامر الذي أدى بتلك المؤسسات الى التفكير خارج الصندوق واستخدام حلول تكنولوجيا المعلومات لحل مشاكل التسويق والتسوق وعرض المنتجات التي أوقفتها الجائحة، وذلك بإنشاء متاجر ومنصات تجارية الكترونية، تكون بديلا عن الاسواق الحقيقية وعروض التجارة المتوقفة بسبب الجائحة، وما فتئت هذه المتاجر والمنصات أن لاقت القبول والاستدامة بعد توقف الجائحة وصارت بديلا حقيقيا عن الاسواق الحقيقية التي تتطلب تخصيص الوقت والحضور الفعلي وغيرها من المتطلبات.

وفي هذا السياق اتجهت مختلف المؤسسات والشركات إلى تبسيط وتنظيم التجارة الالكترونية، وعملت على تطويرها ومعالجة مختلف مشاكلها ومعوقاتها. ومن بين الحلول التي اقترحتها وتبنتها تلك الشركات هي دمج منصات التجارة الالكترونية بتقنيات التكنولوجيا الحديثة، كالذكاء الاصطناعي، الحوسبة السحابية، العقود الذكية، وتقنية سلاسل الكتل التي لها خصائص تمكنها

من تقديم قيمة مضافة للتجارة الالكترونية في مجال تسهيل وتخفيض تكاليف الدفع الالكتروني، وفي التتبع والتحقق من المعاملات، وفي حفظ البيانات ومنع الاحتيال والتزوير، واستهداف أكبر للزبائن والمستهلكين. وعليه تهدف هذه الدراسة إلى تحليل تأثير استخدام تقنية سلاسل الكتل في عمليات التجارة الإلكترونية العالمية. وتركز على الفترة من 2020 إلى 2023.

❖ اشكالية الدراسة:

تحاول هذه الورقة البحثية التحقيق في طبيعة الاثار المترتبة عن تبني تقنية سلسلة الكتل على ممارسات التجارة الالكترونية؛ وهذا من خلال الإجابة على الإشكالية الرئيسة للدراسة والمتمثلة في الطرح الآتي:

ماهي آثار تطبيق سلسلة الكتل في التجارة الإلكترونية؟

❖ الأسئلة الفرعية:

1. كيف ستؤثر تقنية سلسلة الكتل على إتمام المعاملات في التجارة الإلكترونية بين المستهلكين فيما بينهم (C2C)؟
2. كيف ستساهم تقنية سلسلة الكتل في تسهيل التجارة الإلكترونية للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة؟
3. ما هو أثر تطبيق تقنية سلسلة الكتل على تطوير وسائل الدفع في التجارة الالكترونية؟

❖ الفرضيات:

1. يساعد تطبيق تقنية سلسلة الكتل في التجارة الالكترونية من تقليل التكاليف وزيادة الأمن والشفافية بين الأطراف المعنية.
2. قد يسمح تطبيق تقنية سلسلة الكتل في التجارة الالكترونية من إتمام المعاملات بشكل لا مركزي دون تدخل طرف وسيط.
3. من بين آثار تطبيق تقنية سلسلة الكتل في التجارة الإلكترونية هو تسهيل عمليات الدفع الإلكتروني وتسهيل المعاملات بين المتعاملين والزبائن، ومنع الاحتيال، والتزوير والمماطلة.

❖ أهمية الدراسة:

يكتسي موضوع التجارة الالكترونية أهمية بالغة، حيث ازداد اهتمام الدول والشركات والأفراد بالتجارة الالكترونية في السنوات الاخيرة، لما وفرته من حلول مستدامة خلال جائحة كوفيد 19 وما بعدها، واستطاعتها تلبية احتياجات المستهلكين من السلع والخدمات خلال فترة الإغلاق العام. بالإضافة إلى إمكانية استخدام تقنية سلسلة الكتل في إيجاد الحلول للمشاكل التي تعاني منها التجارة الالكترونية، بالإضافة إلى تيسيرها لمختلف المستخدمين فحسب إدارة منصة eComchain ارتفع متوسط البيع بعد تبني المنصة لتقنية سلسلة الكتل بنسبة 23% وتحسنت تجربة العملاء في استعمال المنصة ب49%.

❖ أهداف الدراسة:

- بيان ماهية تقنية سلسلة الكتل -blockchain- وآلية عملها وميزتها.
- تسليط الضوء على تقنية سلسلة الكتل وتطبيقاتها المختلفة في التجارة الالكترونية.
- إبراز الحلول التي تقدمها تقنية سلسلة الكتل للمشاكل التي تعاني منها التجارة الالكترونية.

❖ منهج وأدوات البحث:

للإمام بكل جوانب الدراسة وللإجابة على الإشكالية المطروحة اعتمدنا على المنهج الوصفي والتاريخي عند التعريف بالتجارة الالكترونية وبأساسيات تقنية سلسلة الكتل وآلية عملها، بالإضافة إلى المنهج التحليلي في تحليل آفاق التجارة الالكترونية، وفي ذكر التأثيرات التقنية لسلسلة الكتل على نموذج إتمام المعاملات في التجارة الالكترونية.

❖ الدراسات السابقة:

1-دراسة Ji Jiang and Jin Chen سنة 2021 بعنوان : " Framework of Blockchain-Supported E-Commerce Platform for Small and Medium Enterprise

تناولت الدراسة الحلول التي تقدمها سلسلة الكتل للمشاكل التي تعاني منها الشركات الصغيرة والمتوسطة في التجارة الالكترونية، حيث اقترحت الدراسة ثلاثة تطبيقات رئيسية لتوضيح كيف تساهم سلسلة الكتل في حل مشاكل التمويل، ومشاكل ممارسة التجارة الالكترونية التي تعاني منها الشركات الصغيرة والمتوسطة. كما تطرقت الدراسة إلى كيفية تشغيل وإدارة منصات التجارة الإلكترونية المدعومة من سلسلة الكتل. وتوصلت الدراسة إلى أن الجمع بين تقنية سلسلة الكتل

ومنصات التجارة الإلكترونية يمكن أن يحل مشكلات التمويل والتجارة الالكترونية الخاصة بالمؤسسات الصغيرة والمتوسطة، لكن هناك بعض المشكلات التي لم يتم حلها على سبيل المثال ضمان صحة البيانات.

