

استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة سلاسل الإمداد بالمؤسسات الصناعية كمدخل لتحقيق

الريادة المستدامة -محفظة سلسلة الإمداد الرقمية من SAP أنموذجا-

Using artificial intelligence in managing supply chains in industrial enterprises as an entry point to achieving sustainable leadership-SAP's digital supply chain portfolio as a model-

مفيدة بولحديد02

سامية سرحان01

(مخبر البحث في المالية العمومية والأسواق المالية) (مخبر المقاولاتية واستراتيجيات الابتكار بيئة المال ولأعمال)

جامعة جيجل-الجزائر

جامعة جيجل-الجزائر *

moufida.boulahdid@univ-jijel.dz

Samia-serhane@univ-jijel.dz

تاريخ القبول: 2024/11/24

تاريخ الاستلام: 2024/09/14

مستخلص:

تهدف هذه الدراسة إلى إبراز الدور الذي يمكن أن يؤديه استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في مواجهة التحديات الحالية للمؤسسات الصناعية في ظل ما يعرف بحلول الصناعة 4.0. أهمها إدارة سلاسل الإمداد. حيث تقوم هذه العملية بضمان توفير المواد والمنتجات اللازمة بكفاءة وفعالية لضمان استدامة الإنتاج وتلبية احتياجات العملاء. مع تزايد تعقيد السلاسل وزيادة الضغط التنافسي، أصبح من الضروري الاستفادة من التكنولوجيا الحديثة لتحسين إدارة سلاسل الإمداد. يأتي في هذا السياق دور الذكاء الاصطناعي (AI) كمدخل مبتكر يساهم بشكل كبير في تحقيق الريادة المستدامة في المؤسسات الصناعية. حيث يعتمد دوره على تحليل البيانات بدقة والتنبؤ بالطلب وتحسين العمليات اللوجستية وإدارة المخزون بكفاءة. يمكن للذكاء الاصطناعي أيضا تعزيز الاستدامة البيئية وتقليل التأثير البيئي للمؤسسات من خلال استخدام الموارد بشكل أكثر كفاءة وتحسين التحليلات الإستراتيجية. وبغرض تحقيق الهدف من الدراسة تم دراسة محفظة سلسلة الإمداد الرقمية من SAP.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي ؛ إدارة سلاسل الإمداد ؛ الريادة المستدامة ؛ الصناعة 4.0.

تصنيف JEL: L86, Q55, M11

Abstract:

This study aims to highlight the role that can be played by the use of artificial intelligence (AI) techniques in addressing the current challenges facing industrial enterprises in Industry 4.0, most notably is supply chain management (SCM). This process ensures the efficient and effective provision of the necessary materials and products to sustain production and meet customer needs. With the increasing complexity of supply chains and growing competitive pressures, it has become essential to leverage modern technology for improving (SCM). In this context, (AI) plays an innovative

* المؤلف المراسل: سامية سرحان

role that significantly contributes to achieving sustainable leadership in industrial enterprises. Its role relies on precise data analysis, demand prediction, enhancement of logistics processes, and efficient inventory management. (AI) can also promote environmental sustainability and reduce the environmental impact by using resources more efficiently and improving strategic analytics. To achieve the study's objective, a digital supply chain portfolio from SAP has been examined.

Keywords: Artificial Intelligence; Supply Chain Management; Sustainable Leadership; Industry 4.0.

Classification JEL : L86, Q55, M11

مقدمة

في عالم الأعمال المعاصر، تعتبر سلاسل الإمداد (Supply Chains) عنصرا أساسيا للنجاح والاستدامة. إنها الأنظمة التي تضمن تدفق المواد والمنتجات والمعلومات من المصنعين والموردين إلى العملاء النهائيين. سواء كانت تلك المواد تستخدم في تصنيع منتجات أو توزيعها للعملاء أو تقديم الخدمات، فإن سلسلة الإمداد تلعب دورا أساسيا في استدامة الأعمال ورضا العملاء. ولكن مع تزايد التعقيد والتحديات في الأسواق العالمية، تطورت سلاسل الإمداد لتصبح أكثر تعقيدا وتحديا. مع تطور التكنولوجيا، يتم تحسين سلسلة الإمداد باستمرار. واحدة من أبرز التكنولوجيات التي ثمرت عنها تحسينات كبيرة هي الذكاء الاصطناعي. يعكف الذكاء الاصطناعي على تزويد الأنظمة بالقدرة على التعلم واتخاذ القرارات بناء على البيانات بشكل ذكي.

إن الذكاء الاصطناعي (AI) يمثل تطورا ثوريا في مجال إدارة سلاسل الإمداد. يقدم الذكاء الاصطناعي فرصة للمؤسسات للتحسين المستمر وزيادة الكفاءة والاستدامة. يتيح الذكاء الاصطناعي تحليل البيانات بشكل أذكى، واتخاذ قرارات دقيقة، وتوقع الأحداث المستقبلية، مما يجعله أحد أهم أدوات تحسين إدارة سلسلة الإمداد.

إن فهم العلاقة بين سلاسل الإمداد والذكاء الاصطناعي يعد أمرا حاسما للمؤسسات التي تسعى إلى التميز والازدهار في هذا العصر الرقمي المتطور. وكيف يمكن للذكاء الاصطناعي تغيير مفهوم إدارة سلسلة الإمداد بشكل جذري. ومن هنا تتجلى ملامح إشكالية هذا البحث والتي نطرحها على النحو الآتي:

كيف يساهم استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة سلاسل الإمداد بالمؤسسات الصناعية

كمدخل لتحقيق الريادة المستدامة؟

للقوف على أهم جوانب الموضوع نقوم بطرح مجموعة من الأسئلة تخدم أهداف البحث، يمكن إدراجها على الشكل التالي:

- ما هي تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال إدارة سلاسل الإمداد؟
- كيف يتم تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة سلاسل الإمداد؟
- ما هي فوائد تبني استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة سلاسل الإمداد؟

أهمية البحث:

تنبع أهمية البحث من أهمية الموضوع المطروح حول كيفية تحقيق التحول في إدارة سلسلة الإمداد باستخدام التكنولوجيا الذكية وتحليل البيانات. من خلال فهم كيفية استفادة المؤسسات من الذكاء الاصطناعي في إدارة سلسلة الإمداد، يمكن تحقيق مزيد من الفعالية والاستدامة في العمليات وتقليل التكاليف. بالإضافة إلى ذلك، يمكن للبحث أن يساهم في تطوير استراتيجيات جديدة تساهم في تعزيز تنافسية المؤسسات وزيادة جودة الخدمات التي تقدمها.

أهداف البحث:

هذا البحث يهدف إلى تحقيق مجموعة من الأهداف:

- فهم دور التكنولوجيا الذكية، وبشكل خاص التكنولوجيا الذكية، في تحسين إدارة سلسلة الإمداد؛
- دراسة أمثلة على استخدام التكنولوجيا الذكية في سياق إدارة سلسلة الإمداد؛
- تحليل التأثير الاقتصادي لاعتماد التكنولوجيا الذكية في سلسلة الإمداد؛
- تقديم التوجيهات والاقتراحات للمؤسسات حول كيفية تنفيذ التكنولوجيا الذكية بفعالية في إدارة سلسلة الإمداد.

