Journal of Business Economics for Applied Research, Vol. (6), No. (2), Part (2): 1236-1258
Doi: https://dx.doi.org/10.37940/BEJAR.2024.6.2.62

Journal of Business Economics for Applied Research
مجلة اقتصاديات الاعمال للبحوث التطبيقية
ISSN 2709-6475

The role of artificial intelligence in green innovation by mediating knowledge management processes*

An Analytical Study at the oil companies in Nineveh Governorate

Prof. Dr. Amir A. Abdulmuhsin[(1)], Researcher: Hayder Dhahir Hussein[(2)]

University of Al Mosul, College of Business and Economy[(1),(2)]

(1) dr.amir_alnasser@uomosul.edu.iq (2) Hayderdhahir8@gmail.com

Key words:

Artificial intelligence, proactive green innovation, knowledge management, oil companies in Nineveh Governorate.

ARTICLE INFO

Article history:

Received	*13 **May**. 2024*
Accepted	*20 **May**. 2024*
Avaliabble online	*31 **Dec**. 2024*

©2024 College of Administration and Economy, University of Fallujah. THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER THE CC BY LICENSE.

e.mail cae.jabe@uofallujah.edu.iq

*Corresponding author:

Hayder Dhahir Hussein
iversity of Al Mosul
College of Business and Economy

Abstract:

This study aims to demonstrate the role of artificial intelligence in proactive green innovation by mediating the knowledge generation process in oil companies in Nineveh Governorate, northern Iraq. Using a survey study, a questionnaire was developed as a tool for collecting data from the study sample of working individuals, numbering (1,800) participants. Based on a cross-sectional study and using the descriptive analytical method, statistical analyzes of the data collected from the field were conducted using Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) and other statistical methods implemented using (SPSSv26 SmartPLSv3.9) software. The results of the study showed that artificial intelligence has a positive and significant direct and indirect impact on green innovation. The study recommends the need to strengthen these companies with artificial intelligence techniques necessary to enhance the knowledge generation process, which in turn helps these organizations achieve their goals of remaining in competitive markets and maintaining their market influence through the sustainability of their business and preserving the environment.

*The research is extracted from a master's thesis of the second researcher.

Journal of Business Economics for Applied Research, Vol. (6), No. (2), Part (2):1236-1258
Doi: https://dx.doi.org/10.37940/BEJAR.2024.6.2.62

دور تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعزيز الابتكار الاخضر الاستباقي بتوسط عملية توليد المعرفة: دراسة مسحية في الشركات النفطية في محافظة نينوى*

أ.د. عامر عبدالرزاق عبدالمحسن الناصر
جامعة الموصل ـ كلية الإدارة والاقتصاد
dr.amir_alnasser@uomosul.edu.iq

الباحث: حيدر ظاهر حسين سلمان
جامعة الموصل ـ كلية الإدارة والاقتصاد
Hayderdhahir8@gmail.com

المستخلص

تَهدف هذه الدَراسة إلى بيان دور تقنيات الذكاء الاصطناعي في الابتكار الاخضر الاستباقي بتوسط عملية توليد المعرفة في الشركات النفطية في محافظة نينوى، شمال العراق، وباستخدام دراسة مسحية، تم تطوير استبانة بوصفها أداة لجمع البيانات من عينة الدراسة المتمثلة بالافراد العاملين، والبالغ عددهم (1800) مشاركاً، واعتمادًا على دراسة مقطعية وباستخدام المنهج الوصفي التحليلي، تم اجراء التحليلات الاحصائية للبيانات التي جمعت من الميدان بأستخدام أسلوب نمذجة المعادلة البنائية للمربعات الصغرى الجزئية (PLS-SEM) والأساليب إحصائية الأخرى التي نُفذت بأستخدام برمجيات (SPSSv26, SmartPLSv3.9). أظهرت نتائج الدراسة أن تقنيات الذكاء الاصطناعي له تاثير ايجابي ومعنوي بشكل مباشر وغير مباشر على الابتكار الاخضر، وتُوصي الدراسة بضرورة تعزيز هذه الشركات بتقنيات الذكاء الاصطناعي اللازمة لتعزيز عملية توليد المعرفة والتي بدورها تساعد هذه المنظمات على تحقيق اهدافها في البقاء في اسواق المنافسة والحفاظ على تأثيرها السوقي من خلال استدامة اعمالها والحفاظ على البيئة.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، الابتكار الاخضر الاستباقي، ادارة المعرفة، الشركات النفطية في محافظة نينوى.

