SJST
sjst.scst.edu.ly

Surman Journal for Science and Technology
ISSN: Online (2790-5721) - Print (2790-5713)

مجلة صرمان للعلوم والتقنية
Vol 6, No.2, Jun - Dec. 2024
Pages: 447 ~ 458

الصناعة 4.0 وتقنية البلوكشين والبيانات الضخمة في مجال سلاسل التوريد: مراجعة تحليلية

ابولقاسم محمد على انفيص[1], حسين خليفة موسى[2], ايمان بلقاسم رحال[3]

[1,2,3] كلية تقنية المعلومات جامعة الزاوية

A.enfais@zu.edu.ly[1], h.mussa@zu.edu.ly[2], Imenerahal96@gmail.com[3]

الملخص

أصبح استخدام التكنولوجيا ضرورة أساسية في عمليات إدارة سلاسل التوريد. ويعد البحث في إدارة سلسلة التوريد الرقمية (SCM)من المجالات البحثية الرائجة حديثاً. تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف وتلخيص البحوث التي تم إجراؤها حتى الآن في هذا المجال، كما توضح آفاق البحث المستقبلية في دمج الرقمنة مع إدارة سلاسل التوريد.لتنفيذ هذه الدراسة، قمنا بمراجعة منهجية للأدبيات باستخدام برامج متعددة لتصنيف الأدبيات الحالية حول إدارة سلسلة التوريد الرقمية .تشير نتائجنا إلى أن الصناعة 4.0، البيانات الضخمة، تقنية البلوكشين، ومرونة سلسلة التوريد تمثل الفئات الرئيسية الأربع في البحث حول إدارة سلاسل التوريد الرقمية.توضح هذه الدراسة الأسباب وراء التركيز البحثي على هذه الفئات الأربع. تساعد هذه المراجعة الباحثين على بناء معرفة شاملة حول حالة البحث في إدارة سلاسل التوريد الرقمية، وتساهم في توجيه البحث المستقبلي لاستكشاف المزيد في مجال دمج إدارة سلاسل التوريد مع الصناعة 4.0، البيانات الضخمة، البلوكشين، ومرونة سلسلة التوريد.

الكلمات المفتاحية :سلسلة التوريد الرقمية، الصناعة 4.0، البيانات الضخمة، البلوكشين، مرونة سلسلة التوريد.

Abstract

The use of technology has become an essential requirement in supply chain management operations. Research in digital supply chain management (SCM) has recently emerged as a trending area of study. This study aims to explore and summarize the research conducted thus far in this field and highlights future research prospects for integrating digitalization with supply chain management. To conduct this study, we performed a systematic literature review using multiple software tools to classify the current literature on digital SCM. Our findings indicate that Industry 4.0, Big Data, Blockchain, and supply chain resilience represent the four main categories in digital SCM research. This study explains the rationale behind the research focus on these four categories. This review helps researchers build a comprehensive understanding of the current research landscape in digital SCM and contributes to guiding future research to further explore the combination of SCM with Industry 4.0, Big Data, Blockchain, and supply chain resilience.

Keywords: *Digital supply chain, Industry 4.0, Big Data, Blockchain, Supply chain resilience, Systematic literature review.*

1. المقدمة

الرقمنة في عالم الأعمال هي عملية تعزز أتمتة الأعمال من خلال استخدام التكنولوجيا. في السنوات الأخيرة، استخدمت المنظمات هذه التكنولوجيا بشكل مكثف لزيادة إنتاجيتها وقدرتها التنافسية. يشير التقدم التكنولوجي في إدارة سلسلة التوريد (SCM)إلى تطبيق الأدوات الرقمية المتطورة في خطوات سلسلة القيمة، بدءًا من تأمين الإمدادات من الموردين وصولاً إلى توصيل المنتجات النهائية إلى المستخدمين النهائيين [1]. تتضمن التكنولوجيا الرقمية في إدارة سلسلة التوريد استخدام

إدارة المخزون الذكية، وتتبع تدفقات الإنتاج، والتعاون مع جميع الأطراف المعنية عبر وسائل رقمية، مما يزيد من كفاءة إدارة سلسلة التوريد [3][2].

علاوة على ذلك، تعاني الشركات التي تتنافس في سياق سوق عالمي من تدفق كبير للبيانات والمعلومات المتداولة داخل عمليات الأعمال التشغيلية، بما في ذلك في أقسام سلسلة التوريد. يجب على الشركات استخدام البيانات المتاحة بشكل فعال، وتحويلها إلى معلومات مفيدة لاتخاذ القرارات، وتنسيق شراء وإدارة سلسلة التوريد لتحسين موقعها التنافسي [4]. حتى أن الشركات قد تحظى بآفاق أفضل في السوق الرأسمالي إذا أظهرت تحسينات في إدارة سلسلة التوريد، حيث يؤدي ذلك إلى تحقيق أداء مؤسسي أفضل مثل تحسين الأرباح للسهم، مما يجذب المزيد من المستثمرين المؤسسيين والأجانب [5] قد تحظى الشركة باهتمام أكبر من المستثمرين إذا تمكنت من إدارة بيانات العمليات بشكل أفضل وأظهرت تحسنًا في إدارة سلسلة التوريد في عملياتها.

بالإضافة إلى ذلك، فإن أحد الأهداف الرئيسية لإدارة سلسلة التوريد هو "تحسين تدفقات السلع والمواد" في المعاملات التجارية الداخلية والخارجية من خلال تبادل وتحليل المعلومات حول عمليات سلسلة التوريد [6]. ويعد تبادل المعلومات في الوقت الفعلي بين الأنظمة في سلسلة التوريد أمرًا ضروريًا لتحقيق هذا الهدف. من جهة أخرى، يمكن أن يؤدي نقص إدارة المعلومات في الوقت الفعلي إلى إدارة غير فعالة تؤثر على الشركات بشكل مختلف وفقًا لطبيعة الأعمال. على سبيل المثال، [7] تعاني البنوك من تراكم القروض غير المنتجة عندما لا تتمكن الإدارة من التصرف في الوقت المناسب للتحكم في تدفق القروض أو تشغيلها.