المنهج المتبع

تم الاعتماد على المنهج الوصفي في وصف وتعريف متغيرات الدراسة، والتحليلي في تحليل العلاقات المباشرة وغير المباشرة فيما بينها. بالإضافة إلى المنهج التاريخي في معالجة الدراسات السابقة ذات الصلة بالموضوع. كما تم الاعتماد على منهج دراسة الحالة للقوف أكثر على حيثيات الموضوع.

1. الأدبيات النظرية والدراسات السابقة

1.1. تعريف متغيرات الدراسة

أ. الصناعة 4.0

الصناعة 4.0، المعروفة أيضا بالثورة الصناعية الرابعة، تم تقديمها لأول مرة في معرض هانوفر في عام 2011. تمثل الصناعة 4.0 تقدما في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المستخدمة في عمليات الإنتاج. مع الصناعة 4.0، تطورت تكنولوجيا المعلومات والاتصالات من تكنولوجيا يتدخل فيها البشر إلى تكنولوجيا حيث تعمل الآلات بشكل مستقل. تتضمن الصناعة 4.0 مكونات مثل الروبوتات الذكية، والمصانع الذكية، والأنظمة السيبرانية-الفيزيائية، وإنترنت الأشياء، والبيانات الكبيرة، والذكاء الاصطناعي، والأمن السيبراني، والحوسبة السحابية، وغيرها. ستقدم التكنولوجيات المتدخلة في عمليات الإنتاج من خلال الصناعة 4.0 إلى تقليل تكاليف الإنتاج والتشغيل وزيادة سرعة عمليات الإنتاج. (Hakan, 2023, p. 02) وهذا سوف يؤثر إيجابا على الإنتاجية والتي تساهم في الوصل نحو تحقيق الريادة واستدامتها. هذه المزايا التي يقدمها الذكاء الاصطناعي في مجال الصناعة زادت من التوجه العالمي نحو استخدامه، فحسب تقرير التنمية الصناعية لعام 2024 الصادر عن منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية فقد ارتفعت نسبة براءات الاختراع المرتبطة بالذكاء الاصطناعي ثلاث أضعاف حتى سنة 2020 والتي وصلت إلى 2,5% من مجموع براءات الاختراع عبر العالم. في حين كانت سنة 2015 التي كانت في حدود 0,55%.

(تقرير التنمية الصناعية، 2024، صفحة 10).

ب. الذكاء الاصطناعي

الذكاء الاصطناعي هو إحدى ركائز الصناعة 4.0. يعتبر العالم الأمريكي Mc Carthy John أول من وضع مصطلح الذكاء الاصطناعي عام 1956م. حيث عرفه بأنه علم وهندسة صناعة الآلات الذكية وخاصة برامج الحاسوب الذكية، أو هو فرع علوم الحاسوب الذي يهدف إلى إنشاء الآلات الذكية. كما عرفه Dan W. Patterson بأنه نوع من فروع علم الحاسبات الذي يهتم بدراسة وتكوين منظومات حاسوبية تظهر صيغ الذكاء. وهذه المنظومات لها القابلية على استنتاجات مفيدة جدا حول المشكلة الموضوعة لما تستطيع هذه المنظومات فهم اللغات الطبيعية أو فهم الإدراك الحي وغيرها من الإمكانات التي تحتاج إلى ذكاء متى نفذت من قبل الإنسان. (أحمد، 2018، صفحة 33). ووفقا لاستطلاع أجرته Deloitte حول اعتماد الذكاء الاصطناعي في التصنيع، تعتقد 93% من الشركات التي شملتها الدراسة أن الذكاء الاصطناعي سيكون تقنية محورية لدفع

النمو والابتكار في هذا القطاع، بينما 87% اعتمدوا الذكاء الاصطناعي أو يخططون لذلك. (Deloitte, 2019, p. 01). كما قدر حجم الذكاء الاصطناعي في سوق التصنيع بحوالي 2243.75 مليون دولار أمريكي في عام 2022 ، ومن المتوقع أن يصل إلى 61941.48 مليون دولار أمريكي بحلول عام 2030 . من المتوقع أن ينمو الذكاء الاصطناعي في مجال التصنيع بمعدل نمو سنوي مركب يبلغ حوالي 51,40% خلال الفترة 2021 - 2030 . (قشي، 2023 ، صفحة 06).

ج. إدارة سلاسل الإمداد

تعرف سلاسل الإمداد بأنها: "مجموعة من الطرق والأساليب الراسية إلى تحقيق التكامل بين الموردين، والتصنيع، والمستودعات، والمخازن لإنتاج سلع وتوزيعها بالكمية المطلوبة، وفي الوقت المناسب، وبالوقت الملائم، بهدف خفض التكاليف ضمن مستوى الخدمة المطلوبة." (زيد، 2014 ، صفحة 627)

كما تعرف بأنها: " مجموعة من الأنشطة التي تمارسها المنظمة والتي يتم تضمينها في الإنتاج والتسليم للمنتج والخدمة، حيث يبدأ التابع مع الموردين الرئيسيين للمواد الخام ويمتد نطاقه في كل الطرق وحتى العميل النهائي." (رفاعي، 2016 ، صفحة 10)

من خلال التعريفين السابقين يمكن تعريف إدارة سلسلة الإمداد (Supply Chain Management) بأنها عملية إدارة سلسلة الإمداد بأكملها من توفير المواد الخام إلى تسليم المنتج أو الخدمة للعميل النهائي. وهي تتضمن التعامل مع أنشطة مختلفة، مثل التخطيط والمشتريات وجدولة الإنتاج والخدمات اللوجستية وخدمة العملاء، من أجل ضمان أن السلسلة تعمل بكفاءة وفعالية.

د. الريادة المستدامة

جميع مفاهيم الريادة المستدامة تشترك في خلق القيمة الاقتصادية والتنمية الاقتصادية، بينما تخلق في الوقت نفسه نتائج ايجابية اجتماعية وبيئية، إذ ينظر إلى الريادة المستدامة على أنها حتمية التطور في المجتمعات التي تدعو إلى التحول المستدام للصناعة مما يؤدي بالمؤسسات إلى استيعاب التكاليف التي كان يتحملها المجتمع سابقا.

يمكن تعريف الريادة المستدامة بأنها طريقة لتوليد ميزة تنافسية من خلال تحديد الاستدامة كفرص أعمال جديدة، مما يؤدي إلى منتجات جديدة ومستدامة أو طرق إنتاج أو طرق لتنظيم العمليات التجارية بطريقة مستدامة. (علوي، 2022 ، صفحة 768).

من خلال تعريف متغيرات الدراسة نجد أن هناك علاقات ترابطية مباشرة وغير مباشرة. حيث نجد أن لإدارة سلاسل الإمداد دور كبير في تحقيق الريادة المستدامة من خلال الممارسات الجيدة

بها. كما يساهم الذكاء الاصطناعي كإحدى الركائز الأساسية للصناعة 4.0 في حل المشكلات التي تواجه سلاسل الإمداد لبلوغ أهدافها من خلال التحكم في التكاليف وتقديم المنتج في أحسن حالة للمستهلك النهائي، في النهاية بهدف تحقيق مزايا تنافسية تساعدها في الوصول إلى الريادة واستدامتها.