المقدمة:

إن قضية تأثير حماية البيئة على المزايا التنافسية في المنظمات لم تكن محل اهتمام كبير من قبل الباحثين حتى وقت قريب. في وقت لاحق اعتبر العديد من الباحثين المعاصرين أن الحفاظ على الموارد الطبيعية من بين الأهداف الأكثر اهتماماً لمعالجة القضايا العالمية التي تساهم في التدهور البيئي وتغير المناخ. ونظرا لرغبة المنظمات في تحقيق التوازن بين حل القضايا البيئية وكسب الفوائد الاقتصادية، أصبح الحفاظ على الميزة التنافسية في عصر العولمة تحديا حقيقيا. حيث أظهرت المنظمات في السنوات الأخيرة، رغبتها في البحث عن الابتكار خارج المختبرات ووظائف البحث والتطوير، والنظر في اكتساب الأفكار من خارج حدود المنظمة.

وبذلك أصبح الابتكار الأخضر محط أنظار المنظمات في القرن الحالي وذلك لتحقيق أهدافها في ظل التطور المستمر، وتفضيلات المستهلكين والمنافسة العالمية. ومن أجل أن يكون في المنظمات ابتكار أخضر يجب تقديم أفكار ومنتجات وعمليات جديدة تتميز بالكفاءة والسرعة والتكنولوجيا الجديدة واستراتيجيات مبتكرة. لقد أصبح الابتكار الأخضر محورا أساسيا ومهما في المنظمات، مدعوما بالوعي العالمي بالاستدامة البيئية. وأصبح يلعب دورا أساسيا في تحقيق النجاح والتميز في المنظمات. ويعزز التنافسية، ويساهم في تحسين الأداء والكفاءة، ويشجع على التفكير الإبداعي وتطوير المهارات. ومن هذا المنطلق، يجب على المنظمات أن تعطي الابتكار الأخضر أهمية كبيرة وتخلق بيئة تشجع عليه والتجربة المستمرة للتحسين والتطور.

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني.

Journal of Business Economics for Applied Research, Vol. (6), No. (2), Part (2): 1236-1258
Doi: https://dx.doi.org/10.37940/BEJAR.2024.6.2.62

ومع التطورات الحاصلة أصبح الابتكار الأخضر مهما للمنظمات لزيادة قدرتها التنافسية في المستقبل من خلال الحفاظ على اللوائح والقوانين. ومع ذلك، فإن معظم المنظمات تفعل العكس، نتيجة المنافسة الشديدة بينها. ولذلك تلجا هذه المنظمات إلى تحقيق نمو سريع في كافة المجالات. وهذا السيناريو يجبر عددا من المنظمات على زيادة حصتها الإنتاجية والتسويقية على حساب استغلال البيئة. عندما يتم تطبيق المراقبة البيئية، فإنها تميل إلى تعزيز بحث المنظمة عن العديد من الوسائل الايجابية التي تؤثر على تحسين البيئة. ومن خلال الإبتكار الأخضر، يتم دمج استراتيجية فعالة للتغلب على تحديات تحقيق الابتكار الأخضر للمنظمات.

في العقود الأخيرة، كان هناك تركيز متزايد على استخدام التكنولوجيا لتعزيز عمليات الابتكار. ويذكر، على وجه الخصوص، أن التكنولوجيا تدعم الأنشطة ذات المعرفة المتعلقة بالابتكار الأخضر. وأن تأثير استخدام التكنولوجيا على أداء الابتكار الأخضر قد يكون مثيرا للاهتمام بشكل خاص في سياق المنظمات ومنها الصناعية، حيث تلعب هذه المنظمات دورا اقتصاديا متزايد الأهمية ليس فقط بسبب توليد فرص العمل بل بسبب قدراتها الايجابية والتكيفية مع البيئة.

