مجلة البحوث المالية والتجارية
المجلد (26) – العدد الأول – يناير 2025

# أثر عوامل النجاح الحرجة لاستخدام تقنية سلاسل الكتل على إدارة تكاليف اللوجستيات العكسية

# The impact of critical success factors for utilizing blockchain technology on reverse logistics cost management.

إعـــداد
الباحث/ ابراهيم السيد أحمد الجندي
مرشح للدكتوراة – كلية التجارة، جامعة بورسعيد – قسم المحاسبة

تحت إشراف
أ.د/ زين العابدين فارس
أستاذ المحاسبة المالية
كليه التجارة _ جامعه بورسعيد

أ.م. د جيهان أميرهم
أستاذ مساعد المحاسبة والمراجعة
كلية التجارة _ جامعة بورسعيد

| | |
|---|---|
| تاريخ الإرسال | 2024-11-22 |
| تاريخ القبول | 2024-12-5 |
| رابط المجلة: https://jsst.journals.ekb.eg/ | |

**ملخص:**

**يركز البحث على تحديد عوامل النجاح الحرجة لإستخدام تقنية سلاسل الكثل المتمثلة فى (المواءمة, والمساءلة, والشفافية) للمعلومات الواردة والمتدفقة لكافة أطراف أصحاب المصالح على طول سلاسل التوريد العكسية بهدف زيادة كفاءة وفعالية إدارة تكاليف اللوجستيات العكسية وذلك من خلال تحقق جودة المنتجات والسلع المعاد تدويرها وخفض تكاليف عملية التشغيل ,وكذلك تحقق المرونة سواء فى تدفق المعلومات بين أطراف أصحاب المصالح أو فى تدفق السلع والخدمات على طول سلسلة التوريد العكسية وذلك بشكل تفصيلى وبإطار نظرى وبوجه عام على كافة القطاع الإقتصادى الصناعى, وذلك بهدف وضع مفاهيم عامة لعوامل النجاح الحرجة لإستخدام تقنية سلاسل الكتل فى مجال إدارة تكاليف سلاسل التوريد العكسية ,ومن أهم نتائج الدراسة أن تدفق المعلومات بشفافية وبما يتفق مع إحتياجات أصحاب المصالح على طول سلاسل التوريد العكسية ,وتحديد مسئولية كلاً منهم فى عملية التوريد ,وإستخدام التقنيات التكنولوجية (سلاسل الكتل) بما يواءم أهدافهم يحقق زيادة قدرتهم على الإبتكار وزيادة جودة المنتجات, وذلك بالإضافة إلى خفض تكاليف الإنتاج ,وكذلك مرونة عمليات الإنتاج وإدارة مخاطرها وتبادل المعلومات على ول سلاسل التوريد ,وبالتالى تتحقق كفاءة وفعالية إدارة تكاليف سلاسل التوريد العكسية ,وقد أوصت الدراسة بضرورة وضع ودراسة المعايير المنظمة لإستخدام تقنيات تكنولوجيا المعلومات فى إدارة تلك التكاليف.**

**<u>الكلمات الدالة</u>: إدارة تكاليف اللوجستيات العكسية, تقنيات سلاسل الكتل, عوامل النجاح الحرجة, إدارة سلاسل التوريد الدائرية.**

## Abstract:

**The research focuses on identifying critical success factors for utilizing blockchain technology, represented by alignment, accountability, and transparency, for the information inbound and outbound flowing to all stakeholders along the reverse supply chains. The aim is to increase the efficiency and effectiveness of reverse logistics cost management by achieving the quality of recycled products and goods and reducing operational costs. It also aims to achieve flexibility in both information flow between stakeholders and the flow of goods and services along the reverse supply chain, in detail and in a theoretical framework, across all industrial economic sectors. The study aims to develop general concepts for critical success factors for using blockchain technology in reverse supply chain cost management. Among the most important findings of the study is that transparent information flow, aligned with the needs of stakeholders along the reverse supply chains, and identifying the responsibility of each in the supply process, and using technological techniques (blockchains) in line with their goals, increase their ability to innovate and improve product quality. This, in addition to reducing production costs, enhances production operations flexibility, risk management, and information exchange along the supply chains, thereby achieving efficiency and effectiveness in managing reverse supply chain costs. The study recommended the necessity of developing and studying regulatory standards for using information technology techniques in managing those costs.**

**Keywords:** **Reverse Logistics Cost Management ,Blockchain Technologies ,Critical Success Factors ,Circular Supply Chain Management.**

## مقدمة ومشكلة البحث:

إنطلاقاً من المعطيات الراهنة لبيئة التصنيع، ينظر إلى المنشأة ككيان يعمل داخل مجموعة من الكيانات تسمى سلسلة توريد، تهدف إلى تحقيق أهداف مشتركة وفقاً لاستراتيجية محددة تعمل كل مفردات السلسلة على تنفيذها والالتزام بها من خلال البحث عن مناطق الخفض المحتملة للتكاليف، والسرعة والمرونة فى تلبية رغبات العملاء واحتياجات الأسواق المتغيرة، والسيطرة على الأسواق، وتبادل الخبرات فيما بين أطراف السلسلة، مع الاحتفاظ باستقلالية هذه الأطراف. (محمد السيد محمد, 2020, ص:124)

وعلى ذلك فإن العولمة والتقدم التكنولوجي تجلب بيانات ضخمة ومتطلبات تنظيمية. وتعد تحليلات البيانات أداة رئيسية لدعم القرار ولكنها محدودة في فعاليتها بسبب جودة البيانات المستخدمة. تعد جودة البيانات أحد التحديات التي تواجهها الثورة الصناعية الرابعة حيث يمكن أن تتسلل عدم الدقة في البيانات من قبل أصحاب المصلحة من خلال الإبلاغ الخاطئ عن البيانات بسبب الأجندات الخفية لهم إلى حدوث مشكلات ذات أبعاد كبيرة يصبح تحديد الإصدارات الأصلية من البيانات ودقة المعلومات أمرًا صعبًا بالنسبة لكافة أصحاب المصالح على طول سلاسل التوريد العالمية. في كثير من الحالات، تتم عمليات التسوية يدويًا، ويتطلب الأمر الأوراق؛ ويؤدي ذلك إلى ارتفاع التكاليف، لأن هذه العملية أكثر عرضة للأخطاء. في عملية توريد المنتجات , وقد تحدث أخطاء في البيانات في أي وقت؛ قد تكون هذه معلومات شحن غير صحيحة أو تغيير شركة النقل في اللحظة الأخيرة. وبالتالي، فإن صناع القرار في مجال الأعمال لا يثقون في بيانات سلسلة التوريد العكسية ويعربون عن شكوكهم حول ما إذا كانت بيانات الموردين الحالية محدثة أم لا. (Sunil Tiwari, et.al, 2023, P:3)

وقد سلط تزايد المخاوف البيئية التي تهدد البشرية الضوء على الحاجة إلى إنقاذ البيئة وعلى وجه التحديد، تحتل قطاعات التصنيع والخدمات اللوجستية مركز الصدارة نظرًا لمساهماتها الكبيرة في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. تم اتخاذ العديد من المبادرات البيئية للتخفيف من الآثار السلبية للعدد المتزايد من المركبات، والازدحامات المرورية بسبب زيادة شركات التجارة الإلكترونية، واحتياجات التوصيل، فضلاً عن ظاهرة الاحتباس الحراري. ويحتاج قطاع الخدمات اللوجستية إلى دراسة شاملة. ومن الضروري اتخاذ مبادرات خضراء في قطاع الخدمات اللوجستية. تمت مناقشة الخدمات اللوجستية الخضراء (GL) على نطاق واسع نظرًا للتقدم التكنولوجي الحديث والمنافسة

المعززة والفوائد المستدامة. يشير النمو الاقتصادي المستمر في البلدان إلى النقل المستدام والتوزيع والمراقبة الخضراء. وهكذا اكتسبت GL اهتمامًا بارزًا في مجال البحث نظرت الدراسات في كيفية مواجهة الشركات للتحديات في تنفيذ الممارسات اللوجستية الخضراء (GLP)، ولكن بسبب الضغط المستمر على الموارد الطبيعية للكوكب، أصبحت الممارسات التشغيلية للمنظمات موضع تساؤل نظرًا للحاجة إلى إعتماد ممارسات أكثر خضرة. تبحث مؤسسات الاقتصاد الخطي التقليدي عن نماذج وهياكل وممارسات دائرية للإنتقال إلى مسار سلسلة التوريد العكسية. (Manu Sharma, et.al, 2023, P:1)

وبناءاً عليه ظهر مفهوم اللوجستيات العكسية هو مصطلح تطور منذ الثمانينيات في صناعة البيع بالتجزئة والتصنيع، والذي تم تعريفه على أنها "عملية تخطيط وتنفيذ ومراقبة التدفق الفعال والفعال من حيث التكلفة للمواد الخام والمخزون قيد التشغيل والسلع التامة الصنع والمعلومات ذات الصلة من نقطة الاستهلاك إلى نقطة المنشأ الغرض من استعادة أو خلق قيمة ". (Lu Ding, et.al, 2023, P:2)

ويمكن تجميع أنشطة اللوجستيات العكسية المختلفة في المراحل الموضحة أدناه:

• مرحلة التجميع: حيث يتم جمع المرتجعات. تتضمن هذه المرحلة المعقدة تخطيط الطرق وأوقات التجميع.

• مرحلة الفحص: تتضمن هذه المرحلة فحص وفرز المرتجعات حسب حالتها وتحديد إستراتيجية الاسترداد حيث يمكن إعادة استخدام المرتجعات أو إصلاحها أو تجديدها أو إعادة تصنيعها أو إعادة تدويرها أو إعادة استخدامها لأغراض أخرى أو رفضها أو التخلص منها نهائيًا. من المهم ملاحظة أن الاسترداد يمكن أن يتكون من الإرجاع بالكامل أو فقط لبعض أجزاء منه (المكونات والمواد).

• مرحلة إعادة التدوير: بمجرد جمع العائدات وتصنيفها واستردادها، يجب تحديد استراتيجية إدخالها مرة أخرى إلى السوق، والتي يمكن أن تكون هي نفسها أو تختلف بالنسبة لكل منتج.

• مرحلة القياس والرقابة: يجب تقييم ومراقبة عمليات المراحل السابقة بشكل مستمر من أجل اتخاذ التدابير التصحيحية ذات الصلة. ( Elena María Guggeri, et.al, 2023, P.p:2,3)

وقد أثبتت الخدمات اللوجستية العكسيةفى سلاسل التوريد العالمية أنها ذات أهمية بالغة في مساعدة العديد من أطراف أصحاب المصالح على طول سلسلة التوريد في مهام التوزيع حتى يتمكنوا من التركيز على كفاءاتهم الأساسية في تطوير المنتجات والتصنيع. ومع ذلك، هناك العديد من أوجه القصور في سلاسل التوريد العالمية الحالية التي تؤثر على وظائف اللوجستيات العكسية. وقد ركزت أوجه القصور هذه فى التحول الرقمي في العديد من الشركات. حيث تعزز هذه الرقمنة تبادل المعلومات وكفاءة سلسلة التوريد العكسية، مما يحسن أداءها ومع ذلك، فإنه قد يخلق تحديات فيما يتعلق بالأمن السيبراني وجودة البيانات. (Sunil Tiwari, et.al, 2023, P:1)

وعلى ذلك فإن نجاح عملية التكامل بين كافة أطراف أصحاب المصالح على طول سلسلة التوريد، في تحقيق أهداف خفض التكلفة وتدعيم المزايا التنافسية يتوقف على أمرين هما:

الأول: مدى وجود آلية تضمن قوة الارتباط بين أعضاء سلسلة التوريد، وتكفل الرقابة الفعالة على معاملات وأنشطة هؤلاء الأعضاء، وتوفر الثقة في هذه المعاملات، وشفافيتها والتوقيت الحقيقي لتنفيذها.

