

تحليل أثر استخدامات الذكاء الاصطناعي في تعزيز أداء الابتكار الأخضر

دراسة حالة شركة كوندور - فرع المكيفات الهوائية -

Analysis of the Impact of Artificial Intelligence Applications on Enhancing Green Innovation Performance: A Case Study of Condor - Air Conditioning Division-

حمودة نسيم¹، مقداد إيمان²¹ مخبر اقتصاد المنظمات والتنمية المستدامة جامعة جيجل - الجزائر. n.hamouda@univ-jijel.dz² مخبر المقاولانية واستراتيجيات الابتكار في بيئة المال والأعمال جامعة جيجل - الجزائر. imene.mekdade@univ-jijel.dz

الملخص: لغرض التأكيد على أهمية تحقيق التوازن بين الاحتياجات البيئية ومتطلبات تحقيق التفوق التنافسي سلط الباحثين الضوء نحو اسهام استخدامات الذكاء الاصطناعي في تحصيل التكافؤ بين هذه المتطلبات، من هذا الباب هدف الباحثين إلى دراسة أثر استخدامات الذكاء الاصطناعي في تعزيز أداء الابتكار الأخضر باتخاذ عينة من 100 موظف ينتمي إلى شركة "كوندور" فرع المكيفات الهوائية وقد تم استخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS في تحليل البيانات التي تم جمعها اعتمادا على الاستبانة موزعة على عينة الدراسة.

وقد تم التوصل إلى وجود أثر لاستخدامات الذكاء الاصطناعي على بعدي أداء الابتكار الأخضر المتمثلين في ابتكار المنتج الأخضر وابتكار العمليات الخضراء، إضافة إلى وجود مستوى مرتفع جدا لممارسة كلا المتغيرين في الشركة محل الدراسة.

الكلمات المفتاحية: ابتكار المنتج الأخضر؛ ابتكار العمليات الخضراء؛ الذكاء الاصطناعي.

Abstract: To emphasize the importance of balancing environmental needs with the requirements for achieving competitive excellence, the researchers focused on the contribution of artificial intelligence (AI) applications in achieving equilibrium between these requirements. Thus, the researchers aimed to study the impact of AI applications on enhancing green innovation performance by using a sample of 100 employees from Condor's air conditioning branch. The data collected via a questionnaire distributed to the study sample were analyzed using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS).

It was found that the use of Artificial intelligence has an impact on the two dimensions of green innovation performance, namely green product innovation and green process innovation, in addition to a very high level of practice of both variables in the company under study.

Keywords: Green product innovation; Green process innovation; Artificial intelligence.

معلومات حول المقال

تاريخ المقال

الاستلام: 22 أوت 2024

القبول: 21 ديسمبر 2024

النشر: 31 ديسمبر 2024

المؤلف المراسل

حمودة نسيم

n.hamouda@univ-jijel.dz

حقوق النشر © 2024، المركز الجامعي

عبد الحفيظ بوصوف، ميلة. هذه مقالة

ذات وصول مفتوح بموجب ترخيص CC

BY-NC-ND.

الاقتباس المقترح

حمودة، ن.، مقداد، إ. (2024). تحليل أثر

استخدامات الذكاء الاصطناعي في تعزيز

أداء الابتكار الأخضر دراسة حالة شركة

كوندور - فرع المكيفات الهوائية - مجلة

اقتصاد المال والأعمال، المجلد 8، العدد

4، ص ص 00-00.

DOI : 10.58205/fber.v8i3.1862

1. مقدمة

تسعى العديد من المنظمات في عالم اليوم إلى تحقيق الميزة التنافسية من خلال تكوين علاقة صديقة بالبيئة، حيث تنشأ هذه العلاقة من خلال عمليات التصنيع وإنشاء واختيار الموارد والمنتجات بالأسلوب الذي يراعي الاحتياجات الخضراء، وبالتالي تستغل المنظمات الكيان البيئي بشكل يعود إليها بالإيجاب في تحقيق القوة التنافسية، لتحقيق ذلك تجعل المنظمات من نفسها منظمات مسؤولة لها التزامات خضراء ما يمكنها من تحقيق الامتثال للمعايير البيئية الوطنية والدولية، ما يدفعها إلى تنمية القدرات والاستثمار في

م إ م أ

151

الموارد البشرية والمادية للوصول إلى درجة الابتكار في المنتجات الخضراء وفتح فرص الممارسات الجديدة المتعلقة بالعمليات الخضراء.

ومما لا شك فيه أن بلوغ مرحلة الابتكار في عالم اليوم ليس بالإمكانية الواقعية، هذا بسبب ظاهرة التطور التكنولوجي البارزة التي أحدثت تقدم مدهش في التقنيات التكنولوجية، إذ أصبحت المورد المهم والأساسي الذي يعزز من فعالية الأداء، حيث كانت في السابق عبارة عن مساعد جزئي للإنسان بينما اليوم أصبحت الآلة تستطيع أن تنوب على الإنسان بشكل كلي في أداء المهام إن أراد ذلك، وعليه أصبح الابتكار يتطلب مواجهة التحديات المادية والتعليمية من أجل توظيف وتطبيق والاستثمار في هذه الأخيرة واتقان استعمالها وحسن استغلالها، هنا يتم إبراز الذكاء الاصطناعي وإن كان يُبنى من خلال مدخلات العقل البشري إلا أنه الأداة الأولى التي تخلق الفارق في الأداء، ذلك لقدرته الفائقة في محاكاة العقل البشري وتحليل الصور وإجراء التحليلات، التنبؤ والتوقع بالاتجاهات المستقبلية، اكتشاف الأنماط، معالجة البيانات. وعليه بما يتصل بما تم ذكره أعلاه يعد تبني المنظمات للذكاء الاصطناعي من الركائز الأساسية في تنفيذ الاستراتيجيات المتعلقة بالحفاظ على البيئة، إذ أنه الاتجاه الأمثل في تحقيق الابتكار الأخضر .

إن مسعى المنظمات نحو الحفاظ على البيئة وإن كان في طياته يحمل غرض تحقيق الميزة التنافسية إلا أنه يعزز بشكل معتبر من الاستدامة البيئية على المدى البعيد، وعليه إنه لمن الضروري اجراء تعديلات شاملة على مستوى الاقتصاد بمختلف قطاعاته من أجل تحقيق صفر انبعاثات كربونية، هذه الضرورة دفعت إلى تبني جهود الارتقاء إلى تمتع المنظمات بأداء الابتكار الأخضر الذي يقاس بدرجة ابتكار العمليات الخضراء وابتكار المنتجات الخضراء، حيث نسلط الضوء على المكيفات الهوائية التي لها أثر في استنزاف طبقة الأوزون؛ وتدني جودة الهواء بالإضافة إلى استنزاف الطاقة والتأثير على تغير المناخ من خلال زيادة انبعاثات الغازات الدفيئة، هذه الأضرار يمكن تصورها على أنها دافع لابتكار منتج المكيف الهوائي الصديق للبيئة الذي يشمل بعض التقنيات الذكية مثل أنظمة التحكم الذكي التي تتكيف مع احتياجات التبريد وتحسن من كفاءة الطاقة بشكل مستمر ما يقلل من الانبعاثات الضارة للبيئة، من هذا الباب استهدف الباحثين شركة كوندور للمكيفات الهوائية من أجل تجسيد الدراسة، ذلك لأنها تميزت بمنتجها الأخضر ذو الكفاءة العالية والتصميم الصديق للبيئة على غرار الشركات المنافسة الأخرى.