ويمكن أن يؤدي تطبيق التكنولوجيا إلى تحسين قدرة المنظمة على معالجة المعلومات والمعرفة حتى تتمكن من الحصول عليها في الوقت المناسب، والتي يمكن أن تساعدها على الابتكار الأخضر. وبشكل أكثر دقة، سرعان ما تعلمت المنظمات أنه يمكنها دمج التكنولوجيا المبتكرة مع قدراتها لتعزيز ميزتها التنافسية. وقد أصبحت لتطورات الابتكار التكنولوجي في المنظمات موضوع اهتمام علمي متزايد على مدى العقود القليلة الماضية حيث اكتشفت المنظمات بسرعة كيفية استخدام التكنولوجيا لتعزيز ابتكاراتها وأدائها. ومن بين التكنولوجيا التي قدمت للمنظمات فرصة الابتكار في العصر الرقمي، ظهر تقنيات الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence) الذي يؤثر بشكل متزايد على كيفية الابتكار في المنظمات. ويتحقق ذلك من خلال توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي لحماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة وتصنيع المنتجات وتقديم الخدمات والعمليات والإجراءات والأنظمة التنافسية الجديدة التي تم تصميمها لاستخدام الموارد الطبيعية في أدنى مستوى، ولتوفير الخدمات بشكل أفضل.

مصطلح تقنيات الذكاء الاصطناعي (AI)، الذي صاغه (McCarthy John) في عام (1956)، يعرف على أنه جهاز حاسوب لديه القدرة على أداء مجموعة متنوعة من المهام، مثل التواصل، والتفكير، والتعلم، أو حل المشكلات. وبالاقتران مع انتشار أجهزة الاستشعار الرقمية، والشبكات، والأتمتة القائمة على التقنيات، أصبح تقنيات الذكاء الاصطناعي يعمل على تقديم عصر تصنيع جديد، يتم تعريفه بعصر الذكاء الاصطناعي، وكل هذا من خلال ظهور نوع جديد من المنظمات، يعتمد على نموذج التشغيل الرقمي، مما يخلق فرصا وتحديات غير مسبوقة. وبسبب الكمية المتزايدة باستمرار من البيانات والمعلومات التي تجمعها المنظمات وتغذيها في عملياتها، فقد اكتسب تقنيات الذكاء الاصطناعي اهتماماً متزايدا على مدار العقد الماضي من المنظمات.

إن الطبيعة التحويلية للذكاء الاصطناعي وقدرته على إحداث تغييرات جوهرية في العمليات التجارية ستستخدم وبشكل إيجابي وقابلة للتطور في السنوات القادمة. وبهذا التقدم لتقنيات الذكاء الاصطناعي سيصبح المجتمع رقميا بشكل متزايد، وفي هذا السياق، تؤدي ابتكار أشكال البيانات الجديدة والناشئة إلى أنواعاً جديدة من القيم المضافة والفرص للحلول القائمة على البيانات والمعلومات والمعرفة لمعالجة تحديات الإدارة المختلفة. وهنا ظهرت حاجة المنظمات إلى استخدام مجموعة متنوعة من العناصر التي أثبتت فعاليتها في تحسين الابتكار الأخضر، مثل إدارة المعرفة (Knowledge Management).

وفي ذات السياق اكتسبت إدارة المعرفة الكثير من الاهتمام في المنظمات على مدى العقدين الماضيين، ويتم الاعتراف بها الآن كعنصر أساسي في تحديد الاستراتيجيات، وإنتاج منتجات جديدة، وإدارة العمليات التشغيلية. والمعرفة هي أصل غير ملموس وهي موجود حاسم لنجاح أو فشل اي منظمة. كما ويفترض أن تكون هي المصدر الأول لاكتساب الميزة التنافسية اليوم،

وأن الوظيفة المركزية للمنظمات هي الحصول على هذه المعرفة والاستفادة منها. وأن لإدارة المعرفة، في جوهرها، كما ذكرنا سابقا لها قدرة تعزيزية على لاكتساب وجمع ومعالجة المخزون المميز من المعرفة الضمنية والصريحة الأساسية للابتكار الأخضر.

عُرفت إدارة المعرفة بأنها الإجراءات التي تتبعها الإدارة لتعظيم العائد من موارد المعرفة، وتحديدا أداء الأنشطة التي تهدف إلى اكتشاف المعرفة والتقاطها ومشاركتها وتطبيقها للاستفادة من تأثيرها على تحقيق أهداف المنظمة. إن الاهتمام المتزايد في تطبيق إدارة المعرفة في المنظمات مستمد من قوة عملياتها. ويشير معظم الباحثون إلى أن جميع الأفراد العاملين يجب أن يشاركوا بنشاط في مستويات مختلفة من عمليات إدارة المعرفة، والتي تتمثل بشكل أساسي في توليد المعرفة ومشاركتها واستغلالها. وإضافة إلى ذلك، تزعم بعض الأبحاث التي أجريت إلى أن إدارة المعرفة غير الملموسة لها تأثير أكبر نسبيا على المزايا التنافسية المستدامة.

