دور تقنية سلسلة الكتل في تطوير التجارة الدولية والاقتصاد العالمي خلال الفترة 2017 – 2030

The role of Blockchain Technology in advancing International Trade during the period 2017 - 2030.

ط.د. بلوز محمد [1] / مخبر إدارة الأسواق المالية باستخدام الرياضيات والإعلام الآلي، جامعة غليزان، (الجزائر)
mohamed.balouz@univ-relizane.dz

د. داودي عبد الفتاح / مخبر إدارة الأسواق المالية باستخدام الرياضيات والإعلام الآلي، جامعة غليزان، (الجزائر)
abdelfettah.daoudi@univ-msila.dz

تاريخ الاستلام: 2023/07/30 تاريخ القبول: 2024/06/07 تاريخ النشر: 2024/06/30

ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى إبراز دور تقنية سلسلة الكتل في تفعيل كل من التجارة الدولية والاقتصاد العالمي، والوقوف على واقع وتوقعات المعاملات التجارية العالمية قبل وبعد اعتماد هذه التقنية، وفرص إدراجها كمحرك للنمو وزيادة للناتج على مستوى الحدود، باستخدام المنهج الوصفي. وتوصلت الدراسة إلى أن سلسلة الكتل لديها القدرة على خفض تكاليف التجارة الدولية بشكل كبير، عن طريق تسوية المعاملات التجارية بسرعة وبدون تأخير وبدون أية وساطات، كما لديها إمكانيات كبيرة لأجل خلق الثقة بين الشركات، وضمان تجارة آمنة في مختلف الدول، اعتمادا على الرقمنة والأتمتة التي تزيد من الكفاءة وترفع من مرونة سلاسل التوريد العالمية، وتُسرّع معدل الدوران الاقتصادي.

الكلمات المفتاحية : تقنية سلسلة الكتل، تطور تكنولوجي، عقود ذكية، تجارة دولية، سلاسل توريد عالمية.

تصنيف JEL : O33 , O31 , F1

Abstract:

This study aims to highlight the role of blockchain technology in activating both international trade and the global economy. It examines the reality and expectations of global commercial transactions before and after adopting this technology. It also explores the opportunities to incorporate it as a driver of growth and increased productivity at the international level, using the descriptive analytical approach. The study concluded that blockchain has the ability to significantly reduce the costs of international trade by swiftly settling commercial transactions without delays or intermediaries. It also holds tremendous potential in building trust between companies and ensuring secure trade across different countries, relying on digitization and automation to enhance efficiency and increase flexibility in global supply chains, thus accelerating the rate of economic turnover.

Keywords: *International Trade, Blockchain, Smart Contracts, Global Economy.*
Jel Classification Codes : *F1, O31, O33.*

[1] المؤلف المرسل: بلوز محمد، الإيميل: mohamed.balouz@univ-relizane.dz

I - تمهيد :

شهد العالم في القرن العشرين، تطورات تقنية هائلة أحدثت تحولات جذرية في مختلف المجالات، حيث ظهرت العديد من الاختراعات والابتكارات كجزء من الثورة الصناعية الرابعة التي اتسمت بالأتمتة والرقمنة، وشملت تحسينات في الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء والتحليلات الضخمة، وبدأت ثورة جديدة تلقب بالثورة المعلوماتية. هذه الثورة أدت إلى تحول جذري في الطريقة التي يتعامل بها الإنسان مع المعلومات والبيانات.

وفي السنوات الأخيرة، ظهرت تكنولوجيا جديدة تعرف بالتكنولوجيا المالية أو"FinTech "، تستخدم الابتكارات الرقمية لتحسين وتبسيط وتسريع الخدمات المالية. هذه الابتكارات الرقمية مثل تطبيق الذكاء الاصطناعي وتقنيات التعلم الآلي، تقنيات التحليل الضخم لمعالجة كميات ضخمة من البيانات، استخدام وسائل الدفع الرقمية وتطبيقات الهواتف الذكية. أما أبرز هذه التكنولوجيات فهي سلسلة الكتل أو سلسلة الكتل، التي تعد واحدة من أكثر التقنيات الناشئة إثارة للاهتمام في العالم اليوم.

هذه التقنية الناشئة ومع استمرار تطورها، اتسعت آفاق استخداماتها لتشمل مجالات متنوعة، ومن بين هذه المجالات تبرز تطبيقاتها الفاعلة في المعاملات التجارية بين الدول، سلاسل التوريد العالمية، وتسوية المدفوعات الدولية. يعود هذا إلى البنية الفريدة لهذه التقنية التي تيسر للأطراف ذات العلاقة تسجيل البيانات بأمان وكفاءة و شفافية مع إمكانية التتبع في سلسلة التوريد العالمية، مما يحد من فرص التزوير ويرفع من مصداقية المعلومات.

وبناءا على ما تقدم، يمكن حصر **إشكالية الدراسة** بالسؤال الجوهري التالي:

1.I- إشكالية البحث:

- إلى أي مدى يتسنى لتقنية سلسلة الكتل تفعيل وتعزيز معاملات التجارة الدولية؟

وتندرج تحت السؤال الرئيسي مجموعة من **الأسئلة الفرعية**:

- ما مدى أمان سلسلة الكتل؟
- كيف تساعد تقنية سلسلة الكتل في تحسين كفاءة العمليات التجارية الدولية؟
- كيف يمكن لتقنية "سلسلة الكتل" الدفع بالشركات العالمية والحكومات للوصول إلى الأسواق الخارجية واكتساب حصص سوقية جديدة؟

2.I - فرضيات البحث :

- تقنية سلسلة الكتل تؤدي دورا حيويا في التجارة الدولية وتساهم في جعل المعاملات على مستوى الاقتصاد العالمي أكثر سهولة، مرونة، سلاسة و ذكاء.

للإجابة على الأسئلة الفرعية للبحث، تم وضع الفرضيات الفرعية التالية:

- بفضل التوزيع المشترك للبيانات ومبدأ العقد الذكي، أصبحت العمليات التجارية أكثر شفافية وأمانا.

- استخدام تقنية "سلسلة الكتل" يكسب المنظمات والحكومات ميزة تنافسية.

- عند استعمال تقنية سلسلة الكتل، يكون المشتركون في مناعة تامة عن حدوث أي نوع من التجاوزات المتعلقة بالتضليل، التلاعب، التزوير والاختلاس.

I.3. - أهداف البحث :

من خلال هذه الورقة البحثية، نسعى إلى تحقيق الأهداف التالية:

1. التعرف على أهمية تقنية سلسلة الكتل ومدى قدرتها على تبسيط المعاملات الاقتصادية الدولية.
2. تحليل مساعي الحكومات والشركات الدولية لأجل تبني استخدام هذه التقنية للوصول إلى الأسواق العالمية خلال الفترة 2017-2030.
3. اكتشاف التحديات الرئيسية التي تواجهها الشركات عند استخدام تقنية سلسلة الكتل وتنفيذها لممارسة الأعمال عبر الحدود.
4. السعي إلى تقديم توصيات ومقترحات من شأنها المساهمة في الحد من التعقيدات والمخاطر التي تواجه معاملات التجارة الخارجية المستندة إلى تقنية سلسلة الكتل.

I.4. - أهمية البحث :

تكمن أهمية هذا البحث في رصد وتقييم واقع سلسلة الكتل باعتبارها إحدى التقنيات المهمة التي تعد ابتكارا رائدا في التكنولوجيا الرقمية ومن مقومات الثورة الصناعية الرابعة، نظرا لمساهمتها وفعاليتها في زيادة قيمة الشركات المتعددة الجنسيات، وقدرتها على تخفيض المخاطر وفتح آفاق جديدة لتعزيز التنمية والابتكار وتحسين محيط المستثمرين.

- منهج البحث:

محاولة منا للإجابة على الإشكالية المطروحة أعلاه اعتمدنا على المنهج الوصفي من خلال التعريف بتقنية سلسلة الكتل وتبيان مبادئها الأساسية، وكذا توضيح كيفية عملها وفوائدها بالنسبة للتجارة الدولية. وكذلك في إطار الحديث عن واقع وتوقعات القيمة المضافة المتحصل عليها من جراء استخدام هذه التقنية الحديثة في التجارة الدولية خلال الفترة 2017 إلى 2030.

I.5. - الدراسات السابقة:

العديد من الدراسات تناولت موضوع تقنية سلسلة الكتل، باستخدام أساليب تطبيقية ومستويات تحليل مختلفة، وهو ما سنستعرضه فيما يلي:

- مقال من إعداد كل من الدكتور هدي بن محمد والدكتورة ابتسام طوبال، تحت عنوان "تكنولوجيا سلسلة الكتل وتطبيقاتها الممكنة في قطاع الأعمال"، تم نشره في مجلة دراسات اقتصادية بجامعة قسنطينة 2، سلط البحث الضوء على مختلف التطبيقات الممكن لقطاع الأعمال اعتماد تقنية سلسلة الكتل فيها. وخلصت الدراسة إلى أن المجالات الأكثر استخداما لهذه التكنولوجيا هي الصناعة المصرفية، التأمين والأسواق المالية، وبدأت تتسع إلى مجالات أخرى كالحكومات والمدن الذكية وإنترنت الأشياء. كما خلصت الدراسة إلى أن هذه التقنية تواجهها العديد من التحديات على رأسها هيئة القوانين والتنظيمات للتعامل معها (بن محمد و طوبال، 2020).