نتيجة لذلك، شجعت الرقمنة في إدارة سلسلة التوريد على مدى السنوات الأخيرة الباحثين على استكشاف عدد من النتائج التي تساعد المنظمات في التفكير الاستراتيجي. في هذه الدراسة، نقوم بمراجعة أدبية منهجية حول دمج التكنولوجيا الرقمية في إدارة سلسلة التوريد بناءً على المقالات المنشورة .يتمثل الهدف الأساسي لهذه الدراسة في العثور على تأثيرات المؤلفين والكلمات الرئيسية، وتصنيف الأدبيات السابقة ذات الصلة بناءً على مجالات بحثها، وتقديم اقتراحات للأبحاث المستقبلية المحتملة. ومن الجدير بالذكر أننا نعرض الأدبيات القائمة والفجوات البحثية الموجودة في هذا المجال.

لتحليل الأدبيات في هذا المجال من عدة زوايا، نستخدم العديد من البرمجيات .أولاً، نقوم بتحميل جميع الأوراق ذات الصلة. ثانيًا، نحقق في تأثير أسماء المؤلفين والكلمات الرئيسية المتعلقة بالرقمنة في أدبيات سلسلة التوريد لتحديد أفضل المساهمين وأهم مواضيع البحث في هذا المجال. بعد ذلك، نكتشف المقالات والكلمات الرئيسية الأكثر ارتباطًا ثم نقوم بتصنيف جميع الأوراق ذات الصلة حسب الموضوع لمعرفة أي مجالات البحث أكثر تأثيرًا في هذا المجال الآن. وأخيرًا، نقدم آفاقًا متنوعة للبحوث المستقبلية.

يعد تحليل بيانات الأعمال أمرًا مهمًا لتحديد الصعوبات التي تواجهها الشركات [8].تكشف هذه المراجعة المنهجية أن المجالات الفرعية الرئيسية للبحث في إدارة سلسلة التوريد الرقمية هي الصناعة 4.0، البيانات الضخمة، البلوكشين، ومرونة سلسلة التوريد. نقوم بدراسة منطق كل من المجالات الفرعية الرئيسية في هذا المجال. السبب المشترك في جميع فئات البحث في إدارة سلسلة التوريد الرقمية هو أن بيئة الأعمال تصبح أكثر تعقيدًا في استخدام التقنيات الرقمية، مما يؤدي إلى إنتاج كمية كبيرة من البيانات الإلكترونية، وبالتالي، التحليل الضخم للبيانات. والأهم من ذلك، أن مديري سلاسل التوريد يرغبون في الاتصال الرقمي، مما يزيد من استخدام تقنية البلوكشين [4].

تقدم هذه المراجعة الأدبية العديد من المساهمات لأدبيات إدارة سلسلة التوريد، حيث توحد هذه الدراسة المعرفة الأدبية الحالية في إدارة سلسلة التوريد الرقمية وتقدم ملخصًا شاملًا للأبحاث التي تم إجراؤها. توجه هذه الأدبيات الباحثين المستقبليين لاستكشاف ظواهر بحثية جديدة في مجالات إدارة سلسلة التوريد والصناعة 4.0 والبيانات الضخمة وتقنية البلوكشين ومرونة سلسلة التوريد، مما يثري المعرفة المستقبلية في إدارة سلسلة التوريد الرقمية.

نظمت دراستنا كالتالي: الجزء الثاني والثالث يعرضان المنهجية والتحليل البيانات على التوالي. يناقش الجزء الرابع التجمعات الخاصة بالدراسة والبحث المستقبلي، ويقدم الجزء الخامس خاتمة لهذه الدراسة.

2. المنهجية

تصميم الدراسة

نقوم بتنفيذ دراستنا في خمس خطوات. أولاً، نحدد مصطلحات البحث (مثل "النظام البيئي الرقمي"، "سلسلة التوريد"، و"الرقمنة") لتحديد نطاق هذه الدراسة. باستخدام مصطلحات البحث، ثانيًا، نقوم بتنزيل جميع الأوراق ذات الصلة المنشورة في مجال ، ثالثًا، نقوم بتحليل أسماء المؤلفين والكلمات الرئيسية لمعرفة المساهمين الرئيسيين والكلمات الأكثر تأثيرًا في إدارة سلسلة التوريد الرقمية. بعد ذلك، نقوم بتصنيف المقالات المنشورة استنادًا إلى علاقتها المترابطة (من حيث الاستشهادات والارتباط بالموضوع). أخيرًا، بناءً على المقالات المتصلة بشكل ، نقوم بتجميع أو تصنيف اكثر من 50 مقالة لتجميعها في مجالات البحث المركزية وتقديم العديد من آفاق البحث المستقبلية.

تحديد مصطلحات البحث

قبل البدء في فحص المصطلحات المطلوبة المتعلقة بإدارة سلسلة التوريد الرقمية (مثل "سلسلة التوريد"، "الرقمنة"، "النظام البيئي الرقمي")، نقوم أولاً بالبحث في المقالات المنشورة مسبقًا في هذا المجال. يساعد فحص هذه المصطلحات في التعرف على لغة الباحثين المستخدمة في هذا الموضوع. بسبب التحديثات التكنولوجية، تغيرت أنماط عمليات سلسلة التوريد من المرحلة الأولية إلى المرحلة النهائية، وبالتالي فإن وظائف المشترين والبائعين (من جهة العملاء والموردين) تستجيب أيضًا لهذه التحديثات في إدارة سلسلة التوريد الرقمية. مع الأخذ في الاعتبار هذا التطور في سلسلة التوريد ولغة الباحثين السابقة، قمنا بتحديد بعض الكلمات الرئيسية للخطوة التالية ("قسم نتائج البحث الأولية") مثل "سلسلة التوريد"، "النظام البيئي الرقمي"، "النظام البيئي الرقمي"، و"سلسلة التوريد الرقمية."