وفي الاتجاه ذاته، تتبع العديد من المنظمات اهتماماً كبيرا لتعظيم قيمة ونوعية عمليات إدارة المعرفة. على اعتبار أن عمليات إدارة المعرفة تساعد على تحديد المعرفة واكتسابها وإنشاءها ومشاركتها وتطبيقها. ولضمان هذه العمليات واستغلالها بكفاءة، يجب على المنظمات إنشاء عمليات واضحة وموحدة لكل مرحلة من هذه المراحل. وفي النهاية تعد هذه العمليات عبارة عن أدوات أو نماذج مساعدة تم تصميمها وتدريبها لزيادة مستوى الأفراد العاملين، وتنطوي هذه الزيادة على عملية تعلم متبادل يتعلم من خلالها كل من البشر وتقنيات الذكاء الاصطناعي من بعضهما البعض.

واخيرا يمكن القول بأن إدارة المعرفة تأثرت بشكل كبير بالتكنولوجيا وبطرق مختلفة. على سبيل المثال، توفر تكنولوجيا المعلومات وتقنيات الذكاء الاصطناعي الدعم لأنشطة إدارة المعرفة بما في ذلك أنظمة دعم قرارات قاعدة البيانات، وأنظمة المعلومات الإدارية، وأنظمة الخبراء، وأنظمة تخطيط الموارد، وأنظمة الدروس المستفادة، وغيرها. بالإضافة إلى ذلك، هناك آليات اجتماعية مختلفة تدعم إدارة المعرفة، مثل التدريب أثناء العمل، والتعلم من خلال الملاحظة، وتنأوب الأفراد العاملين ومراقبة تبادل المعرفة. ومن خلال كل ما تقدم يمكن القول بأن الابتكار الأخضر عبارة عن استراتيجية تستخدمها المنظمات لخلق ميزة تنافسية، أو إنتاج أشياء لا يستطيع أي شخص آخر القيام بها، أو القيام بالأشياء بشكل أفضل من أي شخص آخر، أو تقديم خدمات ذات جودة عالية وبتكلفة اقل وأسرع.

تمكن هذه الاستراتيجية المنظمة من نشوء منافسة طويلة المدى من خلال جمع المعرفة والمهارات في مجال التكنولوجيا والخبرة في الإبداع والتطوير وتقديم أفكار جديدة في شكل ابتكار المنتجات أو ابتكار العمليات أو ابتكار نماذج الأعمال. وهذا ليس له نتائج إيجابية للمنظمة فحسب، بل يعزز أيضا نمو الاقتصاد الوطني بأكمله. وفي بيئة المنظمات المعاصرة، تم الاعتراف أيضا بإدارة الابتكار الأخضر (GKM) باعتبارها محورية في إنشاء وتطوير خدمات ومنتجات خضراء جديدة تركز على الاستدامة وتنفيذ العمليات التي تتوافق مع اللوائح الحكومية.

وبالتالي فإن اكتساب ونشر وتطبيق المعرفة المتعلقة بالحفاظ على البيئة يمكن أن يساعد المنظمات على تحقيق أهدافها المتمثلة في الهيمنة على السوق وتحسين جودة الخدمات. ومع ذلك، على الرغم من الإمكانات البحثية الكبيرة، هناك أبحاث محدودة تركز بشكل خاص على استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وعمليات إدارة المعرفة لتعزيز العمليات الصديقة للبيئة والمعرفة البيئية. وعلى الرغم من وجود أبحاث مكثفة حول تقنيات الذكاء الاصطناعي والممارسات البيئية المستدامة، إلا أن دمج هذه الجوانب في إطار بحثي واحد من خلال استخدام عمليات إدارة المعرفة لا يزال غير مستكشف على حد علم الباحثين.