- مقال من إعداد الدكتورة بوالنح ريمة والدكتور موكة عبد الكريم، تحت عنوان تقنية سلسلة الكتل وتطبيقاتها في التجارة الخارجية، تم نشره في مجلة العلوم القانونية والاجتماعية، تمحور البحث حول كيفية الاستفادة من تقنية سلسلة الكتل في التجارة الخارجية، يركز على الجانب القانوني وموقف التشريعات الغربية والعربية بما فيه المشرع الجزائري اتجاه هذه التقنية الحديثة، وتوصلت الدراسة إلى أن تقنية سلسلة الكتل تعمل على تحقيق الشفافية وأمن عمليات الاستيراد والتصدير وتساهم في تسهيل تمويل التجارة الخارجية والارتقاء بها، وتدعو في الأخير المشرع الجزائري إلى ضرورة العمل على سن تشريعات ولوائح تنظيمية لأجل تفعيل وتمكين الاستفادة من هذه التقنية (بوالنح و موكة، 2022).

- مقال من إعداد Slatvinska Valeria وآخرون، تحت عنوان " The Impact of Blockchain Technology on International Trade and Financial Business"، هذا المقال تناول قياس تأثير تقنية سلسلة الكتل على القطاع المالي والتجارة الدولية، مستخدما المتوسطات وتحليل الانحدار (معامل بيرسون) إضافة إلى الرسوم البيانية، وتوصلت الدراسة إلى أن تقنية سلسلة الكتل لديها إمكانات كبيرة لتطوير التجارة الدولية والأعمال المالية، وتُعد حاليا أداة فعالة في صناعة المنتجات والخدمات الرقمية، كالإنتاج العالمي للأفلام والموسيقى والبرامج التي تواجه مشكلة القرصنة، وتعتبر كذلك أداة فعالة لتحسين كفاءة سلاسل التوريد، مما يقلل التكاليف ويزيد من مستوى الأمان والسيطرة على المعاملات، كما استنتجت الدراسة أن تطبيق هذه التكنولوجيا امتدّ إلى التجارة الإلكترونية و المدفوعات المصرفية وسيتوسع إلى خارج القطاع التجاري كالإدارة العامة، التعليم والمجال الطبي وغيرها من الصناعات (Slatvinska, Demchenko, Tretiak, Hnatyuk, & Yarema, 2021).

- تقرير مؤتمر من إعداد O F Derindag و آخرون، تحت عنوان " International trade and blockchain technologies: implications for practice and policy"، سعى لاستكشاف أدوار و فوائد و تأثيرات سلسلة الكتل في التجارة الدولية، وانعكاساتها على جوانب مهمة مثل التمويل، التخليص الجمركي، الخدمات اللوجستية والنقل. وتوصلت الدراسة إلى أن سلسلة الكتل هي التقنية الأكثر ملاءمة لتنظيم سلسلة التوريد والخفض الإيجابي للتكاليف على امتداد سلسلة التوريد، أين يفرض من خلالها رقابة محكمة على المعاملات المالية مع زيادة الشفافية وتسهيل أتمتة العمليات، إضافة إلى إزالة الحواجز والقضاء على الوساطات المالية وتكاليف سعر الصرف. كما خلصت الدراسة إلى ضرورة تبني سلسلة الكتل لتعزيز التجارة الدولية من طرف

المؤسسات الراغبة في التطور والازدهار. و على الرغم من المزايا والفوائد المختلفة المرتبطة بسلسلة الكتل، فإن هذه الأخيرة تواجه العديد من المشكلات و التحديات، وعلى رأسها عدم كفاية الأطر القانونية والتنظيمية (Derindag, Yarygina, & Tsarev, 2022).

*** المميزات والإضافة العلمية للدراسة الحالية:**

إن استعراض الدراسات السابقة التي تعرضت لنفس الموضوع يسمح بالوقوف على أهم الجوانب المهملة والتي سيتم تداركها في الدراسة الحالية، حيث سنسعى إلى التعمق في الجانب التحليلي لتطور سلسلة الكتل منذ سنة 2017، العام الذي بدأ التطبيق الفعلي لها في مختلف المجالات، مبرزين القيمة المضافة العالمية المتحصل عليها جراء استخدام هذه التقنية، وإلى غاية سنة 2030 بتوقعات مبنية على دراسات ميدانية بلغة الأرقام والإحصائيات، من كبرى الشركات العالمية المختصة في هذا الميدان كـ Statista, Delloitte, Mckinsey & Forbes .

II- الإطار المفاهيمي لسلسلة الكتل:

II- 1- تعريف سلسلة الكتل:

هي سلسلة من الكتل، يتم تخزين المعلومات عليها من جميع الأنواع، تتصف بالشفافية، والأمان، والعمل بدون هيئة رقابة مركزية. وهي تقنية دفتر الأستاذ الموزع (**DLT**)، والتي تشمل النظم الرقمية التي تسجل معاملات الأصول وتفاصيلها في مواقع متعددة في وقت واحد (Marion, 2019, p. 4).

هي سجل رقمي مقاوم للإحتيال و والتزوير، لا مركزي وموزع للمعاملات التي تخلق الثقة، وبمجرد تسجيل عليه البيانات يصبح من غير الممكن تعديلها أو حذفها(Julien, Laure, & Jean-Michel, 2018, p. 1) .

وبناءا على ما تقدم يمكن صياغة التعريف التالي لسلسلة الكتل: هي دفاتر أستاذ (سجلات رقمية) موزعة تجمع بين شبكات وخوارزميات، يتم تشفيرها بمفاتيح عامة (من غير الممكن حذفها أو تعديلها أو تحديثها)، لا مركزية وجد مرنة.

II- 2- العقود الذكية:

هي بروتوكولات كمبيوتر تسمح بالإدراك التلقائي دون الحاجة لتدخل طرف ثالث، يمكن لهذه البروتوكولات المرتبطة بسلسلة الكتل تعديل أنظمة التشغيل المركزية، وتقليل التكاليف. يكتب نص هذه العقود بلغات البرمجة، مثل:"C++" و"Java" وما إلى ذلك، يترجم الرمز مجموعة من القواعد التي يتم تنفيذها والتحقق من صحتها تلقائيا، يجري التأكد من عدم حدوث سوء ترجمة لهذه الرموز (Mordor, 2021, p. 11) .

يتم تحديد شروط العقد الذكي أولا على أنها اتفاق، توضع في شكل رموز للبرنامج المصمم لأجل تلقي البيانات ومعالجتها وفقا لمنطق محدد مسبقا، بعدها يتم إصدار معلومات جديدة بناءا على نتائج المعالجة المتحصل

عليها، في شكل أوامر يتم تنفيذها تلقائيا (Slatvinska, Demchenko, Tretiak, Hnatyuk, & Yarema, 2021, p. 109).

II- 3- سلسلة الكتل: التقنية الحديثة البديلة عن الطرق التقليدية في التجارة الدولية:

تتميز تقنية سلسلة الكتل بالعديد من المزايا مقارنة بالطرق التقليدية مثل الإعتمادات المستندية و حوالات SWIFT في مجال التجارة الدولية، حيث توفر سلسلة الكتل الشفافية وسهولة التتبع وانخفاض التكاليف الناتج عن تقليل الوسطاء، فضلا عن السرعة في إتمام المعاملات بفضل طبيعتها اللامركزية، كما تخفض من مخاطر الاحتيال وتيسر التسويات الفورية، ما يجعل تقنية سلسلة الكتل أكثر كفاءة وفعالية في تسهيل عمليات التجارة الدولية (بوالنح و موكة، 2022، الصفحات 998-999). أما تقليديا، فهذه الأخيرة تعتمد على عدة طرق لتبادل المعلومات المالية بين الأطراف، مثل الإعتمادات المستندية التي يصدرها البنك كتعهد بالدفع للمستفيد مقابل مستندات مطابقة لشروط محددة، وحوالات SWIFT التي تنفذ التحويلات المالية بين البنوك عبر شبكة عالمية موحدة، إلى جانب الشيكات التي تتطلب وقتا للمقاصة. هذه الطرق تعتمد على وسطاء ماليين ترتفع معهم التكاليف، كما تفتقر للشفافية والسرعة اللازمة لمواكبة وتيرة التجارة الدولية المتسارعة(target, 2023) .