2.1. العلاقة بين متغيرات الدراسة

أ. نظرية معالجة المعلومات التنظيمية (OIPT)

تنص OIPT على أن أداء معالجة المعلومات للمؤسسات هو نتيجة لاحتياجات معالجة المعلومات للمؤسسة وقدرتها على معالجة المعلومات. يمكن أن تؤثر عدم التيقن في سلاسل الإمداد على العلاقة بين قدرات معالجة المعلومات والنتائج. لذلك، من الضروري أن تطور سلاسل الإمداد القدرة على الانخراط بشكل نشط في التواصل مع أصحاب المصلحة لتحسين الرؤية والتتبع في عمليات سلسلة الإمداد. حسب هذه النظرية، يتم تصور قدرة تحليل البيانات كقدرة معالجة المعلومات أثناء تحليل تأثيرها على أداء سلسلة الإمداد (Kamble, 2020, p. 180). من الناحية النظرية، يمكن للمنظمات أن تختار إما الاعتماد على مواردها التنظيمية "الميكانيكية" لتقليل اعتمادها على المعلومات أو لتعزيز قدرتها على معالجة المعلومات. تلك المنظمات التي تفضل النماذج الميكانيكية مطالبة بجدولة العمليات المترابطة من خلال تقسيم العمل وتركيز القرارات. كمحاولة للتعامل مع المشكلات والتعقيدات المسماة "سيناريوهات الاستثناء" باستخدام القوانين والتسلسل الهرمي والأهداف. ومع ذلك، يزيد التكرار العالي لسيناريوهات الاستثناء من تكاليف النماذج الميكانيكية وتقلل من الاستجابة (Peng, 2014, p. 1431) بدلا من ذلك، يمكن للمنظمة تعزيز قدرتها على معالجة المعلومات من خلال تطوير أنظمة المعلومات الجانبية والرأسية. حيث تسمح أنظمة المعلومات الرأسية بمعالجة البيانات بكفاءة وبذكاء لدعم حل المشكلات عبر التكيف السريع للخطط بأقل توريث للموارد. من هنا يتم تصور الذكاء الاصطناعي كقدرة معالجة المعلومات، لكن يجب تكوينها بشكل طبيعي للتخفيف من تعقيداتها التشغيلية وحالة عدم اليقين. علاوة على ذلك، تؤيد نظرية OIPT أن الشركات يجب أن تطور حواجز القدرة وامتلاك قدرة معالجة المعلومات لإدارة اضطرابات سلسلة الإمداد (Belhadi, 2021, p. 03).

تأتي العديد من النظريات الأخرى لدعم افتراضات OIPT على سبيل المثال، تعتبر نظرية القدرة الديناميكية (DCV) الذكاء الاصطناعي وأنظمة البيانات كقدرات أقل تأثيرا تخلق أساسا لبناء قدرات عالية التأثير مثل التعاون في سلسلة الإمداد والتكيف وأداء السلسلة. ومع ذلك، تترك

نظرية DCV فجوة في شرح تأثير الاضطرابات ذات المقياس الكبير على استغلال وكفاءة القدرات ذات التأثير الضعيف. من ناحية أخرى، تنص نظرية التوافق على أن المنظمات يجب أن تطور توافقا استراتيجيا بين قدرة معالجة المعلومات واحتياجات معالجة المعلومات. تدعم هذه الرؤية أنه يمكن ربط سياسات مرونة سلسلة الإمداد بشكل إيجابي بأداء سلسلة التوريد عندما تتزامن قدرة معالجة المعلومات مع مقياس اضطرابات سلسلة الإمداد (Belhadi, 2021, p. 04). ومع ذلك، تفشل هذه النظرية في شرح قدرات إدارة المعلومات بين المنظمات داخل شبكة سلسلة الإمداد لدعم تطوير قدرات تشغيلية مثل التعاون والتكيف في السلسلة.

ب. إدارة سلاسل الإمداد، الريادة المستدامة

اقترح Gimenez and Tachizawa (2012) أن هناك عوامل داخلية وخارجية تمكن الشركات من تيسير ممارسات الاستدامة. قدموا تعريفا للممكّنات كـ "العوامل التي تساهم في مساعدة الشركات على تحقيق ممارسات الاستدامة". تشمل الممكّنات الداخلية، ولكن لا تقتصر على ذلك، التزام الشركة بالبيئة، ودعم الإدارة العليا، وتوافر الموارد، وقدرة إدارة الإمداد للموظفين المسؤولين عن المشتريات، ونظم قياس الأداء الصحيحة. أما الممكّنات الخارجية فتتضمن قدرات تتعلق بسلسلة الإمداد مثل الثقة، والثقافة الوطنية، والتكامل اللوجستي والتكنولوجي. وبالتالي، يمكن لكل من التكامل الداخلي والخارجي في سلسلة الإمداد أن يساهم في تنفيذ الممارسات المستدامة، نظرا لأنه يتطلب التعاون بين جميع الأطراف على طول سلسلة الإمداد.

يعد التكامل مع الموردين واحدا من الممارسات الوظيفية الرئيسية داخل سلسلة الإمداد ؛ من خلال إدارة الموردين عبر مشاركة المعلومات الرئيسية وإشراكهم في عملية تطوير المنتج وتطوير برامج الموردين، حيث يمكن أن يكون ذلك مصدرا لميزة تنافسية للشركات. يمكن للتعلم من خلال الأنشطة التعاونية مع الموردين على طول سلسلة التوريد أن يساعد في تحديد تحديات الاستدامة المتعددة. بالاستناد إلى منظور تعلم سلسلة التوريد، كما أن الموردين يمكنهم الحصول على معلومات حول خطط تطوير الاستدامة للشركات من خلال تكامل سلسلة الإمداد وتعديل تقنيات الإنتاج والإجراءات وفقا لذلك. فالهم المشترك لهدف إستراتيجية الاستدامة للشركة عبر سلسلة الإمداد هو أساس لتنفيذ سياسات الاستدامة بسلاسة. علاوة على ذلك، يسهل التكامل مع الموردين التواصل، والذي يكون في قلب نقل المعرفة، وبالتالي، يمكن للموردين أن يتعلموا المعرفة الضمنية حول كيفية تحقيق الاستدامة في عملياتهم اليومية، مما يساهم في تنفيذ سياسات الاستدامة بنجاح من قبل الشركة والوصول لتحقيق الريادة (Yong, 2022, p. 135).

استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة سلاسل الإمداد بالمؤسسات الصناعية كمدخل لتحقيق الريادة المستدامة-محفظة سلسلة الإمداد الرقمية من SAP أنموذجا- / سامية سرحان & مفيدة بولحديد

من خلال تعريف متغيرات الدراسة والعلاقات المباشرة بينها يمكن تلخيص كل تلك العناصر ضمن الشكل الموضح أدناه.