ولذلك، يسعى هذا البحث إلى معالجة هذه الفجوة المعرفية من خلال دمج هذه العناصر في إطار بحثي موحد. وتكمن حداثة هذا البحث في نهجه الشامل للنظر في استخدام تطبيقات تقنيات الذكاء الاصطناعي في دمج عمليات إدارة المعرفة والابتكار البيئي. وقد بحثت هذه الدراسة في كيفية قيام هذه التقنيات بتعديل سلوكيات المنظمات والأفراد بشكل فعال، مع التركيز على ممارسات

الأعمال البيئية الأكثر مسؤولية. بالإضافة عن ذلك، فإنه يدرس تأثير مثل هذه التدخلات على الإدارة الاستراتيجية، وهو مجال لا يزال غير مستكشف في سياق المنظمات النفطية العاملة في العراق. والدافع الأساسي وراء هذا البحث هو تعزيز فهمنا لكيفية مساهمة عمليات إدارة المعرفة بتوجيه من تقنيات الذكاء في جهود الاستدامة البيئية. ومع الاهتمام العالمي المتزايد بالقضايا البيئية، وفرت هذه الدراسة رؤى قيمة حول كيفية دمج الابتكار البيئي بشكل أكثر فعالية في المنظمات النفطية.

تناولت هذه الدراسة اربعة اقسام رئيسية ، حيث تطرق القسم الأول إلى منهجية الدراسة. اما القسم الثاني فتناول الاطار النظري. والقسم الثالث، فيصف ويشخص متغيرات الدراسة واختبار الفرضيات ومناقشة اهم النتائج. في حين يتضمن القسم الرابع الخاتمة والتي تتضمن الاستنتاجات والتوصيات، فضلا عن ابرز اتجاهات والبحوث المستقبلية.

أولاً: منهجية الدراسة

1- مشكلة الدراسة

بينما يواجه العالم تحديات تتعلق بتغير المناخ واستنزاف الموارد، يصبح دمج الذكاء الاصطناعي وعملية توليد المعرفة في عمليات الابتكار الأخضر الاستباقي أمرا بالغ الأهمية بشكل متزايد. حيث يعمل الذكاء الاصطناعي كمحفز للابتكار الأخضر من خلال تقديم أدوات وتقنيات متقدمة تعمل على تحسين الكفاءة والفاعلية وتقليل النفايات وتحسين استخدام الموارد عبر مختلف الصناعات. **تبحث هذه الدراسة في خصائص تقنيات الذكاء الاصطناعي والمعرفة المتولدة بين الافراد العاملين في الشركات النفطية في محافظة نينوى، وكيف تؤثر هذه المعرفة على الابتكار الاخضرالاستباقي ؟** حيث ستبحث هذه الدراسة عن التساؤلات التالية:

أ- هل يؤثر تقنيات الذكاء الاصطناعي على الابتكار الأخضر الاستباقي ؟
ب- هل يؤثر تقنيات الذكاء الاصطناعي على عمليات توليد المعرفة؟
ت- هل يؤثر عمليات توليد المعرفة على الابتكار الأخضر الاستباقي؟
ث- هل يدعم توسط عملية توليد المعرفة العلاقة بين تقنيات الذكاء الاصطناعي والابتكار الأخضر الاستباقي؟

2- اهمية الدراسة

تساهم هذه الدراسة من خلال الإضافة إلى مجموعة المعرفة الحالية المتعلقة بالمتغيرات قيد التحقيق واستكمال الأبحاث السابقة في هذا المجال. حيث تتلخص أهمية هذه الدراسة واسهاماتها النظرية والعملية من خلال النقاط التالية:

1- تظهر اهمية هذه الدراسة من خلال الإضافة إلى مجموعة المعرفة الحالية المتعلقة بالمتغيرات قيد التحقيق واستكمال الأبحاث السابقة في هذا المجال.
2- تنبع أهمية هذه الدراسة من الفحص النقدي للموضوعات والمحتويات التي لم تحظ بالعمق الكافي والاهتمام المعرفي داخل المنظمات الصناعية وخاصة النفطية كثيفة المعرفة.
3- إن الأهمية النظرية للدراسة تأتي من كون ان موضوع ربط تقنيات الذكاء الاصطناعي وعمليات إدارة المعرفة والابتكار الأخضر قل التطرق إليه في الدراسات العربية السابقة حسب علم الباحثين، وهذا ما يعطي أهمية للدراسة الحالية من خلال جذب انتباه الباحثين إلى هذا الموضوع المهم في المنظمات المختلفة.
4- تقديم أنموذج مقترح يوضح العلاقات بين تقنيات الذكاء الاصطناعي وعمليات إدارة المعرفة والابتكار الأخضر، واختباره نظريا وميدانيا.