2- دراسة Horst Treiblmaier, Christian Sillaber 2021 بعنوان:

"The impact of blockchain on e-commerce: A framework for salient "research topics"

توضح الدراسة كيف يمكن أن تؤثر سلسلة الكتل على العناصر المختلفة في التجارة الإلكترونية، مثل القضايا التنظيمية، والجودة، وقضايا المستهلك، وتوصلت الدراسة إلى أن سلسلة الكتل لديها القدرة على تغيير أسس التجارة الإلكترونية، من خلال تمكين علاقات التبادل التي كان لا يمكن الثقة بها، وتعزيز اللامركزية والاستغناء على وسطاء المخصصين في حالة سلاسل الكتل غير المصرح بها. علاوة على ذلك، قد تغير سلسلة الكتل طرق تبادل المعلومات بين الشركات والمستهلكين بشكل كبير، من خلال تمكين الوصول الموحد إلى البيانات غير القابلة للتغيير على طول سلسلة التوريد بأكملها.

3- دراسة Samer Shorman وآخرون، في 2019 بعنوان:

"Developing the e-commerce model a consumer to consumer using "blockchain network technique"

قدمت الدراسة نموذج للتجارة الالكترونية قائمة على سلسلة الكتل لتسهيل العمليات التجارية بين المستهلك والمستهلك وتطوير وتوسيع هذا النوع من التجارة، وإلغاء الدور المركزي لشركات الأعمال الكبيرة في السيطرة على تسير منصات التجارة الالكترونية، والتحقق من المنتجات المعروضة وتوزيع الملاحظات على جميع المستخدمين. وتوصلت الدراسة إلى أن تطبيق سلسلة الكتل في التجارة الالكترونية، يمكن أن يخلق بيئة من الثقة والمصادقية في المعاملات عن طريق تتبع سجلات المستهلكين وتوزيعها، بالإضافة إلى تمكين الجميع من رؤية تقدم المعاملات التجارية. وكذلك قراءة آراء المستهلكين الراغبين في بيع احتياجاتهم.

تشابه دراستنا مع الدراسات التي ذكرناها في الأعلى في دراسة مفهوم تقنية سلسلة الكتل، وكيفية عملها، ودراسة نماذج تطبيق سلسلة الكتل في التجارة الالكترونية، والحلول التي يمكن تقديمها للتجارة الالكترونية، إلا أن هذه الدراسات أغفلت ذكر الأمثلة التطبيقية والمنصات القائمة على سلسلة الكتل، والنتائج التي حققتها نتيجة تطبيقها لسلسلة الكتل، بالإضافة إلى اقتصار الدراسات على نوع واحد للمعاملات التي تتم في التجارة الالكترونية في دراستهم للحلول التي يوفرها تطبيق سلسلة الكتل في التجارة الالكترونية، والذي يجب أن يكون شاملا لكل أنواع المعاملات التي تتم في التجارة الالكترونية، حتى يتم دراسة القيمة الإضافية التي سيقدمها تطبيق سلسلة الكتل في التجارة الالكترونية. حيث تميزت دراستنا بدراسة تطبيق سلسلة الكتل في مختلف أنواع المعاملات التي تتم في التجارة الالكترونية، حيث قمنا بدراسة تطبيق سلسلة الكتل في المعاملات التي تتم بين المستهلك والمستهلك، وبين المؤسسات فيما بينها، بالإضافة إلى دراسة تطبيق سلسلة الكتل للتحسين الدفع الالكتروني ولتحقيق وتنظيم البيانات، مع ذكر الشركات والمنصات والمتاجر الالكترونية القائمة على سلسلة الكتل، بالإضافة إلى ذكر الإحصائيات والنتائج التي حققتها لتطبيقها لسلسلة الكتل في متاجرهم.

❖ هيكل البحث:

جاءت الدراسة في ثلاثة محاور رئيسية بالإضافة إلى المقدمة، والخاتمة التي تضمنت النتائج، حيث تطرقت الدراسة في المحور الأول إلى ماهية التجارة الالكترونية، في حين خصصت المحور الثاني إلى ماهية تقنية سلسلة الكتل، واختتمت الدراسة بالمحور الثالث والذي كان حول تطبيقات سلسلة الكتل في التجارة الالكترونية.

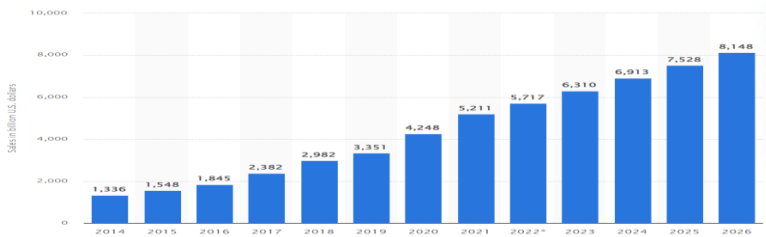
I- ماهية التجارة الالكترونية:

في بداية السبعينات من القرن الماضي، قامت مجموعة من الشركات الأمريكية الكبرى، بربط عملائها ووحداتها بشبكة الكترونية خاصة، لتحويل الأموال إلكترونيا كأول مرحلة للتجارة الالكترونية. بعد ذلك وفي نفس الفترة تبنت مختلف الشركات تبادل البيانات إلكترونيا، مما جعل تطبيق التجارة الالكترونية يتوسع ويمتد من المؤسسات المالية إلى المؤسسات الاقتصادية الأخرى. وفي مطلع الثمينات توسع تبادل المعلومات والبيانات إلكترونيا خاصة عند ظهور البريد الالكتروني

ليشمل المعاملات المالية، وإرسال وتسليم وثائق طلبات الشراء، مما جعل تطبيقات التجارة الالكترونية تتوسع إلى تجار التجزئة والمؤسسات الخدمية. ومع تحول الانترنت في التسعينات القرن الماضي إلى وسيلة وأداة ربح، (نبيلة، 2018، صفحة 276) بدأت شركة (بيتزا هت) تقدم خدمات الشراء عبر الإنترنت كأول شركة كبرى تتبنى التجارة عبر الانترنت. وبعد عام واحد، (الحلو، 2019) وبالضبط في سنة 1994 قام جيف بيزوس (Jeff Bezos) بإنشاء شركة Amazon.com لبيع الكتب عبر الانترنت كمرحلة أولى، لتتوسع بعد ذلك وتشمل مختلف السلع والمنتجات، (نبيلة، 2018، صفحة 276) والذي مهد لظهور مفهوم التجارة الالكترونية بالشكل الذي نعرفه اليوم. (الحلو، 2019). وهو الاستخدام المنظم للشبكات الالكترونية عبر الانترنت، لإتمام صفقات البيع والشراء بين الشركة البائعة من جانب وعملائها ومورديها من جهة أخرى (المزيد، 2019). وتعرفها منظمة التجارة العالمية "بأنها أنشطة إنتاج السلع والخدمات وتوزيعها وتسويقها وبيعها وتسليمها للمشتري من خلال الوسائط الإلكترونية" (نبيلة، 2018، صفحة 277).