II- 4- فرص ومزايا استخدام تقنية سلسلة الكتل في التجارة الدولية:

إن استخدام تقنية سلسلة الكتل في مجال التجارة الدولية يوفر العديد من الفرص والمزايا التي من شأنها أن تحدث نقلة نوعية في كفاءة وفعالية إدارة سلاسل التوريد والصفقات التجارية عبر الحدود، فمن خلال اعتماد نظام موزع وشفاف لتسجيل البيانات وتداولها، تتيح تقنية سلسلة الكتل تسهيل عمليات الدفع الدولية وتحويل الأموال، وتقليل التكاليف، ورفع مستوى الأمان والكفاءة، فضلا عن تعزيز الامتثال التنظيمي من خلال آليات التتبع والتدقيق. كما تساعد هذه التقنية على الحد من مخاطر الاحتيال وحماية الملكية الفكرية، مما يشجع على ظهور نماذج أعمال جديدة ترتكز على سلسلة الكتل لتطوير خدمات دعم التجارة الدولية (Bensonand & Judd, 2023). فقد شهدت السنوات الأخيرة ظهور العديد من المبادرات والمشاريع الرائدة التي اعتمدت تقنية سلسلة الكتل في مجموعة واسعة من القطاعات. فعلى سبيل المثال، استخدمت دول مثل إستونيا والإمارات والصين سلسلة الكتل في مجالات حكومية كالسجلات العقارية والرعاية الصحية والهويات الرقمية. كما اعتمدت شركات عالمية مثل مايكروسوفت، والمارت، فيديكس وبنك أوف أمريكا تطبيقات سلسلة كتل لتحسين عملياتها وخدماتها. وقامت مؤسسات مالية بارزة مثل بنك التسويات الدولية والبنك المركزي الصيني بإصدار عملات رقمية مدعومة بتقنية سلسلة الكتل. وتعكس هذه الأمثلة الواقعية المتنوعة الاعتماد المتسارع والنطاق الواسع لتطبيقات سلسلة الكتل في مختلف أنحاء العالم (Himanshi, 2022).

II- 5- مجالات استخدام سلسلة الكتل في التجارة الدولية:

تمكنت تقنية سلسلة الكتل من اختراق العديد من القطاعات وإحداث تأثيرات كبيرة على مستوى المعاملات الاقتصادية الدولية، وباتت العقود الذكية الحل الحقيقي الذي يوفر التكافؤ النسبي لتوزيع المخاطر بالتساوي بين المشاركين في التجارة الدولية، وبالتالي تقليل مخاطر التخلف عن السداد مع ضمان الأمن والثقة (Reza, Pejvak, Vahid, Pankaj, & Rana, 2022, p. 2)، ولعل من أهم هذه القطاعات ما يلي:

II- 5-1- سلسلة الكتل في قطاع الشحن والمعاملات الجمركية:

توفر تقنية سلسلة الكتل عددا من المزايا التي تجعلها مفيدة لقطاع الشحن والجمارك. فعلى سبيل المثال، تتيح تتبع البضائع والشحنات بدقة من خلال سجل غير قابل للتعديل(Bensonand & Judd, 2023) ، كما فعلت سنغافورة من خلال منصة أطلقتها هيئة موانئ سنغافورة، اعتمدت فيها على تقنية سلسلة الكتل لتتبع الشحنات وتبسيط الإجراءات الجمركية. كما تساعد على الحد من الاحتيال والتزوير في المستندات (Fortino, 2023)، كما في حالة شركة "مارسك"، و التي تعتبر واحدة من أكبر شركات الشحن في العالم، هي مثال على الشركات التي تستخدم تقنية سلسلة الكتل، ففي عام 2018، أطلقت مارسك بالشراكة مع IBM منصة TradeLens لتحسين سلسلة التوريد العالمية، فهي تتيح للشركات والجمارك وغيرها من الأطراف المعنية الوصول إلى معلومات الشحن في الوقت الحقيقي، مما يجعل عملية الشحن أكثر شفافية وكفاءة. كما تعمل تقنية سلسلة الكتل على تقليل الإجراءات البيروقراطية، وتخفض من تكاليف الشحن(News, 2018) ، كما في مشروع دبي "سلسلة" المبنية على سلسلة الكتل لربط المؤسسات العمومية والخاصة وتتبع البضائع. و تزيد كذلك تقنية سلسلة الكتل من سرعة وكفاءة التخليص الجمركي، كما في حال هولندا التي اعتمدت منصة سلسلة الكتل لمشاركة وثائق الاستيراد والتصدير الجمركية بين السلطات والشركات(Wahid, 2022) .

II- 5-2- سلسلة الكتل في تسوية المدفوعات:

توفر تقنية سلسلة الكتل منصة واعدة لتسوية المدفوعات الدولية بكفاءة وأمان أكبر، كما أشارت دراسة لـ (Takyar, 2023). فهي تتيح إجراء معاملات عبر الحدود بسرعة وبتكلفة منخفضة، من خلال استخدام دفاتر الأستاذ الموزعة المشفرة التي توفر التحقق الموثوق به في الوقت الفعلي من التحويلات، كما تعمل على القضاء عن الوسطاء مثل البنوك المراسلة ودور المقاصة وشركات التأمين، وهذا يمكن أن يقلل من التكلفة والوقت ويخفض الرسوم بشكل كبير كما ذُكر في (Xu, 2020).

وتضيف تقنية بلوكشين مستوى عالياً من الشفافية والثقة للمعاملات من خلال تسجيلها في سجل عام موزع يمكن لجميع الأطراف المهتمة الاطلاع عليه، كما بيّن (Fabrick, 2023). هذا بالإضافة إلى الطابع اللامركزي لنظام السجلات مما يزيد من استمراريته. لذا، تُمثل سلسلة الكتل بديلاً واعداً لنظم المدفوعات التقليدية الأكثر تكلفة وتعقيدا(Bensonand & Judd, 2023) .

II- 5-3- سلسلة الكتل في قطاع سلاسل التوريد و الخدمات اللوجستية:

تمتلك سلسلة الكتل القدرة على تسهيل عمليات سلسلة التوريد على المستوى العالمي بشكل كبير، و تساعد في تتبع مسار المنتج من الشركة المصنعة (المصدر) إلى غاية المستهلك النهائي (سفهان العميان، 2020، صفحة 83)، وبالتالي المحافظة على جودة هذه المنتجات خلال جميع مراحل السلسلة، دون الحاجة إلى وجود أطراف وسيطة أو المصادقة على المستندات أو الخضوع لشروط معينة(Mihaela, 2019, pp. 7-8) ، بل تكون العملية مرئية وشفافة، مما يخلق الثقة بين أطراف التجارة الدولية(Éva, Ildikó, Annamária, & Krisztina, 2022) .

II- 5-4- سلسلة الكتل في القطاع المصرفي والمالي:

تسهم تقنية سلسلة الكتل في تمويل الأنشطة المالية المرتبطة بالتجارة والمعاملات الدولية، بما فيها الإقراض والاقتراض وتداول الأسهم، وتساهم كذلك في خفض تكاليف تقديم الخدمات المصرفية، كتكاليف تحويل الأموال، بيع وشراء الأصول، المحاسبة والمراجعة والإفصاح، بنسب تتراوح ما بين 30% إلى 70% من كلفة هذه العمليات، كما تعتبر أنظمة الدفع والتسوية أحد أهم مجالات الخدمات المالية التي تستفيد من تقنية سلسلة الكتل، حيث تساعد هذه الأخيرة في زيادة كفاءة عمليات المقاصة، من خلال تقليص الوقت اللازم لإنجاز المعاملات من أيام إلى دقائق (Mohammed, Mostafa, & Khaled, 2022, pp. 1-2-3).

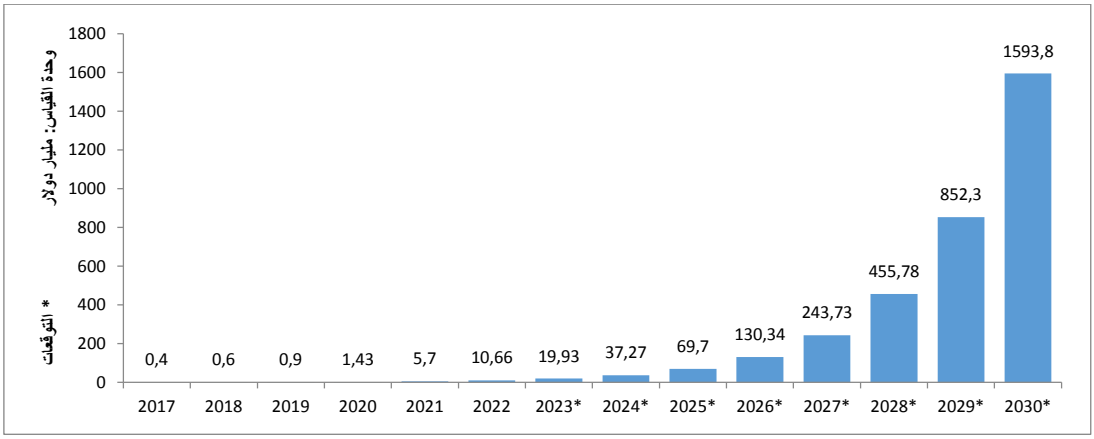
II- 5-5- سلسلة الكتل في خدمات التأمين الدولية:

يواجه قطاع التأمينات الكثير من المشاكل على رأسها اختراق البيانات، الاحتيال و الإدعاءات الكاذبة عن حوادث مصطنعة. وللقضاء على هذه المشاكل سارعت كبرى شركات التأمين الدولية لتبني تقنية سلسلة الكتل ودمجها في القطاع، حيث صارت لها القدرة على حماية المعلومات الحساسة والبيانات المستقاة من التقاطع بين الصحة والعمل والحياة الشخصية، وتسجيل الأحداث تسجيلا تسلسليا من حيث الزمان. فأنظمة دفاتر الأستاذ الرقمية تساعد في أتمتة العمليات وتوفير الكثير من المستندات والملفات الورقية وتقليل الأخطاء البشرية، لأن البيانات مخزنة بأمان مع تواصل دائم بين الأطراف المطالبة بالتأمين والتعويضات، مما يساعد في التحقق من تاريخ المطالبات ومخالفات العملاء السابقة إن وجدت (Sam, 2023) .