نتائج البحث الأولية

تم استخدام مصطلحات "سلسلة التوريد"، "النظام البيئي الرقمي"، "النظام البيئي الرقمي"، و"سلسلة التوريد الرقمية" التي تم تحديدها في القسم السابق من هذه الدراسة للبحث في المقالات المنشورة. في 25 سبتمبر 2024، استخدمنا خيار البحث "العنوان، الملخص، الكلمات الرئيسية" ، حيث حصلنا على اكثر من 1000 مقالة منشورة كعينة أولية لبيانات دراستنا. لتحديد البيانات لهذه المراجعة الأدبية المنهجية، تم أخذ المقالات المنشورة فقط في مجالات الأعمال، إدارة العمليات، وعلوم الإدارة في الاعتبار، مما أسفر عن اكثر من 500 مقالة كمجموعة بيانات نهائية.

3. تحليل البيانات

يشمل تحليل البيانات في الحصول على معرفة شاملة عن الأنشطة البحثية وتأثيرها، يتطلب التحليل تلخيص البيانات بناءً على المؤلفين والكلمات الرئيسية لتحديد المؤلفين الأكثر تأثيرًا والكلمات الرئيسية الأكثر تأثيرًا. للحصول على المؤلفين الأكثر تأثيرًا ، التي تعتبر مفيدة بشكل خاص في التعامل مع مجموعات البيانات الكبيرة وهي قابلة للتكامل مع مجموعة متنوعة من البرامج الحاسوبية. بعد ذلك، نحدد المقالات المنشورة الأكثر ارتباطًا في مجموعة البيانات النهائية لدينا.

تأثيرات المؤلفين والكلمات الرئيسية

نحدد تأثيرات المؤلفين على عينة مكونة من 566 مقالًا. تشير النتائج إلى أن تأثيرات مؤلف واحد ليست ذات دلالة كبيرة كما يوضح الجدول 1، حيث نشر مؤلفان (Ivanov D/Gunasekaran A) 10 مقالات لكل منهما. يتم نشر معظم المقالات بالتعاون بين مؤلفين كما هو موضح في الجدول 2. ومع ذلك، يُظهر الجدول 1 والجدول 2 أيضًا أن Ivanov D/Gunasekaran A) هما المساهمان الرئيسيان في هذا المجال البحثي حيث لديهما أعلى نشر بحثي من حيث التأليف الفردي وكذلك التأليف المشترك.

الجدول 1: عدد المنشورات للمؤلفين

اسم المؤلف	عدد الأوراق البحثية
Ivanov D	10
Gunasekaran A	10
Dolgui A	8
Sharma M/ Bag S / Tsolakis N / Hartmann E / Belhadi A	6
Singh RK / Kamble SS / Kumar A / Holmstrom J / Raut RD	5
Kumar M / Zekhnini K / Joshi S / Cherrafi A / Khan SAR / Ravi V	4

الجدول 2: قائمة المؤلفين المشاركين

المؤلف الأول	المؤلف الثاني	عدد الدراسات
Gunasekaran A	Ivanov D	67
Dolgui A	Gunasekaran A	53
Hartmann E	Ivanov D	49
Ivanov D	Singh RK	46
Bag S	Ivanov D	46
Gunasekaran A	Hartmann E	43
Ivanov D	Raut RD	41
Ivanov D	Sharma M	41
Belhadi A	Ivanov D	40
Dolgui A	Hartmann E	39
Bag S	Dolgui A	38
Cherrafi A	Ivanov D	37
Bag S	Gunasekaran A	37
Ivanov D	Zekhnini K	37
Gunasekaran A	Zekhnini K	36
Ivanov D	Kumar A	36
Dolgui A	Singh RK	36
Cherrafi A	Gunasekaran A	36
Gunasekaran A	Kumar A	32
Dolgui A	Sharma M	32
Gunasekaran A	Tsolakis N	32
Belhadi A	Dolgui A	31
Dolgui A	Raut RD	31
Ivanov D	Jabbour CJC	30
Bouhaddou I	Gunasekaran A	30
Ivanov D	Kamble SS	29
Dolgui A	Zekhnini K	29
Gunasekaran A	Sharma M	29
Cherrafi A	Dolgui A	29
Bouhaddou I	Ivanov D	29
Dolgui A	Kumar A	28
Bag S	Raut RD	28
Ivanov D	Tsolakis N	27
Hartmann E	Singh RK	26
Ivanov D	Kumar M	26
Bag S	Hartmann E	26
Belhadi A	Hartmann E	26

نستخدم حقل الكلمات المفتاحية ونقوم بالخطوة التالية في التحليل لاكتشاف تكرار الكلمات المفتاحية المرتبطة بأبحاث إدارة سلسلة التوريد الرقمية. تُظهر نتائجنا أن مصطلحات مثل الصناعة 4.0، الرقمنة، البلوك تشين، والرقمنة هي الأكثر تأثيراً أو تمثل المجالات الفرعية الرئيسية في أبحاث إدارة سلسلة التوريد الرقمية كما هو موضح في الجدول 3.