1.1. إشكالية الدراسة:

نظراً لما تسبب فيه عمليات التصنيع الخاصة بالمنظمات من أذى للبيئة ولما يضيفه الابتكار من قوة تفوقية للمنظمات، وللإقبال المتزايد على التوجه المسؤول الذي تطالب به هذه الأخيرة وأمام التطورات البارزة في التكنولوجيا الحديثة المتمثلة في الذكاء الاصطناعي، الأمور التي تدعو إلى تحقيق التوازن بين البيئة والأداء التنافسي لتلبية الاحتياجات البيئية والمتطلبات التنافسية، تراود التساؤل الآتي: هل تؤثر استخدامات الذكاء الاصطناعي إيجاباً على أداء الابتكار الأخضر في شركة كوندور- فرع المكيفات الهوائية؟

بناء على ما سبق تولدت الأسئلة الفرعية التالية والتي ستقوم عليها الدراسة:

- ✓ ما مستوى استخدامات الذكاء الاصطناعي في شركة كوندور -فرع المكيفات الهوائية؟
- ✓ ما مستوى أداء الابتكار الأخضر في شركة كوندور -فرع المكيفات الهوائية؟
- ✓ هل يوجد أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية لاستخدامات الذكاء الاصطناعي على أبعاد أداء الابتكار الأخضر

(ابتكار المنتج الأخضر، ابتكار العمليات الخضراء) في شركة كوندور - فرع المكيفات الهوائية؟

2.1. فرضيات الدراسة:

- ✓ لاستخدامات الذكاء الاصطناعي أثر إيجابي ذو دلالة احصائية عند مستوى المعنوية ($0.05 \geq \alpha$) في ابتكار المنتج الأخضر في شركة كوندور - فرع المكيفات الهوائية؛
- ✓ لاستخدامات الذكاء الاصطناعي أثر إيجابي ذو دلالة احصائية عند مستوى المعنوية ($0.05 \geq \alpha$) في ابتكار العمليات الخضراء في شركة كوندور - فرع المكيفات الهوائية؛
- ✓ لاستخدامات الذكاء الاصطناعي أثر إيجابي ذو دلالة احصائية عند مستوى المعنوية ($0.05 \geq \alpha$) في أبعاد أداء الابتكار الأخضر مجتمعة (ابتكار المنتج الأخضر، ابتكار العمليات الخضراء) في شركة كوندور فرع المكيفات الهوائية.

3.1. أهداف الدراسة:

لتوضيح إطار العمل البحثي وتوجيه الدراسة نحو تحقيق نتائج ملموسة قام الباحثين بتحديد الأهداف التالية:

- ✓ تحديد مستوى استخدامات الذكاء الاصطناعي في شركة كوندور - فرع المكيفات الهوائية؛
- ✓ تحديد مستوى أداء الابتكار الأخضر في شركة كوندور - فرع المكيفات الهوائية؛
- ✓ تحديد أثر استخدامات الذكاء الاصطناعي على أبعاد أداء الابتكار الأخضر (أداء ابتكار المنتج، أداء ابتكار العمليات الخضراء) في شركة كوندور - فرع المكيفات الهوائية.

4.1. أهمية الدراسة:

تظهر أهمية الدراسة في أنها تسعى إلى تحقيق التوازن بين احتياجات البيئة ومتطلبات تنمية القوة التنافسية، من خلال أحدث ما توصلت إليه التكنولوجيات الحديثة من آخر تحديث للذكاء الاصطناعي لتدمج الدراسة الأداء الابتكاري بالبيئة والتكنولوجيا في آن واحد، الأمر الذي يعد إضافة مميزة للبحث العلمي وشرارة فكرة تحفيزية تبثها الدراسة على المنظمات الصناعية من أجل تطوير توجهاتها المستقبلية.

5.1. الدراسات السابقة:

✓ دراسة (Xin (Robert) Luo, Shaowu Wu, Yanyun Zeng, Jiabao Lin) سنة 2024 بعنوان:

How does artificial intelligence affect the environmental performance of organizations? The role of green innovation and green culture.

كيف يؤثر الذكاء الاصطناعي على الأداء البيئي للمؤسسات؟ دور الابتكار الأخضر والثقافة الخضراء.

هدفت الدراسة إلى توضيح أثر الذكاء الاصطناعي في تحسين الأداء البيئي، وباستخدام عينة من الشركات الزراعية الصينية، وذلك من خلال التحقق من النتائج التجريبية للتأثير الإيجابي لاستخدام الذكاء الاصطناعي على الأداء البيئي من خلال الابتكار الأخضر للمنتج والعملية .

ومن النتائج التي توصلت إليها الدراسة أن الثقافة الخضراء تخفف بشكل إيجابي من تأثير استخدام الذكاء الاصطناعي على ابتكار المنتجات الخضراء، وتعزز تأثير الوساطة الإيجابي لابتكار المنتجات الخضراء على العلاقة بين استخدام الذكاء الاصطناعي والأداء البيئي.

✓ دراسة (Shanyue Jin ، Ying Ying) سنة 2024 بعنوان:

Artificial intelligence and green product innovation: Moderating effect of organizational capital.

الذكاء الاصطناعي وابتكار المنتجات الخضراء: التأثير المعتدل لرأس المال التنظيمي.

انطلاقاً من أن الدراسات السابقة في الغالب درست العلاقة بين الرقمنة الشاملة والابتكار الأخضر للشركات، حاولت هذه الدراسة البحث في العلاقة بين فئات متميزة من التقنيات الرقمية والابتكار الأخضر للشركات. وقد اختيرت الفترة 2013-2022 كفترة رصد للعينة، مع اختيار الشركات المدرجة في سوق الأسهم الصينية من الفئة "أ" كأهداف للدراسة .

تشير النتائج التي توصلت إليها الدراسة إلى أن الذكاء الاصطناعي مفيد لمبادرة التنمية الشاملة في الشركات. ويتعزز هذا التأثير من خلال رأس المال البشري للموظفين ومجلس الإدارة، لكنه يتضاءل من خلال رأس المال الاجتماعي لمجلس الإدارة.

✓ دراسة (Yaobin Liu ، Lianshui Li ، Haochang Yang) سنة 2022 بعنوان:

The effect of manufacturing intelligence on green innovation performance in China.

تأثير ذكاء التصنيع على أداء الابتكار الأخضر في الصين.

تحلل هذه الورقة البحثية تأثير ذكاء التصنيع على أداء الابتكار الأخضر وآليته الداخلية من المستويين النظري والتجريبي باستخدام نموذج التأخر المكاني الديناميكي (DSAR) ونموذج التأثير الوسيط ونموذج التأثير المعتدل .