III- واقع وتوقعات نمو حجم سوق سلسلة الكتل من 2017 إلى 2030:

شهدت تقنية سلسلة الكتل نموا مذهلا خلال السنوات القليلة الماضية، حيث انتقلت من مجرد فكرة نظرية إلى تقنية مستخدمة على نطاق واسع في العديد من المجالات. وقد أدى هذا النمو السريع إلى توسع كبير في حجم سوق تقنية سلسلة الكتل عالميا. والشكل (1) سيستعرض الصورة الحالية و تقديرات النمو المستقبلية لسوق سلسلة الكتل:

الشكل (01): واقع وتوقعات نمو حجم سوق سلسلة الكتل للفترة 2017 - 2030



Sources: Statista disponible sur le site: Global supply chain management market size 2020-2026 | Statista

Statista disponible sur le site: Global next-gen supply chain market size 2019-2030 | Statista

Precedenceresearch disponible sur le site: https://www.precedenceresearch.com/blockchain-technology-market

Statista disponible sur le site: Logistics industry - market size 2028 | Statista Pages consulée le 05-01-2023

حسب البيانات الظاهرة في الشكل رقم (01)، فإن سوق سلسلة الكتل حقق في الواقع قفزة نوعية معتبرة من سنة 2017 إلى سنة 2022، حيث كانت نسبة النمو تقدر بـ 25,66 %، هذا وبلغ حجم سوق تقنية سلسلة الكتل العالمي 5.7 مليار دولار أمريكي في عام 2021، وتم تقدير حجم هذه التقنية بنحو 10,66 مليار دولار أمريكي في عام 2022، ومن المتوقع أن يصل حجم السوق إلى حوالي 1593.8 مليار دولار أمريكي بحلول عام 2030، مع توقعات بنمو سنوي مركب بنسبة 87.1 % خلال الفترة من 2023 إلى 2030. إذ يرجع سبب هذا النمو الكبير إلى العوامل التالية:

- زيادة تمويل رأس المال الاستثماري في شركات تكنولوجيا سلسلة الكتل، ففي ماي 2021، أعلنت شركة Circle Internet Financial Ltd، وهي شركة مزودة لتكنولوجيا سلسلة الكتل، أنها جمعت 440 مليون دولار أمريكي كتمويل من المستثمرين الاستراتيجيين والمؤسسيين، استخدمته للتطوير التنظيمي وتوسيع السوق .(FORBES, 2022)

- بداية من سنة 2024، من المتوقع أن يؤدي تقنين العملات المشفرة في دول مثل أوكرانيا والسلفادور إلى خلق فرص جديدة لنمو السوق (grandviewresearch, 2022).

- أدى الطلب المتزايد على الهوية الإلكترونية إلى توسع تقنية سلسلة الكتل خلال هذه الفترة، أين تم اعتماد منصات الهوية من قبل العديد من الحكومات من أجل تعزيز المعاملات الآمنة في القطاعين العام والخاص. وهي تستخدمها حاليا في برامج المواطنة الإلكترونية الخاصة بها، ونتيجة لذلك، تمكنت هذه البلدان من وضع إجراءات متعلقة بالهوية بمفردها وتمكنت من الحد من البيروقراطية، كما ساعدتهم هذه التقنية على رقمنة جميع أنواع المعاملات العامة من خلال هوية رقمية آمنة (Esmaeil, 2022, p. 45).

- ستقود منطقة أمريكا الشمالية سوق تقنية سلسلة الكتل العالمي خلال الفترة المتوقعة من 2023 إلى 2030، بسبب العدد الكبير من الشركات الناشئة في المنطقة والطلب المتزايد على شبكات تقنية سلسلة الكتل من قبل الشركات الكبيرة العاملة في المنطقة، ويكون الاستخدام الواسع لهذه التقنية في البنوك والأمن السيبراني وسلاسل التوريد (Felix & Max, 2022).

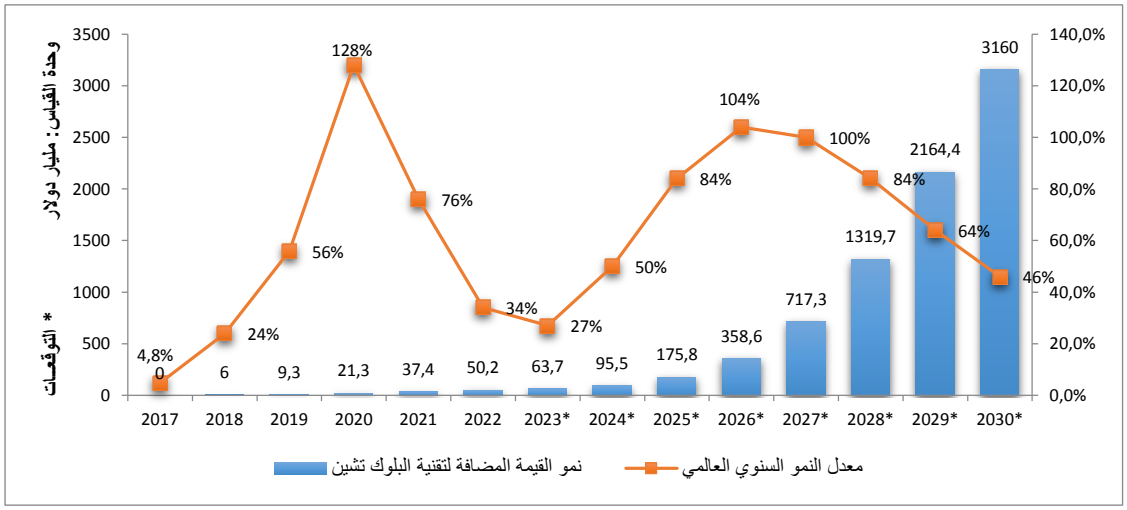
- قطاع الشركات الصغيرة والمتوسطة الحجم العالمي وبعد أن كان يجد صعوبة في توسيع نطاق مهامه، من المتوقع أن ينمو بأسرع معدل سنوي مركب خلال فترة التوقعات، اعتمادا على تقنية سلسلة الكتل، التي تعمل على تبسيط سلاسل التوريد، والتبادل الآمن والعقود الذكية، وتيسير المعاملات فيما يخص التمويل وتجهيز المدفوعات واختيار الخدمات الإضافية اللازمة للتوسع الخارجي (Jae, 2021).

- تسمح تطبيقات التخزين القائمة على سلسلة الكتل للشركات الصغيرة بتخزين البيانات بشكل آمن وفعال من حيث التكلفة، مما يزيد الطلب على هذه التقنية بين الشركات (Daniel, 2022).

IV- واقع وتوقعات القيمة المضافة الناتجة عن استخدام تقنية سلسلة الكتل في التجارة الدولية للفترة 2017 إلى 2030:

ينمو استخدام تقنية سلسلة الكتل في أيامنا هذه بسرعة كبيرة، خاصة مع تطوير التطبيقات والمنصات في مختلف الصناعات والمجالات، فتجاوزت الشركات مرحلة الترقب والاختبار إلى مرحلة جد متقدمة، تعتمد على تقنية «دفتر الأستاذ الموزع»، فنجد شركات رأس المال الاستثماري التي تبلغ قيمتها مليار دولار كحد أدنى، من حيث المبيعات أو القيمة السوقية، مثلا، استثمرت كمجموعة أكثر من 32 مليار دولار في القطاع في عام 2021. وفي عام 2022، قامت 21 % من البنوك العالمية بدمج تقنية سلسلة الكتل في أعمالها بشكل أو بآخر، بما في ذلك الأسماء الكبيرة مثل JPMorgan و Citi و Wells Fargo و PNC(STATISTA, 2022) . وفيما يلي نذكر بعض الفرص والتطبيقات المستقبلية لتقنية سلسلة الكتل في مجال التجارة الدولية:

الشكل (02): واقع وتوقعات القيمة المضافة التي تقدمها تقنية سلسلة الكتل إلى التجارة الدولية



Sources: « **Statista** » disponible sur le site: Blockchain - statistics & facts | Statista

« **Statista** » disponible sur le site: Blockchain technology market size worldwide 2030 | Statista

« **IADB** » disponible sur le site: Blockchain technology: a new opportunity for international trade - Beyond Borders (iadb.org)

« **Statista** » disponible sur le site: Logistics industry - market size 2028 | Statista

« **Statista Digital Economy Compass disponible sur le site: https://www.google.com/search?client=firefox-b-+d&q=Statista+Digital+Economy+Compass** Pages consulée le 25-07-2023

بناءا على الشكل رقم (2)، توضح بيانات النمو السنوي للقيمة المضافة العالمية لتقنية سلسلة الكتل بين 2017 و2030، اتجاها تصاعديا حادا في السنوات الأولى، يعقبه استمرار النمو بمعدلات متفاوتة.