الشكل رقم(1): العلاقة بين متغيرات الدراسة



المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادا على:

Baha, M., M., (2023). Developments of Digital Technologies Related to Supply Chain management, Procedia Computer Science 220 788–795, p791.

3.1. الدراسات السابقة

مجال الذكاء الاصطناعي ليس جديدا بحد ذاته. ومع ذلك، شهد فترات متناوبة من الارتفاع الكبير والتراجع الحاد منذ ظهوره لأول مرة في الخمسينيات. القدرات الحاسوبية المتزايدة بالإضافة إلى انتشار البيانات الكبيرة والتطبيق وسع نطاق الذكاء الاصطناعي في مجال العمليات والتصنيع وإدارة سلسلة الإمداد، دفعت بتأكيد متجدد على هذه التقنية الحاسوبية. يمكن تقييم قدرات معالجة المعلومات لأنظمة الذكاء الاصطناعي من خلال ثلاث مستويات ، وهي استغلال وتوسيع واستكشاف. تشير هذه المستويات إلى مدى احتمالية أن تحل نظم الذكاء الاصطناعي محل وتكمل اتخاذ القرارات البشرية. من خلال استعراض الدراسات الخاص بالذكاء الاصطناعي في سياق سلسلة الإمداد. نلخص التقنيات الأكثر استخداما وفقا لمستويات IPC (Information processing capability المقترحة من قبل Haefner, 2021, p. 06). كما هو موضح في الجدول رقم (01).

الجدول رقم (1): الدراسات السابقة حول قدرات الذكاء الاصطناعي ومعالجة المعلومات في سلسلة

الإمداد

المراجع References	تقنيات الذكاء الاصطناعي AI techniques	قدرة معالجة المعلومات المدعومة بالذكاء الاصطناعي لسلسلة الإمداد AI-driven IPC for supply chain	مستويات قدرة معالجة البيانات IPC levels
Priore et al. (2019), Cavalcante et al. (2019), Min et al.(2019), Choi et al. (2018) Baryannis et al. (2019), Choi et al. (2018) Leung et al. (2019), Baryannis et al. (2019) Sabet et al. (2020), Baryannis et al. (2019) Baryannis et al. (2019)	-التعلم الآلي والبيانات الضخمة -التحسين القوي -المنطق الضبابي والبرمجة -البرمجة العشوائية -المعرفة والتمثيل والاستدلال	-معالجة كميات ضخمة أكبر من المعلومات والمعرفة -دعم اكتشاف مشاكل سلسلة الإمداد -التغلب على قيود معالجة المعلومات الإدراكية	المستوى الأول: الاستغلال Level 1: exploiting
Elhoone et al. (2020), Hosseini and Ivanov (2020), Baryannis et al. (2019), Bottani et al. (2019) Mehdizadeh (2020), Li et al. (2018), Shidpour et al.(2016) Zanjani et al. (2016), Thomassey (2010)	- خوارزميات مبنية على الشبكة -نظرية مجموعة القواميس -الخشنة -تجميع بناء على الشجرة	-إنشاء أفكار جديدة داخل عملية الابتكار في سلسلة الإمداد -دعم تحليل مشاكل سلسلة الإمداد -تعزيز التفاعل بين الإنسان والآلة	المستوى الثاني: التوسع Level 2: expanding
Muravev et al. (2020), Baryannis et al. (2019), Gian-nakis and Louis (2016) Belhadi et al. (2019), Nawaz et al. (2019), Zhang et al.(2019) Schniederjans et al. (2020) Grover et al. (2020), Dhamija and Bag (2020)	-أنظمة قائمة على العوامل -التحكم التنبؤي النمائي -الأتمتة لعمليات الروبوت -الرؤية الحاسوبية	-استكشاف طرق جديدة لتحديد المشاكل -استكشاف حلول مبتكرة جديدة -بناء نماذج تجريبية وتقييم فعالية الابتكار	المستوى الثالث: الاستكشاف Level 3: exploring

المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على:

-Haefner, N., Wincent, J., Parida, V., & Gassmann, O. (2021). Artificial intelligence and innovation management: A review, framework, and research agenda. *Technological Forecasting & Social Change*, P06.

-Belhadi,A.,Mni,S.,kamble,S.S.,KHan,s.a.r.,Vermas,S. .(2021) Artificial intelligence-driven innovation for enhancing supply chain resilience and performance under the effect of supply chain dynamism: an empirical investigation .*annal of operations researc*,p06.

من خلال الدراسات السابقة الموضحة في الجدول 1 نستنتج دور الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة سلاسل الإمداد، والتي يمكن تلخيصها في النقاط التالية:

- **توقع الطلب وتخطيط المخزون:** يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين توقعات الطلب بدقة أكبر عبر تحليل البيانات التاريخية والعوامل المؤثرة. هذا يمكن أن يساعد في تحقيق توازن أفضل بين المعروض والطلب وتقليل الفوارق وتكلفة المخزون.
- **تحسين توزيع المنتجات:** يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لتحسين توزيع المنتجات وجدولة الشحن. يمكن للنظم الذكية تحسين مسارات التسليم وتوفير وقت وتكلفة.
- **إدارة عمليات التصنيع:** يمكن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في مراقبة وتحسين عمليات التصنيع. ذلك يشمل التنبؤ بالأعطال والصيانة الوقائية وزيادة كفاءة الإنتاج.
- **تحسين التواصل مع الموردين:** الذكاء الاصطناعي يمكن أن يساهم في تحسين التواصل مع الموردين. من خلال مشاركة البيانات وتحليل الأداء، يمكن تحسين عمليات الشراء والتوريد.
- **التنبؤ بالأحداث والمخاطر:** يمكن للذكاء الاصطناعي تحليل البيانات للتنبؤ بالأحداث المحتملة وتحليل المخاطر في سلسلة الإمداد. ذلك يمكن أن يساعد في اتخاذ إجراءات وقائية.
- **تقليل التكاليف وزيادة الكفاءة:** الذكاء الاصطناعي يمكن أن يقلل من التكاليف من خلال تحسين التخطيط وتقليل الفاقد وتحسين استخدام الموارد.
- **زيادة الشفافية والرصد:** يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين شفافية عمليات سلسلة الإمداد وتوفير أدوات رصد في الوقت الحقيقي لتتبع الأداء.
- **استدامة الموارد:** يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين استدامة الموارد من خلال توجيه الاستخدام الفعال للموارد والطاقة.
- **توجيه القرارات الإستراتيجية:** يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لتوجيه القرارات الإستراتيجية وتحسين استجابة الشركة للتغيرات في السوق.
- **زيادة التنافسية:** الاستفادة من الذكاء الاصطناعي في سلاسل الإمداد يمكن أن تزيد من تنافسية المؤسسة وتمكنها من تحقيق الريادة في الصناعة.

باختصار، يلعب الذكاء الاصطناعي دوراً حاسماً في تحسين إدارة سلاسل الإمداد وتعزيز الكفاءة والاستدامة. من خلال تحليل البيانات وتوجيه القرارات، يمكن للمؤسسات تحسين الأداء وتحقيق الميزة التنافسية في سوق الأعمال.