الثاني: أن تكفل تلك الآلية الاستخدام الفعال لأدوات إدارة التكلفة البينية على امتداد سلسلة التوريد، وتوظيفها بالشكل الذي يحد من فاقد هذه التكلفة، ويضمن الخفض الإيجابي لها. (محمد السيد محمد, 2020, ص:124)

ويتضح مما سبق أن التقنيات الرقمية مثل سلاسل الكتل والعقود الذكية ورموز الاستجابة السريعة والتكنولوجيا المالية تعمل على تحسين الشفافية والاستدامة وكفاءة سلاسل التوريد في العديد من القطاعات الإقتصادية ، وقد تواجه هذه التقنيات تحديات متعددة عند تنفيذها في بعض القطاعات أكثر من غيرها, حيث تواجه التكنولوجيات الرقمية مقاومة كبيرة من بعض اطراف أصحاب المصالح على طول سلسة التوريد في بعض القطاعات، أكثر من غيرها, وذلك نظرًا لأن سلاسل التوريد عبارة عن أنظمة معقدة، تتألف من عدد كبير من أطراف أصحاب المصالح والمرتبطة بمجموعة من العلاقات الإجتماعية والبيئية والإقتصادية, ومن هنا يتضح ضرورة فهم كيف يمكن للعوامل الاجتماعية والبيئية والإقتصادية أن تؤدي إلى تعزيز التكنولوجيا الرقمية أو مقاومتها. وهذا أمر مهم لأنه على الرغم من الضجيج المتصاعد حول الكيفية التي يمكن أن تؤدي بها تقنية سلاسل الكتل إلى تحولات مستدامة في سلاسل التوريد، فإن الواقع هو أن هذا لن يحدث إلا إذا تأكدت كافة أطراف أصحاب المصالح على طول سلاسل التوريد القيمة الحقيقية وراء إعتماد تلك

التقنية فهناك عدة مخاوف لكافة أطراف أصحاب المصالح بشأن ملكية لبيانات وسريتها عند إعتماد تلك التقنية. ( Benjamin S. et.al, 2023, P.p:1,2)

مما سبق يتأكد أن سلاسل التوريد تواجه تحديات متزايدة لإنشاء وصيانة وتنظيم أساليب إدارة تكاليف سلسلة التوريد التى تتم بالشفافة واللامركزية والفعالة سواء من جانب خدمة العملاء، وتكلفة التشغيل، وتكلفة الشحن فى ضوء التعامل مع عدد أكبر من العملاء العالميين، وأيضاً مصداقية المنتجات التي يتم تسليمها، وحماية الملكية الفكرية، وإدارة العلاقات بين المورد والمنتج، وبذلك تعد التكنولوجيا المستخدمة لإدارة سلسلة التوريد اليوم هى أكثر المشاكل شيوعاً. ومن ثم، هناك حاجة ملحة لتصميم نظام جدير بالثقة، وموزع، وشفاف، وقوي. ونظرًا لأن تقنية سلاسل الكتل تكتسب أهمية لخصائصها اللامركزية والمقاومة للتلاعب في العديد من الصناعات, فإنه لابد من الوقوف لدراسة عوامل النجاح الحرجة الخاصة بهذه التقنية عند الإستخدام لإدارة تكاليف الممارسات اللوجستية فى ضوء إستدامة الشركات (اللوجستيات العكسية).( Salam Abdallah, et.al 2023, P:5)

وبناءاً على ما سبق يتضح للباحث أنه لابد من تحديد عوامل النجاح الحرجة لإستخدام تقنية سلاسل الكتل لضمان تحقق كفاءة وفعالية إدارة تكاليف اللوجستيات فى ضوء إستدامتها البيئية والإقتصادية والإجتماعية وعلى ذلك يركز البحث على الإجابة على التساؤلات التالية:

1- ما هى عوامل النجاح الحرجة لإستخدام تقنية سلاسل الكتل بسلاسل التوريد؟
2- ما هى أبعاد كفاءة إدارة تكاليف الأنشطة اللوجستية العكسية؟
3- ما هو أثر عوامل النجاح الحرجة لإستخدام تقنية سلاسل الكتل على كفاءة إدارة اللوجستيات العكسية؟

**أهداف البحث :**

يهدف البحث لهدف رئيس هو بيان أثر عوامل النجاح الحرجة لإستخدام تقنيات سلاسل الكتل والمتمثلة فى (المواءمة والشفافية والمساءلة), على تحقيق وكفاءة إدارة تكاليف اللوجستيات العكسية والذى يتحقق من خلال تحقق الأبعاد التالية (الجودة, وخفض التكلفة, والمرونة), وينبثق من هذا الهدف عدة أهداف فرعية كالتالى :

**1- توضيح عوامل النجاح الحرجة لإستخدام تقنية سلاسل الكتل.**

**2- توضيح أبعاد كفاءة إدارة تكاليف اللوجستيات العكسية.**

**3- توضيح كيفية تأثير عوامل النجاح الحرجة لإستخدام تقنية سلاسل الكتل على كفاءة إدارة تكاليف اللوجستيات العكسية.**

**أهمية البحث :**

**وتنقسم أهمية البحث فى ضوء تساؤلاته وأهدافه إلى الآتى:**

**الأهمية العلمية :**

**يؤدى تطبيق نظم معلومات محاسبية مستندة على تقنية البلوك تشين أيضاً إلى تحقيقه لمنافع محاسبية تتمثل فى زيادة شفافية وجودة ودقة المعلومات وإمكانية التتبع والمراقبة المستمرة وتخفيض الإحتيال , بالإضافة إلى أهميتها في تخزين ومعالجة البيانات بطريقة مختلفة عن إستخدام الطرق الإلكترونية المعتادة والمتعارف عليها وحذف أى جهد يدوى غير ضروري وزيادة كفاءة العمليات المحاسبية سبعة عشر تأثيراً لتقنية البلوك تشين على العمليات المحاسبية. تتمثل في اليقين والتأكد بشأن إتمام المعاملات، وتحسين العمليات بين البائع والمستهلك، وإختيار سلسلة التوريد ومواءمة وإدارة الأهداف التنظيمية، وتحسين العلاقات بين الملاك والمديرين، وأتمتة بعض المعاملات، والتحقق من تطبيق قواعد المحاسبة، وتجنب الأخطاء، والثقة في المعلومات، وفرض الجزاءات والمعاقبة على إخفاء المعلومات، والتأكيد للأطراف بإتمام المعاملات، والأمن وخصوصية المعلومات، والتأكيد على أن المعلومات لم يتم العبث بها أو التلاعب بها، وعدم القدرة على تغيير المعلومات، وتخفيض البيانات المفقودة، وإمكانية تتبع المعاملات ومراقبة القرارات الإدارية، وكشف أى إحتيال يتم خلال تلك العمليات . (مروة إبراهيم ربيع, 2020, ص: 19)**

**الأهمية العملية:**

**تعتبر المنشآت الصناعية من القطاعات الهامة وذلك لتأثيرها الجوهري على المجتمع اقتصادياً واجتماعياً، فمنشآت الأعمال العالمية والمحلية تواجه تحديات واسعة النطاق في عصر العولمة والانفتاح الاقتصادي فمع التقدم التكنولوجي وثورة المعلومات كان لزاماً عليها الاهتمام بتبني استراتيجيات رائدة تدعم تقديم منتجات تتميز بجودة عالية وتكلفة اقل وفي الوقت المناسب، مما أدى إلى زيادة حدة المنافسة بين منظمات الأعمال ، مما دعي المنشآت إلى ضرورة خلق ميزة تنافسية في ظل بيئة الأعمال الحديثة وذلك من أجل البقاء والتفوق في السوق ومواكبة التغيرات المتلاحقة في المحيط الذى تنشط فيه و نظرا لأهمية المعلومات ودورها الكبير في استمرارية وبقاء المنشآت في البيئة المتغيرة والبيئة التنافسية المعقدة، لا بد أن تقوم المنظمات بإجراءات فعالة ومميزة لتحقيق أهدافها، حيث اننا نعيش أيضا في عصر تكنولوجيا المعلومات والانظمة الذكية وظهور تقنية التحول ولا شك ان هذه المستجدات ستعمل على اتساع نطاق التطوير والتغيير وحدوث تحولات غير مسبوقة في الاقتصاد، فالتحول الرقمي يمثل واحدة من اهم دوافع ومحفزات النمو في المنشآت مما يفرض على المنشآت سباقا حاسما لتطوير حلول مبتكرة تضمن استمراريتها في دائرة المنافسة. (أماني نبيل عبد العزيز,, 2021م, ص.ص:132-133)**

**منهجية البحث المتبعة :**

**يتبع الباحث فى هذه الدراسة المنهج الوصفي التحليلى من خلال المنهج الإستقرائي من خلال مسح المصادر العلمية المتعلقة بموضوع البحث حيث يعتمد الباحث على البحث المكتبي في مسح المصادر العلمية من الدراسات الأكاديمية المرتبطة بموضوع البحث.**

**خطة البحث:**

**تنقسم خطة البحث إلى ثلاثة نقاط رئيسية تحقق الإجابة على تساؤلات البحث وطبقاً لأهدافه وذلك كالتالى :**

## أولاً : عوامل النجاح الحرجة لإستخدام تقنية سلاسل الكتل بإدارة سلاسل التوريد العكسية:

**نظرًا لديناميكيات السوق واحتياجاته المتغيرة، تقوم المؤسسات بإعادة النظر في عملياتها الحالية وتكييفها. وبناءاً عليه يبحث المديرون باستمرار عن اعتماد تكنولوجيا المعلومات المتقدمة لتحسين شبكة الموردين الخاصة بهم وتحقيق أهداف الاستدامة الخاصة بهم ويجب أن تؤخذ الأبعاد المالية والبيئية والمجتمعية للأنظمة بعين الاعتبار، وبالتالي، تستكشف المنظمات تقنيات جديدة قد تساعدها على النجاح. بدائل مختلفة مثل تحليلات البيانات الضخمة (BDA) والذكاء الاصطناعي وما إلى ذلك. يتم تنفيذها من قبل الشركات لتحسين عملياتها وأدائها. لقد ظهرت تكنولوجيا المعلومات كحل لتحقيق الاستدامة بهدف رئيسي هو زيادة استجابة وكفاءة أنظمة التصنيع. تعمل هذه التقنيات على التكامل الأفقي والرأسي وتدفق المعلومات في الوقت الفعلي بين سلاسل التوريد وبالتالي تعزيز رؤية سلاسل التوريد, تم استكشاف العلاقة بين سلاسل التوريد الدائرية وتكنولوجيا المعلومات في سياق الصناعة التحويلية حيث تتبنى معظم المنظمات استراتيجيات دائرية في وحدات أعمالها لضمان بقائها في السوق التنافسية إن اعتماد سلاسل التوريد العكسية لديه إمكانات هائلة لزيادة الأداء في مجال الإستدامة. ( Manu Sharma, et.al, 2023, P:2)**

**وقد أصبحت تقنية سلاسل الكتل، التي توفر منصة موزعة لتسجيل البيانات والمعاملات، خيارًا بارزًا لسلسلة التوريد العكسية ,وعلى ذلك أصبح التكامل ممارسة مهمة في إدارة سلسلة التوريد العكسية, تركز عوامل النجاح فيما بين أطراف المصالح على طول سلسلة التوريد العكسية على الآتى عند تنفيذ تقنية سلاسل الكتل:**

**أ) توافق الأهداف: تتضمن مواءمة الأهداف تبادل المعلومات، وإدارة الأهداف المتضاربة، والمعايير المشتركة لإنتاج المنتجات، والتعاون في عمليات الإدارة.**

ب) ثقة المعاملات: قد يشمل مفهوم ثقة المعاملات تبادل المعلومات، والترخيص المناسب، وآليات شفافية العمليات. ويعمل تطبيق تقنية سلاسل الكتل على تعزيز دور الثقة على طول سلسلة التوريد العكسية.

ج) مشاركة أصحاب المصلحة: مشاركة أصحاب المصلحة هو مفهوم شامل يشمل مشغلي سلسلة التوريد والمشاركين والحكومات والمنظمات الأخرى وثقافاتهم على طول سلسلة التوريد وتلعب مشاركة أصحاب المصلحة في مرحلة التنفيذ دورًا حيويًا في تطوير وتكامل تقنية سلاسل الكتل مع سلسلة التوريد العكسية. للتأكد من أن التكامل الفعال بينهم, كما يتطلب هذا التكامل الأجهزة والموارد البشرية والطاقة دعمًا ماليًا. ( Lufei Huang, et.al, 2023, P.p:453,455)

يمكن تعريف إدارة سلسلة التوريد العكسية بأنها "إدارة المواد والمعلومات وتدفقات رأس المال بالإضافة إلى التعاون بين الشركات على طول سلسلة التوريد مع أخذ أهداف الأبعاد الثلاثة للتنمية المستدامة، أي. الاقتصادية والبيئية والاجتماعية، في الاعتبار المستمدة من متطلبات العملاء وأصحاب المصلحة " يؤكد هذا التعريف على ثلاثة أشياء أساسية :

- التعاون من جميع الشركاء في سلسلة التوريد .
- النظر على قدم المساواة في جميع أبعاد الاستدامة الثلاثة، أي ما نسميه نهج الخط الأساسي الثلاثي (TBL).
- اهتمام خاص بأصحاب المصلحة في سلسلة التوريد، والذين يجب الاعتراف بأن لديهم متطلبات مشروعة لأنشطة سلسلة التوريد. (Mechthild Donner, et.al, 2021, P:328)

لذا يتطلب تطبيق تقنيات الجيل الرابع للصناعة وتقنية البلوك تشين وجود سلسلة توريد رقمية (مؤتمته) digital supply chain ، مما يجعل سلسلة التوريد نظاماً متكاملاً تماماً يتسم بالشفافية الكاملة لجميع أطراف سلسلة التوريد بدءاً من موردى المواد الخام والمكونات وإنتهاءاً بتسليم المنتج النهائي للعميل ويتم بناء سلسلة التوريد الرقمية من خلال التحول الرقمى لعمليات الأعمال والثقافة التنظيمية لتلبية متطلبات السوق، بالاضافة إلى استخدام التكنولوجيا الذكية لجمع المعلومات من خلال الانترنت. أشارت دراسة إلى وجود سبعة أبعاد لإدارة سلسلة التوريد الرقمية وهم قياس الأداء رقمياً، وتكنولوجيا المعلومات الرقمية، واستخدام الموارد البشرية للتقنية الرقمية،