Journal of Business Economics for Applied Research, Vol. (6), No. (2), Part (2):1236-1258
Doi: https://dx.doi.org/10.37940/BEJAR.2024.6.2.62

3- اهداف الدراسة

تهدف الدراسة الحالية إلى تحقيق سلسلة من الأهداف التي تحددها المشكلة المحددة وأسئلة البحث. الهدف الأساسي هو معالجة الفجوة المعرفية من خلال استخدام الأدوات الإحصائية واستكشاف تأثير تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعزيز عملية توليد المعرفة واثرها على الابتكار الاخضر الاستباقي. ومن ثم يمكن تلخيص الأهداف الفرعية لهذا البحث بإيجاز كما يلي:

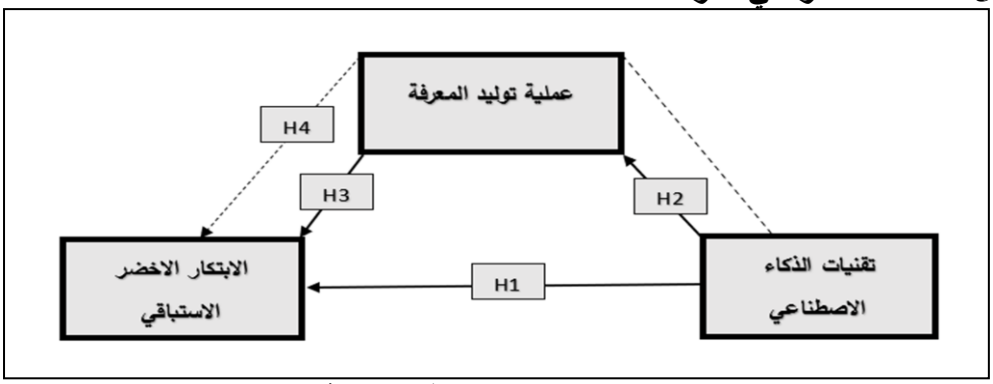
1- في هذه الدراسة، النتائج ستساهم في توضيح كيفية تأثير تقنيات الذكاء الاصطناعي في الابتكار الأخضر الاستباقي.
2- تهدف الرسالة إلى معالجة موضوع حاسم يؤثر على البيئة بشكل مباشر، وتسليط الضوء على دور تقنيات الذكاء الاصطناعي وعملية توليد المعرفة، مع تعزيز الفعالية للافراد العاملين. وهذا بدوره يؤثر بشكل إيجابي على أدائهم الوظيفي وإنتاجيتهم.
3- تسليط الضوء على وعي القادة وصناع القرار في الشركات النفطية في محافظة نينوى بأهمية تقنيات الذكاء الاصطناعي وعمليات إدارة المعرفة في الحفاظ على البيئة.
4- البحث عن الدور الوسيط لعملية توليد المعرفة بين تقنيات الذكاء الاصطناعي والابتكار الأخضر الاستباقي.

4- فرضيات الدراسة

استندت الدراسة الحالية على ثلاثة فروض مباشرة وفرضية رابعة غير مباشرة وكما في ادناه:

H1: يؤثر تقنيات الذكاء الاصطناعي ايجابيا ومعنويا في الابتكار الاخضر.
H2: يؤثر تقنيات الذكاء الاصطناعي ايجابيا ومعنويا في عملية توليد المعرفة.
H3: يؤثر عملية توليد المعرفة ايجابيا ومعنويا في الابتكار الاخضر.
H4: تتوسط عملية توليد المعرفة بين تقنيات الذكاء الاصطناعي والابتكار الاخضر بشكل غير مباشر.

5- المخطط الفرضي للدراسة



الشكل رقم (1) نموذج الدراسة

المصدر: الشكل من اعداد الباحثين

6- الاساليب الاحصائية المستخدمة في التحليل

وفقا لهذه الدراسة، تم استخدام نهج نمذجة المعادلة البنائية للمربعات الصغرى الجزئية (PLS-SEM) والأساليب إحصائية الأخرى التي نُفذت بأستخدام برمجيات (SPSSv26

SmartPLSv3.9,). نظرا لانتشاره في البحوث الاجتماعية، فانه يسهل تقدير العلاقات المعقدة بين السبب والنتيجة ضمن متغيرات الدراسة واختبار ثبات وملاءمة ادوات القياس المستخدمة.