الجدول 3: الكلمات المؤثرة

الكلمات المفتاحية	التكرار
Supply chain management	83
Industry 4	72
Supply chain	63
Blockchain	46
supply chain resilience	25
Digitalization	46
logistics	24
Blockchain technology	21
Digital supply chain	21
Industry 4.0	23
Digital technologies	14
Digital twin	17

4. المناقشة والاتجاهات المستقبلية

الصناعة 4.0 في سلسلة التوريد

يصبح بيئة الأعمال يومًا بعد يوم أكثر تعقيدًا بسبب العولمة والمنافسة التجارية الديناميكية، ويحتاج المديرون إلى مواجهة السيناريوهات التجارية المعقدة بمساعدة الرقمنة. باعتبارها جزءًا بالغ الأهمية في العمليات التجارية، أصبحت إدارة سلسلة التوريد (SCM) الآن تركز أنشطتها في الصناعة 4.0، التي تساعد أنشطة سلسلة التوريد بطرق عديدة مثل: تسليم السلع والخدمات بشكل سريع، وأتمتة العمليات في الإنتاج مع تخصيص المنتجات والخدمات وفقًا لرغبات العملاء [9] وبالتالي يمكن تحقيق قدرات سلسلة التوريد بفضل الاستفادة من اقتصادات الحجم المستدامة من خلال آليات الصناعة 4.0 التي تؤدي في النهاية إلى نجاح الأعمال ككل [10].

علاوة على ذلك، يتم استخدام الصناعة 4.0 في التخطيط، والتنبؤ، وتنفيذ الأنشطة التجارية، وهناك أدلة على أن مشاركة البيانات، والأدوات التكنولوجية، والمتخصصين في الأعمال، والميزات يمكن أن تصبح أسهل من خلال تبني الصناعة 4.0 بفضل الاتصال المرن بين مديري الأعمال وصانعي السياسات، مما يؤدي إلى إدارة سلسلة توريد فعالة. على الرغم من مزاياها المحتملة، قد تؤدي الصناعة 4.0 أيضًا إلى بعض القضايا، مما يجعل من الصعب على الممارسين فهم كيفية الاستفادة عمليًا من هذه الثورة الجديدة. يمكن أن تقدم الأبحاث المستقبلية رؤى تساعد الشركات على فهم وتقييم أفضل القرارات الاستراتيجية التي يجب اتخاذها والعواقب المحتملة [11] [9].بالإضافة إلى إجراء أبحاث حول المشاكل المحتملة المرتبطة بـ الصناعة_4.0، هناك العديد من مجالات البحث المستقبلية التي تم توفيرها في الجدول 4.

الجدول 4: الحالة الحالية للأدبيات والجوانب البحثية المستقبلية للمجموعة 1 (الصناعة 4.0 في سلسلة التوريد)

الحالة الحالية للأدبيات	الجوانب المستقبلية للبحث
• دراسة الترابط بين إدارة سلسلة التوريد والتقنيات الرقمية [12] • تقديم مراجعة منهجية للأدبيات لاكتشاف العديد من تطبيقات الصناعة 4.0 في عمليات الأعمال في التصنيع [9] • تأثير تقييس الخدمات وتطوير المنصات والرقمنة على تعقيد النظام، وتأثيرات الصناعة 4.0 في تعزيز ممارسات الاقتصاد وقدرات سلسلة التوريد لدعم أداء الشركة [10] • دراسة العوامل الداعمة والمعيقة لتنفيذ سلسلة التوريد الرقمية (DSC)وتصميم نموذج لنضج سلسلة التوريد الرقمية (DSCM) [13] • تحليل دراسات حالة متعددة لتوضيح وجهة النظر الإدارية في تنفيذ خارطة طريق للصناعة 4.0 ضمن سلسلة القيمة في التصنيع [14] • تقييم مدى استعداد الهند الحالي لتحويل نظام سلسلة التوريد نحو أنظمة أكثر ذكاءً تتماشى مع الثورة الصناعية الرابعة [15] • تطبيق النماذج الرياضية في تخصيص الموارد للمصنعين [16]	• وضع خارطة طريق استراتيجية لتنفيذ إدارة سلسلة التوريد 4.0 في مختلف الصناعات. • استكشاف دور النظام التعليمي في إعداد الخريجين من الأجيال الجديدة للصناعة 4.0 وتأثيره على إعادة تشكيل سوق العمل. • معالجة تطبيقات إدارة سلسلة التوريد 4.0 عبر الصناعات المختلفة. • تحليل مساهمات الصناعة 4.0 في دعم العمليات الموجهة نحو العملاء. • دراسة تأثير الصناعة 4.0 على الممارسات البيئية لسلسلة التوريد والاستدامة الشاملة. • فهم ودعم تأثيرات تبني تكنولوجيا الصناعة 4.0 على سلسلة التوريد من خلال دراسات تجريبية. • إعطاء الأولوية لتوافق أدوات الصناعة 4.0 المستخدمة في جميع مراحل عمليات سلسلة التوريد. • تأثير خصائص ومهارات القيادة على تبني سلاسل التوريد الرقمية (DSC) من وجهة نظر الصناعة 4.0. • دراسة العلاقة بين جاهزية الصناعة 4.0 والقدرات الديناميكية لسلاسل التوريد.

البيانات الضخمة في سلسلة التوريد

نظرًا للرقمنة، يتم إنشاء تنوع وحجم كبير من البيانات بشكل كبير. لذلك، شهدت الشركات تغييرات كبيرة في عملياتها وشراكاتها مع الشركاء في العديد من الصناعات منذ إدخال الرقمنة. تُظهر القدرات الديناميكية لتحليل البيانات الضخمة والتنبؤ والتحليلات كيف تحسنت الكفاءة بفضل زيادة الوصول إلى المعلومات وتحليلها. يستكشف [17] أن هذه المهارات قد تحسن المرونة، والاستدامة، والتنسيق، والوعي، والرؤى الاستهلاكية، والرؤية في سلاسل التوريد. تقوم الأعمال الإلكترونية وسلاسل التوريد الإلكترونية عمومًا بإنشاء كمية ضخمة من البيانات المخزنة في التخزين السحابي الخاص بها، ويمكن تفسير هذه الكمية الكبيرة من البيانات من خلال تحليلات البيانات الضخمة .[9]يعرض الجدول 5 الأبحاث التي تم إجراؤها والعديد من آفاق البحث المستقبلية في هذا المجال الفرعي من إدارة سلسلة التوريد الرقمية.