واستخدام الموردين للتقنية الرقمية، ووجود نظام تصنيع رقمي، ومخزون وإمداد رقمي، وأخيراً إستخدام العملاء للتكنولوجيا الرقمية. يؤكد ذلك على تطبيق سلسلة التوريد الرقمية لأنترنت الأشياء والروبوتات المتقدمة وتحليلات الأعمال المتقدمة للبيانات الضخمة في إدارة سلسلة التوريد ومن ثم أتمتة أى شئ وتحليله لتحسين أداء سلسلة التوريد وزيادة رضاء العملاء. (مروة إبراهيم ربيع, 2020, ص, ص: 11-12)

والجدير بالذكر هنا أن تقنية سلاسل الكتل تعمل على حماية المستهلك النهائي من خلال توفير التسليم الآمن للسلع وتحقيق أهداف أصحاب المصلحة على طول سلسلة التوريد, حيث توفر تقنية سلاسل الكتل شبكة لا مركزية وموزعة من طرف إلى طرف مع دفتر أستاذ غير قابل للتغيير مما يلغي السلطة المركزية للتحقق من المعاملات المالية وغير المالية مما يؤدي إلى إنشاء سجلات آمنة لا يمكن التلاعب بها. (Salam Abdallah, et.al 2023, P:2)

## ويمكن تقسيم تقنية البلوك تشين إلى ثلاثة أنواع وهم :

النوع الأول: تقنية البلوك تشين العامة: ويطلق عليها الند – بالند ويمكن لأى شخص الوصول إلى المعلومات المتاحة على البلوك تشين العامة ومثال عليها العملة الإفتراضية الإلكترونية .

النوع الثانى : تقنية البلوك تشين الخاصة : تسمح بخاصية التحكم بالدخول للشبكة عن طريق وجود قواعد وشروط أتفق عليها المؤسس أو مجموعة المؤسسين، ليصبح أى عضو جديد مساوى لبقية الأعضاء من حيث الحقوق والواجبات.

النوع الثالث : تقنية البلوك تشين ذات التحالف والإتحاد : وهى تدار من قبل مجموعة مختارة من القادة على عكس البلوك تشين الخاصة التي تدار من قبل وحدة واحدة

وتعتبر سلسلة التوريد نوع من البلوك تشين ذات التحالف أو البلوك تشين الخاصة، حيث يوفر البلوك تشين رؤية لكل مشارك بناء على مستوى الأذن الخاص به، حيث يمكن لكل مشارك في سلسلة التوريد رؤية مدي تقدم البضائع أثناء تقديمها من خلال سلسلة التوريد ومعرفة اماكن وجود وعبور الحاويات، وتحديد حالة الوثائق الجمركية، وعرض المستندات الخاصة بالشحن. كما لا يمكن لأى طرف تعديل أى سجل أو حذفه أو حتى إلحاقه بسجلات أخرى دون اجماع كافة الاطراف على صحة المعاملات. (مروة إبراهيم ربيع, 2020, ص:10)

ويتكون هيكل سلاسل الكتل من ثلاثة أجزاء أساسية:

1) يتم ترحيل المعلومات إلى السلاسل (تسمى كل معاملة "كتلة") ويتم ختم كل كتلة بختم زمني.

(2) تجزئة حسابية / خوارزمية ، تربط الكتل اللاحقة من المعلومات الموضوعة على سلاسل الكتل.

(3) تتم إدارة سلاسل الكتل من خلال شبكة نظير إلى نظير تلتزم بشكل جماعي ببروتوكول للاتصال بين العقد والتحقق من صحة كتل المعلومات الجديدة. وتحتفظ سلاسل الكتل بقائمة متزايدة باستمرار من المعاملات أو البيانات الرقمية التي تم تحميلها ، مختومة بالوقت مع تجزئة الكتلة السابقة المتصلة بالكتلة التالية للحفاظ على تكامل السلسلة. وقد أوضح الخطوات الخمس الرئيسية التي يتم بها العمل في تقنية سلاسل الكتل وهي كالتالي:

1. تعريف المعاملة وتعتبر هي الخطوة الأولى حيث يقوم المرسل بإنشاء المعاملة والتي تحتوي على بيانات المعاملة والمفتاح العام للمستقبل، وقيمة المعاملة والتوقيع الرقمي المشفر للمرسل وذلك للتحقق من صحة ومصداقية المعاملة.

2. التصديق على المعاملة : عندما تتلقى العقد (أجهزة الكمبيوتر) الموجودة في الشبكة المعاملة، تبدأ أولاً بالتحقق من صحة الرسالة من خلال فك تشفير التوقيع الرقمي ويتم تجميد الرسالة بصورة مؤقتة حتى يتم استخدامها في تكوين الكتلة

3. تكوين الكتلة : تقوم أحد العقد الموجودة في الشبكة باستخدام المعاملات المعلقة من أجل تكوين الكتلة الجديدة أو إضافة تلك المعاملات إلى كتلة موجودة بالفعل أي تحديثها.

4. التحقق من صحة الكتل عندما تستلم العقد طلب بوجود معاملات جديدة فإنها تقوم بعملية تكرارية بطلب الحصول على التصديق على الكتلة الجديدة من باقي المشاركين على الشبكة. ويتطلب ذلك موافقة نسبة لا تقل عن 51% من المشاركين في الشبكة مما يعني عدم إمكانية التلاعب.

5 تسلسل الكتل: عندما يتم اعتماد جميع المعاملات المضافة للكتل، فإنه يتم بعد ذلك ربط الكتلة الجديدة بسلاسل الكتل الحالية مما يعنى نشر النسخة المحدثة للكتلة لباقي السلسلة . وأشار أحد الباحثين أن تلك الخطوات الخمس قد تحتاج من 3 – 10 ثواني لكي تتم مما يعطى سلاسل الكتل ميزة هامة تتمثل في السرعة الهائلة لتسوية المعاملات المالية وكذلك الإفصاح

الفوري عن كافة المعاملات بالإضافة إلى ضمان عدم التلاعب بالبيانات والمعلومات المنشورة في ظل عدم إمكانية التعديل على إي بيانات تم نشرها. (عفاف السيد بدوى, 2021م, ص.ص: 392-393)

وبالنسبة للتسجيل المحاسبي فتتميز نظم المعلومات المحاسبية المستندة على تقنية البلوك تشين بوجود نظام القيد الثلاثي Triple entry وهو نظام محاسبى يسمح بوجود دفتر أستاذ ثالث، بالإضافة إلى التسجيل من خلال القيد المزدوج. يتمثل الطرف الثالث في التسجيل في العقد الذكي، مما يساعد على تحسين الخصائص النوعية للمعلومات المحاسبية بالإضافة إلى وجود الختم الرقمي للوقت الذي تتم فيه كل عملية مما يمنع ذلك من التلاعب في البيانات.

أما عن أثر إستخدام نظام المعلومات المحاسبي المستند على تقنية البلوك تشين.. فقد أكدت الدراسات على أهمية تطبيق تقنية البلوك تشين لاحتفاظها بالمعلومات المتعلقة بالمنتج (تاريخ الإنتاج والشحنة، والمنشأ بكل أمان وموثوقية؛ نتيجة لتوافر خاصية منع التلاعب بالبيانات. يتضح أيضاً أهميتها في إنخفاض تكلفة نقل البيانات وتوفير معلومات كاملة وشفافة ودقيقة ويمكن الوصول إليها بشكل فورى . أى أكدت الدراسات على أنه يُمكن أن تزداد المنافع المترتبة على تطبيق تقنية البلوك تشين عند إقترانها بإستخدام تكنولوجيا إنترنت الأشياء مما يساعد على تحسين أداء سلاسل التوريد، وزيادة الشفافية، والحد من المخاطر، والمرونة والسرعة في تحقيق وتلبية رغبات العملاء، وزيادة جودة المنتج وتخفيض التكاليف. (مروة إبراهيم ربيع, 2020, ص, ص: 11-12)

مما سبق يتضح للباحث أن عوامل النجاح الحرجة لإستخدام تقنية سلاسل الكتل بما يحقق كفاءة إدارة تكاليف اللوجستيات الخطية أو العكسية ,والتى تحقق إستدامة الأنشطة اللوجستية تتوقف على ثلاثة عوامل رئيسية هى, المواءمة والمساءلة والشفافية, والتى تتحقق من خلال إدارة علاقة وتكاليف تلك الأنشطة بالنسبة لكافة أطراف أصحاب المصالح على طول سلسلة التوريد العكسية ,ويمكن توضيح كل هامل من تلك العوامل كالتالى:

- المواءمة:

ويقصد بها توفير البيانات الصحيحة للمستخدم المناسب. (أسماء مبارك إبراهيم, 2022م, ص:482)

كما يتم تعريف المواءمة بين الأعمال وتكنولوجيا المعلومات على أنها درجة المواءمة بين استراتيجية تكنولوجيا المعلومات الخاصة بالشركة واستراتيجية أعمالها. تعد المواءمة الإستراتيجية مفيدة للشركات لاستخدام موارد تكنولوجيا المعلومات الخاصة بها بكفاءة لدعم استراتيجية أعمالها،

وبالتالي زيادة تأثير استثماراتها في تكنولوجيا المعلومات إلى أقصى حد وتكامل تكنولوجيا المعلومات والعمليات التجارية بشكل أفضل. فمن ناحية، تعمل المواءمة على تعزيز قدرة الشركات على اتخاذ القرار وتساعدها على التعامل مع اضطرابات سلسلة التوريد، مما يعزز مرونة سلسلة التوريد. ومن ناحية أخرى، فإن المواءمة تعزز استجابات الشركات للبيئة الخارجية، وتخفف من التأثير السلبي الناجم عن اضطرابات سلسلة التوريد. وبعبارة أخرى، عندما يكون هناك توافق ضعيف بين تكنولوجيا المعلومات واستراتيجية الأعمال، لا يمكن لموارد تكنولوجيا المعلومات تقديم دعم مناسب لاستراتيجية الأعمال، الأمر الذي سيقلل من مرونة الشركات في مواجهة اضطرابات سلسلة التوريد. ومع ذلك، فإن صياغة استراتيجية تكنولوجيا المعلومات واستراتيجية الأعمال تعتمد أيضًا على المعلومات الموجودة داخل الشركات وخارجها. (Shaobo Wei a, et.al, 2023, P:1)

تشتمل مواءمة الأعمال وتكنولوجيا المعلومات عمومًا على أربعة مواضيع، وهي استراتيجية الأعمال (بما في ذلك الإستراتيجية التنافسية)، واستراتيجية تكنولوجيا المعلومات، والبنية التحتية والعمليات التنظيمية، وأنظمة المعلومات حيث يشار إلى أن تكنولوجيا المعلومات أصبحت أداة رئيسية لتنفيذ استراتيجية العمل. ولذلك، يمكن للشركات مواءمة استراتيجيتها مع استراتيجية تكنولوجيا المعلومات. مبدأ المواءمة بين الأعمال وتكنولوجيا المعلومات هو مواءمة الأعمال مع تكنولوجيا المعلومات وتطبيق تكنولوجيا المعلومات لدعم مجالات الأعمال في الشركة. كما حددت المواءمة بين الأعمال وتكنولوجيا المعلومات على أنها الدرجة التي تدعم بها استراتيجية نظم المعلومات المهمة والأهداف والخطط في استراتيجية الأعمال. (Shaobo Wei a, et.al, 2023, P:1)

وبناءاً عليه فإن تقنية سلاسل الكتل هى في الأساس دفتر أستاذ رقمي موزع – لديه العديد من التطبيقات ويمكن استخدامه في أي تبادل، واتفاقيات / عقود، وتتبع المعاملات، وطرف الدفع. إن كل معاملة مالية أو غير مالية يتم تسجيلها على كتلة وعبر نسخ متعددة من دفتر الأستاذ التي يتم توزيعها على العديد من العقد (أجهزة الكمبيوتر)، وبذلك فهى تتصف بالشفافية ,كما أنها آمنة نظرًا لأن كل كتلة ترتبط بالكتلة التي قبلها والتي تليها,حيث يتضح أنه لا توجد سلطة مركزية واحدة على سلاسل الكتل، ومن ناحية أخرى فهي فعالة للغاية وقابلة للتطوير, حيث يمكن لـ سلاسل الكتل تحسين كفاءة وشفافية سلسلة التوريد بالكامل والتأثير بشكل قاطع على دورة الأعمال بأكملها بدءًا من التخزين وحتى التسليم وحتى طرق الدفع. والجدير بالذكر أنه يعد العقد الذكي مفهومًا سائدًا حيث تعتبر تقنية سلاسل الكتل هي التقنية الأساسية له، والتي تسهل أحداث المعاملات المالية وغير المالية وتتحقق منها وتراقبها رقميًا. وبذلك فهو يضمن معاملات