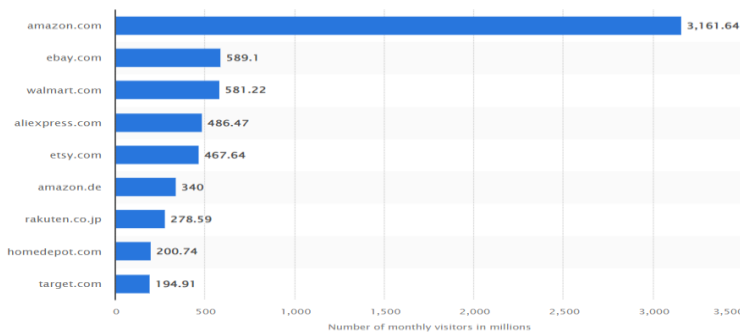
في مطلع الألفية الثالثة ظهرت شركات التكنولوجيا، ومنصات التواصل الاجتماعي المختلفة، وتوجه العالم إلى استخدام الرقمنة في مختلف القطاعات الاقتصادية، مما جعل التجارة الالكترونية تتوسع وتنمو بوتيرة متزايدة إلى غاية 2019. وفي سنة 2020 ارتفع حجم التجارة الالكترونية بمعدل أكبر من السنوات التي سبقتها (الشكل رقم 01)، وذلك راجع لانتشار جائحة كوفيد 19 التي جعلت المؤسسات الاقتصادية وتجار التجزئة، والمستهلكون يتوجهون إلى التجارة الالكترونية. ففي عام 2021، قام أكثر من ملياري شخص بشراء سلع أو خدمات عبر الإنترنت، وخلال العام نفسه، تجاوزت مبيعات التجارة الإلكترونية 5.2 تريليون دولار أمريكي في جميع أنحاء العالم. (الشكل رقم 01) ونمت مبيعات التجارة الإلكترونية العالمية بأكثر من 25 في المائة. (Clement, 2021) كما هو مبين في الشكل رقم(01)

الشكل رقم (01): مبيعات التجزئة الإلكترونية في أنحاء العالم من 2014-2026 (بمليارات الدولارات الأمريكية)



Source: <https://www.statista.com/topics/871/online-shopping/#dossier-chapter1>

غيرت جائحة كوفيد 19 طرق التسوق ورغبات المستهلكين، كما غيرت أساليب ونماذج التجارة ، ومن المحتمل أن تكون بعض هذه التغييرات في مشهد التجارة الإلكترونية ذات الطبيعة طويلة الأجل، في ضوء إمكانية حدوث موجات جديدة من الوباء. (OECD, 2020) مما سيجعل المستهلكون وتجار التجزئة يتوجهون إلى التجارة الإلكترونية وهذا ما سيرفع من حجمها إلى أكثر من 8142 مليار دولار في عام 2026 حسب توقعات المحللين، وسيزيد من عدد منصات التجارة الإلكترونية التي حققت مكاسب كبيرة بسبب جائحة فيروس كورونا العالمي حيث أن أعدادا كبيرة من السكان يقيمون في المنزل ويطلبون السلع والخدمات عبر الإنترنت والتي عادة ما كانوا يشترونها في المتاجر والأسواق التقليدية، حيث استقبلت منصات التجارة الإلكترونية في العالم عدد كبير من الزوار، فمثلا استقبل موقعي Amazon و eBay 3161 و 1012 مليون زائر على التوالي في 2020. (Clement, 2021) كما هو مبين في الشكل (02) الشكل رقم (02): أكبر منصات بيع بالتجزئة عبر الإنترنت في عام 2022 (بالملايين).



Source: <https://www.statista.com/statistics/274708/online-retail-and-auction-ranked-by-worldwide-audiences/>

II. ماهية تقنية سلسلة الكتل:

مع أن مصطلح سلاسل الكتل شائع منذ فترة، إلا أنه لا يزال هناك الكثير من سوء الفهم حول ماهيته حقاً، إذ على الرغم من ارتباطه الوثيق بعملة البيتكوين إلا أن سلسلة الكتل ليست نوعاً من العملات المشفرة ولا لغة برمجة؛ تشير تقنية سلاسل الكتل إلى نظام موزع بالكامل لإلتقاط وتخزين سجل أحداث خطي متسق وثابت وغير قابل للتغيير للمعاملات بين الجهات الفاعلة المتصلة بالشبكة، يشبه هذا وظيفياً دفتر الأستاذ الموزع، حيث يتم الاحتفاظ فيه بالعديد من العُقد دون سلطة مركزية من خلال بروتوكول تشفير موزع، يتم تحديثه والتحقق منه بالتراضي من قبل الأطراف المشاركة في جميع المعاملات داخل الشبكة. في مثل هذه الشبكة، تفرض تقنية سلاسل الكتل الشفافية وتضمن إجماعاً نهائياً على مستوى النظام على صحة سجل كامل من المعاملات. (Spohrer و Risius، 2017، صفحة 386)

كما يعرف قاموس أكسفورد تقنية سلاسل الكتل على أنها: "نظام يتم فيه الاحتفاظ بسجل للمعاملات التي تتم في البتكوين أو أي عملة مشفرة أخرى، عبر العديد من أجهزة الكمبيوتر المرتبطة بشبكة نظير إلى نظير". ومع ذلك، فإن النطاق محدود داخل العملة المشفرة حيث يمكن استخدام هذه التكنولوجيا بشكل أكبر في مجموعة متنوعة من التطبيقات. (Viriyasitavat & Hoonsopon, 2018, p. 3)

1- خصائص سلاسل الكتل:

هناك العديد من العوامل التي تميز أنظمة سلاسل الكتل وفيما يلي، نحدد الخصائص المهمة في جوانب عمليات النشر والتنفيذ والخصائص.