فتقنية سلسلة الكتل بدأت مسيرتها التصاعدية في عام 2017، عندما باتت الشركات والحكومات تدرك إمكانات هذه التقنية وتستخدمها في مجموعة متنوعة من التطبيقات. ففي عام 2018، شهدت القيمة المضافة نموا بنسبة 24% لتصل إلى حوالي 6 مليارات دولار، في ظل استمرار تبني التقنية. ثم في عام 2019، نمت بنسبة 56% لتبلغ حوالي 9.3 مليار دولار، مدفوعة بتزايد ثقة الشركات وتوسع نطاق التطبيقات.

وفي عام 2020، شهدت قيمة هذه التقنية ارتفاع في القيمة المضافة بنسبة كبيرة بلغت 128% لتصل إلى حوالي 21.3 مليار دولار، في ظل تسارع وتيرة التبني والابتكار. أما في عام 2021، فقد تسارع نموها بنسبة 76% لتصل إلى حوالي 37.4 مليار دولار. ثم في عام 2022، قفزت نسبة النمو إلى حوالي 34% ليرتفع الرقم إلى 50.2 مليار دولار. أما في سنة 2023، من المرجح أن تبلغ نسبة النمو 27% ليرتفع الرقم إلى حوالي 63,7 مليار دولار.

وهكذا، من المنتظر زيادة مستمرة في القيمة المضافة لتقنية سلسلة الكتل مع تزايد سريع مرتقب بعد عام 2026، بسبب تطبيقاتها المتعددة في مختلف القطاعات، بما في ذلك الطاقة، التمويل، وسائل الإعلام والترفيه، وغيرها، ثم استمرار النمو المضطرد بعدها بنسب متفاوتة خلال الأعوام اللاحقة ليصل إلى حوالي 3160 مليار دولار بحلول عام 2030، مدفوعا بمواصلة اعتماد التقنية وانتشارها، مع تراجع تدريجي نسبي في معدلات النمو مع مرور الوقت.

وفيما يلي اتجاهات نمو القيمة المضافة العالمية الناتجة عن تطبيقات تقنية سلسلة الكتل في التجارة الدولية خلال الفترة من عام 2017 إلى عام 2030، مع تفسير محتمل لأسباب هذا النمو في كل سنة على حدى بناء على البيانات المتاحة حول تطور هذه التقنية الواعدة وانتشارها:

- **مع بداية سنة 2017**، كانت تقنية سلسلة الكتل لا تزال في مهدها، وكان يُنظر إليها على أنها تقنية قيمة، منفصلة عن البيتكوين و العملات الإلكترونية الأخرى، وصار يطلق عليها تسمية "التكنولوجيا التأسيسية"، ولكن كانت لا تزال حديثة النشأة في ذلك الوقت ولم تؤثر في التجارة الدولية (Takyar, 2023).
- **في سنة 2018**، وبعد أن بلغ البيتكوين السنة العاشرة له، أطلقت المفوضية الأوروبية مرصد ومنتدى سلسلة الكتل، موازاة مع تقديم شركة Baidu منصة سلسلة الكتل كخدمة (Jae, 2021).

وتوحدت تسعة بنوك استثمارية كبرى لتشكيل اتحاد R3، لاستكشاف كيف يمكن أن تفيد سلسلة الكتل معاملاتها. ونما الاقتصاد العالمي بنسبة 4,8% في الوقت الذي أضافت فيه هذه التقنية 6 مليار دولار بسبب قدرتها على تخفيض تكاليف التجارة الدولية بشكل كبير، هذه التخفيضات ناتجة عن إزالة النفقات المتعلقة بأطراف وسيطة مثل مقدمي خدمات التأمين (DELOITTE, 2020).

- **سنة 2019 تدعى سنة القبول العالمي لسلسلة الكتل كعملة محتملة**، أطلقت وول مارت نظام سلسلة توريد يعتمد على منصة دفتر الأستاذ الموزع Hyperledger، وأعلنت أمازون عن التوافر العام لخدمة Amazon Managed Blockchain على AWS (Mihaela, 2019).

احتل البحث والتطوير في سلسلة الكتل مركز الصدارة، حيث تبنت المنظمات تقنية سلسلة الكتل والتطبيقات اللامركزية لمجموعة متنوعة من حالات الاستخدام (FORBES, 2022).

أضافت تقنية سلسلة الكتل ما قيمته 9,3 مليار دولار إلى الاقتصاد العالمي، بسبب تقليل المعاملات الورقية أو إلغائها، والتحديثات الفورية للسجلات، وتسويات المعاملات السريعة عبر الحدود، ممّا أثر بالإيجاب على النمو العالمي للاقتصاد، فزاد هذا الأخير ونما محققا نسبة نمو تقدر بـ 32 % في سنة 2019 (Crayons, 2023).

- **في سنة 2020**، قام ما يقرب من 40% من المشاركين بدمج سلسلة الكتل في الإنتاج، و55٪ ينظرون إلى سلسلة الكتل على أنها أولوية إستراتيجية قصوى وأنها خطتهم الإستراتيجية القادمة، وفقا لمسح سلسلة الكتل العالمي لعام 2020 التابع لشركة Deloitte (Éva, Ildikó, Annamária, & Krisztina, 2022). زاد الاهتمام بدمج سلسلة الكتل مع الذكاء الاصطناعي لتحسين العمليات التجارية (DELOITTE, 2020, p. 23). و أضافت تقنية سلسلة الكتل مبلغا يقدر بـ 21,3 مليار دولار إلى الاقتصاد العالمي، وذلك بسبب تطبيق التكنولوجيا الذكية على مستوى الجمارك واللوجستيات وكذلك مكاتب التأمين فارتفع معدل نمو الاقتصاد العالمي بـ 72 % وبلغ الذروة محققا أعلى نسبة له منذ بداية ظهور تقنية سلسلة الكتل بـ 128 % (Fortino, 2023).
- **في سنة 2021**، وبسبب الاهتمام المتزايد بتقنية سلسلة الكتل وتطلع الحكومات والشركات إلى استخدام هذه التقنية في مجالات مختلفة (الحقوق الفكرية، إنترنت الأشياء، توزيع اللقاحات، العقارات، التصويت وتتبع

اللياقة البدنية)، تمكنت تقنية سلسلة الكتل من إضافة قيمة 37,4 مليار دولار إلى الاقتصاد العالمي. لكن وبسبب تداعيات جائحة كورونا، وحرب الرسومات الجمركية التي تفرضها الولايات المتحدة الأمريكية، تراجع معدل النمو بنسبة 52 % (Derindag, Yarygina, & Tsarev, 2022).