جديرة بالثقة دون الحاجة إلى أطراف ثالثة والتي يمكن التحقق منها ,كما أنها غير قابلة للإلغاء, وذلك من خلال منصات حوسبة لامركزية مفتوحة المصدر ,وبذلك يتضح إن سلاسل الكتل متاح للعامة للجميع في الشبكة المصرح لهم بمشاهدة المعاملات فيها والتى من خلالها تتم المعاملات المالية وغير المالية بشكل مرئى لجميع المشاركين النشطين داخل سلسلة التوريد. ( Salam Abdallah, et.al 2023, P:2)

وبذلك فإن العقود الذكية على سلاسل الكتل لابد أن تتسم بالمرونة بمعنى إمكانية تطوير وتغيير العقود بمرور الوقت متى استوفت الشروط المحددة، ويستطيع الجميع إمكانية الوصول إلى تلك التعديلات ومنحها الصلاحية من اطراف السلسلة، وفي الوقت نفسه تتاح لكل مشارك امكانية امتلاك نسخة من الاتفاقية، ويحدث ذلك حتى لو كانت تلك التغيرات مستمرة: انعكاسات تكنولوجيا سلاسل الكتل في المحاسبة. (محمد السيد محمد, 2020, ص: 137)

وتسمى العقود الذكية الإتفاقية المستندة إلى برنامج كمبيوتر ذاتية التنفيذ والتي تحتوي على قواعد المشاركة (في شكل خوارزمية) بين الأطراف ذات الصلة بالعقد الذكي. توجد الخوارزمية ورمز الكمبيوتر في شبكة سلاسل الكتل موزعة ولا مركزية. يتم التحكم في تنفيذ اتفاقيات العقود الذكية من خلال الكود، حيث تكون المعاملات لا رجعة فيها ويمكن تتبعها. في صناعة الخدمات اللوجستية وخاصة العكسية تعد خطابات الإعتماد للعقود الذكية أداة مهمة لتمويل التجارة. يتم إصدار خطابات الاعتماد عادةً من قبل الأطراف الدائنة (مثل البنوك) لتكون بمثابة ضمان للدفع بين الأطراف (المشترين والبائعين ومقدمي الخدمات اللوجستية). وتعمل تلك العقود على تعزيز الثقة والمساءلة والشفافية بسلاسل التوريد العكسية حيث يتم تعزيز إدارة تكاليف سلسلة التوريد العكسية من خلال العقود الذكية والتى تعمل على ضمان إمكانية تتبع المعلومات وصحتها وموثوقيتها. تخضع شروط وإجراءات التفاوض بين المشاركين للقواعد والسياسات المخزنة في العقد الذكي. يتم التحقق من الشروط والمعاملات التعاقدية تلقائيًا. بعد استيفاء الشروط التعاقدية للشبكة، يقوم العقد بتحديث دفاتر الأستاذ عند تلقي رسالة من المشارك في الشبكة أو عقد آخر. ( Sunil Tiwari, et.al, 2023, P.p:6-15)

وبما أن إدارة أنشطة تقنية سلاسل الكتل قائمة على العقود الذكية والإتفاقيات المبرمة لأطراف أصحاب المصالح على طول إدارة سلسلة التوريد فإنها بذلك تحقق قدرتهم على المساءلة ,حيث تقوم بتحديد حدود وشروط العمل الواجب تنفيذها فيما بينهم ,وبالتالى تحديد أوجه القصور فى هذا العمل على طول سلسلة التوريد بدقة ووضع الإستراتيجيات للحد من هذا القصور فى المستقبل.

- المساءلة:

وبهذا الشكل وبتلك الآلية تعمل العقود الذكية المتضمنة في سلاسل الكتل على الحد من عدم اليقين المرتبط بشروط العقد، واتمته إجراءات الشركات، وتنفيذ البنود، والتعليمات المتضمنة في العقد بشكل تلقائي آلي بدلاً من الاعتماد على النصوص القانونية التي تفسرها المحاكم والهيئات المنظمة أو أي جهة قانونية أخرى ولا شك أن هذا التطور الهائل في تقنية سلاسل الكتل، وصولاً إلى العقود الذكية سوف ينعكس على كافة المجالات سواء اقتصادية أو سياسية أو غيرها؛ لأن هذه العقود تحقق مزايا عديدة منها :

– تجنب التأخير أو الفشل في تنفيذ أي من جوانب العقد المحددة، لأن برمجة العقود ووضعها على بنية افتراضية غير مركزية، يعمل على التحقق من بنود العقد وتنفيذها بشكل تلقائي، والتخلص من الأنشطة غير الضرورية المتضمنة في العقد

–توفر العقود الذكية الحماية الكاملة للمقترضين من أى احتيال من قبل أى مدين، خصوصاً فيما يتعلق بتقييم الضمانات، وعدم تكرار استخدامها لأكثر من مقرض ، وكذلك تؤدى تلك العقود إلى خفض التكاليف الموجهة لوكالات التصنيف الائتمانى

–تحقق العقود الذكية شفافية المعاملات، وسلامة البيانات، وتساعد سلاسل الكتل على مراقبة تلك البيانات، ما يوفر ضماناً قوياً للأمان والثقة تجاه الأطراف الأخرى للتعاقد.

– تحقق تقنية سلاسل الكتل والعقود الذكية لأطراف المعاملات إمكانية إخفاء هويتهم اثناء التعاقدات مع بعضهم البعض، والاكتفاء بالوصول الفوري إلى المعلومات التنظيمية على سلاسل الكتل سلاسل الكتل بما يضمن جدية المعاملات.

وبناءاً على ما سبق فإن استخدام اسلوب تحليل سلسلة القيمة على مستوى سلسلة الكتل مدعوماً ببعض أدوات إدارة التكلفة سيساهم في دعم تفاعل المنشأة كافة أطراف السلسلة من مورديها وعملائها وموزعيها وغيرهم، لاستكشاف وسائل تعزيز كفاءة العمليات المتداخلة على امتداد السلسلة، مما ينتج إمكانية خفض التكاليف، وخفض حالات عدم التأكد، وتبادل المعلومات، والتي تترجم لوفورات تكاليفية يستفيد منها مختلف الأطراف، وتعزز القيمة المقدمة للعميل، وتساهم في خفض تكاليف التخزين، وجدولة الإنتاج، وتعديل مواصفات التصميم، لذا يرى الباحث أن مهمة المحاسبين الإداريين في سبيل رفع كفاءة تشغيل سلسلة التوريد المدارة بتقنية سلاسل الكتل

سلاسل الكتل يتضمن العمل على محورين هما: أثر تطبيق تقنية سلاسل الكتل في تتبع سلسلة التوريد على تفعيل أسلوب تحليل سلسلة القيمة. أثر تطبيق تقنية سلاسل الكتل في تتبع سلسلة التوريد على تفعيل أدوات إدارة التكلفة. (محمد السيد محمد, 2020, ص.ص :137, 152)

ومما سبق يتضح أن ظهور مفهوم سلاسل التوريد العكسية إلى تشجيع الشركات للتركيز على كفاءاتها في تنويع خدماتهم من خلال توفير تسهيلات مثل التخليص الجمركي، ومعالجة الطلبات، والتعبئة، ووضع العلامات، ودعم ما بعد البيع، والخدمات اللوجستية العكسية. وعلى الرغم من أن خدمات اللوجستيات العكسية ساعدت العمليات التجارية، إلا أنها زادت من تعقيدات سلسلة التوريد عن طريق إضافة أصحاب المصلحة الخارجيين؛ مما أدى هذا زيادة عدد المعاملات بين الشركات, وبالتالى ظهرت قضايا المساءلة والشفافية في توزيع السلع على طول سلسلة التوريد العكسية والتى يعاني منها بعض أصحاب المصلحة حيث تكون سلسلة التوريد في معظم الأحيان غير قادرة على مواجهة مشكلة تحديث المعلومات في دفاتر الأستاذ في الوقت المناسب. (Sunil Tiwari, et.al, 2023, P:2)

- الشفافية:

وبذلك تشمل الفوائد المعترف بها لاستخدام التبادل الإلكتروني للبيانات تحقيق معاملات غير ورقية، وتقليل أخطاء إدخال البيانات يدويًا، وتحقيق عمليات تجارية أسرع، وما إلى ذلك ومع تزايد استخدام التبادل الإلكتروني للبيانات في الأعمال التجارية، والجدير بالذكر أن هناك علاقة بين نظام معلومات أصحاب المصلحة وتطبيق التبادل الإلكتروني للبيانات، مما يؤدي في كثير من الأحيان إلى تأخير إدراج شركاء جدد. بالإضافة إلى ذلك، لحل تعقيدات شبكات التوريد الحديثة، يجب أن يكون لدى جميع أصحاب المصلحة رؤية أفضل لسلسلة التوريد ورؤية مشتركة للوضع الفعلي. ومع تزايد الحاجة إلى التتبع الكامل على طول سلسلة التوريد لأطراف أصحاب المصالح، زادت الحاجة إلى استخدام تقنية يمكن أن تساعدهم في الحفاظ على الثقة فيما بينهم ,وتعد تقنية سلاسل الكتل الحل التكنولوجي الذي يمكن أن يساعد في الحفاظ على الثقة وأمن الأنظمة ,وهو أمر ضروري للشركات الراغبة في زيادة شفافية سلاسل التوريد العكسية الخاصة بها. تعمل تقنية سلاسل الكتل على تحسين الأمان وفي نفس الوقت زيادة الثقة , حيث تعد التقنية الضرورية لسلسلة التوريد لأنها تساعد في تتبع حركة البضائع عبر العالم في سلسلة التوريد العالمية, وتشمل البنية اللامركزية لهذه التقنية، وآلية التسجيل والتخزين الموزعة، والتعاقد الذكي، وهي تضمن أمان الشبكة ووضوحها وإمكانية إدراكها فهى بذلك تقنية لتحسين وظائف سلسلة التوريد،

بدءًا من مصدر سلسلة التوريد العكسية لها متمثلة فى إعادة هندسة العمليات التجارية وتعزيز الأمان. (Sunil Tiwari, et.al, 2023, P:2)

مما دعم النزاهة والشفافية لكل المعنيين بالمعاملات وأصحاب المصالح ، ويحدث ذلك نتيجة استبدال طريقة المحاسبة وفقاً للقيد المزدوج بالاحتفاظ بالمعلومات على البند الواحد في دفتر واحد، وفي وقت واحد في مواقع متعددة على أجهزة حاسبات متعددة، بتواريخ محددة، دون الحاجة إلى جمع سجلات مختلف الإدارات، وتصبح سلاسل الكتل سلاسل الكتل متضمنه سجلاً مطابقاً للمعاملات. الحد من ممارسات إدارية الربحية، نظراً لأن سلاسل الكتل سلاسل الكتل ستتولى تقييد المعاملات في الوقت الفعلي لحدوثها ، فهذا من شأنه التقليل من عمليات التحليل، والتلاعب المحاسبي في الأرباح المعلن عنها ، فلا يحتاج المحللون الماليون المهتمون بالمنشآت إلى بذل المزيد من الجهد لتقدير القيمة العادلة للأسهم والأصول ، ولا يستطيع المديرون استخدام الممارسات التي من شأنها تغيير رقم الربح. (محمد السيد محمد, 2020, ص: 138)

مما سبق يتضح أنه يُمكن أن تساعد إدارة سلاسل التوريد الرقمية (المؤتمتة) واستخدامها لتقنية البلوك تشين في تحقيق العديد من المنافع. يمكن تقسيم تلك المنافع إلى منافع معلوماتية مثل زيادة الشفافية مما يؤدى إلى إتخاذ قرارات أفضل، ومنافع تشغيلية (عمليات داخلية) تتمثل في تخفيض زمن الإستجابة لطلبات العملاء، وتخفيض مستوى المخزون ووقت التسليم، وزيادة جودة المنتج وتحسين مرونة سلسلة التوريد وتقليل المخاطر، ومنافع للعملاء تتمثل في تلبية رغبات العملاء، ومنافع مالية تتمثل فى زيادة حجم المبيعات وهامش الربح وتخفيض التكاليف وزيادة الميزة التنافسية. (مروة إبراهيم ربيع, 2020, ص, ص: 11-12)

ويرى الباحث أنه بناءاً على ما سبق فإن عوامل النجاح لإستخدام تقنية سلاسل الكتل فإدارة تكاليف اللوجستيات العكسية تتكامل مع بعضها البعض لتحقق أغراض كفاءة فاعلية أنشطة اللوجستيات العكسية والتى تتمثل فى مزيد من المرونة لتلك الأنشطة وجودتها وخفض تكاليفها مما يعنى وجود أثر واضح لهذه العوامل على إدارة تكاليف اللوجستيات العكسية ,وبناءاً عليه يسرد الباحث أهم أبعاد الكفاءة التى تتأثر بتلك العوامل على طول سلسلة التوريد العكسية.