أ- سلاسل الكتل الخاصة والعامة والمختلطة: المتباين بين هذه الأنواع من سلاسل الكتل هو شكل دفتر الأستاذ الموزع ومن يُسمح له بالمشاركة فيه. إذ في سلاسل الكتل الخاصة، تتم مشاركة دفاتر الأستاذ الموزعة والتحقق من صحتها من خلال مجموعة محددة مسبقاً في العُقد، ويتطلب هذا النظام التحقيق واعتماد العُقد، والتي يمكن أن تكون جزءاً فيه، إذ أن العُقد المصرح بها هي المسؤولة عن الحفاظ على الإجماع، وتعتبر تقنية سلاسل الكتل الخاصة مناسبة

للأنظمة المغلقة، حيث تكون جميع العُقَد موثوقة تمامًا، ويمتلك المالك فيها سلطة إعطاء حق الولوج إلى العُقَد المصرح بها. (Pilkington, 2016, p. 230)

من ناحية أخرى، تسمح سلاسل الكتل العامة مثل البتكوين والإثيريوم وما إلى ذلك لأي شخص الولوج إلى دفتر الأستاذ الموزع والحفاظ عليه مع الترخيص للتحقق من سلامة دفتر الأستاذ من خلال تشغيل آلية الإجماع، حيث يتم فتح شبكة سلاسل الكتل العامة وتوزيعها بالكامل، كما يمكن لأي شخص الانضمام والمشاركة والخروج بحرية من النظام، لذلك يعمل هذا النظام تحت عقد غير معروفة وغير موثوق بها. (Viriyasitavat & Hoonsopon, 2018, p. 5)

أما سلاسل الكتل المختلطة فهي مزيج بين الخاصة والعامة وتكون بدمج العديد من الأطراف وتحديد العُقَد الرئيسية مسبقاً وبشكل صارم، سلاسل الكتل المختلطة مناسبة للأنظمة شبه المغلقة التي تتكون من عدد قليل من المؤسسات، غالباً ما تكون منظمة في شكل Consortium (تحالفات). وتختلف درجة انفتاح البيانات، فعادةً ما تتضمن ضوابط للولوج إليها التي يحددها المالك، وذلك للتحكم في صفة مشاركي المعلومات ومن له الحق في الولوج إلى سلاسل الكتل. وعلى الرغم من أن النظام لن يتم فتحه بالكامل، إلا أنه يمكن الاستفادة من فوائده اللامركزية جزئياً. (Viriyasitavat & Hoonsopon, 2018, p. 5)

ب- المركزية واللامركزية: في أنظمة قواعد البيانات المركزية التقليدية، تكون المعاملات موثوقة أو معتمدة بطبيعتها من خلال وسطاء مركزيين موثوقين يضمنون صحتها، هذا ما يؤدي إلى تكلفة إضافية ويصبح الأداء مشكلة كبيرة عند استخدام الخوادم المركزية.

وتعد تقنية سلاسل الكتل حلاً واعدًا لمشاكل إدارة دفاتر الأستاذ الموزعة، ويتم إجراؤها بين أقرانهم في شبكة P2P، حيث تظهر سلاسل الكتل العامة في بيئة لا مركزية بالكامل، مما يسمح بتأسيس الثقة في المعاملات بين العُقَد السابقة غير المعروفة أو غير الموثوق بها، أما سلاسل الكتل الخاصة فتستعمل في بيئة مغلقة وموثوقة وتستخدم تقنيات التحكم في الوصول لتحقيق نفس الموقف. وتتميز درجة اللامركزية باختيار العُقَد تحت سيطرة المالك، في شكل مشابه لنظام قاعدة البيانات الموزعة التقليدية، وتعمل سلاسل الكتل المختلطة في بيئة موثوق فيها، مثلها مثل سلاسل الكتل الخاصة، ولكنها تتمتع بدرجة أعلى من اللامركزية، إذ تُمنح العُقَد حالة العضوية بناءً على

سياسات الاتحاد. كما تحتفظ جميع العُقَد ببيانات سلاسل الكتل، حيث لا يوجد كيان واحد لديه السيطرة الكاملة على النظام، وتشارك جميع أنواع سلاسل الكتل في فوائد مشتركة من اللامركزية انما بدرجات مختلفة، مما يقلل من نقطة الفشل الفردية ويكرس تكامل البيانات. (Viriyasitavat & Hoonsopon, 2018, p. 5)

ت- الاستمرارية: تعتبر المعاملات المسجلة في دفتر الأستاذ الموزع متصلة لأنها تنتشر عبر الشبكة، حيث تحتفظ كل عقدة بسجلاتها وتتحكم فيها، وطالما أن غالبية العُقَد موثوقة، فإنه يتم الاحتفاظ بالبيانات باستمرار. ومن هذه الخاصية نستنتج أنها تساهم في ترسيخ الشفافية والثبات (مقاومة المزاج)، كما تعني هذه الشفافية والثبات أن سلاسل الكتل قابلة للتدقيق.

ث- الصلاحية: على عكس بعض الأنظمة الموزعة، لا تتطلب سلاسل الكتل عمليات تنفيذ من كل عقدة، حيث يتم التحقق من صحة المعاملات أو الكتل، التي يتم بثها في نظام سلاسل الكتل بواسطة العُقَد الأخرى، لذلك يمكن اكتشاف أي تزوير بسهولة. ويتكون هذا النظام من ثلاثة أدوار رئيسية:

- المقترضون الذين يقترحون قيمة،
- المتقبلون الذين يصادقون ويقررون القيمة التي يجب أخذها،
- المتعاملين الذين يقبلون القيمة المختارة.

ج- المجهولية والهوية: المجهولية هي السمة الرئيسية لشبكات سلاسل الكتل العامة، أين يتم ربط الهوية في هذا النظام بهوية المستخدم الحقيقية، كما يمكن لمستخدم واحد الحصول على هويات متعددة لتجنب معرفته، وليست هناك حاجة لأي كيان مركزي للاحتفاظ بمعلوماته الخاصة. نتيجة لذلك، وفقاً لمعلومات المعاملة، لا يمكن الحصول على هوية المتعامل الحقيقي، مما يحافظ على قدر معين من الخصوصية. من ناحية أخرى، عادةً ما تكون الهوية مطلوبة في الأنظمة التي يتم تشغيلها وإدارتها بواسطة كيانات معروفة في الإعدادات مثل سلاسل الكتل الخاصة أو المختلطة. (Viriyasitavat & Hoonsopon, 2018, p. 6)

ح- قابلية التدقيق: يسمح الطابع الزمني للتسجيل، والمعلومات الدائمة للأشخاص بالتحقق من السجلات السابقة وتتبعها بسهولة من خلال العُقَد في شبكة سلاسل الكتل، وتعتمد درجة