الجدول 5: الحالة الحالية للأدبيات والجوانب البحثية المستقبلية للمجموعة 2 (البيانات الضخمة في سلسلة التوريد)

الحالة الحالية للأدبيات	الجوانب المستقبلية للبحث
• تقديم معرفة حاسمة حول الفجوة بين تبني نظام المعلومات وتطبيق نظام الحجز الإلكتروني المحدد في سياق سلسلة التوريد البحرية [9] • تحديد هوية سلسلة التوريد الرقمية [18] • دراسة الصعوبات والابتكار في التحكم بسلسلة التوريد الرقمية [18] • مناقشة الحزم المتقدمة لتحسين أداء إدارة سلسلة التوريد [18] • استكشاف تكامل آليات الشراء عبر الإنترنت وإدارة القنوات عبر الإنترنت وتأثيرها على المزايا التنافسية [19] • استكشاف استخدام مزودي الخدمات المالية لتقييم الائتمان المرتبط بسلسلة التوريد في الشركات الصغيرة والمتوسطة من خلال منصات تحليل البيانات الضخمة (BDA) [20]	• استكشاف طرق معالجة البيانات وأساليب التصنيع لتحسين جودة البيانات. • دراسة خصوصية البيانات في سلاسل التوريد الرقمية، مع التركيز بشكل خاص على المخاطر الكبيرة التي يتم مشاركتها بين هذه البيانات والأطراف الخارجية. • إجراء بحوث مرتبطة بتقنيات جمع البيانات ومعالجتها وتخزينها والمنهجيات المتبعة. • إجراء دراسات تجريبية من خلال استبيانات عبر مختلف الشركات المرتبطة بتحليل البيانات الضخمة.(BDA) • مراجعة الدراسات المتعلقة بتقنيات تحليل البيانات الضخمة باستخدام كلمات مفتاحية مثل "البيانات الضخمة"، "التحليلات التنبؤية"، "التعلم الآلي"، و"التحليلات الوصفية." • استكشاف الصعوبات المرتبطة بتبني تحليل البيانات الضخمة في الاقتصادات النامية. • تقييم معايير الجودة من خلال تحليل تحليل البيانات الضخمة المتعلقة بمعدلات العجز في المدفوعات، وأنظمة إدارة النقد، وإجراءات دفع الموردين. • فحص ومناقشة العوامل الخارجية مثل ديناميكيات السوق، والمنافسة، ودورات الأعمال.

❖ تقنية البلوكشين في سلسلة التوريد

لقد فرضت الشبكات العالمية المترابطة العديد من الصعوبات التي جعلت من إدارة هذه الشبكات والتحكم فيها أكثر تعقيدًا. من ناحية أخرى، تتمتع تقنية البلوكشين بالقدرة على حل العديد من المشكلات المتعلقة بـ إدارة سلسلة التوريد الدولية، حيث إنها نظام دفتر أستاذ إلكتروني موزع يضمن التتبع، والشفافية، وأمان البيانات [21] على الرغم من أنها ما زالت في مراحلها الأولى، فإن تقنيات البلوكشين تكتسب أرضًا تدريجيًا في عمليات سلسلة التوريد. لذلك، يرى [22] أن الإصدارات الموسعة من الرؤية والتتبع، الرقمنة، ودمج سلسلة التوريد، والعقود الذكية، وأمن البيانات المحسن، تعتبر أربعة مجالات تعزز فيها هذه التقنيات أنشطة إدارة سلسلة التوريد بشكل مؤكد. من منظور آخر، يمكن أن يقلل تبني نسخة محسنّة مثل البلوكشين في إدارة سلسلة التوريد من نطاق التلاعب في عمليات الأعمال لصالح الموظفين ويُحسن من موثوقية العمليات العامة في سلسلة التوريد. يقترح [23] أن الموظفين يميلون إلى استخدام الثغرات أو الفرص في أي جزء من عملية الأعمال لارتكاب الاحتيال إذا سمحت الظروف بذلك. علاوة على ذلك، فإن مثل هذه الثغرات في أي شكل من أشكال العمليات في الشركات قد تضر بأداء الشركات لأسباب مثل نطاق الخلاف أو تعارض المصالح بين الموظفين في الشركات [24] أو الخيار لإدارة الأرباح باستخدام التدفقات النقدية الحرة التي لم تُستخدم بشكل فعال في الأعمال [25].

إن تصور تطبيق تقنية البلوكشين في إدارة سلسلة التوريد أمر بالغ الأهمية، لكن يجب على الدراسات المستقبلية أن تراقب عن كثب التغييرات في هذا المجال وتجمع المزيد من البيانات التجريبية للتحقيق بشكل أعمق في الفرص التي تم تسليط الضوء عليها. من أجل مساعدة المديرين في التنبؤ والتعامل مع بعض المشكلات وعدم اليقين في مثل هذه المشاريع، يقترح [26] إجراء المزيد من الأبحاث حول العوامل التي تؤثر على الاتصال بتقنية البلوكشين في سلاسل التوريد. وبمجرد أن تتطور تقنية البلوكشين لتصبح تقنية معتمدة في إدارة سلسلة التوريد، سيكون من المفيد العودة إلى هذا المجال وإجراء جولة أخرى من الدراسات البحثية [27] العديد من أفكار البحث المستقبلية المحتملة تم ذكرها في الجدول 6 مع أفكار البحث الحالية المهمة التي تم إجراءها بالفعل.