وفقاً لتقرير McKinsey لعام 2020، شهدت المؤسسات التي تستخدم الذكاء الاصطناعي وفورات في التكاليف ونمو في الإيرادات. حيث لاحظ 16% ممن شملهم الاستطلاع انخفاضاً بنسبة 10-19% في التكاليف، بينما شهد 18% زيادة بنسبة 6-10% في إجمالي الإيرادات، إضافة لذلك يمكن للذكاء الاصطناعي أن يحسن دقة التنبؤ في التصنيع بنسبة 10-20%، وهو ما يترجم إلى انخفاض بنسبة 5% في تكاليف المخزون وزيادة بنسبة 2-3% في الإيرادات. (قشي، 2023، صفحة 04).

2. دور محفظة سلسلة الإمداد الرقمية من SAP في تحقيق الريادة المستدامة

لقد شهدت السنوات الماضية تحطيم اللوائح الداخلية التقليدية حيال الإمداد واللوجستيات مع قيام الشركات بإعادة تقييم قدرات سلاسل الإمداد لديها. ونظراً لأن المؤسسات تسعى إلى تحقيق المرونة عبر سلاسل الإمداد لديها، فإن معدل استخدام وسائل إدارة سلسلة الإمداد وتقنيات الصناعة 4.0 وأطر العمل الرقمية أخذ في التسارع.

1.2. سلسلة الإمداد الرقمية

تشمل سلسلة الإمداد مهام متنوعة مثل تتبع الشحنات، ومعالجة الطلبات، وإدارة المستودعات، والتحليل، والأمان، والعديد من المهام الأخرى. إدارة كل هذه المهام أمر صعب بالفعل. لذا، هناك حاجة للسيطرة على هذه المهام إلى المستوى التالي بمساعدة تكنولوجيا يمكن أن تبسط العبء. إحدى الحلول لذلك هي أتمتة هذه العمليات باستخدام الذكاء الاصطناعي.

أ. مميزات سلسلة الإمداد الرقمية

تتميز سلسلة الإمداد الرقمية عن التقليدية بالخصائص التالية: (Anil, 2022, p. 09)

- إن إنشاء خطط تعتمد على البيانات من خلال تصوير البيانات هو أحد مزايا إدارة سلسلة التوريد الرقمية؛
- واحدة من أهم المزايا هي أنها توفر الأتمتة، مما يزيد في النهاية من كفاءة النظام أو المنصة من خلال القضاء على التحقق اليدوي من الأخطاء وزيادة الدقة؛
- سمة أخرى مهمة لإدارة سلسلة التوريد الرقمية هي التعاون، حيث يمكننا ربط العديد من الأنظمة والأشخاص الداخليين والخارجيين؛

- ميزة أخرى لإدارة سلسلة التوريد الرقمية هي تحليل البيانات؛ عند تحويل كمية ضخمة من البيانات إلى بيانات رقمية، يمكن للشخص بسرعة تحديد نقاط الضعف وتوجيه واكتشاف أنماط متنوعة وفرص تخفيض التكلفة.
- ب.متطلبات بناء سلاسل الإمداد الرقمية

يقتضي التحول الرقمي لسلاسل الإمداد وجود إستراتيجية قوية مدعومة بأحدث التقنيات وخطط لإدارة الأداء وتطوير العمليات التقليدية. والتي يمكن توضيحها في النقاط التالية: (Gartner, 2020)

- التحليلات التنبؤية: إن استخدام التنبؤات المتقدمة يمنح القدرة على التسليم في الوقت المناسب وتحقيق رضا العملاء ودعم اللوجستيات.
- دورات التخطيط في اللحظة الآنية: تساعد دورات التخطيط على التكيف مع مواقف العرض والطلب المتغيرة مثل إعادة توجيه مسار الشحنات.
- دمج البيانات: تعمل البيانات التي يتم جمعها من الموردين ومزودي الخدمات والمتعهدين على تحسين الشفافية وتوفير الأساس لكافة وظائف الإمداد.

2.2. سلسلة الإمداد الرقمية من SAP

أ.لمحة حول مؤسسة SAP

بدأت فكرة إنشاء وتطوير نظام SAP؛ وهي اختصار لثلاث كلمات (أنظمة، تطبيقات، منتجات)، بالألمانية (Systeme, Anwendungen, Produkte) عام 1972 من قبل خمسة أشخاص من رائدي الأعمال في ألمانيا وهم هانس فيرنر، هاوس بلاتنر، ديتمار هوب، كلاوس فبلينيويثر، كلاس تشيرا. إذ كانت لديهم رؤية فيما يخص حوسبة المعلومات التجارية للمؤسسات، وعملوا معا لصياغة برنامج إلكتروني من أجل هذا الهدف. وكانت بداية استخدامه بمشاركة عميل واحد وعدد محدود من الموظفين، وأثبت النظام فعاليته ونجاحه وانتشر بشكل أسرع وزادت شريحة العملاء الذين يستخدمونه. ون الجدير بالذكر هنا أن الموظفين المذكورين أعلاه كانوا يعملون في شركة IBM، وفي عام 1973م انفصلوا عنها ليؤسسوا شركة خاصة بهم هي شركة SAP. (SAP, 2023)

ب.أهمية محفظة سلسلة الإمداد الرقمية SAP

تتسم سلاسل الإمداد التقليدية بالتعقيد والانفصال وهي طويلة وتمر بخطوات منعزلة عبر عمليات التطوير والتصنيع والتوزيع. هذه السمات تجعل من الصعب أمام الشركات التكيف والتوافق مع نماذج الأعمال الجديدة على المساعدة على التغلب على العقبات SAP والاحتياجات

والمتطلبات. وبالتالي، تعمل إدارة سلاسل الإمداد من المصاحبة لسلاسل الإمداد العالمية من خلال تطوير نموذج سريع الحركة يتسم بالكفاءة والفعالية لإدارة الإمداد. كما تمكن محفظة سلسلة الإمداد الرقمية من SAP المؤسسات من بناء شبكات إمداد تتسم بالمرونة وتتمحور حول العميل وتتصف بالشفافية والتي تدمج تقنيات الجيل القادة لتوقع الطلب وأتمتة العمليات وضمان التسليم في التوقيت المناسب. وتساهم في: (AEC, 2023, p. 04)

- 32% نسبة تخفيض في دورة شحن الطلبية للشركات مع وضوح الرؤية للمخزون في اللحظة الآنية على مستوى المؤسسة؛
- 30% نسبة تخفيض نفاد المخزون عند المطابقة المستمرة للمخزون الدفئري والمخزون المتاح فعلياً؛
- 13% زيادة في مصاريف تحمل المخزون عند استخدام سيناريوهات- ماذا لو- لتقييم مختلف الحلول للمشاكل؛

3.2. المساهمة في تحقيق الريادة

تعد المرونة في إدارة سلسلة الإمداد سر النجاح في أجواء الأعمال المتقلبة. في ضوء وتيرة التغيير، يعد تكامل حلول سلسلة الإمداد الذكية ركيزة أساسية في الابتعاد عن عمليات الإمداد الارتجاعية. ومن خلال دمج الشكل الرقمي (الرقمنة) في إدارة حياة المورد، يمكن للشركات بناء عمليات سلسلة إمداد قوية والتي يمكنها التغلب على انعدام اليقين وتعظيم الإنتاجية وتحفيز المرونة. في الوقت الراهن تحولت سلسلة الإمداد من كونها وظيفة مؤسسية عادية إلى علامة فارقة بالنسبة للشركات.