م إ م أ

154

أظهرت النتائج أن: أن ذكاء التصنيع في البلد بأكمله له تأثير تعزيز كبير على أداء الابتكار الأخضر، والسبب في أن ذكاء التصنيع يمكن أن يعزز تحسين أداء الابتكار الأخضر هو أن ذكاء التصنيع يساعد على إنتاج "تأثير تعزيز التكنولوجيا" و "تأثير خفض التكلفة"، وذلك لتعزيز الابتكار التكنولوجي الأخضر، ثم زيادة المخرجات المرغوبة بشكل فعال وتقليل المخرجات غير المرغوب فيها بشكل كبير، بالإضافة إلى ذلك، تظهر الدراسة أن التقدم التكنولوجي الأخضر وليس الكفاءة التقنية الخضراء هو القوة الدافعة الرئيسية لذكاء التصنيع لتحسين أداء الابتكار الأخضر الديناميكي.

✓ دراسة (Yu-Shan Che) سنة 2008 بعنوان:

The Driver of Green Innovation and Green Image ? Green Core Competence.

محرك الابتكار الأخضر والصورة الخضراء ؟ الكفاءة الأساسية الخضراء

اقترحت هذه الدراسة بناء جديد - الكفاءة الأساسية الخضراء - لاستكشاف آثارها الإيجابية على الابتكار الأخضر والصور الخضراء للشركات .

وأظهرت النتائج أن الكفاءات الأساسية الخضراء للشركات كانت مرتبطة بشكل إيجابي بأداء الابتكار الأخضر والصور الخضراء للشركات، بالإضافة إلى ذلك، تحقق هذا البحث أيضاً من أن نوعين من أداء الابتكار الأخضر لهما تأثيرات وساطة جزئية بين الكفاءات الأساسية الخضراء والصور الخضراء للشركات.

كما وجدت هذه الدراسة أن الكفاءة الأساسية الخضراء ونوعي أداء الابتكار الأخضر والصور الخضراء للشركات المتوسطة والصغيرة كانت جميعها أقل بكثير من الشركات الكبيرة في صناعة المعلومات

والإلكترونيات في تايوان.

2. الإطار النظري للدراسة:

1.2. إطار مفاهيمي حول استخدامات الذكاء الاصطناعي في مجال البيئة:

يجادل بعض العلماء بأن الذكاء الاصطناعي هو مجموعة من التقنيات والرياضيات والنماذج الإحصائية مع كمية كبيرة من أنواع البيانات المختلفة مدعومة بعدد متزايد من التطبيقات التي تحاول نمذجة أو تجاوز وظائف الذكاء البشري، ففي مجال نظام المعلومات يشير الذكاء الاصطناعي إلى قدرات الروبوتات على تقليد الأنماط الإدراكية للدماغ البشري وتنفيذ التعليمات البشرية بما في ذلك إدراك المعلومات واكتساب المعرفة والتفاعل مع البيئة الخارجية لاتخاذ القرارات دون إشراف (Yigitcanlar, Mehmood, & Corchado, 2021, p. 02) وحتى اظهار الإبداع (Jiabao, Yanyun, Shaowu, & Luo, 2024, p. 03). وبطبيعة الحال يكون هذا الإدراك وفقا للمدخلات (Ghosh & Arunachalam, 2021, p. 23) وبالتالي ينظر إلى الذكاء الاصطناعي على أنه تقنية رئيسية للنمو التكنولوجي والاقتصادي المستقبلي من قبل رواد الأعمال والعلماء، هذا النمو أكد على أن الذكاء الاصطناعي سيخلق وظائف جديدة وسيزيد من الإنتاجية والابتكار (Kopka & Grashof, 2022, p. 01)، وعليه أصبح الذكاء الاصطناعي قوة تخلق قيمة للمؤسسات تحول على نطاق عالمي مجموعة واسعة من الصناعات حيث صرح المدير التنفيذي لشركة Google "سوندرا بيتشاي" بأن الذكاء الاصطناعي هو أحد أهم الأشياء التي يعمل عليها البشر إنه أعمق من الكهرباء أو النار، إذ يمكن الاعتماد عليه في خلق القيمة واستغلال الفرص المتاحة من بينها المسؤولية اتجاه البيئة (Shuili & Xie, 2021, p. 192)، هذا لأنه يقدم طرق مبتكرة لتوفير الطاقة وتقليل الانبعاثات من خلال المراقبة الذكية والتحسين الذكي والتحكم التلقائي (Fu, Shen, Song, & Wang, 2024, p. 549)، ما يسمح بتشكيل مستقبل الذكاء الاصطناعي الأخضر بهدف تحقيق الاستدامة البيئية عبر مواجهة القضايا الأخلاقية الخضراء من خلال ادماج AI في المنتجات الخضراء (Shuili & Xie, 2021, p. 962)، وتعميقه في صناعة التصنيع إذ أنه يمكن من زيادة كفاءة الإنتاج وتسريع وتيرة تطويره والمساهمة في تقليل هدر الموارد من خلال التنبؤ الذكي والتشخيص والتنبيه المبكر بما يؤدي إلى تحقيق الفوائد البيئية، يعود ذلك إلى تحول الأجهزة إلى أجهزة أكثر جودة وكفاءة وأمنة وموثوقة مما يحقق عمليات إنتاج خضراء ذكية (Fu, Shen, Song, & Wang, 2024, p. 551).

م.م.أ

155

وعليه تقدم تقنيات الذكاء الاصطناعي فرصا غير مسبوقة لتعزيز التنمية المستدامة من خلال إعادة تشكيل استراتيجيات لمواجهة التحديات البيئية المعقدة عبر تحسين إدارة الموارد، تعزيز كفاءة الطاقة وزيادة استخدام مصادر الطاقة المتجددة وتبسيط عمليات إدارة النفايات وتحسين أنظمة النقل والحفاظ على التنوع البيولوجي وتقليل البصمات البيئية والتخفيف من المخاطر المحتملة لتغير المناخ (Bibri, Huang, Jagatheesaperumal, & Krogstie, 2024, p. 02)، تأسيسا على ذلك تم التوصل إلى أن الذكاء الاصطناعي له إمكانية تحسين الكفاءة بمتوسط يتراوح بين 15-25% في العمليات التي يتم تنفيذها (Uriarte-Gallastegi, German, Benat, & Laskurian-iturbe, 2024, p. 02) من خلال قدرته على توفير بيانات بيئية شاملة تمكن من تعزيز قدرات اتخاذ القرار، ذلك أن تقنيات الذكاء الاصطناعي تسمح بتسهيل عملية المراقبة والتحليل والإدارة في الوقت الحقيقي (Bibri, Huang, Jagatheesaperumal, & Krogstie, 2024, p. 02)، وفي نفس الصدد تعد تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي ذات أهمية كبيرة، حيث

توفر للمنظمات أدوات تكنولوجية متطورة وتوجهها نحو الاستدامة البيئية خاصة لما يسهم فيه في التنبؤ بانبعاثات التلوث (2). (Rasheed, Yuhuan, Hasseb, Zahoor, & Shah, 2024, p. 2).