الجدول 6: الحالة الحالية للأدبيات والجوانب المستقبلية للبحوث في الكتلة 3 (البلوك تشين في سلسلة الإمداد)

الحالة الحالية للأدبيات	الجوانب المستقبلية للبحوث
• جراء دراسة شاملة حول تطبيقات البلوك تشين والتحسينات المحتملة، وتقييم تأثيرها بشكل تجريبي على نية الاستخدام في قطاع الشحن البحري [28] • تسليط الضوء على نقاط الضعف في الاتصال (المعيقات) في تنفيذ التكنولوجيا، مع التركيز بشكل خاص على تأثيرها على التفاعل والمرونة في سلسلة التوريد باستخدام تقنيات البلوك تشين [26] • تطوير نموذج مفاهيمي يربط بين الحوكمة التعاقدية للمنتجين الغذائيين ونجاح التحول الرقمي، ويعتمد ذلك على الحوكمة العلاقية داخل سلسلة التوريد[19] • استكشاف تأثير التوافق وعدم التوافق بين البلوك تشين ومعيار التضامن على الثقة بين المشتري والمورد، بالإضافة إلى دراسة تأثير عدم اليقين التكنولوجي كعامل تعديلي [29] • تحليل التحديات في تطبيق تكنولوجيا البلوك تشين من منظور التصنيع في إدارة سلسلة التوريد [30] • البحث في إنشاء سلاسل توريد غذائية قائمة على البلوك تشين بهدف تحقيق أهداف التنمية المستدامة، مع التركيز على صناعة الأسماك التايلاندية [31] • التحقيق في العملية التي يؤثر بها البلوك تشين على إجراءات سلسلة التوريد المستقبلية [27] • تقديم ثلاثة أبعاد للتأثير لاعتماد البلوك تشين في إدارة سلسلة التوريد: "علاقات سلسلة التوريد"، "العمليات والإجراءات"، و"الابتكار والوصول إلى البيانات. [31] "	• إجراء دراسات حول استخدامات تكنولوجيا البلوك تشين في إدارة سلسلة التوريد عبر مختلف الصناعات للمقارنة بينها. • دراسة وكلاء سلسلة التوريد من خلال استكشاف التطبيقات الممكنة على منصات البلوك تشين. • فحص الحواجز المتصورة في الاتصال التي يواجهها المديرون أثناء تطبيق تكنولوجيا البلوك تشين ضمن سلسلة التوريد أو بشكل أوسع في تبني التقنيات الرقمية. • تقييم مستوى اهتمام الشركات بالميزات المختلفة التي توفرها تكنولوجيا البلوك تشين. • إنشاء قياس شامل يتألف من عدة عناصر لتمثيل أنشطة الحوكمة المرتبطة بتكنولوجيا البلوك تشين بدقة. • فحص العلاقة بين حوكمة البلوك تشين وآليات الحوكمة العلاقية الأخرى. • دراسة تأثير العوامل المؤسسية مثل الحماية القانونية والبعد الثقافي على مختلف النتائج. • البحث في الممارسات التجارية المتعلقة بتطبيق تكنولوجيا البلوك تشين من خلال دراسات حالة في الاقتصادات الناشئة. • فحص وظائف الملكية والتحليل التي توازن بين الحفاظ على الخصوصية وفقدان المعلومات.

❖ مرونة سلسلة التوريد

تتأثر مرونة سلسلة التوريد بشكل إيجابي بقوة النضج الرقمي واستخدام أدوات رقمية في رقمنة سلسلة التوريد .(SCD) لتعزيز المرونة في ظل الظروف الاقتصادية الصعبة الحالية، يجب على صانعي السياسات في الأعمال التجارية التركيز على رقمنة سلاسل التوريد الخاصة بهم .[32] تلعب مرونة سلسلة التوريد دورًا كوسيط في العلاقة بين رقمنة سلسلة التوريد (SCD)وعوامل النجاح في إدارة سلسلة التوريد .[33](SCM) أثناء الظروف الصعبة المرتبطة بـ COVID-19، أصبحت هذه التأثيرات الوسيطة أكثر قوة.

على الرغم من أن مرونة سلسلة التوريد ليست مرتبطة مباشرة بمدى الرقمنة المؤسسية، يمكن تحسين سلسلة التوريد من خلال استخدام التقنيات. وبالتالي، يتم تعزيز SCR من خلال ابتكارات سلسلة التوريد .(SCI) ونتيجة لذلك، تعمل SCI كوسيط مثالي بين التكنولوجيا الرقمية المتقدمة وسلسلة التوريد [34]

تحتاج الشركات إلى تحسين قياسات موثوقة ومستدامة لمعرفة مستوى مرونتها والمجالات التي تحتاج إلى تحسين إضافي. من خلال زيادة الرؤية، والمرونة، والاستجابة، يمكن للتقنيات المتعلقة بـ إدارة سلسلة التوريد أن تعزز بشكل كبير مرونة سلسلة التوريد .من أجل ذلك، يمكن للدراسات المستقبلية أن تبحث في إمكانيات التقنيات المتعلقة بـ البلوكشين، و الذكاء الاصطناعي(AI) ، و إنترنت الأشياء (IoT) المتصلة بـ إدارة سلسلة التوريد .نلخص العديد من الأبحاث الحالية والمستقبلية المتعلقة بهذا العنقود في الجدول 7.