**ثانياً : أبعاد كفاءة إدارة تكاليف اللوجستيات العكسية بسلاسل التوريد الدائرية:**

**يعد عامل المرونة من اهم العوامل لتحقيق القدرة التنافسية للمنشآت من خلال الاستجابة السريعة للظروف البيئية المتغيرة، كذلك الاستجابة للتغيرات التي تحدث في تصميم المنتجات بما يلائم احتياجات ومتطلبات العملاء، أي يجب على المنشأة تغير العمليات لتوفير مرونة) المنتج، مرونة المزيج مرونة الحجم، مرونة التسليم). (أماني نبيل عبد العزيز,, 2021م, ص:143)**

- **بعد المرونة:**

**وبذلك فإن الشركات بحاجة إلى تحسين مرونة سلسلة التوريد الخاصة بها للتخفيف من الآثار السلبية لاضطرابات سلسلة التوريد العكسية. في سياق اضطرابات سلسلة التوريد العكسية، يتعطل التدفق الطبيعي للسلع والمواد داخل سلسلة التوريد بسبب أحداث غير مخطط لها وغير متوقعة. على سبيل المثال، بسبب جائحة كوفيد-19، تأثرت الاقتصادات العالمية والمحلية بشدة، مما أدى إلى مشاكل خطيرة في عملية الأعمال. في ظل هذا الشرط، تحتاج الشركات إلى بناء مرونة سلسلة التوريد لزيادة القدرة على التعامل مع الأزمة والتخفيف من الآثار السلبية. تشير مرونة سلسلة التوريد إلى قدرة الشركة على البقاء في حالة تأهب والتكيف والاستجابة بسرعة في مواجهة الاضطرابات, ومع ذلك، على الرغم من الاعتراف المتزايد بأهمية المرونة في الاستجابة للاضطرابات، فإن فهمنا للعوامل التي تؤثر على مرونة سلسلة التوريد لا يزال محدودًا. ركزت الأبحاث السابقة حول مرونة سلسلة التوريد بشكل أساسي على نوعين من الاستراتيجيات لبناء وتعزيز المرونة للتعامل مع الاضطرابات. النوع الأول من الإستراتيجية هو تعزيز مرونة وسرعة ورؤية سلسلة التوريد نفسها من خلال الاستثمار في تكنولوجيا المعلومات .أما النوع الثاني من الإستراتيجية فهو من خلال تطوير إستراتيجية العمل، مثل إنشاء اتفاقيات تعاقدية مناسبة وشراكات بين القطاعين العام والخاص. ومع ذلك، قد لا يكون كافيًا تطوير استراتيجية تكنولوجيا المعلومات أو استراتيجية الأعمال فقط لتحقيق مرونة سلسلة التوريد. حيث يتضح من ذلك أنه تستفيد الشركات التي لديها استراتيجيات أعمال تكنولوجيا المعلومات المتوافقة من مواردها المحدودة للتعامل مع اضطرابات سلسلة التوريد. لذلك، من الأهمية إعتماد منظور مواءمة الأعمال وتكنولوجيا المعلومات لدراسة تأثيره على مرونة سلسلة التوريد. (Shaobo Wei a, et.al, 2023, P:1)**

**مما سبق يتضح أن مع تغير المناخ وندرة الموارد، حظيت إدارة سلسلة التوريد الدائرية بإهتمام مستمر من العلماء والممارسين على مدى السنوات القليلة الماضية (تم تعريف هذا**

المصطلح على أنه "سلاسل التوريد الأمامية والعكسية المنسقة من خلال التكامل الهادف للنظام البيئي للأعمال من أجل خلق القيمة من المنتجات/الخدمات والمنتجات الثانوية وتدفقات النفايات المفيدة من خلال دورات حياة طويلة تعمل على تحسين الاقتصاد والاجتماعي والبيئي". استدامة المنظمات". توفر إدارة سلسلة التوريد الدائرية فرصة لتحويل إدارة سلسلة التوريد التقليدية لتحسين تخصيص الموارد وتعزيز الإنتاج والاستهلاك المستدامين من خلال نماذج أعمال ,ويؤدي استخدام استراتيجية تلك السلاسل إلى تعزيز مرونة واستدامة سلاسل التوريد، ويتم تقليل متطلبات الموارد الأساسية وفقًا لذلك ومع ذلك، تواجه الشركات العديد من التحديات، بما في ذلك الجدوى المالية، وتعقيد المنتج، والتنسيق الإداري، وسلوك المستخدم، والمنافسة التسويقية عند إعادة تصميم سلاسل التوريد للاقتصاد الدائري وقد تم الاعتراف بالتقنيات الجديدة باعتبارها أساليب مبتكرة لمواجهة هذه التحديات وتعزيز إدارة سلاسل التوريد الدائرية ,قد تشمل هذه التقنيات الجديدة لممارسات نماذج الأعمال إنترنت الأشياء ,الذكاء الإصطناعي ثلاثي الأبعاد الطباعة ،الروبوتات والأتمتة حيث أنها توفر حلولاً متعددة في إدارة المعلومات الرقمية، وإعادة هندسة العمليات التجارية، وتنفيذ استراتيجية التحسين، مما يسهل ميزة تنافسية مستدامة. ( Lufei Huang, et.al, 2023, P:451)

حيث أن توفير خاصية التوقيت في المعاملات والبيانات المحاسبية، حيث يؤدى استخدام سلاسل الكتل كوسيط للتبادل إلى نشر جميع المعاملات تلقائياً، وسيكون دفتر الأستاذ بالكامل للشركة مرئى بشكل فورى لكل عميل أو دائم أو مساهم، وغيرهم من الأطراف المهتمة بالمنشأة، ويستطيع أى منهم من خلال تتبع معاملات المنشأة، إعداد ما يحتاج إليه سواء بيانات الربحية أو عناصر المركز المالي، مما يزيد من ثقة هذه الأطراف في سلامة بيانات المنشأة زيادة كفاءة المحاسبة والمحاسبين، يساعد التعامل مع الآليات التقنية الحديثة وما تتضمن من أجهزة وتطبيقات على زيادة كفاءة مهنة المحاسبة، وعلى قدرة المحاسبين على التعامل مع البرمجيات الحديثة، وهذا كله ينعكس على سير العمل الحالي والمستقبلي للمحاسبة وكيفيه تفاعلها مع العملاء، والجمع بين التعليم الألى وتقنية سلاسل الكتل ، مع تواصل الإبلاغ لكافة الأطراف ذات الصلة في نفس الوقت استخدام تقنية سلاسل الكتل سلاسل الكتل في تتبع سلسلة التوريد. (محمد السيد محمد, 2020, ص:139)

- بعد الجودة:

ويضيف بعض الكتاب والباحثين هذا البعد كأحد ابعاد القدرة التنافسية في ظل التغييرات السريعة في بيئة الاعمال، وهو يعني القدرة على التجديد والتطوير في المنتجات والخدمات الموجودة وادخال التحسينات المطلوبة، فهذا البعد يعد من الابعاد الاساسية لتحقيق الميزة التنافسية في ظل طبيعة المنافسة الحالية، فالمنشآت في حاجة الي إيجاد منتجات وسبل جديدة لتأدية وظائفها بحيث تكون قادرة على منافسة المنشآت الأخرى ,كما أن الجودة فى التسليم يعد بمثابة القاعدة الاساسية للمنافسة بين المنشآت في الاسواق وذلك من خلال خفض المدة الزمنية والسرعة في تصميم منتجات جديدة وتقديمها للعملاء بأقصر وقت ممكن، كما توجد ثلاث اسبقيات لبعد التسليم تتعلق بالوقت تتمثل في التسليم) في الوقت المحدد، سرعة التسليم، سرعة التطوير). (أماني نبيل عبد العزيز,, 2021م, ص:143)

وبناءاً على ما سبق فقد أظهرت سلاسل التوريد التقليدية إهتمامًا متزايدًا بدمج الأنشطة التي تقلل من التأثير البيئي بسبب التدهور المتزايد للبيئة في العقود الأخيرة. ويؤدي هذا إلى دمج مفهوم الكفاءة البيئية في الشركات، وهو ما يعني الإنتاج بأسعار تنافسية مع تقليل الآثار البيئية للأنشطة الإنتاجية في الوقت نفسه. تعتبر عمليات التصنيع السبب الرئيسي للتدهور البيئي. ومع ذلك، ليس فقط التأثيرات المحلية والفورية لعمليات التصنيع هي التي يجب أخذها في الاعتبار، ولكن أيضًا تأثيرات دورة الحياة الكاملة للمنتجات. نتيجة للمشاكل البيئية، التي أدت إلى وعي أكبر بالأنظمة المجتمعية والحكومية، ظهرت الحاجة إلى توسيع سلسلة التوريد التقليدية من نموذج خطي للتوليد والإستخدام والتخلص، إلى نموذج دائري يتم فيه تدفق المنتجات المستخدمة ،والتي تعرف باسم سلسلة التوريد ذات الحلقة المغلقة. (Elena María Guggeri, et.al, 2023, P:1)

وبناءلً عى ما سبق فإن سلسلة التوريد العكسية هو مفهوم ناشئ في جميع أنحاء العالم تعتبر أفكار وممارسات تلك السلسلة أمرًا بالغ الأهمية لجميع الشركات وتحقيق نتائج مستدامة لجميع الصناعات. ولكن التحديات في مختلف الاقتصادات تختلف، حيث تواجه الاقتصادات الناشئة مجموعة مختلفة من التحديات. تحتاج الاقتصادات الناشئة مثل الهند إلى نمو اقتصادي مرتفع، ولكن مع تزايد عدد السكان، فإنها تساهم في توليد هدر هائل واستنزاف الموارد. وفي الهند، يمكن للعديد من المبادرات الحكومية مثل "الهند الرقمية" أن تدعم هذه الفرص .إن ميل المستهلكين إلى شراء منتجات جديدة هو العائق الرئيسي أمام اعتماد عمليات بيع المنتجات المعاد تصنيعها؛ وبالتالي، يجب على الحكومة والصناعات البحث عن طرق لتحسين جودة المنتجات المعاد تدويرها حتى يمكن جذب أكبر عدد ممكن من العملاء. هناك العديد من التحديات الأخرى في إعتماد

ممارسات سلاسل التوريد العكسية مثل التكلفة الأولية العالية، وعدم التعاون بين شركاء الأعمال، وعدم كفاية المعلومات المتعلقة بتصميم وتصنيع المنتج، والفجوات في المهارات، والمهل الزمنية الطويلة. (Manu Sharma, et.al, 2023, P:3)

ومن جهة أخرى يعتبر عامل التكلفة من العوامل الحاسمة في تحديد القدرة التنافسية فالمنشآت التي تسعي للحصول على حصة سوقية أكبر كأساس لتحقيق التفوق من خلال تخفيض تكلفة الانتاج مقارنه بالمنافسين والوصول الي اسعار تنافسية تعزز من القدرة التنافسية للمنشآت والمنتجات في السوق وذلك من خلال الاستخدام الكفء للطاقة الانتاجية المتاحة، التحسين المستمر لجودة المنتجات، كذلك الابداع في التصميم واتقان العمليات. البعد الثاني الجودة: فالجودة تعني مدي توافق المنتج في المواصفات والاداء مع المعايير المحددة له مقدما، اي القدرة على تقديم منتجات وخدمات تتطابق مع احتياجات ورغبات العملاء، فالمنشآت غير القادرة على تلبية الخصائص المطلوبة للمنتجات والخدمات من قبل عملائها لا تتمكن من البقاء والنجاح والاستمرار في سوق المنافسة، لك تبذل المنشآت جهودا كبيرة لتحسين جودة منتجاتها عند مرحلة التصميم فضلا من الانتظار وفحص الجودة بعد الانتاج. (أماني نبيل عبد العزيز,, 2021م, ص:142)

- بعد التكلفة:

فلا يمكن إدارة تكاليف سلسلة التوريد العكسية إلا من خلال ضمان التنسيق بين كافة أطراف المصالح في سلسلة التوريد وتكامل التدفقات المالية والمعلومات في المعاملات داخل الشركة وفيما بينها. ينطوي تبادل المعلومات على تكاليف إضافية وينطوي على مخاطر تشغيلية تحد من تبادل المعلومات بين أصحاب المصلحة. حتى عندما ينضم شركاء سلسلة التوريد فيما يتعلق بمشاركة المعلومات، فإنهم ما زالوا يواجهون مسألة ما يجب مشاركته ومع من. يجب إعادة النظر في هذا القرار باستمرار لأن سلاسل التوريد العكسية تستمر في التطور بمرور الوقت وقد يتغير أصحاب المصلحة أيضًا ويجب تكبد تكاليف إضافية مقابل الموارد المشاركة في مراحل التصميم والتنفيذ والعمليات الخاصة بتبادل المعلومات. تشعر الشركات ببعض الإحباط بسبب انخفاض نسبة الفائدة إلى التكلفة في تبادل المعلومات. وبذلك يتضح أنه تنطوي مشاركة المعلومات على مجموعة من المخاطر الخاصة بها حيث يشعر أصحاب المصلحة بفقدان السلطة بعد مشاركة المعلومات. (Sunil Tiwari, et.al, 2023, P:4)