أ. آلية دعم التحول الرقمي

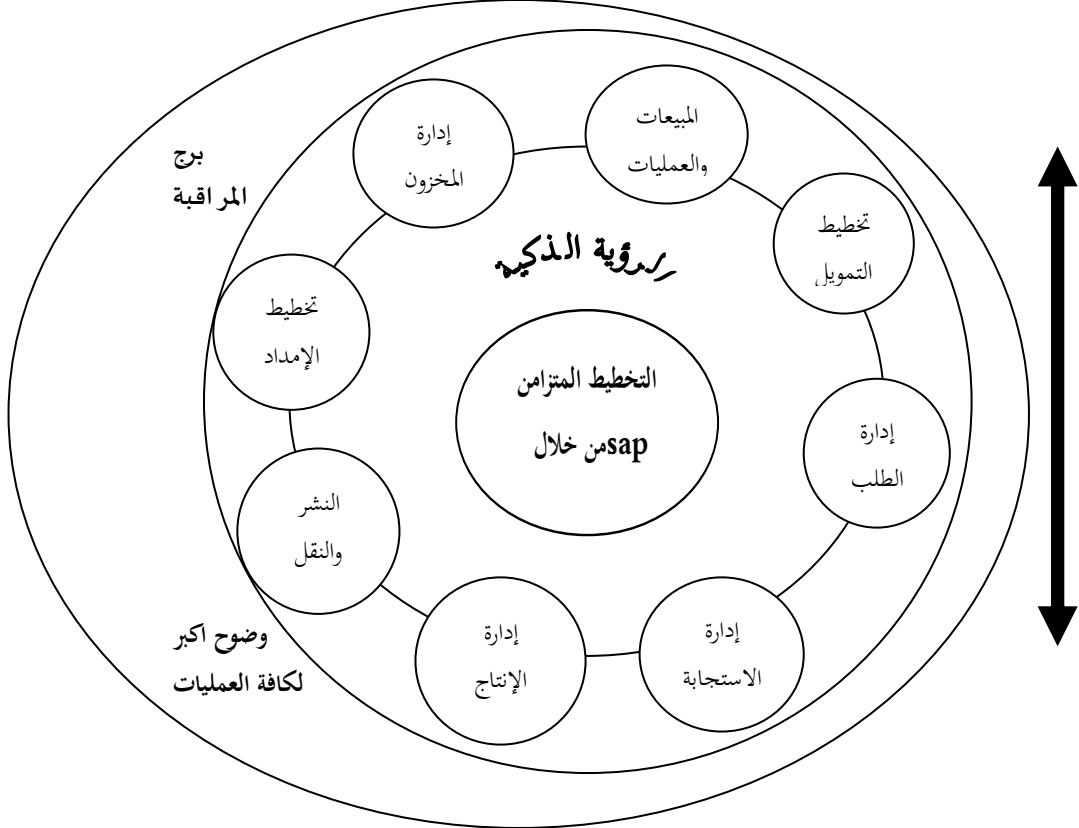
تدعم محفظة سلسلة إمداد SAP قيمة أية شركة للقيام بالتحويل الرقمي لسلسلة الإمداد لديها من خلال التركيز على ثلاثة محاور:

- **التخطيط المتزامن:** تساعد SAP لشركات على تحسين الاستعداد لمغيرات سلسلة الإمداد متوسطة وطويلة الأجل. تمكن محفظة سلسلة إمداد الرقمية من SAP القيام بالرقابة المتزامنة على مجمل دورة حياة سلسلة الإمداد. ويمكن توضيح هذه العملية من خلال الشكل.

استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة سلاسل الإمداد بالمؤسسات الصناعية كمدخل لتحقيق الريادة المستدامة-محفظة سلسلة الإمداد الرقمية من SAP أنموذجا- / سامية سرحان & مفيدة بولحديد

الشكل 1 رقم (1): بناء العمليات المتزامنة لسلسلة الإمداد

شبكة الأعمال



Source : SAP Digital Supply Chain Portfolio Bringing Resilience and Intelligence in Supplier Lifecycle Management(2023), [online] Available at: <https://www.aec1.com/aec-sap/pdfs/infographics/AEC-SAP-Digital-Supply-Chain-Portfolio-IG-EN.pdf>.

- **حلول الصناعة 4.0:** تعد حلول الصناعة 4.0 (هندسة الإنتاج الذكية، المصانع الذكية والأصول، الاستفادة من اللوجستيات المتقدمة وتمكين الأشخاص) ، أمراً أساسياً لبناء سلاسل إمداد ذكية مترابطة وقابلة للتكيف. تستخدم حلول سلاسل الذكاء SAP أتمتة التصنيع لزيادة الوضوح والتنفيذ الكفء عبر كافة عمليات الإمداد.

- شبكات أعمال وحدة: تحول SAP سلاسل الإمداد المجزأة إلى شبكات موحدة وذكية. ومع حلول SAP لسلاسل الإمداد الرقمية، يمكن للشركات القيام بالتبادل السلس للبيانات والأفكار عبر المناطق الجغرافية والأعمال لتحقيق تعاون أكبر واتصال أوثق.

ب. القيمة المضافة المقدمة للأعمال

تعمل حلول إدارة سلسلة الإمداد من SAP على دعم الشركات واختصار مسارها نحو النظم البيئية لسلسلة الإمداد الرقمية. ومن خلال إطار عمل 'التصميم للتشغيل' تعزز SAP الأساس الرقمي الذي تقوم عليه سلسلة الإمداد في أي شركة. تعمل SAP بكفاءة على تأزر تخطيط الإمداد، وتجسيد حلول الصناعة 4.0 عبر عمليات الإمداد وتقديم الوسائل المؤدية إلى توسيع الشبكة المؤسسية. تمكن هذه القدرات في مجملها الشركات من تحقيق التعاون على المستوى التالي ووضع استراتيجيات مدفوعة بقوة السوق وتسهيل التصنيع وأتمتة عمليات الإمداد الأساسية والاستجابة بفعالية لتقلبات الطلب أو العرض. ، ومن خلال محفظة سلسلة الإمداد الرقمية من SAP تصبح سلاسل الإمداد بارعة في استيعاب التغيير وإدارة الانقطاع. يمكن تلخيص أهم ما قدمته شركة SAP في مجال إدارة سلاسل الإمداد بالاعتماد على تقنيات الذكاء الاصطناعي في الجدول الموضوع أدناه:

الجدول رقم(2): القيمة المضافة لسلسلة الإمداد الرقمية من SAP

المجال	الهدف	الطريقة	القيمة المضافة
إدارة النقل .	ضمان الاستخدام الأفضل لأصول النقل مع خفض التكاليف وزيادة رضا العميل	-إدارة متقدمة للنقل -إدارة التسليم	77% انخفاض في متوسط دورة المورد
إدارة المستودع	تستخدم الأتمتة والتخطيط المتطور لإدارة المستودع وخفض تكاليف التشغيل من خلال إدارة تدفق البضائع من المورد إلى الموزع إلى المتجر إلى العميل.	-حركة البضائع -إدارة المستودع الموسعة	24% انخفاض في زمن دورة الاستلام للشحن لوحظ عند وجود تتبع في اللحظة الأنبة لأنشطة المستودع
التوقع والتخصص	تستخدم استراتيجيات التخصيص المتقدمة والتوقعات من أجل ضمان تجديد المخزون التلقائي بناء على طلب العميل.	-توقع الطلب -تجديد المستودع متعدد المستويات	36% انخفاض في خسارة الإيرادات بسبب نفاد المخزون عند إدارة التوقعات من خلال الجمع بين وحدات حفظ المخزون ومواقع

استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة سلاسل الإمداد بالمؤسسات الصناعية كمدخل لتحقيق الريادة المستدامة-محفظة سلسلة الإمداد الرقمية من SAP أنموذجا- / سامية سرحان & مفيدة بولحيد

المخزون			
إدارة المخزون والطلب	اكتساب زيادة في وضوح الرؤية للمخزونات لتوليد قيمة أكبر منها عبر خفض التكلفة ورضا العميل.	- وضوح الرؤية للمخزون عبر قنوات موحدة -إدارة المخزون	85% تعجيل في زمن حساب تخطيط استكمال المواد

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادا على:

AEC. (2023). *Advanced Electronics Company*. تاريخ الاسترداد 01 09 2023، من <https://www.aecl.com/aec-sap/pdfs/whitepapers/AEC-SAP-Digital-Supply-Chain-Portfolio-WP-EN.pdf>

3. تحليل ومناقشة النتائج

نجاح المؤسسة المستدام في قطاع معين يعتمد على قدرتها على بناء سلسلة إمداد موثوقة وفعالة. هذا القرار حاسم للمؤسسة التي تدخل سوق اليوم المتميز بالتنافسية والعالمية بشكل متزايد. تستفيد المؤسسة بالفعل من اعتماد التكنولوجيا الجديدة، حيث يمكنها إنشاء إطار يتيح لها تقليل تكاليف اللوجستيات والخسائر عبر دمج حلا تقنيا متطورا في عمليات المؤسسة، وخاصة في مجال الاتصالات. إن استخدام موارد التكنولوجيا الحديثة (منها الذكاء الاصطناعي) أمر بالغ الأهمية إذا كانت المؤسسة المستهدفة ترغب في الحفاظ على ميزتها التنافسية. إذا لم تستخدم المؤسسة التكنولوجيا الحديثة، فلن تتمكن من استخدام البيانات المتاحة لديها لاتخاذ قرارات أعمال مستنيرة. بالإضافة إلى ذلك، سيؤثر اعتماد المؤسسة على التكنولوجيا الجديدة على إدارة معلومات سلسلة الإمداد. يمكن تحقيق إدارة بيانات مفصلة، على سبيل المثال، بمساعدة الهيكل الذي يوفره أنظمة تبادل البيانات الإلكترونية. بشكل خاص، يتم تقليل احتمال فقدان البيانات. إن استجابة العميل الفعالة، ضرورية في مكان العمل لتعزيز التواصل الجيد بين الموظفين والعملاء. تعتمد شركة الإمداد بشكل كبير على ملاحظات العملاء للحفاظ بشكل مستمر على معايير الجودة العالية.

إن الحلول المدعومة بالذكاء الاصطناعي (AI) لديها القدرة على ثورة إدارة المخزون نظرا لقدرتها على التعامل مع كميات هائلة من البيانات. يمكن لهذه الأنظمة الذكية تحليل وتفسير مجموعات ضخمة من البيانات بسرعة، مما يوفر تحليلات فورية وقابلة للتنفيذ في الوقت الحقيقي لتخطيط الطلب والعرض. توفر هذه التقنيات الذكية توقعات دقيقة بشأن اتجاهات سلوك المستهلكين المستقبلية ومواسم الطلب بفضل خوارزمياتها المعقدة. يمكن لبرنامج الذكاء الاصطناعي أن يساعد في تقليل التكاليف الزائدة للمخزون عن طريق توقع احتياجات عملائك. يمكن أن تعزز

الأتمتة بشكل كبير من كفاءة المستودع، والتي تعتبر أمراً ضرورياً لتشغيل سلسلة التوريد بفعالية. فإنها تسمح بالاسترداد السريع للبضائع من المستودعات وتوصيلها للعملاء بأقل جهد. استخدام التكنولوجيا الذكية في المستودعات يمكن أن يزيد من الإنتاجية بعدة طرق، بما في ذلك معدل معالجة المشكلات وسهولة إنجاز المهام الروتينية وزيادة الفرص التي يمكن للعمال فيها التركيز على الأنشطة اليومية الأكثر أهمية. يمكن لأتمتة عمليات المستودع باستخدام التكنولوجيا الذكية توفير الوقت والمال من خلال تقليل الحاجة إلى العمال البشر.

4. الخاتمة.

تم التطرق في هذه الورقة البحثية إلى أهمية استخدام الذكاء الاصطناعي من قبل المؤسسات بغرض الوصول إلى الريادة واستدامتها. وباعتبار سلسلة الإمداد أحد أهم الأنشطة المهمة بالمؤسسات خاصة منها الصناعية. ونظراً لتعدد الأعمال وتشابكها في ظل التطورات المتسارعة والمشاكل العديدة التي تواجهها سلسلة الإمداد التقليدية. أصبح للذكاء الاصطناعي دور في حل هذه التعقيدات من خلال ما يعرف بسلسلة التوريد الذكية التي تعتمد على إدارة البيانات والمساعدة على اتخاذ القرارات داخل المؤسسات. كما تم التوصل من خلال هذه الدراسة إلى مجموعة من النتائج يمكن تلخيصها في النقاط التالية:

- يهدف الذكاء الاصطناعي إلى تقليد بعض القدرات البشرية المتعلقة بالتعلم والتفكير؛
- يمكن لأنظمة تكنولوجيا المعلومات أن تجد حلاً للمشكلات التي تنشأ باستخدام الذكاء الاصطناعي بشكل مستقل؛
- إدارة سلسلة الإمداد ذات طابع معلوماتي عالي، حيث يتعين فهم عمليات اتخاذ القرار المعقدة المترابطة التي تكون حاسمة لحل المشكلات؛
- ، يحسن الذكاء الاصطناعي الاستجابة بشكل كبير، أي الرقابة داخل سلسلة الإمداد، وبالتالي ضمان أيضاً أمان وإدارة مخاطر مثلى لشبكة الإمداد؛
- انتهاز نهج استباقي لرقمنة سلاسل الإمداد يعد أمراً أساسياً للشركات من أجل بناء عمليات قوية لسلاسل الإمداد؛
- إن سلسلة الإمداد الذكية المرنة والمترابطة تحمل الرؤية للمستقبل، حيث تحولت سلسلة الإمداد من كونها وظيفة مؤسسية عادية إلى علامة فارقة بالنسبة للمؤسسات؛
- تحقيق الرقمنة في سلسلة الإمداد يمكن أن يساعد في تحسين الكفاءة والسرعة وتقليل التكاليف، مما يجعلها استثماراً مهماً لأي مؤسسة تعتمد على سلسلتها لنجاح أعمالها.