قابلية التدقيق على أنواع أنظمة سلاسل الكتل وتطبيقاتها. حيث تعتبر سلاسل الكتل الخاصة هي الأقل قابلية للتدقيق إذ يتم إدارة العُقْد فيها بواسطة كيان واحد، ثم تأتي سلاسل الكتل المختلطة في المرتبة الثانية حيث قد تمنع بعض الاتفاقيات (كالبائانات المشفرة) من أن تكون المعلومات قابلة للتدقيق بالكامل، اما سلاسل الكتل العامة فهي أكثر قابلية للتدقيق، ذلك لأن العُقْد فيها لا مركزة. (Viriyasitavat & Hoonsopon, 2018, p. 6)

خ- الإغلاق والانفتاح: تعتمد سلاسل الكتل المفتوحة على العُقْد العامة للاحتفاظ بالسجلات المعاملات، لذلك يمكن لأي شخص نشر معاملة والانضمام إلى النظام باتباع مجموعة من القواعد والمعلومات داخل سلاسل الكتل عامة، وتعتبر سلاسل الكتل المختلطة شبه مفتوحة حيث أن العُقْد محددة مسبقاً أو تم التحقق من صحتها قبل الانضمام، إذ يتم التحكم في المعلومات الموجودة داخل سلاسل الكتل هاته من خلال سياسات الاتحاد، والتي يمكنها تنظيم المعلومات ليتم فتحها بالكامل أو فتحها جزئياً أو إغلاقها. أما سلاسل الكتل الخاصة فتتحكم في كيفية اختيار العُقْد ودرجة انفتاح البائانات بناءً على السياسات المسطرة، ومع ذلك فهم يعتمدون على كيان واحد أو مالك واحد. (Viriyasitavat & Hoonsopon, 2018, p. 6)

III. تطبيقات سلسلة الكتل في التجارة الإلكترونية

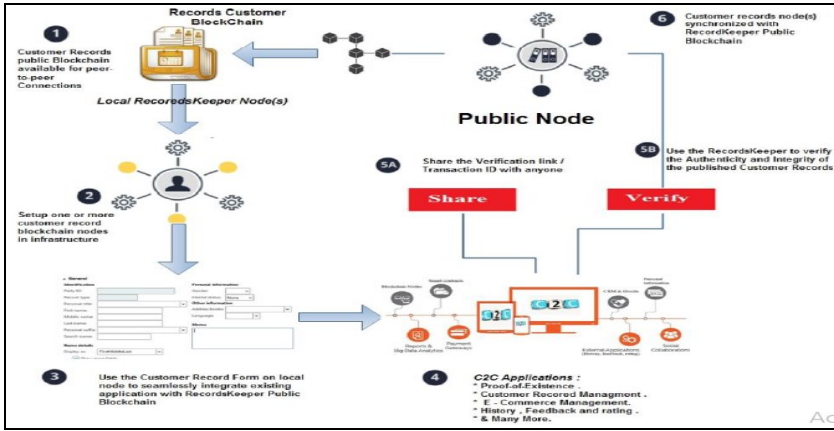
بسبب التقدم التكنولوجي وتوسع عملية الرقمنة توسعت وازدهرت التجارة الإلكترونية (L Ismanto, 2018). حيث من المتوقع أن يصبح نمو التجارة الإلكترونية الشكل التجاري الأسرع نمواً، نظراً لما توفره من فوائد وميزات جديدة مثل توفير معلومات مفصلة عن البضائع والمنتجات المعروضة، بالإضافة إلى إمكانية توفير جميع السلع على المنصات الإلكترونية (Samer Shorman, 2019)، ومع ذلك تواجه التجارة الإلكترونية العديد من التحديات مثل الاحتيال والاتصال المحدود بين المشتري والبائع وإساءة استخدام البائانات الشخصية (L Ismanto, 2018). وارتفاع رسوم العمولة حيث يتحمل التجار والمستهلكون رسوماً عالية مقابل استخدامهم للمنصة وخدمات الدفع (Sijia Zhao, 2020). تمتلك تقنية سلسلة الكتل القدرة على حل هذه المشكلة من خلال تطبيق العملة المشفرة في الدفع والعقود الذكية

لتفسير مختلف المعاملات. وفيما يلي سندكر أهم تطبيقات ونماذج سلسلة الكتل في التجارة الالكترونية (L Ismanto، 2018).

III.1- نموذج التجارة الإلكترونية (C2C) باستخدام تقنية سلسلة الكتل

يتبادل المستهلكون فيما بينهم المنتجات والخدمات المختلفة من خلال صانع سوق عبر الإنترنت مثل eBay، حيث يقوم المستهلك بإعداد المنتج بالنسبة للسوق وطرحه في المزاد أو بيعه. إلا أن هذه العملية تتم في منصات مركزية تضع عقبات أمام المستثمرين المبتدئين، فهي غالباً ما تطلب من البائعين دفع رسوم عمولة عالية (Samer Shorman، 2019)، حيث تشمل رسوم المعاملة بالنسبة للشراء المحلي رسوم المعالجة 2.9٪ من تكلفة المنتج ورسوم التفويض 0.30 دولار. أما بالنسبة للشراء الدولي، تبلغ رسوم المعالجة 3.9٪ من المنتج و0.30 دولار رسوم التفويض (Sijia Zhao، 2020). لكن باستخدام منصة للتجارة الإلكترونية قائم على سلسلة الكتل، والتي من خلالها يكون للمستهلكين سجل خاص به يحتوي على مجموعة من البيانات مثل المعلومات الشخصية للمستهلك وقائمة المبيعات. من خلالها يقوم أي شخص بمراجعة قائمة المبيعات وتواريخها، وتبدأ العملية بعرض المستهلك منتجها الخاص على المنصة مع كافة التفاصيل المتعلقة بالبيع، ثم يقوم أي مستهلك يرغب في الشراء بالاتصال بسجل البائع ليستعلم حول المنتج، ليشرع في إكمال عملية البيع والدفع، حيث يتم توثيق المعاملة في كتل وربطها بسلسلة الكتل السابقة (تعتبر نقل ملكية)، ثم يتم توزيع عقد النقل على جميع المستخدمين؛ والتي من خلالها يكتب المشتري الملاحظات، ويضع تقييماً للمنتج، ويوزع على جميع المشاركين في الشبكة (Samer Shorman، 2019)، وهو ما يوضحه الشكل رقم 03.