يجب أن يكون الاقتصاد الصناعي لأي دولة مختصًا ومستدامًا لتطوير التكنولوجيا، وتوليد فرص العمل، وخدمة العملاء بمنتجات مبتكرة بأسعار تنافسية، وتوفير أفضل الجودة والخدمات، والمشاركة في التجارة العالمية لتعزيز الاقتصاد العالمي. يعد اعتماد التكنولوجيا الجديدة أمرًا مهمًا للشركات لتظل ناجحة وتحقق ميزة تنافسية مستدامة في إنتاج وتوزيع السلع / الخدمات. السعي الأساسي للمنظمة هو خلق والحفاظ على القيمة لأصحاب المصلحة على أساس مستدام. يمكن للمنظمة أن تصبح قادرة على المنافسة من خلال اعتماد التكنولوجيا المتقدمة لخدمة عملائها بمنتجات / خدمات تنافسية بأسعار تنافسية إن اعتماد تقنيات جديدة وهياكل SC جديدة يمكن أن يساعد الشركة على تحقيق التفوق على منافسيها. القدرة التنافسية هي نتاج "الأصول التنافسية" و"العمليات التنافسية" كما حددها تقرير التنافسية العالمية (1993). يصف التقرير "الأصول التنافسية" كوظيفة للتكنولوجيا، وموارد المعرفة، والأصول التنظيمية، والأصول الوظيفية، والأصول الموضعية، والأصول الثقافية. يُنظر إلى "العملية التنافسية" على أنها دالة للجودة والسرعة والاستجابة والإنتاجية والإبتكارات. يجب على المنظمة أن تتبنى تقنيات متقدمة وأن تعيد تشكيل هياكلها التنظيمية وهياكلها العليا حتى تتمكن من إدارة عملياتها بشكل تنافسي ومستدام. في الماضي، خلقت الثورات الصناعية العديد من الفرص للتقدم التكنولوجي والتنمية المجتمعية. إستفاد المجتمع من إنتاج السلع على نطاق واسع وبأسعار معقولة اقتصاديًا، ولكن في الوقت نفسه، أدت هذه الثورات إلى زيادة التلوث البيئي بشكل كبير. إن آثار التلوث التراكمي التي شهدها جميع أنحاء العالم تحول الآن انتباه الكيانات الصناعية نحو الإنتاج المستدام. لذلك، في عصر اليوم، أصبح إعتماد وتنفيذ نهج الاستدامة مع ثلاثة عناصر للإستدامة الإقتصادية والإجتماعية والبيئية. (Satbir Singh, et.al, 2023, P:1)

فقد أثار التدهور البيئي المستمر والمتزايد اهتمام العديد من الباحثين والممارسين حول العالم، بدراسة وتعزيز الأنشطة التي تقلل من التأثير السلبي للإنتاج الصناعي على البيئة. قد يكون هناك عدة أسباب لدمج التدفق العكسي للمنتجات المستخدمة في سلسلة التوريد، ولكن الأسباب التالية هي من بين الأسباب الأكثر شيوعًا والمقبولة في الأدبيات.

فأولاً: يمكن للمصنعين أن يستفيدوا اقتصاديا من خلال الاستفادة من القيمة المتبقية للمنتجات المستخدمة، وذلك بسبب انخفاض استخدام المواد الخام وتجهيزها، فضلا عن استخدام الطاقة (غير المتجددة في كثير من الأحيان). ويساهم هذا أيضًا بشكل إيجابي في الحفاظ على البيئة من خلال خفض توليد النفايات التي تنتهي في مدافن النفايات والانبعاثات الضارة في الغلاف

الجوي، مثل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. بالإضافة إلى ذلك، قد يستفيد المستهلكون من انخفاض سعر السوق للمنتجات المستردة، بسبب انخفاض تكاليف المعالجة (المواد الخام والعمالة).

ثانيًا: تعد اللوائح الحكومية سببًا مهمًا آخر حيث فرضت بعض البلدان تشريعات الاسترداد على المصنعين والموزعين، مثل أدوات مسؤولية المنتج الممتدة, والتي غالبًا ما تحدد أهداف التجميع والاسترداد للمنتج المستخدم أو المواد وأخيرًا وليس آخرًا، أدى منظور العملاء بشأن القضايا البيئية إلى استخدام المنتجات المستردة في عمليات الإنتاج لتحسين رضا العملاء. (Elena María Guggeri, et.al, 2023, P:2)

وهناك بعض السمات المميزة في سلسلة التوريد العكسية التي تجعلها أكثر تعقيدًا في التخطيط من سلاسل التوريد الأمامية. وعلى وجه التحديد، يختلف تدفق المعلومات في سلاسل التوريد العكسية عن التدفق اللوجستي الأمامي. المنتجات المرتجعة هي المدخلات الرئيسية في الخدمات اللوجستية العكسية؛ لذلك، يجب على الشركة جمعها من المستخدمين النهائيين أو المراكز المعادة. ولذلك، فإن تقييم مستوى الجودة الأمثل للمنتجات المعادة له أهمية كبيرة في سلسلة التوريد العكسية في الواقع، قد تكون المنتجات ذات مستويات الجودة المنخفضة مكلفة بالنسبة للأنشطة اللوجستية العكسية مثل إعادة التصنيع. ومن ناحية أخرى، فإن جمع العائدين ذوي الجودة العالية لإعادة التصنيع يعد مكلفًا أيضًا لأن المستخدمين النهائيين الذين يمتلكون منتجات عالية الجودة يميلون إلى بيع منتجاتهم بأسعار أعلى. ونتيجة لذلك، يتعين على الشركات التي تمارس أنشطة لوجستية عكسية أن تتوصل إلى مستوى جودة مقبول، وحد أدنى من الجودة المقبولة فيما بعد، للمنتجات التي سيتم إعادة تصنيعها خاصة فيما يتعلق بتكاليف التجميع الخاصة بها.

بالإضافة إلى التحدي المتمثل في إدارة مستوى الجودة غير المؤكد للمنتجات المرتجعة، فإن العديد من المنتجين يترددون في منح شركات الخدمات اللوجستية العكسية المستقلة الحق في إصلاح منتجاتهم أو إعادة تصنيعها. لقد طرحت جائحة كوفيد-19 عقبة جديدة أمام الخدمات اللوجستية العكسية، حيث أصبح لدى الشركات المصنعة قيود متزايدة على الوصول إلى معلومات، مما أدى إلى زيادة وقت توقف المعدات، مما يؤدي بدوره إلى تأخير وتعطيل العمليات. ( Sahar Ebrahimi Bajgani, et.al, 2023, P:2)

وبناءاً على ما سبق يؤدى استخدام سلاسل الكتل سلاسل الكتل إلى تخفيض تكاليف عمليات المحاسبية والمراجعة لاحتواء سلسلة الكتل على كافة البيانات والمعلومات اللازمة لعمليات

المحاسبة والرقابة، كما يتوقع أيضاً خفض تكاليف الخضوع للضرائب، وما يتبعه من إقرارات وعمولات لمكاتب المحاسبة وخلافه، لإمكانية تحقيق فرض الضريبة، من خلال عملية تقنية عبر سلاسل الكتل. (محمد السيد محمد, 2020, ص:138)

وعلى ذلك تعد الثقة بين الشركاء شرطًا أساسيًا إذا أريد لأنظمة اللوجستيات وسلسلة التوريد العكسية أن تعمل بشكل صحيح. يعد بناء الثقة أمرًا مهمًا لتعزيز العلاقات مع العملاء وتعزيز المرونة في التعامل مع المواقف غير المتوقعة. وتشير الدراسات إلى أن جودة وكمية المعلومات المشتركة تعتمد بشكل كبير على الثقة المتبادلة بين أطراف أصحاب المصالح. ويفترض كذلك أن نقص (أو إنخفاض مستوى) تبادل المعلومات يمكن أن يكون نتيجة لانخفاض مستويات الثقة وقضايا السرية بين أصحاب المصلحة في سلسلة التوريد العكسية. فالشركات تتخوف من وصول معلومات عنها لمنافسيها وهذه المحدودية للمعلومات تجبر أصحاب المصالح على طول سلسلة التوريد على الإعتماد على التوقعات عند إتخاذ قرارتهم ,وهنا تظهر أهمية تقنية سلاسل الكتل فهى دفتر أستاذ مفتوح وموزع يسمح بتسجيل المعاملات الفعالة والقابلة للتحقق بين طرفين بشكل دائم. كما يوفر أيضًا وظيفة بدء المعاملات تلقائيًا. تتعلق بعض أسباب اعتمادها بقدرتها على ضمان الاتساق وتعزيز الصدق في الأمور المتعلقة بتشغيل الوظائف اللوجستية.( Sunil Tiwari, et.al, 2023, P:4)

ويرى الباحث أن التكامل بين عوامل النجاح الحرجة لإستخدام تقنية سلاسل الكتل يحقق الأبعاد السابق ذكرها لإدارة تكاليف اللوجستيات العكسية بمايعنى تأثيرها على كفاءة وفعالية تلك السلاسل ويقوم الباحث بسرد هذا الأثر تفصيلياً فيما يلى:

**ثالثاً : أثر عوامل النجاح الحرجة لإستخدام تقنية سلاسل الكتل على كفاءة إدارة تكاليف اللوجستيات العكسية:**

**يهدف تطبيق الممارسات في مجال الخدمات اللوجستية إلى تعظيم كفاءة المواد والطاقة، وتحسين خلق القيمة من النفايات وتطبيق مبادئ المحاكاة الحيوية من خلال الانتقال من الموارد غير المتجددة إلى الموارد المتجددة. ويتم تعزيز ذلك من خلال تقنيات المعلومات مثل إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي وتقنيات سلاسل الكتل وقد تم تقييم اعتماد الشركات لتكنولوجيات المعلومات لتبسيط عمليات التصنيع الخاصة بها وبالتالي تعزيز الأداء. وتساعد هذه التقنيات أيضًا في الحد من انبعاثات غازات الدفيئة والهدر؛ فهي تسهل أنظمة التتبع والمراقبة المتقدمة التي تدعم الشركات على الأداء بشكل أكثر كفاءة لتحسين تأثيرها البيئي. وأيضاً بالنسبة للبعد الاجتماعي فإن هذه التقنيات تعمل على تحسين المستوى المعرفي للموظفين وتوفير بيئة عمل أكثر أماناً للموظفين.**

**وتشير تكنولوجيا المعلومات إلى قدرات الشركة في معالجة المعلومات التي تعمل على تحسين عمليات صنع القرار لتعزيز التدوير في الأعمال ولجميع هذه التقنيات علاقة مباشرة بالإنجاز ولها أهمية كبيرة في تعزيز التكامل بين سلاسل التوريد، مما يؤدي إلى أداء مؤسسي مستدام. يمكن وضع المنتجات في سلاسل التوريد الدائرية على نطاق واسع بين الشركات المختلفة التي تعمل بشكل تعاوني إما بالتتابع أو في سلسلة توريد منسقة بالكامل. تتحول سلسلة توريد التصنيع التقليدية من حلقة مفتوحة إلى حلقة مغلقة حيث يعود المنتج إلى الإنتاج الأولي بعد وصوله إلى نهاية عمره. (Manu Sharma, et.al, 2023, P:3)**

**كما يعد تنفيذ تقنية سلاسل الكتل في سياق إدارة سلسلة التوريد الدائرية موضوعًا ناشئًا يتضمن عمليات معقدة وأهدافًا متنوعة. وبذلك فإن التكامل بين تقنية سلاسل الكتل وإدراجه بسلسلة التوريد العكسية يواجه العديد من المخاطر نتيجة لتعقد المعاملات على طول تلك السلسلة مما يعنى أن هناك عوامل نجاح لإستخدام تقنية سلاسل الكتل تؤثر على إدارة تكاليف اللوجستيات العكسية ترتكز فى الآتى :ترشيد التكاليف وإدارة المخاطر والسياسات واللوائح الحكومية للتنفيذ التكنولوجى للمعاملات الإقتصادية. (Lufei Huang, et.al, 2023, P.p:455, 451)**

**إستنادًا إلى تقنيات سلاسل الكتل، تستخدم الشركات الموارد الداخلية والخارجية بشكل هادف لصياغة استراتيجية تكنولوجيا المعلومات والأعمال للحفاظ على القدرة التنافسية على المدى الطويل، وبالتالي التخفيف من تأثير إضطرابات سلسلة التوريد. تحدد استراتيجية العمل كيفية**

وضع الشركة وتنافسها في سوق المنتجات/الخدمات وتستخدم استراتيجيات التمايز لتحقيق ميزة تنافسية. وبناءاً عليه فإن إستراتيجية تكنولوجيا المعلومات هي الطريقة التي تستفيد بها الشركة من تكنولوجيا المعلومات لدعم موقعها والمنافسة في سوق المنتجات/الخدمات وقد أشارت الأبحاث السابقة لتكنولوجيا المعلومات إلى أن توافق الأعمال وتكنولوجيا المعلومات يلعب دورًا مهمًا في تحسين أداء الشركة. (Shaobo Wei a, et.al, 2023, P:2)

وعلى ذلك فإن هناك تكامل قوي بين تقنيات سلاسل الكتل وعلوم البيانات؛ كلاهما يمكنهما مساعدة بعضهما البعض. فبينما يقوم علم البيانات بتقييم البيانات للحصول على رؤى قابلة للتنفيذ وذات مغزى، تقوم تقنيات سلاسل الكتل بتسجيل البيانات والتحقق من صحتها. ويمكن لـ تقنيات سلاسل الكتل أن تساعد محللي بيانات سلسلة التوريد بشكل كبير من خلال ضمان بيانات عالية الجودة خالية من أي أخطاء. يجعل من المستحيل التعامل مع البيانات؛ إن القيام بذلك سيتطلب قدرًا كبيرًا من القوة الحاسوبية. ومن جهة أخرى ووفقا لوجهة النظر القائمة على الموارد، لتطوير سلسلة التوريد ذات القيمة الأفضل ,فإن امتلاك تقنية فريدة ومفيدة يعد موردًا بالغ الأهمية. وهنا، يمكن النظر إلى تقنيات سلاسل الكتل كمورد تكنولوجي قيم.