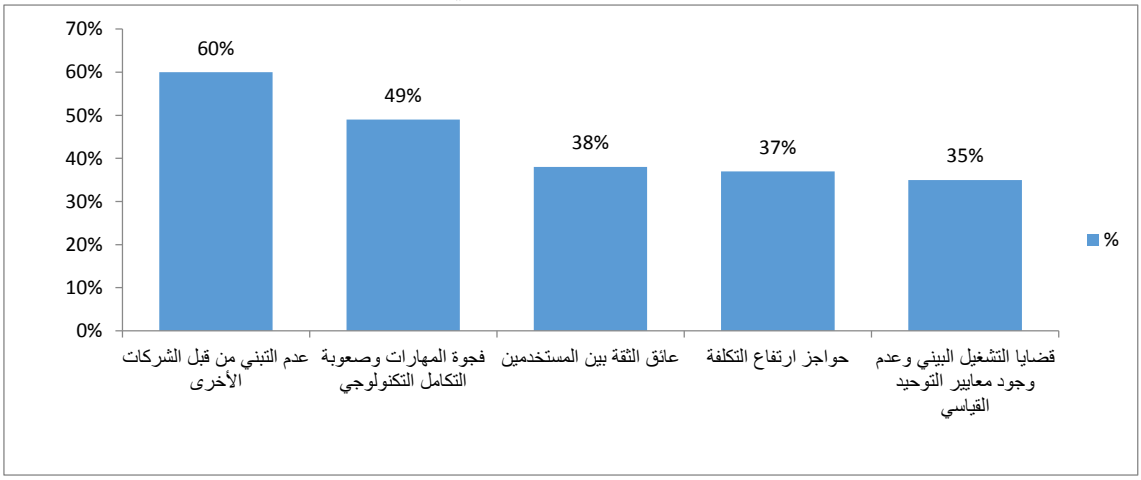
- **في سنة 2022**، تم اكتشاف العديد من حالات استخدام سلسلة الكتل الأخرى واختبارها وإصدارها، مثل العقود الذكية للاتصالات عبر الأقمار الصناعية في الفضاء، ومع نهاية سنة 2022، أضافت سلسلة الكتل ما قيمته أكثر من 50,2 مليار دولار إلى الاقتصاد العالمي (الوافي، 2022، الصفحات 257-258).
- **في سنة 2023**، إذا استمرت سلسلة الكتل في مسارها الحالي، فإنها ستؤثر على العديد من الصناعات، بما في ذلك البيع بالتجزئة، السفر، الرعاية الصحية، التعليم والزراعة. قد يكون التأثير الأكبر في الخدمات المالية، ومن المتوقع أن تضيف تقنية سلسلة الكتل قيمة 63,7 مليار دولار، وأن يستمر معدل النمو السنوي العالمي في الانخفاض بما يقارب 7 % في سنة 2023 (Robert, 2021) .
- **في سنة 2024**، سيزداد الإنفاق العالمي على سلسلة الكتل من 4.5 مليار دولار في عام 2020 إلى 19 مليار دولار في عام 2024 (Himanshi, 2022) . ويُتوقّع أن تضيف هذه الأخيرة ما قيمته 95,5 مليار دولار، إذ يمكن للمؤسسات المالية توفير ما يصل إلى 12 مليار دولار كل عام، وقد يوفر نقل الأوراق المالية إلى سلاسل الكتل من 17 مليار دولار إلى 24 مليار دولار من رسوم معالجة التداول العالمية سنويا، بمعدل نمو عالمي 23 % (Christo, 2022).
- **في سنة 2025**، من المنتظر أن تضيف تقنية سلسلة الكتل قيمة 175,8 مليار دولار، وأن يرتفع معدل النمو السنوي بأكثر من 34 %، وقد تصل التكلفة الإجمالية لدمج تقنية سلسلة الكتل في قطاع الرعاية الصحية إلى 5.61 مليار دولار، وسيتم استخدامها في 55,43 % من تطبيقات الرعاية الصحية (Daniel, 2022).
- **في سنة 2026**، ستبلغ قيمة سوق سلسلة الكتل في جميع أنحاء العالم 67.4 مليار دولار (Daniel, 2022)، وستستمر القيمة المضافة لتقنية سلسلة الكتل في النمو العالمي، لتبلغ 358,6 مليار دولار (Christo, 2022). ستبلغ قيمة سلسلة الكتل في الصناعات الغذائية والزراعية 1.48 مليار دولار، ومن المتوقع أن يسجل سوق "إنترنت الأشياء-سلسلة الكتل" معدل نمو سنوي بنسبة 40 % من 2021 إلى 2026 (Mordor, 2021).
- **وفي سنة 2027**، يُتوقع أن تقنية سلسلة الكتل سوف تضيف للاقتصاد العالمي قيمة 717,3 مليار دولار، بمعدل انخفاض عالمي طفيف يقدر بـ 4% .(Christo, 2022).
- **في سنة 2028**، من المتوقع أن يصل حجم سوق تقنية سلسلة الكتل العالمي إلى 394.60 مليار دولار أمريكي بحلول عام 2028، و يُتوقع أن تضيف هذه التقنية قيمة ترليون و319,7 مليار دولار، ويرجع هذا النمو إلى الإقبال المتزايد للمؤسسات على العملات المشفرة (حراق و لطرش، 2021، الصفحات 223-224).
- **في سنة 2029**، من المتوقع أن ترتفع القيمة المضافة للاقتصاد العالمي بواسطة تقنية سلسلة الكتل، لتصل إلى ترليونين و 164,4 مليار دولار، مع معدل نمو سنوي مركب يبلغ 56.3%، ستبلغ قيمة صناعة سلسلة الكتل 163.83 مليار دولار بحلول عام 2029 (Daniel, 2022).

- **مع بداية عام 2030**، يُتوقع أن تضيف تقنية سلسلة الكتل قيمة 3 ترليون و160 مليار إلى الاقتصاد العالمي، و866 مليار دولار إلى التجارة الدولية، بما في ذلك الأعمال المالية. مما يجعل هذه التقنية واحدة من أكبر الصناعات ربحا. يقابل ذلك تراجع في معدل النمو السنوي بـ 18 % في أواخر سنة 2030. (Daniel, 2022).

V- مخاطر ومعوقات تطبيق سلسلة الكتل في التجارة الدولية:

تتمتع تقنية سلسلة الكتل بالقدرة على إحداث ثورة في التجارة الدولية من خلال توفير طريقة آمنة وشفافة وفعالة لتسجيل المعاملات. ومع ذلك، هناك العديد من المخاطر والقيود التي تحول دون تطبيق سلسلة الكتل في التجارة الدولية، فحسب (Brown & Melchionna, 2023) . هناك دراسة بحثية قام بها مركز الإنتاجية والجودة الأمريكي APQC "American Productivity and Quality Center"، سنة 2020، تحت عنوان Top 5 Blockchain challenges، حيث تم تجميع البيانات من الشركات التي تستخدم تقنية سلسلة الكتل أو تفكر في تبنيها على مستوى العالم، لأجل تحديد التحديات والعراقيل التي تواجهها هذه الشركات، وبعد القيام بتحليل البيانات تم التوصل إلى النتائج الموضحة في الشكل (3):

الشكل (03): أهم المخاطر والمعوقات الرئيسية التي تواجه تقنية سلسلة الكتل



Source : sur le site: https://www.techtarget.com/searchcio/tip/5-challenges-with-blockchain-adoption-and-how-to-avoid-them Page consulée le 16-05-2023

يتضح من الشكل (3)، أن 60% من الشركات التي شملها الاستطلاع واجهت تحدي "عدم التبني من قبل الشركات الأخرى"، ويرجع ذلك إلى عدم ثقة بعض الشركات بالتقنية الجديدة، بينما 49% منها واجهت تحدي "استخدام التكنولوجيا" بسبب قلة الخبرات الفنية، و38% واجهت تحدي "عدم الثقة بين المستخدمين" نتيجة انعدام الأطر التنظيمية، في حين أن 37% واجهت تحدي "الموارد المالية" لارتفاع تكاليف التحول الرقمي، و35% واجهت تحدي "عائق التشغيل البيني أو عدم تعاون سلسلة الكتلات المنفصلة" بسبب غياب معايير توحيد الأنظمة.

V-1- **عدم التبني من قبل الشركات الأخرى:** تعمل سلسلة الكتل بشكل أفضل وأكثر كفاءة عند استخدامها من قبل شبكة كبيرة من المستخدمين، فنظام هذه التقنية يتطلب من الموردين والمستخدمين الاشتراك في الشبكة، كي يعمل بفعالية، بمعنى أن المورد والمؤسسة كلاهما مطالب بالاشتراك في هذا النظام، و أن إعراض أحدهما عن الاشتراك سوف يفقد قدرات التتبع في سلاسل التوريد العالمية التي تتمتع بها سلسلة الكتل (Crayons, 2023).

V-2- **فجوة المهارات وصعوبة التكامل التكنولوجي**: من الصعب عثور الشركات على الخبرات المطلوبة لتطوير وصيانة تقنية سلسلة الكتل ومواجهة التحديات التقنية المرتبطة بتكامل هذه التقنية مع الأنظمة القائمة، و يمكن أن يؤدي هذا إلى تأخيرات في التنفيذ وزيادة التكاليف(United Nations, 2021, pp. 42-43-44) .

V-3- **عائق الثقة بين المستخدمين:** نظرا لأن تقنية سلسلة الكتل لا تزال تنمو وتتطور، فهذا يؤدي إلى وجود مخاوف بشأن كل من: توطين البيانات وقضايا الخصوصية والأمان (Vota, 2019)، تحديد القانون المعمول به وتوزيع المسؤولية، الإعتراف القانوني بالمعلومات المستندة إلى سلسلة الكتل (EPRS, 2020, pp. 65-66). فهذه القضايا تعتبر عقبة في اعتماد هذه التقنية الناشئة.

V-4- **حواجز ارتفاع التكلفة:** تكاليف تنفيذ تقنية سلسلة الكتل يعتبر قيدا بحد ذاته في التجارة الدولية، فتقنية سلسلة الكتل ترتبط في الوقت الحالي بارتفاع تكاليف المعاملات، خاصة بالنسبة للمدفوعات عبر الحدود. ثم إن ارتفاع تكاليف إعداد البنية التحتية والترخيص هو الآخر يحول دون اعتماد هذه التقنية الحديثة، خاصة بالنسبة للشركات الصغيرة والمتوسطة(Pessarlay, 2022) .

V-5- **قضايا التشغيل البيني وعدم وجود معايير التوحيد القياسي:** قد يكون من الصعب تحقيق قابلية التشغيل البيني والتوحيد عبر مختلف المشغلين الاقتصاديين والأطر التنظيمية(EPRS, 2020, pp. 62-63) . فغياب المعايير الفنية والتنظيمية و عدم وجود بروتوكولات موحدة يعتبر كعائق أمام سلاسل التوريد. وحاليا يوجد العديد من منصات وبروتوكولات سلسلة الكتل المختلفة قيد الاستخدام، ولا يتوافق أي منها تماما مع بعضها البعض. هذا النقص في قابلية التشغيل البيني يمكن أن يخلق حواجز أمام تبني تقنية سلسلة الكتل ويحد من قدرة الأطراف المختلفة على التفاعل الإيجابي(Vota, 2019) .

VI- الخاتمـــــــــــــة :

تعد سلسلة الكتل من بين العديد من التقنيات الذكية الناشئة، ظهرت باعتبارها التكنولوجيا الكامنة وراء البيتكوين، إحدى العملات المشفرة الرئيسية في العالم، تلعب دورا حيويا في التجارة الدولية، أين أنشأت سلسلة الكتل إطارا أكثر كفاءة للمؤسسات الناشطة دوليا، ترتكز على شفافية المعاملات وتعزيزها، وهي تقضي وتقلص وبنسبة كبيرة من حالات التلاعب بالبضائع ووثائق المعاملات التجارية، مقاومة للاحتيال والتزوير وأكثر أمانا ضد الجرائم الإلكترونية، كما تتيح عملية تتبع المعاملات الاقتصادية ما بين الدول.