وفيما يلي سيتم عرض بعض المنصات المهمة التي تعزز من تحقيق الاستدامة البيئية من خلال استخدامات الذكاء الاصطناعي:

الجدول 1. استخدامات الذكاء الاصطناعي في منصات تحقيق الاستدامة البيئية

استخدامات الذكاء الاصطناعي	دور المنصات في تحقيق الاستدامة البيئية
منصة NVIDIA Green GPU	توفر إمكانيات توفير كبيرة في الطاقة من خلال دمج ميزات الأجهزة المتخصصة ووئائق شاملة مع استراتيجيات إدارة الطاقة المتطورة وتصميم فعالة للطاقة حيث توفر هذه المنصة وفورات ملحوظة في الطاقة تشمل هذه التقنية NVLink ووحدات معالجة الرسومات المتعددة لنقل بيانات أكثر فعالية واستخدام الموارد في مراكز البيانات بهدف تقليل الأثر البيئي مع الحفاظ على قدرات الحوسبة عالية الأداء مما يساهم في تقليل الاستهلاك الكهربائي بنسبة 50%
منصة Google AL للاستدامة	تقدم مجموعة شاملة من الأدوات والموارد المساعدة على تقدير البصمة الكربونية وتوصيات بالأجهزة الخضراء مما يمكن من تقليل البصمة الكربونية بنسبة 40%.
منصة Microsoft Azure ML	تقديم رؤى حول الاستدامة اذ تتكامل هذه المنصة بسلاسة مع النظام البيئي لـ Azure وتقديم نماذج مرنة في السيناريوهات التي تتطلب التحسين.
خدمة Amazon Sage Maker Green inference	تعمل الخدمة على تقليل استهلاك الطاقة وتأثيرها البيئي من خلال تحسين عملية الاستدلال التي يتم في اجراء التنبؤات في الوقت الفعلي ومعالجة البيانات الضخمة.
مجموعة IBM Maximo Asset Efficiency	تمثل المجموعة حلا برمجيا شاملا تم تصميمه لتعزيز أداء الأصول والكفاءة التشغيلية مع تعزيز الاستدامة عبر مختلف الصناعات من خلال الحد من التأثير البيئي في جميع أنحاء بنيتها التحتية ومرافقتها عبر مراقبة وتحسين أداء المعدات
بنية Tancent Green AI التحتية	يهدف هذا الإطار إلى تقليل استهلاك الطاقة وتحسين استخدام الموارد وتقليل انبعاثات الكربون من خلال استخدام أجهزة فعالة وخوارزميات مبتكرة وممارسات مستدامة في مراكز البيانات وتخصيص الموارد بشكل مسؤول عبر تقديم توصيات الأجهزة الخضراء

م إ م أ

156

المصدر: اعتمادا على ما جاء في دراسة (Alzoubi & Mishra, 2024, pp. 05-07)

2.2. مفهوم الابتكار الأخضر:

الابتكار الأخضر هو نوع من الابتكار الذي يفيد البيئة وقد تمت الإشارة إليه بالابتكار البيئي أو الابتكار الإيكولوجي، والذي يعنى بتطوير منتجات وعمليات وترتيبات مؤسسية جديدة ومحسنة، من خلاله يتم تقليل التأثير البيئي مقارنة مع الممارسات البديلة ما تجعل من الابتكار الأخضر وسيلة واعدة لتحقيق استدامة أكبر

(Abadzhiev, Sukhov, Sihvonen, & Johnson, 2022, p. 852)، عبر توجيه استهلاك الموارد الطبيعية بكفاءة وفعالية، حيث ستقل المخاطر البيئية وستراجع آثار الاحتراق العالمي وتغير المناخ، إذ يمتلك الابتكار الأخضر القدرة على تحويل أساليب الإنتاج الأصلية وعمليات الشركات مما يؤدي إلى تحسين الأداء التشغيلي والبيئي، الأمر الذي دفع إلى التأكيد على أهمية الابتكار الأخضر من قبل مؤتمر الأمم المتحدة لتغير المناخ السادس والعشرين، (Rahmani, et al., 2024, p. 02)

إذ يشير الابتكار الأخضر إلى تطوير منتجات وعمليات صديقة للبيئة تشمل استخدام المواد الخام الخضراء وتصميم المنتجات الإيكولوجية للحد من استخدام المواد، والانبعاثات الملوثة، واستهلاك موارد الطاقة، مثل المياه والكهرباء، حيث تسعى الشركات إلى مواءمة الأهداف البيئية والابتكارية عبر مختلف مراحل المنتج أو العملية، بما في ذلك التصميم والتطوير والتصنيع والترويج وإعادة التدوير. من خلال تقييم مدى الاستجابة لمتطلبات المستهلكين الخضراء أثناء تطوير المنتج ودعم التعاون متعدد الوظائف لدفع عجلة التحول الأخضر في عمليات الإنتاج، تهدف الشركات إلى تعزيز مرونة وكفاءة تنفيذ استراتيجياتها الخضراء، مما يعزز في نهاية المطاف الأداء البيئي ويحافظ على القدرة التنافسية الخضراء (Jiabao, Yanyun, Shaowu, & Luo, 2024, p. 3).

3.2. أبعاد الابتكار الأخضر:

يمكن حصر أبعاد الابتكار الأخضر في بعدين أساسيين: الابتكار في المنتج الأخضر والابتكار في العمليات الخضراء. (Jiabao, Yanyun, Shaowu, & Luo, 2024, p. 3)

1.3.2. الابتكار في المنتج الأخضر: يشير الابتكار في المنتج الأخضر إلى استخدام مركبات غير سامة أو مواد قابلة للتحلل في عملية الإنتاج مع تغيير أو تعديل تصميم المنتج للحد من التأثير على البيئة وتحسين كفاءة الطاقة.

2.3.2. الابتكار في العمليات الخضراء: يهدف الابتكار في العمليات الخضراء إلى تقليل استهلاك الطاقة في عملية الإنتاج أو عملية إعادة التدوير، والتي تشمل تقليل انبعاثات الغازات العادمة ومياه الصرف الصحي، وتقليل استهلاك المياه، وتحسين كفاءة الموارد والطاقة، والتحول من الوقود الأحفوري إلى الطاقة الحيوية.

3. الإطار التطبيقي للدراسة:

1.3. إجراءات الدراسة الميدانية:

1.1.3. تصميم أداة الدراسة:

يهدف تجسيد الدراسة قام الباحثان بالاعتماد على الدراسات السابقة التي تطرقت إلى المتغيرين في تطوير استبانة خاصة بالدراسة، حيث تم تأسيس الاستبانة على 16 عبارة منقسمة على 8 عبارات لكل متغير، بالإضافة إلى احتواء الأداة على المتغيرات الديمغرافية لعينة الدراسة وعليه تشكلت الصورة النهائية لأداة الدراسة.

2.1.3. مجتمع وعينة الدراسة:

استهدف الباحثان شركة كوندور وهي واحدة من الشركات الرائدة في مجال الإلكترونيات في الجزائر، إذ تعرف بتقديم منتجات عالية الجودة، بناء على ذلك قام الباحثان بتحديد فرع المكيفات الهوائية محلاً للدراسة، وهذا لأنه يمثل جزءاً مهماً من عمليات الشركة، حيث يختص بتصنيع وتوزيع أجهزة التكييف

المتنوعة ويتميز بإنتاج مكيفات هواء مبتكرة تعتمد على التكنولوجيات الحديثة، وما جذب الباحثين أكثر هو أن هذا الفرع يتميز بتقديم منتجات تراعي البيئة ما جعله محلاً مناسباً جداً لتجسيد الدراسة، ثم قام الباحثان بتوزيع 100 استبانة على 100 موظف يعمل في فرع المكيفات الهوائية، تم استرجاعها جميعاً، وهو عدد مقبول لأغراض البحث العلمي.