فلقد استلزمت العولمة السريعة لسلاسل التوريد حاجة الشركات إلى إعتماد الرقمنة من أجل الحفاظ على قدرتها التنافسية في السوق. وقد تفاقمت الحاجة إلى التكيف بسرعة وبشكل كامل مع هذه الرقمنة بسبب الاضطرابات الناجمة عن جائحة كوفيد-19 ومع قيام المزيد من الشركات باستيعاب التقنيات الجديدة في عملياتها، ستزداد الحاجة إلى الثقة في التبادلات المتبادلة. تضم سلاسل التوريد العالمية العديد من أصحاب المصلحة، والكثير منهم غير معروف لكثير من الآخرين. وهذا يجعل مسألة الثقة في الشركاء الآخرين، الذين هم غرباء في بعض الحالات، أكثر تعقيدا. ومن ثم، فإن زيادة الرقمنة ستعني أيضًا زيادة الحاجة إلى الثقة والأمان في المعاملات. هذه هي حالة الاستخدام المثالية لتقنيات سلاسل الكتل، التي توفر سجلات ثابتة ورقمية وموزعة، وبالتالي ضمان مشاركة البيانات الدقيقة مع جميع أصحاب المصلحة. ولا يمكن المبالغة في التأكيد على التطبيق المستقبلي لهذه التكنولوجيا ومدى ملاءمتها لتجنب مشاكل سلاسل التوريد الرقمية الجديدة.

ومن جهة أخرى فإن سلاسل التوريد العكسية غير خطية بطبيعتها،حيث تعمل منظمات الأعمال كعقد للشبكة وتربطها مجموعة من الإتصالات معًا. وتتبادل فيما بينهم ثلاثة أنواع من التدفقات؛ وهي التدفقات المادية، وتدفقات المعلومات، والتدفقات المالية بحيث يمكن تقييم كفاءة سلسلة التوريد العكسية من خلال طول المسار المميز بين أطراف تلك السلسلة، حيث يكون طول

المسار الأقصر أكثر كفاءة. حيث يعبر تدفق المسار القصير للمعلومات إلى نقل أسرع للمعلومات في الشبكة بأكملها، مما يؤدي إلى تدفقات مالية ومادية فعالة. وذلك تمثلاً فى إمكانية تتبع الشحنات وشبكات التوريد الكاملة، إلى جانب المعاملات المالية السريعة والآلية مما يعزز كفاءة سلسلة التوريد.

وبناءاً على ذلك تعد شفافية المعلومات ومصداقيتها أمرًا بالغ الأهمية، ويعد فريق تقنيات سلاسل الكتل مفيدًا في تحقيق ذلك يمكّن تقنيات سلاسل الكتل الشركات من بناء سمعة جيدة وتقييم سمعة المستخدمين الآخرين بناءً على أدائهم الفعلي. يتم تشكيل هذه السمعة من خلال مؤشرات الأداء الرئيسية مثل مدة التحميل، والحوادث، والاستلام والتسليم في الوقت المحدد، والمدفوعات في الوقت المحدد، وما إلى ذلك، مما يزيل مخاطر الثقة في التقارير غير الدقيقة أو المراجعات نظرًا لأن البيانات الحقيقية تدعم القرارات. لدى سلاسل التوريد التقليدية الكثير من الأمثلة على انعدام الثقة المتبادل بين أصحاب المصلحة. وفي غياب الثقة المتبادلة، حيث يقوم أصحاب المصلحة بإجراءات تخدم مصالحهم الذاتية والتي يمكن أن تتضمن إجراءات غير عادلة. ويؤدي ذلك إلى ضعف سرعة سلسلة التوريد وزيادة التكلفة وخفض المرونة. ومن ناحية أخرى، تعمل تقنية سلاسل الكتل على تفعيل الثقة بين أصحاب المصلحة من خلال تقديم مصدر واحد وثابت للبيانات. وهذا يساعد على ضمان مرونة سلسلة التوريد. ( Sunil Tiwari, et.al, 2023, P.p:6-15)

ويظهر ذلك جلياً في سياق اضطرابات سلسلة التوريد، يمكن لإتجاه السوق، في إشارة إلى توليد ونشر معلومات السوق ذات الصلة والاستجابة لها داخل الشركة أن يزود الشركات بمعلومات سوق أكثر شمولاً لتحسين إدراك السوق ، وبالتالي تعزيز القدرة علىإعادة تخصيص وتحويل الموارد. وينقسم إتجاه السوقي إلى ثلاثة أبعاد، وهي توجيه العملاء، وتوجيه المنافسين، والتنسيق بين الوظائف، والتي تتوافق مع توليد معلومات السوق والاستجابة لها ونشرها على التوالي. وبالتالي، يمكن أن يزود التوجه السوقي الشركات بمعلومات السوق عن العملاء والمنافسين والإدارات المشتركة بين المنظمات. وهذا أمر مهم للشركات في صياغة استراتيجية عمل مختلفة واستراتيجيات تكنولوجيا المعلومات، وبالتالي تحقيق ميزة تنافسية. وفقًا لتقنيات سلاسل الكتل ، يمكن للشركات استخدام جميع أنواع المعلومات الناتجة عن التوجه نحو السوق، والاستفادة بشكل أفضل من مواءمة استراتيجية الأعمال وتكنولوجيا المعلومات لتحقيق مرونة سلسلة التوريد.

يمكن وصف مرونة سلسلة التوريد من خلال تقنيات سلاسل الكتل, والتي يمكن أن تصف بشكل مكثف التغيرات في بيئة السوق غير المؤكدة وتسمح بالتخطيط المناسب للموارد للاستجابة

للتغيرات الظرفية المحددة. تقنيات سلاسل الكتل هي قدرة الشركات على الاستجابة لتغيرات السوق غير المؤكدة وتصميم وتطوير استراتيجيات جديدة لخلق القيمة من خلال دمج الموارد وهيكلتها وإعادة تخصيصها. على وجه التحديد، يجب على الشركات إجراء مسح استباقي للتغيرات البيئية لاستشعار الموارد وإعادة تشكيلها وتحويلها, حيث أن تساعد تقنية سلاسل الكتل الشركات على إستشعار الأزمات في الوقت المناسب واغتنام الفرص لإعادة تخصيص الموارد للتكيف مع ظروف السوق, وفي سياق إضطرابات سلسلة التوريد، تقوم الشركات بتنظيم وإنشاء وتعديل الموارد الداخلية والخارجية للتعامل مع تلك الإضطرابات. وعلى وجه التحديد، تحتاج الشركات إلى تطوير قدرات تكنولوجية لتعزيز القدرة التنافسية للتخفيف من تأثير أحداث الاضطراب الناجمة عن ظروف السوق غير المؤكدة، الأمر الذي يتطلب دعمًا طويل المدى للمرونة. وعلى هذا النحو، تقوم الشركات بمسح التغيرات البيئية واستشعارها وإعادة تشكيل الموارد وتحويلها بشكل استباقي لتشكيل استراتيجية تكنولوجيا المعلومات والأعمال، وبالتالي تقليل ضعف سلاسل التوريد بشكل فعال وتحسين مرونتها. (Shaobo Wei a, et.al, 2023, P:2)

ففى السابق كان يتطلب الشاحنون والناقلون تنسيق المعلومات والأوراق والتواصل فيما بينهم أثناء التخطيط. والشركات التي تفتقر إلى الموارد التكنولوجية المناسبة اللازمة لهذه العملية تعتمد بشكل كبير على المكالمات الهاتفية، وتبادل البريد الإلكتروني، والرسائل النصية، وأجهزة الفاكس؛ مما يسبب التأخير وسوء الفهم وعدم الدقة. أما من خلال تقنية سلاسل الكتل، يمكن للشركات مراقبة حالات الشحن والمواقع والحوادث وعمليات التسليم ومواعيد التسليم وما إلى ذلك، كما تحدث في الوقت الفعلي، وبالتالي تسهيل اتخاذ قرارات استراتيجية سريعة وعلاقات أقوى مع العملاء.

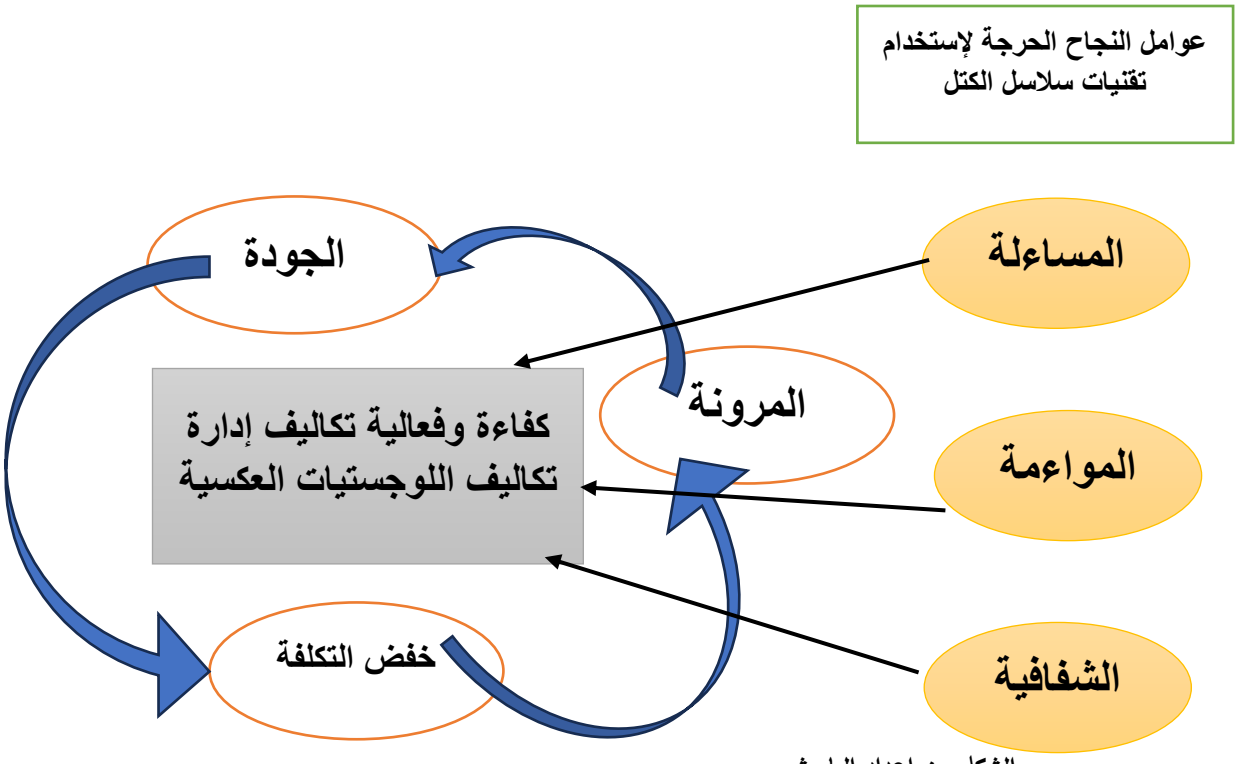
إلا أن البعض يرى أن إستخدام تقنيات سلاسل الكتل لم يكن الحل الأمثل لحل الإضطرابات بسلاسل التوريد حيث, يساهم إستخدام هذه التقنية في زيادة تكاليف المعاملات بسبب زيادة تكاليف المراقبة. وتعرف تكاليف المعاملات بأنها مجموع تكاليف التنسيق ومخاطر المعاملات. إلا أنه من جانب آخر فإن الطبيعة الآلية لتنفيذ العقود الذكية تؤدي إلى عدد أقل من الأخطاء البشرية وتقلل من تأثير العقلانية المحدودة . كما أنه يزيد من مستوى الثقة، مما يقلل في النهاية من الحاجة إلى المراقبة البشرية وبالتالي يقلل من تكاليف المعاملات. وعلى ذلك يجب أن يدرك كافة أطراف أصحاب المصالح على طول سلسلة التوريد العكسية أنهم بحاجة إلى العمل معًا بشكل وثيق وإقامة الإعتماد المتبادل حيث يعد هذا أمرًا مهمًا لبناء سلسلة توريد عكسية مثالية ذات أفضل قيمة.