7- حدود الدراسة

بالنظر إلى خصائص الدراسة الحالية ومتغيراتها، تم استخدام نهج مقطعي لجمع البيانات، والتقاط المعلومات في نقطة زمنية واحدة. بدأ جمع البيانات في (كانون الثاني 2024) واستمر حتى (ايار 2024). ويستلزم تصميم البحث المقطعي استكشاف ظاهرة معينة على مدى فترة وجيزة، تتميز بالحصول السريع على البيانات من مجتمع الدراسة (Hassan, Islam, Yusof, & Nasir, 2023, 6). يثبت هذا التصميم مهارته في إقامة روابط بين النظرية والبحث بطريقة استنتاجية.

8- طرق جمع البيانات

ان البيانات المتعلقة بالجانب النظري من الدراسة تم جمعها بالاعتماد على المستوعبات العلمية الرصينة ومنها (Emerald ،Science Direct ، Safeer Al)، اضافة الى الباحث العلمي (Google Scholar)، بينما كان جمع البيانات الاولية من عينة الدراسة والمتمثلة بالافراد العاملين في شركات التوزيع النفطية في محافظة نينوى وذلك عن طريق الاستبانة. حيث تم توزيع الاستبانات من خلال الاعتماد على طريقتين (التوزيع الالكتروني، والتوزيع الورقي)، بعد استحصال الموافقات الاصولية من الشركات النفطية المعنية.

9- مجتمع وعينة الدراسة

بناء على مشكلة الدراسة وأهدافها، فإن المجتمع المستهدف يتكون من جميع الافراد العاملين في الشركات النفطية (شركة توزيع المنتجات النفطية، تعبئة الغاز، شركة مصافي الشمال) ضمن حدود محافظة نينوى دون الاعتماد على فروعها في المحافظات الاخرى، والبالغ عددهم (1800) فردا. استخدمت الدراسة الحالية تقنية أخذ العينات البسيطة، والتي تعتبر من أكثر الطرق فعالية لضمان تكافؤ الفرص لجميع أفراد مجتمع الدراسة ليتم اختيارهم ضمن العينة، مما يسهل تعميم نتائج الدراسة على المجتمع المستهدف. ومن بين (1800) نموذج استبانة تم توزيعه، تم استرداد (1779) منها بنجاح. وبعد الفحص والتحقق الشاملين، تم استبعاد (7) نماذج غير صالحة، مما ترك إجمالي (1772) استبانة مؤهلا للتحليل الإحصائي. وقد تم تنظيم الأسئلة في الاستبانة لتتماشى مع شكل التقرير الذاتي، مما يمكّن المشاركين من تحديد الخيارات دون تدخل الباحثين.

ثانيا: الاطار النظري

1- تقنيات الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence):

تم وضع الأسس النظرية الأولى للذكاء الاصطناعي في منتصف القرن العشرين، وخاصة في أعمال عالم الرياضيات البريطاني آلان تورينج (Ali et al., 2023, 1). وتعتبر السنة الفعلية لميلاد تقنيات الذكاء الاصطناعي هي عام (1956)، وتم صياغة تقنيات الذكاء الاصطناعي من قبل (McCarthy John)، حيث عرفه على أنه مجال علوم الحاسوب الذي يهدف إلى تطوير برامج أو تطبيقات الحاسوب التي تتمتع بقدرات مماثلة بطريقة ما للقدرات المعرفية البشرية على سبيل المثال، التعرف على الكلام، النمط البصري أو تحديد الصورة، ترجمة اللغة، معالجة اللغة الطبيعية، أو عمل استنتاجات في اتخاذ القرار (Yablonsky, 2019, 18).

اليوم تعد تقنيات الذكاء الاصطناعي مصطلحا شاملا لتكنولوجيا متعددة، بما في ذلك التعلم الآلي، والتعلم العميق، ورؤية الحاسوب، والتفكير الآلي، ومعالجة اللغات الطبيعية (Mich, 2020, 2). في البداية كانت أبحاث تقنيات الذكاء الاصطناعي تهدف إلى محاكاة عملية صنع القرار