الشكل رقم (03): نموذج للتجارة الإلكترونية (C2C) قائمة على سلسلة الكتل



المصدر: (Samer Shorman, 2019, صفحة 59)

وهذا ما يسمح بتخفيض تكاليف المعالجة التي ستم عن طريق العقود الذكية المخزنة على سلسلة الكتل، وسيتمكن المستهلكون من إتمام معاملتهم دون تدخل أي هيئة وسيطة مثل منصة OB1 وهي عبارة عن سوق لا مركزي تسمح لأي شخص بالشراء والبيع في أي مكان في العالم دون تدخل أي سلطة مركزية (Mire, 2019)، مما سيزيل تكاليف التفويض التي كانت تأخذها المنصات التجارية المركزية، كما ستمكن المنصات القائمة على سلسلة الكتل المستخدمين من تتبع منتجاتهم والتعرف على كل تفاصيل المنتجات الأخرى مما يضيفي الشفافية والثقة على عملية التجارة الالكترونية ويعزز نموها في المستقبل.

2.III - تطبيق سلسلة الكتل لتسهيل التجارة الالكترونية في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة (B2B)

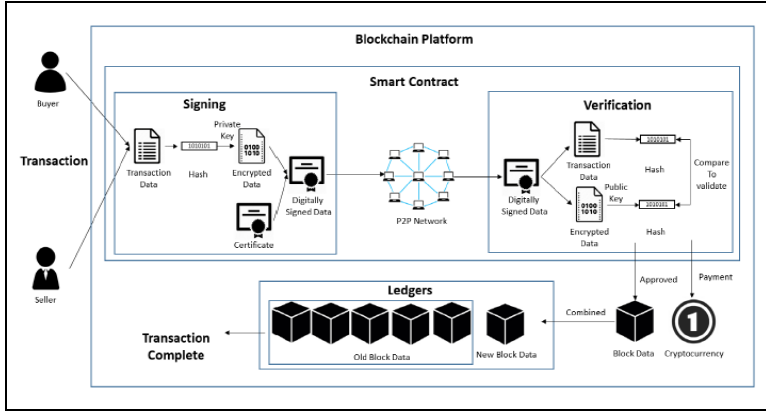
تساهم المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في النمو الاقتصادي للعديد من الدول خاصة النامية والناشئة منها، بالإضافة إلى توفير فرص العمل ومختلف الخدمات للمجتمع، ولكنها تعاني من عدم الاستقرار والتسويق الضعيف للعلامة التجارية، وعدم الكفاءة في إدارة البيانات، مما يؤدي إلى مشاكل عديدة في معاملاتها. وعلى وجه التحديد تسعى هذه الشركات لاستخدام التجارة الالكترونية لتسهيل المعاملات فيما بينها، عبر منصات التجارة الإلكترونية للشركات الصغيرة والمتوسطة مثل GlobalSources (هونغ كونغ، الصين) و Amazon Business (Jiang, 2021). لكن هذه المنصات لم تحل كل المشاكل التي تعاني منها الشركات الصغيرة والمتوسطة

كمنع الاحتيال وزيادة الشفافية في المعاملات وتتبعها وتنظيم وتخزين البيانات، لذلك قامت مجموعة KEYRPTO في سنة 2017 بإنشاء متجر للتجارة الالكترونية قائم على سلسلة الكتل اسمه Markytplace لتلبية احتياجات الشركات الصغيرة التي ترغب في الاستفادة من مجال البيع بالتجزئة الرقمي من خلال السماح لها بنشر كل منتجاتها بسهولة مع قبول الدفع بالعملات المشفرة، وهو الامر الذي ساهم في التقليل من خطر الخداع والاحتيال من خلال عملية التشفير والعقود الذكية المخزنة على سلسلة الكتل (Mire، 2019). في المقابل لا تزال الشركات الصغيرة والمتوسطة تواجه صعوبات في حل مشكل مطابقة المعاملات وتتبعها (Jiang، 2021). ولمعالجة هذا الاشكال قام مجموعة من المهندسين (مثل: جيان تشنغ كينت يان وآخرون) بإنشاء منصة tradove.com القائمة على سلسلة الكتل والتي تضم 250000 ألف مشارك (https://www.tradove.com/about_us)، لزيادة الشفافية في معاملات B2B، وتوسيع الإعلانات الدقيقة من شركة إلى شركة، وتعزيز ثقة المستخدم باستخدام الرموز والعقود الذكية المخزنة في سلسلة الكتل، وشبكة من الأطراف التي تحقق وتفحص المعاملات (Mire، 2019).

III.3 - تطبيق سلسلة الكتل للتحقق من صحة المعاملات وتسهيل الدفع في التجارة الالكترونية

تواجه الشركات والمؤسسات الاقتصادية بمختلف أنواعها خاصة الصغيرة والمتوسطة خطر تقليد منتجاتها، وخطر الاحتيال في التجارة الالكترونية لضعف إمكانياتها في التتبع والتحقق من المعاملات (Jiang، 2021، صفحة 3)، بالإضافة إلى كثرة الوسطاء في عملية الدفع، حيث يدفع المشترون للبائع من خلال طرف ثالث كالبنوك ومختلف بطاقات الدفع، ولكن تطبيق سلسلة الكتل في التجارة الالكترونية ستدعم الدفع المباشر بين المستخدمين، وذلك باستخدام العملات المشفرة كعملية دفع عبر منصات التجارة الإلكترونية، ولضمان الأمن سيتم استخدام العُقْد الذكي لإغلاق الصفقة أو المعاملة التي تحدث، بحيث لا يتحكم أي شخص في البيانات، مما يمنع التحايل وتزوير المعلومات والمعاملات (L Ismanto، 2018 صفحة 2). ويمكن تلخيص ذلك في الشكل رقم (04).

الشكل رقم(04): نموذج تطبيق سلسلة الكتل للتحقق من صحة المعاملات وتسهيل الدفع في التجارة الالكترونية



المصدر: (L. Ismanto, 2018، صفحة 4)

ومن الأمثلة على تطبيق سلسلة الكتل للتحقق من صحة المعاملات، هي منصة eComchain التي قامت بدمج التجارة الإلكترونية الخاصة بها مع سلسلة الكتل من نوع Ethereum، لحل مشكلة التحقق من صحة الأصول الرقمية، وذلك بإنشاء أصل رقمي وتخزينه على العقد الرقمي المخزن على سلسلة الكتل ليتم توزيعه على المشاركين في المنصة للتحقق من صحة الأصول الرقمية باستخدام خوارزمية الإجماع. بالإضافة إلى التحقق مما إذا كانت المؤسسة التي أنشأت الأصل الرقمي (أو الشهادة) هي كيان شرعي في حد ذاته أو لا. وهذا ما يوفر منصة لامركزية مستقلة عن شبكة من الوسطاء، تقلل التكاليف والرسوم للمستهلكين مع قواعد أفضل لتجار التجزئة، فحسب إدارة المنصة ارتفع متوسط البيع بعد تبني المنصة للسلسلة الكتل بنسبة 23% وتحسنت تجربة العملاء في استعمال المنصة بـ 49% (<https://ecomchain.com/blockchain-for-ecommerce>).