الجدول 7: الحالة الحالية للأدبيات والجوانب المستقبلية للبحوث في الكتلة 4 (مرونة سلسلة الإمداد)

الحالة الحالية للأدبيات	الجوانب المستقبلية للبحوث
• استكشاف العلاقة الإيجابية بين كثافة النضج الرقمي واستخدام الأدوات الرقمية ومرونة سلسلة الإمداد [32] • العثور على دليل يشير إلى أن الرقمنة، والتجزئة، والابتكارات تعمل كمتغيرات وسيطة في العلاقة بين قدرة الشركة اللوجستية ومرونة سلسلة الإمداد [20] • الإشارة إلى أن مرونة سلسلة الإمداد تساهم في الصناعة الطبية، وبناءً على التطبيقات، قد تختلف نتائج مرونة سلسلة الإمداد (SCR) • اقتراح أن تكامل سلسلة الإمداد (SCI) يلعب دورًا كمتغير وسيط في العلاقة بين كثافة رقمنة الأعمال ومرونة سلسلة الإمداد [34] • استكشاف العوامل المهمة لمرونة سلسلة الإمداد في صناعة البنوك [35]	• فحص مرونة سلسلة الإمداد (SCR) في الصناعات المختلفة وكيفية اختلافها بناءً على الظروف الداخلية والخارجية المختلفة. • استكشاف المتغيرات والعوامل المؤثرة في مرونة سلسلة الإمداد.(SCR) • التحقيق في كيفية عمل متغيرات كثافة مرونة سلسلة الإمداد في بيئات مختلفة (مثل الصناعة، الشركة، الشركات المحلية، الموردين من أسفل السلسلة، الموردين من أعلى السلسلة). • استكشاف التحديات التي تواجه تنفيذ مرونة سلسلة الإمداد في الشركات، وخاصة في الأعمال الصغيرة والمتوسطة.(SME) • دراسة العوامل المرتبطة بالنضج الرقمي وكيف يختلف النضج بناءً على التحديات التي تواجهها الشركات. • تقييم مساهمات الشبكات الافتراضية وطريقة تأثير اتصالاتها على مرونة سلسلة الإمداد. • إنشاء العديد من الأطر النظرية لمرونة سلسلة الإمداد في الصناعات المختلفة. • مقارنة نتائج الأبحاث حول مرونة سلسلة الإمداد بناءً على أساليب البحث المختلفة (مثل دراسة الحالة، الاستطلاع، المقابلات، البحث الأرشيفي) وفحص أكثر الطرق ملاءمة في البحث.

5. الخاتمة

تشير دراستنا المنهجية إلى أنه على الرغم من أن العديد من الأبحاث قد تم إجراؤها بالفعل وأسهمت في رقمنة إدارة سلسلة التوريد، إلا أن البحث في هذا المجال لا يزال في مرحلة التقدم حيث توجد العديد من المجالات التي تحتاج إلى معالجة في الأبحاث المستقبلية. كما تشير هذه الدراسة إلى أن الصناعة 4.0، و البلوكشين، و البيانات الكبيرة، و مرونة سلسلة التوريد هي الفئات الفرعية الرئيسية في بحث سلسلة التوريد الرقمية. ويرجع ذلك إلى أن بيئات الأعمال أصبحت أكثر تعقيدًا بسبب تقدم التقنيات الرقمية واستخداماتها في العمليات التجارية، لا سيما في إدارة سلسلة التوريد.

تعزز إدارة سلسلة التوريد الرقمية التواصل عن بُعد بين الشركاء التجاريين، والسجلات التجارية الإلكترونية، وأدوات التحليل المتقدمة للبيانات. وتعد هذه الممارسات الرقمية في عمليات سلسلة التوريد من الأنشطة المستمرة التي تؤدي إلى مواجهة تحديات جديدة لمديري سلسلة التوريد. وبالتالي، يمكن أن يكون البحث في إدارة سلسلة التوريد الرقمية أجندة جديدة للعلماء بناءً على الفئات الفرعية الأربعة لهذه المنطقة. مع مراعاة آفاق البحث المستقبلية، تساهم هذه الدراسة في استكشاف أفكار بحثية جديدة في دمج إدارة سلسلة التوريد وأربع فئات فرعية من أبحاثها أي، الصناعة 4.0، البلوكشين، البيانات الكبيرة، و مرونة سلسلة التوريد.

المراجع

[1] Imen, R., & Abdelkarim, E. (2024). Supply Chain Management for Perishable Products: A Literature Review. *IUP Journal of Supply Chain Management*, *21*(1).

[2] Rahal, I. (2024). The Supply Chain Management for Perishables Products: A Literature Review.

[3] Rahal, I., & Elloumi, A. (2024). A Multi-Objective Model for Perishable Products Supply Chain Optimization. *Iranian Economic Review*.

[4] Khalifa, Z., & Rahal, I. Integration of Blockchain Technology in the Sustainable Supply Chain Management. www.doi.org/10.62341/zkir2928

[5] Alı, M. H., Hossaın, R., Mazumder, R., & Hasan, M. (2023). Does the extent of ownership by different shareholders enhance firm financial performance? Empirical evidence from an emerging economy. *Journal of Business Economics and Finance*, *12*(4), 163-174.

[6] Bhuiyan, J., & Mazumder, R. (2024). Application of linear programming in employee allocation: A case study in emerging economy. *International Journal of Science and Research Archive*, *11*(01), 253-259.

[7] AIS, D. (2018). Firm-specific financial determinants of non-performing loan in the banking sector of developing countries: Evidence from the listed commercial banks in Bangladesh. *Journal of Economics and Business*, *1*(4), 555-563.

[8] Uddin, M. A., & Mazumder, R. (2016). Importance and Practice of Ratio Related Disclosures in the Corporate Annual Report: Evidence from Selected Companies Listed in DSE. *The Bangladesh Accountant*, 111-119.

[9] Zheng, T., Ardolino, M., Bacchetti, A., & Perona, M. (2021). The applications of Industry 4.0 technologies in manufacturing context: a systematic literature review. *International Journal of Production Research*, *59*(6), 1922-1954.

[10] Yu, Z., Khan, S. A. R., & Umar, M. (2022). Circular economy practices and industry 4.0 technologies: A strategic move of automobile industry. *Business Strategy and the Environment*, *31*(3), 796-809.