2.3. صدق أداة الدراسة:

1.2.3. الاتساق الداخلي لأداة الدراسة:

من أجل تلبية هدف الدراسة، من الضروري أولاً التأكد من صدق الاتساق الداخلي لأداة الدراسة المستخدمة والتحقق من موثوقيتها، ذلك أن الموثوقية هي واحدة من أهم عناصر جودة الاختبار والتي يعنى بها التناسق الكامل لقياس معين (Tan, 2018, p. 29)، وعليه قام الباحثان بإجراء اختبار الاتساق الداخلي من خلال حساب معامل الارتباط بيرسون (Pearson Correlation, Coefficient) حيث يتم تعيين وجود ارتباط في الحالة التي تراوح فيها القيم من -1 إلى +1، يشير الصفر إلى عدم وجود ارتباط خطي، أما إذا اقتربت القيم من الواحد فيدل ذلك على وجود ارتباط قوي (Shober, Boer, & Schwarte, 2018, p. 1763)، وكانت النتائج كالآتي:

الجدول 2. صدق الاتساق الداخلي لأداة الدراسة

محور أداء الابتكار الأخضر			محور الذكاء الاصطناعي		
رقم العبارة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	رقم العبارة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
01	,423**	,000	09	,790**	,000
02	,728**	,000	10	,848**	,000
03	,850**	,000	11	,891**	,000
04	,843**	,000	12	,846**	,000
05	,835**	,000	13	,886**	,000
06	,827**	,000	14	,938**	,000
07	,820**	,000	15	,917**	,000
08	,686**	,000	16	,930**	,000

** الارتباط دال احصائياً عند (0,01) فأقل.

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات (SPSS).

تشير البيانات الموضحة في الجدول إلى وجود ارتباط قوي بين كل عبارة ومتوسط مجموع العبارات المكونة لكل من المتغير المستقل (استخدامات الذكاء الاصطناعي) والمتغير التابع (أداء الابتكار الأخضر) الخاصين بالدراسة هذا لأن قيم معامل الارتباط تتراوح بين (0,423 و 0,938) وهي قيم قريبة من 01 ما يدل على وجود ارتباط قوي إيجابي، بناءً على ذلك فإن خاصية الاتساق الداخلي محققة.

2.2.3. ثبات أداة الدراسة:

لتأكيد صلاحية ودقة ثبات أداة الدراسة قام الباحثان بالاعتماد على اختبار ألفا كرونباخ التي تقيس مدى

تقارب جميع العناصر في الاختبار لقياس نفس المفهوم، حيث يمكن القول أن أداة الدراسة تتمتع بالثبات كلما اقتربت قيم ألفا من 1,00 (Tavakol & Dennick, 2011, pp. 53-54)، مما يعكس درجة عالية من ثبات الأداة.

الجدول 3. ثبات أداة الدراسة باستخدام اختبار-ألفا كرونباخ-

البعد/الدرجة الكلية	اختبار ألفا كرونباخ	البعد/الدرجة الكلية	اختبار ألفا كرونباخ
الدرجة الكلية	0,884	بعد ابتكار المنتج الأخضر	0,905
		بعد ابتكار العمليات الخضراء	0,964
		الدرجة الكلية	0,959
الاستبيان			0,920

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات (SPSS).

يتضح من خلال نتائج الجدول أن قيم ألفا كرونباخ تتراوح بين 0,884 و 0,964 وهي قيم قريبة من 1,00 ما يدل على ثبات أداة الدراسة بشكل ممتاز.

3.3. عرض وتحليل نتائج الدراسة:

قام الباحثان بالتحكم في إجابات أفراد العينة اعتماداً على مقياس ليكرت الخماسي والذي تتراوح درجاته بين موافق بشدة، موافق، محايد، غير موافق، غير موافق بشدة والتي تأخذ القيم والأوزان التالية (1، 2، 3، 4، 5) من المستويات المتدرجة في الإجابة، وقد تم حساب المدى بين أكبر وأصغر قيمة لدرجات المقياس ثم تقيمه مع عدد الدرجات للحصول على طول الفئة، وهذا من أجل تحديد مجال كل فئة، وعليه تم إضافة طول الفئة 0,8 إلى أقل قيمة في المقياس وهي 1 وهذا من أجل تحديد الحد الأعلى للفئة الأولى أي: $1 + 0,8 = 1,8$ وهكذا يتم إضافة طول الفئة إلى القيم التي تليها، وعلى هذا الأساس تتشكل فئات مقياس ليكرت والتي بني عليها تحليل إجابات أفراد العينة والذي سيتم تناوله في النقاط القادمة.

1.3.3. عرض وتحليل إجابات أفراد العينة حول عبارات استخدام الذكاء الاصطناعي:

اعتمد الباحثان في تحليل إجابات أفراد العينة حول عبارات استخدام الذكاء الاصطناعي على حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لجميع عبارات المتغير وكانت النتائج كالآتي:

الجدول 4. نتائج تحليل إجابات أفراد العينة لعبارات محورا استخدامات الذكاء الاصطناعي

الرقم	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الموافقة
01	4,26	0,561	مرتفعة جدا
02	4,5	0,522	مرتفعة جدا
03	4,65	0,479	مرتفعة جدا
04	4,65	0,500	مرتفعة جدا
05	4,69	0,464	مرتفعة جدا
06	4,67	0,472	مرتفعة جدا
07	4,69	0,464	مرتفعة جدا

مرتفعة جدا	0,422	4,77	08
مرتفعة جدا	0,362	4,61	الدرجة الكلية

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات (SPSS).

اعتمادا على نتائج متوسطات إجابات أفراد العينة حول عبارات محور استخدامات الذكاء الاصطناعي والتي تتراوح كلها في المجال [5-4,21] الذي يعكس درجة موافقة مرتفعة جدا، اتضح أن شركة كوندور تستخدم الذكاء الاصطناعي لأنه يمكنها من التكيف الأفضل مع متطلبات المستهلكين واستخدام الموارد بشكل أفضل وفقا للمتوسط 4.77 لإجابات أفراد العينة، تبين أيضا أن الذكاء الاصطناعي يوفر للشركة خيارات إعادة التدوير وإطالة دورة حياة الآلات و التقليل من النفقات الصناعية ويمكن من التكيف بشكل أسرع مع العمليات الأكثر كفاءة وذلك بناء على ما أظهره أفراد العينة في إجاباتهم والتي تتمحور في متوسط حسابي قدر بـ 4,69 والاستفادة من الأصول بطرق أفضل بمتوسط 4,67 ، بالإضافة إلى ذلك أكد موظفو شركة كوندور أن الذكاء الاصطناعي يمنح القدرة على تفسير المعلومات التي تسهم في تحليل مشاكل الإنتاج والتركيز المستمر نحو التحسين بمتوسط 4,63 ، كما تبين أن الذكاء الاصطناعي يساعد صانعي القرار على فهم المعلومات المعقدة وهذا بمتوسط 4,60، ولقدرته على التعامل مع المعلومات كشف أفراد العينة أن شركة كوندور تستخدم هذا الأخير في دمج المعلومات من مصادر بيانات مختلفة بمتوسط 4,50، أخيرا اتفق كل أفراد العينة على أن الذكاء الاصطناعي يعزز من عملية اتخاذ القرار وهذا بمتوسط 4,26.