و من الأمثلة على تطبيق سلسلة الكتل للتسهيل الدفع في التجارة الالكترونية، هي منصة Rate وهي شركة ناشئة في مجال التكنولوجيا المالية تأسست سنة 2016 مقرها سنغافورة، تستخدم تقنية سلسلة الكتل لنشر أنظمة الدفع داخل التطبيق RateS، وهو تطبيق للجوال وفي المتصفح RateX. كما تعمل المنصة على تزويد المسوقين بأسعار الصرف في الوقت الفعلي للمشتريات عبر الحدود. والخصوم للعديد من منصات التجارة الإلكترونية كالأمازون. (Mire، 2019).

IV. النتائج:

ناقشت الدراسة طبيعة الاثار المترتبة عن تبني تقنية سلسلة الكتل على ممارسات التجارة الالكترونية؛ وهذا بتسليط الضوء على ماهية التجارة الالكترونية، ثم تحليل لماهية تقنية سلسلة الكتل، فقراءة مستفيضة لتطبيقات سلسلة الكتل في التجارة الالكترونية؛ ولعل أهم النتائج التي يمكن استخلاصها من قراءتنا لما هور وارد في الأدب الاقتصادي ذي الصلة ولما جاء في محاور الدراسة يكُمُّ في الآتي :

-توسعت التجارة الالكترونية في العُقدَين الأخيرين وأصبحت الشكل التجاري الأسرع نمواً، وذلك بسبب ظهور شركات التكنولوجيا، ومنصات التواصل الاجتماعي، بالإضافة إلى التسهيلات والخدمات التي تقدمها المتاجر والمنصات الإلكترونية كأمازون وعلي بابا، جعل العديد من المستهلكين والتجار يتجهون إلى استخدام التجارة الإلكترونية لبيع وشراء سلعهم ومنتجاتهم المختلفة؛

-غيرت جائحة كوفيد 19 طرق التسوق وعادات المستهلكين ورغباتهم أثناء الجائحة وما بعدها، أين جعلت المستهلكين وتجار التجزئة يتوجهون إلى التجارة الإلكترونية بمعدل أكثر مما كان قبل الجائحة، مما جعل موقع أمازون مثلاً يستقبل أكثر من 3 مليار زائر سنة 2020، الامر الذي جعل من مبيعات التجارة الإلكترونية تتجاوز 4 ترليون دولار في 2020؛

-تقنية سلسلة الكتل هي تقنية جديدة ظهرت في 2009 كنظام دفع للبتكوين لكن سرعان ما طورت لتستخدم في مختلف المجالات الاقتصادية، وذلك بدمج سلسلة الكتل بالعقود الذكية مثل منصة (Ethereum) ومنصة (Hyperleder)، لتيسير نماذج الأعمال، وتغييرها من المركزية إلى اللامركزية مع توفير الشفافية والتحقق من صحة المعاملات؛

-تواجه التجارة الإلكترونية العديد من التحديات كالاختيال وإساءة استخدام البيانات الشخصية، ومركزية المنصات، وارتفاع رسوم المعالجة والتفويض وخطر تقليد المنتجات. بالإضافة إلى ضعف عملية التتبع والتحقق من المعاملات؛

-اختلفت وتنوعت تطبيقات سلسلة الكتل في التجارة الالكترونية، فيمكن تطبيق سلسلة الكتل في التحقق من صحة المعاملات وتسهيل الدفع في التجارة الالكترونية، ويمكن تطبيق سلسلة

الكتل لتسهيل التجارة الالكترونية للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة، وكذا تسهيل التجارة بين المستهلكين (C2C)، فحسب إدارة منصة eComchain ارتفع متوسط البيع بعد تبني المنصة لسلسلة الكتل بنسبة 23% وتحسنت تجربة العملاء في استعمال المنصة ب49%؛

- برزة عدة منصات ومتاجر للتجارة الإلكترونية القائمة على سلسلة الكتل، لحل مختلف المشاكل التي يعاني منها مختلف المتدخلين في التجارة الإلكترونية، فمثلا منصة OB1 القائمة على سلسلة الكتل تعمل على حل مشاكل التجارة بين المستهلكين (C2C)، ومنصة Marketplace لحل مشاكل التي تعاني منها الشركات الصغيرة والمتوسطة في التجارة الإلكترونية، ومنصة tradove.com لزيادة الشفافية في المعاملات (B2B)؛

- من آثار تطبيق سلسلة الكتل والعقود الذكية في التجارة الإلكترونية تحسين رضا العملاء، وزيادة متوسط المبيعات، وشفافية المعاملات، والسماح للشركات الصغيرة والمتوسطة بتتبع والتحقق من صحة المعاملات، وتوفير منصة لامركزية مستقلة تقلل التكاليف والرسوم للمستهلكين مع قواعد أفضل لتجار التجزئة، وكذا توفير الدفع المباشر.

V. الاقتراحات: من أجل الاستفادة من خصائص وميزات هذه التقنية وتعزيز التجارة الالكترونية في الجزائر يجب:

- تشجيع المؤسسات والهيئات العمومية والمؤسسات الخاصة على التوجه إلى الرقمنة للتطوير وعصرنة خدماتها، وعلى استخدام مختلف التقنيات الحديثة لتطوير نماذج أعمالها. وذلك بمنح إعفاءات الضريبة وتسهيلات الحصول على التمويل من البنوك العمومية للشركات التي تعتمد على الرقمنة والتقنيات الحديثة لتطوير خدماتها.
- اصدار تشريعات وقوانين تنظم وتأطر تطبيق تقنيات الحديثة التي أفرزتها الثورة الصناعية الرابعة مثل تقنية سلسلة الكتل، وأنترنت الأشياء، وغيرها من التقنيات الأخرى.
- إبرام اتفاقيات مع الدول، والجامعات ومخابر البحث العلمية المتطورة والمختصة في تطوير التقنيات الحديثة من أجل تكوين العنصر البشري الناشط في المؤسسات العامة والخاصة لتسهيل عملية تطبيق هاته التقنيات والاستفادة من خصائصها وميزاتها.

- الاستعانة بالشركات الرائدة في تطوير المنصات القائمة على سلسلة الكتل، من أجل مساعدة الشركات والمؤسسات العمومية على تطوير منصاتها الخاصة بما لاستعمالها لأغراض تجارية وتسويقية أو لغرض تحسين ورقمنه مختلف الخدمات.