VI.1. نتائج البحث:

تتمتع سلسلة الكتل بإمكانات هائلة لمساعدة المؤسسات على التحقق من مصادر سلعها وتتبع حركتها في كل خطوة، مما يعزز الشفافية في سلاسل التوريد العالمية، كما تمكن هذه التقنية الشركات والحكومات من تحديد الاحتيال و النصب و التزييف، مما يضمن سلامة بيانات. وعليه تمكنا من تسجيل النتائج التالية:

- تقنية سلسلة الكتل وبعد استكمال بنيتها التحتية المالية، ستكون أكثر كفاءة، وسوف تحل هذه التقنية مع العملات المشفرة محل البنوك تماما.
- لدى سلسلة الكتل القدرة على خفض التكاليف وتسريع المعاملات وتعزيز المزيد من الشمول المالي من خلال تبسيط مدفوعات التحويلات عبر الحدود.
- في الجانب الاقتصادي، علاقة طردية واضحة ما بين استعمال تقنية سلسلة الكتل وتأثيراتها على التجارة الدولية، أين تتيح هذه التقنية لأطراف التجارة الدولية نظاما لا مركزيا ورقميا كاملا مع إزالة جميع الوسائط، وبالتالي عدم وجود رسوم أو عمولات تزيد من السعر الإجمالي الذي يدفعه المستهلك مقابل هذه السلع و الخدمات، فأنظمة التمويل التقليدية تفرض تكاليف إضافية تصل إلى 1 % من قيمة الصفقة.
- يسمح السجل اللامركزي الذي تشكله تقنية سلسلة الكتل بتخزين المعاملات بشكل دائم وغير قابل للتغيير، باستخدام تقنيات التشفير، مابين المصنعين والموردين والموزعين والعملاء معا، مما يمنحهم إطارا لتبادل المعلومات دون أي تأخير.

-إختبار الفرضية الرئيسية:

بالنظر لما سبق يمكننا تأكيد الفرضية التي انطلقنا منها وهي: " أن تقنية سلسلة الكتل تؤدي دورا حيويا في التجارة الدولية وتساهم في جعل المعاملات الاقتصادية أكثر سهولة، مرونة، سلاسة و ذكاء".

حيث صارت سلسلة الكتل تقنية مطلوبة بكثرة، نظرا للطريقة التي تسهل بها العمليات التجارية، فأدوارها في التجارة الدولية تتمثل في الاحتفاظ بسجلات المعاملات التجارية في جميع أنحاء العالم، ويمكن للوكالات مثل المكاتب الجمركية والنقل والخدمات اللوجستية، وكذلك إدارات التأمين الاعتماد على هذه التقنية بشكل أساسي، وحاليا تبحث سلاسل التوريد العالمية عن إستراتيجية موحدة حول كيفية الاستفادة من سلسلة الكتل لتعزيز كفاءتها.

ولكن، وعلى الرغم من المزايا والفوائد المختلفة لتقنية سلسلة الكتل، إلا أنها تواجه العديد من المشاكل و التحديات نذكر أهمها:

1) عدم كفاية الأطر القانونية واللوائح التنظيمية لسلسلة الكتل: يساعد القانون في سد الثغرات الأمنية المحتملة، حيث يمكن للقوانين التجارية الدولية أن تسترشد بمعيار التشغيل، مما يساعد على القضاء على استخدام التقنيات الاحتيالية. فمن أمثلة التزوير التي تعرضت إليها سلسلة الكتل سابقا، شركة "Centra" (هي شركة عملات مشفرة)، أين فرضت عليها غرامات من قبل لجنة البورصات الأمريكية، وأدخل مؤسسوها

السجن، بسبب استخدام التضليل في تقنية سلسلة الكتل، وتبين لنا هذه الحالة إمكانية إساءة استخدام هذه التقنية.

2) تكاليف التشغيل: تتميز سلسلة الكتل عن باقي تقنيات التكنولوجيا بتخفيض تكاليف التجارة الدولية بسبب زيادة كفاءتها، إلا أنه يعاب عليها استخدام الطاقة الكهربائية بشكل كبير لإجراء الحسابات، ففي كوريا الجنوبية، ولأجل تعدين بيتكوين واحد يستخدم أكثر من 26 000 دولار، واستخدام الطاقة الثقيلة مكلف جدا.

3) تتباطأ سرعة المعاملات على سلسلة الكتل ويزيد ثقلها سنويا بسبب آلية التحقق من صحة الكتلة، فنظرا لوجوب التحقق من كل كتلة يمكن أن يتعثّر النظام أثناء التعامل مع عدد كبير من الصفقات، ويمكن أن يؤدي ذلك إلى تأخير تجهيز المعاملات في التجارة الدولية.

4) مدى استفادة الشركات من الكفاءة الفنية لتقنية سلسلة الكتل مرهون بالقدرة الإستراتيجية والتكتيكية لهذه الشركات، لذلك فهناك حاجة إلى قوى عاملة كفأة حتى تتمكن من إنتاج وتعزيز القيمة. وبالتالي فإن التحدي الحالي للشركات يكمن في كفاءة الموظفين وليس في التكنولوجيا نفسها.

5) الأخطار المرتبطة بالجهات الفاعلة المعروفة بسمعتها السيئة، وإمكانية استغلال أية نقطة ضعف في النظام عبر كتلة من الكتل من أجل ممارسة الاحتيال والسرقة (Wahid, 2022).

VI.2. مقترحات البحث:

- دعم المبادرات الرامية إلى وضع معايير أوروبية أو دولية لتشغيل "سلسلة الكتل".

- وجوب تحسين وتطوير شبكة سلسلة الكتل، لأنه في حالة عدم تحسين هذه التقنية فسيكون استخدامها مكلفا ومستهلكا للكثير من الطاقة، وبالتالي يجب تخصيص المزيد من رأس المال لتطوير هذه التقنية.

- تقنية سلسلة الكتل يتم استخدامها لتبسيط سلسلة توريد التجارة الدولية، ونظرا لأن العديد من أطراف التجارة الدولية موجودون في الخارج، يجب إنشاء اتفاقيات بين إدارات الجمارك في الدول المختلفة لدعم نشر وتعميم اعتماد تقنية سلسلة الكتل عبر الحدود.

- وجوب حذف البيانات غير الضرورية و المعاملات القديمة خدمة لقابلية التوسع و تجنبا لبطأ المعاملات.

VI.3. آفاق البحث:

من خلال التعمق في الأبحاث النظرية والتطبيقية لموضوع تقنية سلسلة الكتل، تتجلى العديد من الصعوبات التي حالت دون القدرة على تصميم إطار متكامل ودقيق لهذه التكنولوجيا ودورها في تطوير التجارة الدولية، وتعود أسباب محدودية الدراسة إلى التعقيد والغموض الذي لا يزال يكتنف الإطار التصوري لهذه التقنية بسبب حداثتها وبسبب التخوف الذي لا يزال يخيم على الشركات والمنظمات اتجاه تطبيق هذه التكنولوجيا، وعلى هذا الأساس يمكن طرح مجموعة من الأبحاث التي تزيد من نجاعة هذه الدراسة:

- دمج سلسلة الكتل وإنترنت الأشياء في المعاملات الدولية
- تقنية سلسلة الكتل وقدرتها على تفعيل سلاسل التوريد العالمية
- الذكاء الاصطناعي، الروبوتات وسلسلة الكتل في التجارة الخارجية – الآفاق والتحديات–
- تعزيز الاقتصاد الدولي باستخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل

VII- الإحـــالات والمراجـــع :

- حابس دانيه سفهان العميان. (جانفي, 2020). الاتجاهات نحو تطبيق تكنولوجيا سلسلة الكتل وأثرها على أداء سلسلة التوريد –دراسة ميدانية في قطاع الصناعات التعدينية في الأردن–. *جامعة الشرق الأوسط عمان الأردن* . عمان، إدارة الأعمال، الأردن.
- ريمة بوالنح، و عبد الكريم موكة. (01 جوان, 2022). تقنية سلسلة الكتل وتطبيقاتها في التجارة الخارجية. *مجلة العلوم القانونية والاجتماعية ، 7* (2)، الصفحات 991-1005.
- سمية حراق، و ذهبية لطرش. (20 جوان, 2021). دور تكنولوجيا سلسلة الكتل في تعزيز كفاءة المدفوعات الدولية –دراسة حالة تجربة سنغافورة وكندا للدفع عبر الحدود بواسطة سلسلة الكتل–. *مجلة الريادة لاقتصاديات الأعمال ، 7* (3)، الصفحات 212-231.
- شهرزاد الوافي. (جوان, 2022). استراتيجية تطبيق تكنولوجيا سلسلة الكتل في المعاملات الرقمية –دولة الإمارات العربية المتحدة نموذجا–. *مجلة دراسات اقتصادية ، 9* (1)، الصفحات 238-263.
- هدى بن محمد، و ابتسام طوبال. (جوان, 2020). تكنولوجيا سلسلة الكتل وتطبيقاتها الممكنة في قطاع الأعمال. *مجلة دراسات اقتصادية ، 7* (1)، الصفحات 41-62.