وبناء على النتائج المتوصل إليها في هذه الدراسة يمكن إدراج مجموعة من التوصيات تساعد المؤسسات على استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة سلسلة إمدادها بكل فعال:

- تحليل احتياجات العمل: قبل البدء في تطبيق الذكاء الاصطناعي في سلسلة الإمداد، يجب على المؤسسة تحليل احتياجاتها والمشكلات التي ترغب في حلها باستخدام التكنولوجيا. ذلك يشمل تحديد المجالات التي يمكن تحسينها بفعل الذكاء الاصطناعي؛
- تجميع وتنظيف البيانات: البيانات هي مفتاح استخدام الذكاء الاصطناعي. وعليه لا بد على المؤسسة جميع البيانات من مصادر متعددة في سلسلة الإمداد وتأكد من أنها نظيفة ومناسبة للتحليل؛
- اختيار التقنيات المناسبة: تحديد التقنيات والأدوات التي تناسب احتياجات سلسلة الإمداد الخاصة بالمؤسسة؛
- تطبيق تقنيات التحليل: استخدم التقنيات المناسبة لتحليل البيانات واستخراج الرؤى. يمكن استخدامها لتحسين التوقعات وتحليل الأنماط واتخاذ القرارات.
- تدريب وتطوير المهارات: يجب على الموظفين تعلم كيفية استخدام هذه التقنيات والأدوات الجديدة. يمكن تقديم التدريب وتطوير المهارات لضمان الفهم والتفاعل الفعال.
- تقييم ومراقبة الأداء: متابعة أداء الذكاء الاصطناعي وقياس الفوائد والنتائج. ذلك يساعد على التحسين المستمر وضمان تحقيق الأهداف المحددة.
- تطوير إستراتيجية المستقبل: لا بد من تطوير إستراتيجية طويلة الأجل للذكاء الاصطناعي في سلسلة الإمداد وتحديد كيف يمكن تحسينها وتوسيعها مع مرور الوقت.
- الامتثال للأمان والخصوصية: يجب التأكد من أن المؤسسة تلتزم بأعلى معايير الأمان والخصوصية عند استخدام البيانات والذكاء الاصطناعي في سلسلة الإمداد.

قائمة المصادر والمراجع

باللغة العربية

1. السباع، محمد يوسف، وآخرون أحمد. (2018). تطبيق استراتيجيات الذكاء الاصطناعي على المستوى الدولي(الامارات العربية المتحدة). مجلة /المباين/ الاقتصادية ، 7 (1)، 31-44.

2. محمد خير، سليم أبو زيد. (2014). العلاقة السببية بين الأسبقيات التنافسية وإستراتيجية سلسلة التوريد وأثرهما في الأداء المؤسسي ، دراسة تطبيقية . *المجلة الأردنية في إدارة الأعمال* ، 18 (4).
3. مريم قشي، (2023). الذكاء الاصطناعي في الصناعة 4.0 ، الفرص والتحديات المستقبلية، *الملتقى الدولي الأول: نحو اعتماد استراتيجيات الذكاء الاصطناعي في المؤسسات الصناعية وتحقيق الريادة المستدامة*، جامعة سكيكدة ، الجزائر.
4. ممدوح عبد العزيز رفاعي. (2016). *إدارة سلاسل التوريد، مدخل بيئي*. مصر: جامعة عين شمس.
5. هديل قاسم علوي. (2022). دور القيادة الخضراء في تعزيز الريادة المستدامة: دراسة استطلاعية لآراء عينة من القيادات الادارية في شركة الاستكشافات النفطية. *مجلة تكريت للعلوم الادارية والاقتصادية* 18 (60)، 761-780.
6. تقرير التنمية الصناعية.(2024). منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية.

باللغة الأجنبية

1. A., Belhadi, Mni,S.,kamble,S.S.,KHan,s.a.r.,Vermas,S., .(2021) . Artificial intelligence-driven innovation for enhancing supply chain resilience and performance under the effect of supply chain dynamism: an empirical investigation .*annal of operations research*.
2. AEC .(2023) .*Advanced Electronics Company*،2023 ,09 01 تاريخ الاسترداد . <https://www.aeci.com/aec-sap/pdfs/whitepapers/AEC-SAP-Digital-Supply-Chain-Portfolio-WP-EN.pdf>
3. C. W., Lirn, T.-C., Yang, C.-C & ,Shang, K.-C Wong .(2020) .Supply chain and external conditions under which supply chain resilience pays: An organizational information processing theorization .*International Journal of Production Economics*.226 ،
4. D. X., Heim, G. R & ,Mallick, D. N. Peng .(2014) .Collaborative product development: The effect of project complexity on the use of information technology tools and new product development practices . *Production and Operations Management*.1438-1421 ،(8) 23 ،
5. Deloitte. (2019). *AI enablement on the way to smart manufacturing overview* -Deloitte Survey on AI Adoption in Manufacturing. Retrieved from Deloitte : <https://www2.deloitte.com/cn/en/pages/consumer-industrial-products/articles/ai-manufacturing-application-survey.html>
6. Gartner .(2020) .*Discover 8 Supply Chain Technology Trends To Watch* . Gartner.: تاريخ الاسترداد 10 ,09 ,2023 ، من <https://www.gartner.com/en/supply-chain/trends/supplychain->
7. huihi .(45) .j.kji .iioio.

8. K. G., Gaurang, V. A., Suyog, S. P., Anil .(2022) .*Digital Supply Chain Management Using* .(المجلد 424) Chiranji Lal Chowdhary, Logan Chella Editors Kumaresan Perumal (المحرر) ،Springer.
9. N., Wincent, J., Parida, V & ,Gassmann, O. Haefner .(2021) .Artificial intelligence and innovation management:A review, framework, and research agenda .*Technological Forecasting & Social Change*-1 ، 162 ، 10.
10. O.,Gul,G. Hakan .(2023) .The effects of industry 4.0 on productivity: A scientific mapping study .*Technology in Society*. 75 ،
11. R & ,Swink, M. Srinivasan .(2018) .An investigation of visibility and flexibility as complements to supply chain analytics: An organizational information processing theory perspective .*Production and* ،(10) 27 ، 1867-1849.
12. S. S., Gunasekaran, A & ,Gawankar, S. A. Kamble .(2020) .Achieving sustainable performance in a datadriven .*International Journal of Production*.194-179 ،(219)
13. SAP من الاسترداد تم .(2023) .
<https://www.sap.com/about/company/history.html>.
14. SH.,Mingu,K.,Young,W.P. Yong .(2022) .*supply chain integration for sustainable advantages* .springer.