2.3.3. تحليل نتائج إجابات أفراد العينة حول عبارات أداء الابتكار الأخضر:

م إ م أ

تم الاعتماد في تحليل إجابات أفراد العينة حول عبارات أداء الابتكار الأخضر على حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لجميع عبارات المتغير وكانت النتائج كالآتي:

160

الجدول 5. نتائج إجابات أفراد العينة حول عبارات بعدي أداء الابتكار الأخضر

العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الموافقة
بعد ابتكار المنتج الأخضر			
09	4,81	0,394	مرتفعة جدا
10	4,75	0,435	مرتفعة جدا
11	4,79	0,409	مرتفعة جدا
12	4,78	0,416	مرتفعة جدا
الدرجة الكلية للبعد	4,78	0,365	مرتفعة جدا
بعد ابتكار العمليات الخضراء			
13	4,78	0,439	مرتفعة جدا
14	4,81	0,419	مرتفعة جدا
15	4,80	0,426	مرتفعة جدا
16	4,81	0,419	مرتفعة جدا
الدرجة الكلية للبعد	4,80	0,405	مرتفعة جدا
الدرجة الكلية لمحور أداء الابتكار الأخضر	4,79	0,370	مرتفعة جدا

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات (SPSS).

استنادا على نتائج إجابات أفراد العينة الموضحة في الجدول والمتروحة كلها داخل المجال [4,81-4,75] الذي يعكس درجة موافقة مرتفعة جدا تبين أن شركة كوندور تختار موارد المنتجات التي تنتج أقل قدر من التلوث، بالإضافة إلى ذلك عملية التصنيع الخاصة بالشركة تقلل من استخدام المواد الخام وتقوم بإعادة تدوير النفايات والانبعثات التي تسمح بمعالجتها وإعادة استخدامها وذلك وفقا للمتوسط الحسابي المقدّر بـ 4,81، علاوة على ذلك تقلل عملية التصنيع التي تقوم بها شركة كوندور من استهلاك الماء والكهرباء والفحم والنفط بناء على معلومات موظفو الشركة والتي تمثلت بمتوسط حسابي 4,80، وأن الشركة تستخدم أقل كمية من المواد التي يتكون بها المنتج لإجراء عملية التطوير والتصميم وهذا بناء على ما أظهرته نتائج المتوسط الحسابي والذي قدر بـ 4,79، زيادة عن ذلك كشفت النتائج أن شركة كوندور تقلل بشكل فعال من انبعثات الموارد الخطرة أو النفايات أثناء عملية التصنيع وأنها تدرس بحذر ما إذا كان المنتج سهل إعادة التدوير والاستخدام والتحليل بمتوسط حسابي قدر بـ 4,78، فضلا عن ذلك بينت النتائج أن الشركة تختار موارد المنتج التي تستهلك أقل كمية من الطاقة والموارد كله بهدف إجراء التطوير والتحسين على المنتج وهذا بمتوسط حسابي قدر بـ 4,75.

4.3. اختبار صحة الفرضيات:

1.4.3. التحقق من التوزيع الطبيعي للبيانات:

تعتمد أكثر الطرق الإحصائية استخداما على افتراض أساسي واحد وهو أن البيانات تتبع التوزيع الطبيعي (Rani Das & Rahmatullah, 2016, p. 06)، على هذا الأساس قام الباحثان بإجراء اختبار التوزيع الطبيعي للبيانات وذلك بغرض الشروع في دراسة الفرضيات عبر إجراء مختلف الاختبارات الإحصائية، إذ أن الإطار الإحصائي يركز بأكمله على التوزيع الطبيعي للبيانات.

قام الباحثان بإجراء اختبار كولموغوروف-سميرنوف Kolmogorov-smirnov لتقييم مدى تطابق البيانات مع التوزيع الطبيعي وذلك من خلال الفرضيتين التاليتين:

✓ H0: إذا كانت $\text{Sig KS} > 0.05$ فإن البيانات تتبع التوزيع الطبيعي؛

✓ H1: إذا كانت $\text{Sig KS} \leq 0.05$ فإن البيانات لا تتبع التوزيع الطبيعي.

الجدول 6. نتائج اختبار كولموغوروف-سميرنوف Kolmogorov-smirnov

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Statistiques	ddl	Sig.
استخدامات الذكاء الاصطناعي	,076	100	,172
أداء الابتكار الأخضر	,069	100	,200*

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات (SPSS).

يتضح من خلال الجدول أن قيم Kolmogorov-smirnov للمتغيرين استخدامات الذكاء الاصطناعي وأداء الابتكار الأخضر أكبر من مستوى الدلالة 0.05 Sig وعليه تم رفض الفرضية البديلة وقبول الفرضية الصفرية التي تنص على أن $\text{Sig KS} > 0.05$ فإن البيانات تتبع التوزيع الطبيعي.

2.4.3. اختبار الفرضية الأولى:

تنص الفرضية الأولى على أن: لاستخدامات الذكاء الاصطناعي أثر إيجابي ذو دلالة احصائية عند

مستوى المعنوية ($0.05 \geq \alpha$) في ابتكار المنتج الأخضر في شركة كوندور- فرع المكيفات الهوائية.

لاختبار الفرضية الأولى سيتم استخدام الانحدار الخطي البسيط، وذلك كما هو موضح في الجدول الموالي:
الجدول 7. نتائج تقدير الانحدار الخطي البسيط لاختبار أثر استخدامات الذكاء الاصطناعي في ابتكار المنتج الأخضر

المتغير المستقل	المعامل B	المعامل المعياري β	T قيمة	مستوى الدلالة	معامل التحديد R^2	معامل الارتباط R	قيمة F	مستوى الدلالة
الثابت	2.867	/	6.677	0.000	0.170	0.412	20.024	0.000
استخدامات الذكاء الاصطناعي	0.416	0.412	4.475	0.000				

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات (SPSS).

يظهر الجدول أعلاه أن قيمة معامل الارتباط ($R=0.412$) وهي علاقة ارتباط إيجابية، ومن خلال قيمة معامل التحديد ($R^2=0.170$)، يتبين أن استخدامات الذكاء الاصطناعي تفسر ما نسبته (17%) من التباين الحاصل في أحد أبعاد المتغير التابع وهو "ابتكار المنتج الأخضر" في الشركة محل الدراسة، أما باقي النسبة المقدرة بـ (83%) من التأثير تفسره عوامل أخرى، كما يظهر الجدول أن قيمة ميل معامل الانحدار المقدرة (0.416) وبمستوى دلالة يقدر بـ (0.000)، وبما أن قيمة ($F=20.024$) وقيمة مستوى دلالتها (0.000)، وهي أقل من مستوى المعنوية ($\alpha \leq 0.05$)، فإننا نقبل الفرضية الأولى القائلة بأنه: لاستخدامات الذكاء الاصطناعي أثر إيجابي ذو دلالة احصائية عند مستوى المعنوية ($\alpha \leq 0.05$) في ابتكار المنتج الأخضر في شركة كوندور- فرع المكيفات الهوائية.