- Abby, M. (2022, December 15). *Market Size + Trends – Zippia*. Retrieved December 31, 2022, from zippia.com.
- Bensonand, E., & Judd, L. (2023, December 20). *https://www.csis.org/analysis/ships-dont-lie-blockchain-and-secure-future-global-shipping*. Retrieved DECEMBER 21, 2023, from CSIS Ships Don't Lie: Blockchain and a Secure Future for Global Shipping.
- Brown, M., & Melchionna, M. (2023, October 6). *https://www.techtarget.com/searchcio/tip/5-challenges-with-blockchain-adoption-and-how-to-avoid-them*. Retrieved December 31, 2023, from 7 challenges with blockchain adoption and how to avoid them.

- Christo, P. (2022, November 26). *91+ Blockchain Statistics: Understand Blockchain in 2022.* Retrieved December 25, 2022, from https://techjury.net/blog/blockchain-statistics/#gref.
- Christopher, M. (2013, May 13). *The bitcoin network is now more powerful than the top 500 supercomputers, combined*. Retrieved January 02, 2022, from https://qz.com/84056/the-bitcoin-network-is-now-more-powerful-than-the-top-500-supercomputers-combined.
- Coolin, G. R. (2017). *Blockchain: Beyond the Buzz What IT Executives Need To Know Before Planning a Blockchain Computing Data Center*. US: GRC.
- Crayons, P. (2023, October 3). *https://www.linkedin.com/pulse/blockchain-adoption-challenges-overcoming-barriers-enterprise*. Retrieved December 31, 2023, from Blockchain Adoption Challenges: Overcoming Barriers to Enterprise Implementation.
- Damien, B. (2017). *ABGI*. Consulté le January 08, 2023, sur https://abgi-france.com/blockchain-tendance-ou-revolution-technologique/.
- Daniel, R. (2022, November 09). *72+ Blockchain Statistics 2022 - How Many People Own Bitcoin?* Retrieved January 01, 2022, from demandsage.com.
- DELOITTE. (2020). *Deloitte's 2020 Global Blockchain Survey From promise to reality.* UK: Deloitte.
- Derindag, O. F., Yarygina, I. Z., & Tsarev, R. Y. (2022). International trade and blockchain technologies: implications for practice and policy. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, (pp. 1-6). Krasnoyarsk, Russia.
- EPRS, E. P. (2020). *Blockchain for supply chains and international trade.* Brussels Europe: Scientific Foresight Unit (STOA) .
- Esmaeil, B. (2022, June). Master's Programme in Industrial Management and Innovation. *Innovation adoption case study and the potential of Blockchain on Trade Single Window* . Uppsala, Uppsala University , Sweden: University.
- Éva, R. K., Ildikó, K., Annamária, H., & Krisztina, Z. (2022, August 24). Exploratory Analysis of Blockchain Platforms in Supply Chain Management. *Economies* , pp. 1-20.
- Fabrick. (2023, September 4). *https://www.fabrick.com/en-gb/insights/blog/blockchain-digital-payments/*. Retrieved September 31, 2023, from Blockchain and digital payments: the evolution of cross-border transactions.
- Felix, A., & Max, b. (2022, May 26). Blockchain technology, an enabling force: Getting access to a new spectrum of international markets. Kalmar, International Business, Sweden: linnaeus university.
- FORBES. (2022, February 08). *Forbes Blockchain 50: A Closer*. Retrieved December 25, 2022, from MORE FROM FORBES2022 Forbes Blockchain 50: A Closer LookBy Javier PazMORE FROM FORBESDAOs Aren't A Fad - They're A PlatformBy Jeff KauflinMORE FROM FORBESHow Crypto's

Original Bubble Boy Rode Ethereum And Is Now Pulling The Strings Of The DeFi BoomBy Stev.

- Fortino, K. (2023, February 21). *https://www.customssupport.com/insights/blockchain-future-customs-and-supply-chains.* Retrieved April 2, 2023, from Blockchain: The future of customs and supply chains.
- grandviewresearch. (2022). *Blockchain Technology Market Size Report, 2022-2030.* US: Grand View Research.
- Himanshi. (2022). *Evolution of Blockchain: 1991 to 2023.* India: Naukri.
- Jae, P. (2021). Promises and challenges of Blockchain in education. *Park Smart Learning Environments* , pp. 1-13.
- Julien, A., Laure, R., & Jean-Michel, M. (2018). *la blockchain (chaîne de blocs) et ses usages un enjeu de souveraineté.* France: La mission d'information commune sur les chaînes de blocs.
- Marion, P. (2019). *LA TECHNOLOGIE BLOCKCHAIN Une opportunité pour l'économie sociale ?* France: PLS "POUR LA SOLIDARITÉ".
- Mckinsey .(2022) .*What is blockchain ?*.United States: Mckinse
- MICHAEL, D. C. (2019, April 16). *forbes*. Retrieved January 13, 2023, from https://www.forbes.com/sites/michaeldelcastillo/2019/04/16/blockchain-50-billion-dollar-babies/?sh=3a67301057cc.
- Mihaela, G. B. (2019, Mars). Application of Blockchain in International Trade: An Overview. *The Romanian Economic Journal* , pp. 2-16.
- Mohammed, A., Mostafa, A.-E., & Khaled, S. (2022, April 22). A Systematic Review on Blockchain Adoption. *Applied Sciences* , pp. 1-18.
- Mordor, I. (2021). *GLOBAL BLOCKCHAIN-AS-A-SERVICE MARKET (2021-2026).* Gachibowli, Hyderabad, India: Mordor Intelligence.
- News, W. (2018, October 16). *https://mag.wcoomd.org/magazine/wco-news-87/blockchain-intro/.* Retrieved March 11, 2023, from Blockchain: unveiling its potential for Customs and trade.
- Pessarlay, W. (2022, August 01). *https://cointelegraph.com/news/how-blockchain-technology-can-revolutionize-international-trade.* Retrieved December 31, 2023, from How blockchain technology can revolutionize international trade .
- Reza, T., Pejvak, O., Vahid, S., Pankaj, C. P., & Rana, M. (2022, April 26). Block by block: A blockchain-based peer-to-peer business transaction for international trade. *Technological Forecasting & Social Chang* , pp. 1-10.
- Robert, S. (2021, August 09). *A timeline and history of blockchain technology*. Retrieved December 31, 2021, from techtarget.com.
- Sam, D. (2023, March 16). *10 Blockchain Insurance Examples to Know How blockchain in insurance works, and a look at the companies leading the way.* Retrieved Mai 04, 2023, from https://builtin.com/blockchain/blockchain-insurance-companies.

- Slatvinska, V., Demchenko, V., Tretiak, K., Hnatyuk, R., & Yarema, O. (2021, December 23). The Impact of Blockchain Technology on International Trade and Financial Business. *Universal Journal of Accounting and Finance* , pp. 102-112.
- Statista. (2022, December 22). *Bitcoin (BTC) price per day from Apr 2013 - Dec 22, 2022* . Retrieved January 02, 2022, from https://www.statista.com/statistics/326707/bitcoin-price-index/.
- STATISTA. (2022, December 7). *https://www.statista.com/statistics/1260400/global-investments-in-blockchain-cryptocurrency/.* Retrieved January 2, 2023, from Value of venture capital, private equity and M&A investments made in blockchain and cryptocurrency worldwide from 2018 to H1 2022.
- Steve, D. (2020). *The trillion-dollar reasons to rethink blockchain.* United Kingdom: Time for trust.
- Steve, M. (2022, July 14). *Cross-Border Blockchain Can Transform LATAM Economies.* Retrieved January 06, 2023, from https://www.paymentsjournal.com/cross-border-blockchain-can-transform-latam-economies/.
- Takyar, A. (2023, April 28). *https://www.leewayhertz.com/blockchain-in-payments/.* Retrieved May 2, 2023, from BLOCKCHAIN IN PAYMENTS – TRANSFORMING THE PAYMENTS INDUSTRY.
- target. (2023, June 2). *https://arabic.euronews.com/business/2019/08/31/block-chain-is-now-tipped-as-the-next-major-transformative-technology.* Retrieved June 20, 2023, from How can blockchain technology transform trade across the world?
- United Nations, U. (2021). HARNESSING BLOCKCHAIN FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT: PROSPECTS AND CHALLENG . *UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT* (p. 66). GENEVA: United Nations.
- Valentina, G., Fabrizio, L., & Claudio, D. (2020). Blockchain Technology Use Cases. In K. Shiho, & C. D. Ganesh, *Advanced Applications of Blockchain Technology* (pp. 91-114). Warsaw, Poland: Springer.
- Vota, W. (2019, February 27). *https://www.ictworks.org/blockchain-implementation-risks/.* Retrieved December 31, 2023, from ICTWorks.
- Wahid, P. (2022, August 01). *How blockchain technology can revolutionize international trade*. Retrieved January 01, 2022, from cointelegraph.com.
- WTO, W. T., & WCO, W. C. (2022). *Study Report on Disruptive Technologies.* Geneva, Brussels: WCO/WTO.
- Xu, H. (2020, July 16). *https://www.bankingdive.com/news/blockchain-technology-instant-international-settlements/581726/.* Retrieved January 5, 2023, from Blockchain technology will remove barriers to instant international settlement.