فتقنيات سلاسل الكتل هي تقنية توفر منصة جديرة بالثقة للمستخدمين من حيث تحديث أي تغييرات مثل القوة المالية للبائعين، وشروط الدفع، والتسعير، ومعايير الجودة، ومواصفات الخدمة، ومتطلبات التسليم، وإجراءات حل النزاعات فيما بين أطراف المصالح حيث تتم مشاركة البيانات بينهم .تعمل هذه المنصة سهلة الاستخدام على جعل عملية تأهيل الموردين الجدد أسرع وأكثر كفاءة، مع قضاء وقت أقل في العناية الواجبة. تتلقى شبكة لا مركزية تقنية سلاسل الكتل كل معاملة يقوم بها أي طرف في سلسلة التوريد وتخزن معلوماتها في دفتر أستاذ موزع يتم تحديثه بشكل جماعي ومستمر في الوقت الفعلي. وتشهد الخوارزمية المحددة أيضًا على شرعية كل معاملة من خلال التوقيع الإلكترونى، وبالتالي القضاء على التلاعب ,وهذا يوفر أيضًا سلامة البيانات بلا منازع، حيث لا يمكن تعديل أي سجل دون إذن. يوفر الارتقاء بسلسلة التوريد العكسية.

وبذلك تعد عقود الأعمال وحوكمتها هي الاهتمام الرئيسي عند تحديد التكاليف للمعاملات المالية على سلسلة الكتل والعقود الذكية، يبرز افتراضان رئيسيان لأشكال التعبير الثقافي التقليدي. وتركز حوكمة عقود الأعمال على إفتراضان رئيسيين عما العقلانية المحدودة والإنتهازية. تشير العقلانية المحدودة إلى القدرة المعرفية المحدودة للبشر على تلقي المعلومات ومعالجتها، خاصة عندما تكون المواقف معقدة. تواجه الشركات الحديثة العديد من المواقف المعقدة حيث يمكن أن تؤدي حدود الإدراك البشري إلى حدوث أخطاء.

وتشير الانتهازية إلى ميل البشر إلى التصرف بمكر لتحقيق مصالحهم الخاصة. وهذا الاتجاه، لدى الأفراد والمنظمات، له آثار طويلة المدى علاوة على ذلك، فإن عدم اليقين في المعاملات والسلوكيات تتفاقم بسبب وجود عدم تناسق المعلومات حيث يؤدي عدم تناسق المعلومات إلى زيادة الانتهازية من قبل أصحاب المصلحة وبذلك تعد منافع التسجيل والتعامل بتقنية سلاسل الكتل والعقود الذكية تتخطى تكاليفها مما يجعل أحد الأساليب الفعالة لإدارة تكاليف اللوجستيات العكسية. ( Sunil Tiwari, et.al, 2023, P.p:6-15)

وبناءاً على ما سبق يوضح الباحث من خلال الشكل التالى أثر عوامل النجاح الحرجة لإستخدام تقنية سلاسل الكتل على إدارة تكاليف سلاسل اللوجستيات العكسية:




الشكل من إعداد الباحث

ويرى الباحث أن تقنية سلاسل الكتل تقوم بتحديد مسئولية كل طرف من أطراف المصالح على طول سلسلة التوريد العكسية ,مما يحقق القدرة على رفع المساءلة وتحديد أوجه القصور فى كل نقطة على طول سلسلة التوريد العكسية كما أن وجود العقود الذكية المبرمة بين هؤلاء الأطراف تعطى قدر من الشفافية لكافة المعلومات المالية وغير المالية لهم, كما أن تلك المعلوممات تصل إلى كل طرف فى الوقت الذى يحتاجه مما يجعل هذه التقنية مواءمة لمتطلبات جميع أطراف أصحاب المصالح على طول سلسلة التوريد العكسية ,وبذلك تتحقق جودة الخدمات اللوجستية مع مراعاة الإعتبارات البيئية بخفض الآثار السلبية عليها, وكذلك إعتبارات المشاركة بين أطراف أصحاب المصالح معبراً بذلك عن البعد الإجتماعى وتحقيق كفاءته لسلسلة التوريد العكسية, مما ينتج أيضاً أثاراً إقتصادية إيجابية لإستخدام تلك التقنية متمثلة فى خفض تكاليف المعاملات المالية وغير المالية بين كافة أطراف أصحاب المصالح بما يضمن كفاءة سلاسل التوريد العكسية من جهة ,وكذلك زيادة القدرة على مواجهة المخاطر التى قد تطرأ على سلسلة التوريد مما يجعلها أكثر مرونة بما يضمن فاعليتها فى عملية التصنيع من جهة أخرى.

**النتائج :**

**خلص الباحث إلى النتائج التالية :**

**1- تعمل مواءمة تكنولوجيا المعلومات وإستخدام تقنيات سلاسل الكتل على تعزيز قدرة الشركة على إدارة تكاليف اللوجستيات العكسية من خلال تحقيق مرونة سلسلة التوريد وزيادة قدرتها على مواجهة الإضطرابات.**

**2- تعد شفافية المعلومات الواردة لكافة أطراف أصحاب المصالح على طول سلاسل التوريد أحد عوامل نجاح إستخدام تقنية سلاسل الكتل عند إدارة تكاليف اللوجستيات العكسية لكونها تحقق جودة المعلومات الواردة لهم على طول سلاسل التوريد وزيادة قدرتهم على تحسين جودة المنتجات المعاد تدويرها.**

**3- إن تقسيم سلاسل الكتل للمسئولية على كافة أطراف أصحاب المصالح على طول سلسلة التوريد العكسية تحقق زيادة قدرة الشركة على الرقابة على التكاليف فى كل مرحلة من مراحل سلسلة التوريد ,ومن ثم خفض التكاليف وجدولة الإنتاج مما يساعد على زيادة قدرة الشركة على المساءلة عند وجود أى تقصير من أصحاب المصالح.**

**4- يعمل تطوير تكنولوجيا المعلومات على إستدامة قطاع الإقتصاد الصناعى من خلال خفض التكاليف وإبتكار منتجات جديدة بأسعار تنافسية.**

**5- يحقق تدفق المعلومات بشفافية وبما يتفق مع إحنتياجات أصحاب المصالح على طول سلاسل التوريد العكسية على خفض تكاليف ووضع إستراتيجيات مرنة للإنتاج بما يحقق فاعلية إدارة تكاليف تلك السلاسل.**

**6- تعمل مواءمة المعلومات الواردة لكافة أصحاب المصالح على طول سلسلة التوريد العكسية لإحتياجاتهم الإنتاجية على تحقيق جودة المنتجات المعاد تدويرها مع تحقيق أقل تكلفة بما يحقق كفاءة إدارة تكاليف سلاسل التوريد العكسية.**

**التوصيات : يوصى الباحث بالتالى :**

**1- تكثيف دراسة المعايير التى تنظم العمل بتقنيات تكنولوجيا المعلومات بشكل عام وتقنية سلاسل الكتل بشكل خاص لإدارة تكاليف سلاسل التوريد العكسية.**

**2- الإهتمام بوضع أطر وإستراتيجيات لتنفيذ تقنيات سلاسل الكتل فى إدارة تكاليف سلاسل التوريد للحد من إضطراباتها والإستفادة من إستدامة تلك السلاسل.**

**3- تطوير تقنيات تكنولوجيا المعلوماتن بشكل دورى لتلبية إحتياجات أطراف أصحاب المصالح على طول سلاسل التوريد العكسية والإستفادة بأقصى حد ممكن من إدارتها للتكاليف وقدرتها على خفضها.**

**4- العمل على تحديد عوامل النجاح الحرجة لكل قطاع إقتصادى صناعى عند إستخدام تقنيات سلاسل الكتل فى إدارة تكاليف سلاسل التوريد العكسية ,وذلك لإختلاف طبيعة كل صناعة والعوامل المؤثرة عليها.**

**5- الإهتمام بوضع برامج تكنولوجية حديثة لإدارة تكاليف سلاسل التوريد العكسية بهدف الحد من إضطرابات سلاسل التوريد الأمامية.**

**المراجع :**

**المراجع العربية:**

**محمد السيد محمد, "أثر استخدام تقنية سلاسل الكتل "سلاسل الكتل "في تتبع سلاسل التوريد التصنيعية على تفعيل أدوات التكلفة البينية وتعزيز القدرة التنافسية : دراسة ميدانية", مجلة البحوث المالية والتجارية, كلية التجارة, جامعة بورسعيد, ع 3, 2020م.**

**مروة إبراهيم ربيع, "أثر استخدام نظام المعلومات المحاسبي المستند على تقنية البلوك تشين على تحسين أداء سلاسل التوريد المدعومة بتكنولوجيا الثورة الصناعية الرابعة إزاء مواجهة فيروس كورونا المستجد مع دراسة تجريبية", مجلة الإسكندرية للبحوث المحاسبية, كلية التجارة, جامعة الإسكندرية, مج4, ع3, 2020م.**

**أماني نبيل عبد العزيز, "انعكاسات التكامل بين نظم تخطيط موارد المشروع "ERP" ومحاسبة استهلاك الموارد RCA" في ظل التحول الرقمي على دعم القدرة التنافسية دراسة ميدانية", المجلة العلمية للدراسات التجارية والبيئية, كلية التجارة بالاسماعيلية, جامعة قناة السويس, مج 12, ع2, 2021م.**

**أسماء مبارك إبراهيم," دور تطبيق التحول الرقمي في ترشيد تكاليف الخدمات المصرفية في البنوك التجارية المصرية", المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والإدارية, كلية التجارة, جامعة مدينة السادات, مج 13, ع2, 2022م.**

**عفاف السيد بدوي, "نموذج مقترح لتخفيض تكاليف المعاملات في قطاع العقارات باستخدام تقنية سلاسل الكتل: دراسة حالة", مجلة البحوث المالية والتجارية, كلية التجارة, جامعة بورسعيد, ع4, 2021م.**

**المراجع الأجنبية:**

**Benjamin S. Thompson, Sascha Rust, " Blocking blockchain: Examining the social, cultural, and institutional factors causing innovation resistance to digital technology in seafood supply chains ", Technology in Society, VOL.73, 2023.**

**Salam Abdallah, Nishara Nizamuddin, " Blockchain-based solution for Pharma Supply Chain Industry ", Computers & Industrial Engineering, VOL.177, 2023.**

**Sunil Tiwari, Pankaj Sharma, Tsan-Ming Choi, Andrew Lim, " Blockchain and third-party logistics for global supply chain operations: Stakeholders' perspectives and decision roadmap ", Transportation Research Part E, VOl.170. 2023.**

**Shaobo Wei a, Wanying Xu, Xiaolong Guo, Xiayu Chen, " How does business-IT alignment influence supply chain resilience?", Information & Management, VOL.60, 2023.**

**Lu Ding, Tong Wang, Paul W. Chan, " Forward and reverse logistics for circular economy in construction: A systematic literature review", Journal of Cleaner Production, VOL.388, 2023.**

**Elena María Guggeri ,Carolina Ham, Pilar Silveyra, Daniel Alejandro Rossit ,Pedro Piñeyro, " Goal programming and multi-criteria methods in remanufacturing and reverse logistics: Systematic literature review and survey ", Computers & Industrial Engineering, VOL.185, 2023.**

**Manu Sharma, Sunil Luthra, Sudhanshu Joshi, Anil Kumar, Akshat Jain, " Green logistics driven circular practices adoption in industry 4.0 Era: A moderating effect of institution pressure and supply chain flexibility ", Journal of Cleaner Production, VOL.383, 2023.**

**Sahar Ebrahimi Bajgani, Sara Saberi, Fuminori Toyasaki, " Designing a reverse supply chain network with quality control for returned products: Strategies to mitigate free-riding effect and ensure compliance with technology licensing requirements " , Technological Forecasting & Social Change, VOL.195, 2023.**

**Satbir Singh, R.P. Mohanty, Sachin Kumar Mangla, Vivek Agrawal, " Critical success factors of additive manufacturing for higher sustainable competitive advantage in supply chains ", Journal of Cleaner Production, VOL.425, 2023.**

**Lufei Huang, Lu Zhen, Junbin Wang, Xing Zhang, " Blockchain implementation for circular supply chain management:**

**Evaluating critical success factors, " Industrial Marketing Management, VOL.102, 2022**

**Mechthild Donner , Anne Verniquet , Jan Broeze , Katrin Kayser , Hugo De Vries, " Critical success and risk factors for circular business models valorising agricultural waste and by-products ", Resources, Conservation & Recycling, VOL.165, 2021.**