3.4.3. اختبار الفرضية الثانية:

تنص الفرضية الثانية على أن: لاستخدامات الذكاء الاصطناعي أثر إيجابي ذو دلالة احصائية عند مستوى المعنوية ($0.05 \geq \alpha$) في ابتكار العمليات الخضراء في شركة كوندور- فرع المكيفات الهوائية.

لاختبار الفرضية الثانية سيتم استخدام الانحدار الخطي البسيط، وذلك كما هو موضح في الجدول الموالي:

الجدول 8. نتائج تقدير الانحدار الخطي البسيط لاختبار أثر استخدامات الذكاء الاصطناعي في ابتكار العمليات الخضراء

المتغير المستقل	المعامل B	المعامل المعياري β	T قيمة	مستوى الدلالة	معامل التحديد R^2	معامل الارتباط R	قيمة F	مستوى الدلالة
الثابت	2.864	/	5.911	0.000	0.141	0.375	16.066	0.000

استخدامات الذكاء الاصطناعي	0.420	0.375	4.008	0.000			
----------------------------------	-------	-------	-------	-------	--	--	--

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات (SPSS).

يظهر الجدول أعلاه أن قيمة معامل الارتباط ($R=0.375$) وهي علاقة ارتباط إيجابية، ومن خلال قيمة معامل التحديد ($R^2=0.141$)، يتبين أن استخدامات الذكاء الاصطناعي تفسر ما نسبته (14,1%) من التباين الحاصل في أحد أبعاد المتغير التابع وهو "ابتكار العمليات الخضراء" في الشركة محل الدراسة، أما باقي النسبة المقدرة بـ (85,9%) من التأثير تفسره عوامل أخرى، كما يظهر الجدول أن قيمة ميل معامل الانحدار المقدرة (0.420) وبمستوى دلالة يقدر بـ (0.000)، وبما أن قيمة ($F=16.066$) وقيمة مستوى دلالتها (0.000)، وهي أقل من مستوى المعنوية ($\alpha \leq 0.05$)، فإننا نقبل الفرضية الثانية القائلة بأنه: لاستخدامات الذكاء الاصطناعي أثر إيجابي ذو دلالة احصائية عند مستوى المعنوية ($\alpha \leq 0.05$) في ابتكار العمليات الخضراء في شركة كوندور-فرع المكيفات الهوائية.

4.4.3. اختبار الفرضية الثالثة:

تنص الفرضية الثالثة على أن: لاستخدامات الذكاء الاصطناعي أثر إيجابي ذو دلالة احصائية عند مستوى المعنوية ($\alpha \leq 0.05$) في أبعاد أداء الابتكار الأخضر مجتمعة (ابتكار المنتج الأخضر، ابتكار العمليات الخضراء) في شركة كوندور فرع المكيفات الهوائية.

لاختبار الفرضية الثالثة سيتم استخدام الانحدار الخطي البسيط، وذلك كما هو موضح في الجدول الموالي:

الجدول 9. نتائج تقدير الانحدار الخطي البسيط لاختبار أثر استخدامات الذكاء الاصطناعي في أبعاد أداء الابتكار الأخضر مجتمعة (ابتكار المنتج الأخضر، ابتكار العمليات الخضراء).

المتغير المستقل	المعامل B	المعامل المعياري β	T قيمة	مستوى الدلالة	معامل التحديد R^2	معامل الارتباط R	قيمة F	مستوى الدلالة
الثابت	2.865	/	6.574	0.000	0.167	0.409	19.641	0.000
استخدامات الذكاء الاصطناعي	0.418	0.409	4.432	0.000				

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات (SPSS).

يظهر الجدول أعلاه أن قيمة معامل الارتباط ($R=0.409$) وهي علاقة ارتباط إيجابية، ومن خلال قيمة معامل التحديد ($R^2=0.167$)، يتبين أن استخدامات الذكاء الاصطناعي تفسر ما نسبته (16,7%) من التباين الحاصل في المتغير التابع وهو "أداء الابتكار الأخضر" في الشركة محل الدراسة، أما باقي النسبة المقدرة بـ (83,3%) من التأثير تفسره عوامل أخرى، وبما أن قيمة ($F=19.641$) وقيمة مستوى دلالتها (0.000)، وهي أقل من مستوى المعنوية ($\alpha \leq 0.05$)، فإننا نقبل الفرضية الثالثة القائلة بأنه: لاستخدامات

الذكاء الاصطناعي أثر إيجابي ذو دلالة احصائية عند مستوى المعنوية ($\alpha \leq 0.05$) في أبعاد أداء الابتكار الأخضر مجتمعة (ابتكار المنتج الأخضر، ابتكار العمليات الخضراء) في شركة كوندور فرع المكيفات الهوائية. 5.3. مناقشة النتائج:

اعتمادا على ما تم التوصل إليه من التحليل السابق اتضح تكاملا فعالا بين نتائج دراستنا والدراسات السابقة التي تم ذكرها أعلاه، حيث توصلت هذه الدراسة إلى وجود أثر إيجابي لاستخدامات الذكاء الاصطناعي في تعزيز أداء الابتكار الأخضر بنوعيه ابتكار المنتج الأخضر وابتكار العمليات الخضراء في شركة كوندور فرع المكيفات الهوائية، تتناغم هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة (Xin) وزملائه سنة 2024، إذ أن الاستثمار في الذكاء الاصطناعي يهدف تحقيق أهداف الاستدامة راجع أساسا إلى وجود ثقافة خضراء سائدة في الشركة، بالإضافة إلى ذلك تتناسق الدراسات مع دراسة (Shanyue Jin, Ying Ying) سنة 2024، حيث أكد أن الذكاء الاصطناعي مفيد لمبادرات التنمية الشاملة الذي يتعزز من خلال مجلس الإدارة ورأس المال البشري، فتعزيز أداء الابتكار الأخضر يؤدي مباشرة إلى تحقيق أداء مستدام، هذا لأن الأهداف الخضراء تلعب دورا محوريا في تحقيق أداء بيئي فعال ما يقود بدوره إلى تحسين الأداء الاقتصادي والاجتماعي للشركات، كما تدعم دراستنا ما توصل إليه (Yaobin Liu) وزملائه سنة 2024 بشأن أهمية ذكاء التصنيع في تعزيز الابتكار الأخضر عبر تعزيز التكنولوجيا وخفض التكاليف، إذ أن ذكاء التصنيع هو تطبيق محدد للذكاء الاصطناعي في الصناعة، في حين تتوسع دراستنا في توجيه أهداف الشركات الصناعية نحو استخدامات الذكاء الاصطناعي كتقنية وأداة تساعد معلوماتيا وعمليا في تطوير أداء الابتكار الأخضر، وأخيرا تبرز دراسة (Yu-Shan Che) سنة 2008 أهمية الكفاءة الأساسية الخضراء وتأثيرها الإيجابي على الابتكار الأخضر والصورة الخضراء للشركات الكبيرة في صناعة المعلومات والالكترونيات، لتأتي دراستنا سنة 2024 لتكون إضافة تؤكد من خلالها أن الكفاءة الأساسية في بيئة الأعمال اليوم تتحدد من خلال الاستخدام الفعال والكفاء للتقنيات التكنولوجية والمتمثلة خصوصا في الذكاء الاصطناعي وإدراجه من أهم الموارد التي تعزز من تحقيق المزايا التنافسية من خلال تعزيز الابتكار الأخضر.