الهوامش والمراجع :

مقالات:

- السبيعي، ف. (2019). إتجاهات تطبيق تقنية سلسلة الكتل(BLOCKCHAIN) في دول الخليج. مركز البحرين لدراسات الإستراتيجية والدولية والطاقة، 06.
- الضحوي، م. ع. (2020). تطوير قطاع الإيدار العقاري بما يتماشى مع التحول الرقمي للمملكة العربية السعودية: دراسة نقترة لتطبيق تقنية سلسلة البلوك تشين (blockchain). مجلة دراسة المعلومات والتكنولوجيا، 05.
- المزيد، م. غ. (2019، 12). أثر التجارة الالكترونية على تطوير نظام المعلومات المحاسبي(دراسة ميدانية مختارة من الشركات التجارية بولاية الخرطوم. مجلة الدراسات القانونية والاقتصادية(04)، 232.
- حسن، م. ا. (2020). أثر استخدام سلاسل الكتل علي المراجعة الخارجية The Impact of Using Blockchain on The External Audit. مجلة البحوث المالية والتجارية، 21 (01).
- قريمة، ع. (2020). تطوير الخدمات التجارية باستخدام تقنية سلسلة الكتل. مجلة الاقتصاد الدولي والعملة، (03)، 49-50.
- نبيلة، ج. (2018، 12 31). التجارة الالكترونية في العالم العربي وأهم المعوقات التي تحد من تطويرها. مجلة آفاق علوم الإدارة والاقتصاد، المجلد02(العدد02)، 276-277.

مداخلات:

- بخاري، ل. (2019). انعكاسات تقنية البلوكتشاين على المستقبل التجارة الالكترونية. الملتقى الدولي حول التجارة الإلكترونية وتكنولوجيا الاتصالات: الفرص والتحديات ، كلية الحقوق والعلوم السياسية، (p. 08). برج بوعرييج.
- خالد، ن. ه. (2019). المؤسسات الصغيرة والمتوسطة كآلية لتنوع الصادرات خارج قطاع الخروقات بالجزائر - الواقع والمأمول-، ملتقى دولي جامعة سوق أهراس: الإتجاهات الحديثة للتجارة الدولية وتحديات التنمية المستدامة نحو رؤى مستقبلية واعدة للدول النامية 2-3 ديسمبر 2019
- لولو، ب. (2019). انعكاسات تقنية البلوكتشاين على مستقبل التجارة الالكترونية. الملتقى الدولي حول التجارة الالكترونية وتكنولوجيا الاتصالات: الفرص والتحديات، (p. 3). برج بوعرييج.
- لولو، ب. (2020). : تطبيقات تقنية البلوك تشين (سلسلة الكتل) في الصيرفة الإسلامية، 8. الملتقى الدولي للاقتصاد الإسلامي وسؤال التنمية: قراءة في جهود النقد والتجديد، (p. 08). قطر : مركز ابن خلدون للعلوم الاجتماعية والإنسانية.

Les revues:

- Viriyasitavat, W., & Hoonsopon, D. (2018). Blockchain Characteristics and Consensus in Modern Business Processes. *Journal of Industrial Information Integration*.
- Danda B. Rawat, V. C. (2020, November 10). Blockchain Technology: Emerging Applications andUse Cases for Secure and Trustworthy Smart Systems. *Journal of cybersecurity and Privacy*,.

- Jiang, J. C. (2021, 07 21). Framework of Blockchain-Supported E-Commerce Platform for Small and Medium Enterprises. *MDPI*.
- Karam, S. T.-P. (2020, June). Blockchain-based applications in shipping and port management: a literature. *Review of International Business and Strategy*, 30(. 2, 2020), 206.
- L Ismanto, H. S. (2018). Blockchain as E-Commerce Platform in Indonesia. *Journal of Physics*, 01.
- Marten Risius و Kai Spohrer .(2017) .A Blockchain Research Framework . *Business & Information Systems Engineering*.409-385 ‘
- Norberg, C. M. (2019, 04). “Can Blockchain Technology Facilitate International Trade?”. *Mercatus Research*, 05.
- Pilkington, M. (2016). Blockchain technology: principles and applications. *Research handbook on digital transformations*.
- Samer Shorman, M. A. (2019, 05). Developing the e-commerce model a consumer to consumer using blockchain network technique. *International Journal of Managing Information Technology*, 11(02).

Les ouvrages Electronique :

- *finances online review for business*. (2021). Consulté le 08 15, 2021, sur financesonline.com: <https://financesonline.com/blockchain-statistics/>
- <https://ecomchain.com/blockchain-for-ecommerce>. (s.d.). *ecomchain*. Consulté le 09 07, 2021, sur ecomchain.com: <https://ecomchain.com/blockchain-for-ecommerce>
- OECD. (2020, 10 7). *OECD*. Consulté le 09 03, 2012, sur www.oecd.org: <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/e-commerce-in-the-time-of-covid-19-3a2b78e8/>
- Clement, J. (2021, 02 12). *statista*. Consulté le 09 03, 2021, sur w.statista.com: <https://www.statista.com/topics/871/online-shopping/#dossier-chapter1>
- Cybrosys. (2018, 04 03). *cybrosys*. (C. L. Edition, Éd.) Consulté le 09 04, 2021, sur www.cybrosys.com: www.cybrosys.comR54
- https://www.tradove.com/about_us. (s.d.). *tradove.com*. Consulté le 09 08, 2021, sur www.tradove.com: https://www.tradove.com/about_us
- Mire, S. (2019, 01 31). *disruptordaily*. Consulté le 09 07, 2021, sur www.disruptordaily.com: <https://www.disruptordaily.com/blockchain-startups-ecommerce/>
- Sijia Zhao, D. O. (2020). *eprint.iacr*. Consulté le 09 06, 2021, sur eprin.iacr.org: <https://eprint.iacr.org/2020/502.pdf>
- Sijia Zhao, D. O. (2020, 05). *researchgate*. Consulté le 09 05, 2021, sur www.researchgate.net: https://www.researchgate.net/publication/341189041_Aplying_Blockchain_Layer2_Technology_to_Mass_E-Commerce
- Thorborg, M. O. (2017, 10). *smartpor*. Consulté le 08 2021, 16, sur smartport.nl: <https://smartport.nl/wp-content/uploads/2017/10/White-Paper-Blockchain.pdf>
- *Blockchain Market*. (2020, May). Consulté le 08 16, 2021, sur <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/blockchain-technology-market-90100890.html>