[11] Bai, C., Dallasega, P., Orzes, G., & Sarkis, J. (2020). Industry 4.0 technologies assessment: A sustainability perspective. *International journal of production economics*, *229*, 107776.

[12] Zekhnini, K., Cherrafi, A., Bouhaddou, I., Chaouni Benabdellah, A., & Bag, S. (2022). A model integrating lean and green practices for viable, sustainable, and digital supply chain performance. International Journal of Production Research, 60(21), 6529-6555.

[13] Weerabahu, W. S. K., Samaranayake, P., Nakandala, D., & Hurriyet, H. (2023). Digital supply chain research trends: a systematic review and a maturity model for adoption. Benchmarking: An International Journal, 30(9), 3040-3066.

[14] Zangiacomi, A., Pessot, E., Fornasiero, R., Bertetti, M., & Sacco, M. (2020). Moving towards digitalization: a multiple case study in manufacturing. Production Planning & Control, 31(2-3), 143-157

[15] Tripathi, S., & Gupta, M. (2023). Indian supply chain ecosystem readiness assessment for Industry 4.0. International Journal of Emerging Markets, 18(8), 1917-1947

[16] Bhuiyan, J. A., & Mazumder, R. (2024). Application of linear programming in employee allocation: A case study in an emerging economy. International Journal of Science and Research Archive, 11(01), 253–259

[17] Talwar, S., Kaur, P., Fosso Wamba, S., & Dhir, A. (2021). Big Data in operations and supply chain management: a systematic literature review and future research agenda. International Journal of Production Research, 59(11), 3509-3534

[18] Spanaki, K., Gürgüç, Z., Adams, R., & Mulligan, C. (2018). Data supply chain (DSC): research synthesis and future directions. International Journal of Production Research, 56(13), 4447-4466

[19] Zhu, Z., Lin, S., Jiang, Y., & Liu, Q. (2022). The coordination effect of B2B digital process capabilities on competitive performance: balancing or complementing. Journal of Enterprise Information Management, 35(3), 918-946

[20] Song, H., Li, M., & Yu, K. (2021). Big data analytics in digital platforms: how do financial service providers customise supply chain finance? International Journal of Operations & Production Management, 41(4), 410-435

[21] Saberi, S., Kouhizadeh, M., Sarkis, J., & Shen, L. (2019). Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management. International journal of production research, 57(7), 2117-2135.

[22] Wang, Y., Han, J. H., & Beynon-Davies, P. (2019). Understanding blockchain technology for future supply chains: a systematic literature review and research agenda. Supply Chain Management: An International Journal, 24(1), 62-84.

[23] Chakraborty, A., Mazumder, R., & Bhowmik, S. C. (2017). Insight on fraud factors and fraud players' motives: A literature review. *The cost and management*, *45*(6), 28-32.

[24] Saha, S., Ahammed, A., & Begum, M. (2019). Audit expectation gap: Empirical evidence from Bangladesh. *Sabuj, S., Arif, A., & Momotaz, B.(2019). Audit Expectation Gap: Empirical Evidence from Bangladesh, SSRG. International Journal of Economics and Management Studies*, *6*(5), 32-36.

[25] Saha, N. K., Mazumder, R., & Dey, S. K. (2016). Excess amount of free cash flow creates further scopes for earnings management: Evidence from some listed companies of Bangladesh. *The Jahangirnagar Journal of Business Studies*, *6*(1), 9-18.

[26] Vivaldini, M., & de Sousa, P. R. (2021). Blockchain connectivity inhibitors: weaknesses affecting supply chain interaction and resilience. *Benchmarking: An International Journal*, *28*(10), 3102-3136.

[27] Wang, Y., Han, J. H., & Beynon-Davies, P. (2019). Understanding blockchain technology for future supply chains: a systematic literature review and research agenda. *Supply Chain Management: An International Journal*, *24*(1), 62-84.

[28] Yang, C. S. (2019). Maritime shipping digitalization: Blockchain-based technology applications, future improvements, and intention to use. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, *131*, 108-117.

[29] Xu, D., Dai, J., Paulraj, A., & Chong, A. Y. L. (2022). Leveraging digital and relational governance mechanisms in developing trusting supply chain relationships: the interplay between blockchain and norm of solidarity. *International Journal of Operations & Production Management*, *42*(12), 1878-1904.

[30] Vafadarnikjoo, A., Badri Ahmadi, H., Liou, J. J., Botelho, T., & Chalvatzis, K. (2023). Analyzing blockchain adoption barriers in manufacturing supply chains by the neutrosophic analytic hierarchy process. *Annals of Operations Research*, *327*(1), 129-156.

[31] Tokkozhina, U., Lucia Martins, A., & Ferreira, J. C. (2023). Uncovering dimensions of the impact of blockchain technology in supply chain management. *Operations Management Research*, *16*(1), 99-125.

[32] Zouari, D., Ruel, S., & Viale, L. (2021). Does digitalising the supply chain contribute to its resilience?. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, *51*(2), 149-180.

[33] Zhou, X., Zhu, Q., & Xu, Z. (2023). The role of contractual and relational governance for the success of digital traceability: evidence from Chinese food producers. *International Journal of Production Economics*, *255*, 108659.

[34] Shi, Y., Zheng, X., Venkatesh, V. G., Humdan, E. A., & Paul, S. K. (2023). The impact of digitalization on supply chain resilience: an empirical study of the Chinese manufacturing industry. *Journal of Business & Industrial Marketing*, *38*(1), 1-11.

[35] Zaman, S. I., Khan, S. A., Qabool, S., & Gupta, H. (2023). How digitalization in banking improve service supply chain resilience of e-commerce sector? a technological adoption model approach. *Operations Management Research*, *16*(2), 904-930.