4. خاتمة:

توصل الباحثان إلى مجموعة من النتائج والتوصيات نذكرها كما يلي:

1.4. النتائج:

- ✓ يجب على الشركات الصناعية بما فيها شركة كوندور القيام بدورات تدريبية للموظفين متعلقة باستخدامات الذكاء الاصطناعي لضمان فهم أعمق واستخدام أكثر فعالية لهذه التكنولوجيا في تعزيز الابتكار الأخضر؛
- ✓ ينبغي على الشركات الصناعية توجيه استراتيجياتها الاستثمارية لتشمل تقنيات الذكاء الاصطناعي المتقدمة التي تدعم الابتكار في المنتجات والعمليات الخضراء؛
- ✓ على الشركات تبني تكنولوجيا التصنيع الذكية المدعومة بالذكاء الاصطناعي لتحسين كفاءة الطاقة وتقليل الانبعاثات الضارة؛
- ✓ التوجه نحو تعزيز ثقافة خضراء داخل الشركات لزيادة وعي الموظفين بأهمية الابتكار الأخضر؛
- ✓ زيادة الاستثمار في البحث والتطوير لتحفيز الابتكار في المنتجات الخضراء، بما في ذلك التقنيات الذكية في المكيفات الهوائية؛
- ✓ الاستثمار في الأجهزة الخضراء والموارد المساعدة في تقدير البصمة مما يمكن من تقليل البصمة

الكربونية؛

- ✓ ينبغي إجراء تقييم دوري للأثر البيئي لمنتجات الشركات وتحديث العمليات لضمان توافقها مع أفضل ممارسات الاستدامة.

2.4. التوصيات:

- ✓ يجب على الشركات الصناعية بما فيها شركة كوندور القيام بدورات تدريبية للموظفين متعلقة باستخدامات الذكاء الاصطناعي لضمان فهم أعمق واستخدام أكثر فعالية لهذه التكنولوجيا في تعزيز الابتكار الأخضر؛
- ✓ ينبغي على الشركات الصناعية توجيه استراتيجياتها الاستثمارية لتشمل تقنيات الذكاء الاصطناعي المتقدمة التي تدعم الابتكار في المنتجات والعمليات الخضراء؛
- ✓ على الشركات تبني تكنولوجيا التصنيع الذكية المدعومة بالذكاء الاصطناعي لتحسين كفاءة الطاقة وتقليل الانبعاثات الضارة؛
- ✓ التوجه نحو تعزيز ثقافة خضراء داخل الشركات لزيادة وعي الموظفين بأهمية الابتكار الأخضر؛
- ✓ زيادة الاستثمار في البحث والتطوير لتحفيز الابتكار في المنتجات الخضراء، بما في ذلك التقنيات الذكية في المكيفات الهوائية؛
- ✓ الاستثمار في الأجهزة الخضراء والموارد المساعدة في تقدير البصمة مما يمكن من تقليل البصمة الكربونية؛
- ✓ ينبغي إجراء تقييم دوري للأثر البيئي لمنتجات الشركات وتحديث العمليات لضمان توافقها مع أفضل ممارسات الاستدامة.

م.إ.أ

165

5. المراجع:

1. Abadzhiev, A., Sukhov, A., Sihvonen, A., & Johnson, M. (2022). Managing the complexity of green innovation. *European journal of innovation management*, 25(06), 850-866.
2. Alzoubi, Y. I., & Mishra, A. (2024). Green artificial intelligence initiatives: potentials and challenges. *Journal of cleaner production*, 468, 1-25.
3. Bibri, S. E., Huang, J., Jagatheesaperumal, S. K., & Krogstie, J. (2024). The synergistic interplay of artificial intelligence and digital twin in environmentally planning sustainable smart cities: a comprehensive systematic review. *Environmental science and ecotechnology*, 20, 1-26.
4. Fu, y., Shen, Y., Song, M., & Wang, W. (2024). Does artificial intelligence reduce corporate energy consumption? *Economic analysis and policy*, 83, 548-561.
5. Ghosh, M., & Arunachalam, T. (2021). Introduction to artificial intelligence. Dans *Artificial intelligence for information management: a healthcare perspective* (pp. 23-44). Springer.
6. Jiabao, L., Yanyun, Z., Shaowu, W., & Luo, X. R. (2024). How does artificial intelligence affect the environmental performance of organization? the role of green innovation and green culture. *Information & Management*, 61, 1-16.
7. Kopka, A., & Grashof, N. (2022). Artificial intelligence catalyst or barrier on the path on sustainability? *Technological forecasting & social change*, 175, 1-16.
8. Rahmani, A., Naeini, A. B., Mashayekh, J., Aboojafari, R., Daim, T., & Yalcin, H. (2024). Green innovation for a greener future: A meta-analysis of the impact on environmental performance. *Journal of cleaner production*, 460, 1-19.

9. Rani Das, K., & Rahmatullah, I. (2016). A breif review of tests for normality. *American journal of theoretical and applied statistics*, Vol 05(No 01), 05-12.
10. Rasheed, M. Q., Yuhuan, Z., Hasseb, Z., Zahoor, A., & Shah, S. (2024). Asymmertic relationship between competitive industrial performance renewable energy industrialization and carbon footprint: Does artificial intelligence matter for environmental sustainability? *Applied energy*, 367, 1-11.
11. Shober, P., Boer, C., & Schwarte, L. (2018). Correlation coefficients: appropriate use and interpretation. *Special article*, Vol 126(No 05), 1763-1787.
12. Shuili, D., & Xie, C. (2021). Paradoxes of artificial intelligence in consumer markets: ethical challenges and opportunities. *Journal of business research*, 129, 961-974.
13. Tan, S. E. (2018). STATISTICAL ANALYSIS: INTERNAL-CONSISTENCY RELIABILITY AND CONSTRUCT VALIDITY. *international journal of Quantitative and Qualitative research Methods*, Vol 06(No 01), 27-38.
14. Tavakol, M., & Dennick, R. (2011). Making sense of cronbach's alpha. *international journal of medical education*, 02, 53-55.
15. Uriarte-Gallastegi, N., German, A. L., Benat, L. M., & Laskurian-iturbe, I. (2024). The role of AI in improving environmental sustainability: A focus on energy management. *Energies*, 17(649), 1-15.
16. Yigitcanlar, t., Mehmood, R., & Corchado, J. (2021). Green Artificial intelligence: towards an efficien,sustainable and equitable technology for smart cities and futures. *Sustainability*, 13, 1-14.

م إ م أ