البشري من خلال استخدام كمية كبير من البيانات باستخدام الآلات (Duan, Edwards, & Dwivedi, 2019, 64). في الوقت الحالي، أصبح تقنيات الذكاء الاصطناعي قادرا على القيام بأشياء كانت مستحيلة قبل عقد من الزمن. نستنتج من هذا بان تقنيات الذكاء الاصطناعي تعمل على تحويل العملية التشغيلية التقليدية للصناعة تدريجيا. وبالتركيز على الدراسات السابقة نلاحظ بان حجم الأبحاث حول تطبيق البيانات والمعلومات والمعرفة وتقنيات الذكاء الاصطناعي زاد بشكل ملحوظ منذ عام (2012) (Liang & Liu, 2018, 2). يتمتع تقنيات الذكاء الاصطناعي بأهمية كبيرة في مختلف جوانب مجتمعنا الحديث، مما يؤثر ايجابا على الصناعات والتكنولوجيا والرعاية الصحية والتعليم والصناعات النفطية (Dwivedi et al., 2021, 3). حيث تتعامل الشركات النفطية مع البيانات والمعلومات الجيولوجية والجيوفيزيائية للتنبؤ بمواقع الابار للنفط والغاز. وباستخدام تكنولوجيات تقنيات الذكاء الاصطناعي أصبحت قدرات تحليل البيانات والمعلومات أكثر دقة وسرعة (Ku, Lung, & Chi, 2023, 2). تستفيد منها المنظمات النفطية لتحسين التنبؤات بمواقع النفط والغاز وتقليل الأثر البيئي لعمليات الحفر والاستخراج (Aliyu, Mokhtar, & Hussin, 2022, 5).

بالاضافة الى ذلك، يقلل تقنيات الذكاء الاصطناعي من الفاقد والانبعاثات البيئية عبر تحسين كفاءة عمليات الإنتاج والمعالجة للنفط والغاز. ويشمل ذلك تحسين تشغيل المعدات، وتقديم توصيات لتحسين الكفاءة الطاقوية، وتقليل الانبعاثات الضارة (Chernikov et al., 2020, 89). كما ان تطوير التكنولوجيا الخضراء في صناعة النفط تتطلب تعزيز البحث والتطوير (Aditiyawarman, Kaban, & Soedarsono, 2023, 3). وخصوصاً، باعتماد تقنيات الذكاء الاصطناعي في تطوير تقنيات استخراج النفط ذات الأثر البيئي المنخفض، وتقنيات تنقية الغاز، والتخلص من النفايات بطرق صديقة للبيئة (Ku et al., 2023, 2).

2- الدور الوسيط لعملية توليد المعرفة (The Mediating Role of knowledge Management):

لقد دفعت البيئة التنافسية العالمية المنظمات الصغيرة والمتوسطة الحجم إلى اتباع استراتيجيات دولية لتعزيز مراكزها في السوق. ويميل السعي وراء المعرفة إلى تحقيق أداء أعلى للمنظمات (Schwens et al., 2018, 736). وحسب افكار (Nonaka,1995) حول عملية توليد المعرفة فيعتبرها بانها معقدة ومتعددة الأبعاد وديناميكية. وان توليدها يعتبر مدى قدرة المنظمة على التقاط المعرفة، وتعميمها في المنظمة والمنتجات والخدمات والأنظمة (Siesfeld, Cefola, & Neef, 2009, 384). ومع ذلك، تواجه المنظمات الصغيرة والمتوسطة العديد من التحديات التي تفرضها المنافسة العالمية، والتي تؤثر في نهاية المطاف على ابتكار نموذج أعمالها (Prange & Pinho, 2017, 1116). لذا يصَبح توليَد المعرفة أمرا بالغ الأهمية، وإن اكتساب المعرفة الخارجية قد يساعد المشاريع على الإبتكار في نموذج الأعمال. وبالتالي، يتطلب الأمر أن تكتسب المنظمات المعرفة حول بيئات الأعمال التنافسية (مثل الأسواق والمنظمات المنافسة والتكنولوجيا) (Adomako, 2023, 19). كما وإن توليد المعرفة يعني أن الموظفين يجمعون ويكتسبون المعرفة المفيدة لأداء أنشطة عملهم (Tan & Wong, 2015, 816). يبدأ توليد المعرفة بمهارات الأفراد، وتعتبر البرامج التدريبية أو الندوات التدريبية المناسبة والهادفة وسيلة للموظفين لاكتساب معارف وخبرات جديدة (Lee & Lan, 2011, 732). ويتضمن ايضا توليد المعرفة في قدرة المنظمة على استيعاب المعرفة من قاعدة معارفها الأساسية من منظور التعلم (Wilfredo Bohorquez Lopez & Esteves, 2013, 88).

وفي ذات السياق تلعب عملية توليد المعرفة دورا مهما في فعالية إدارة المعرفة في المنظمات، إذ تحاول كل منظمة توليد المعرفة من خلال التفاعل مع بيئتها العامة والخاصة من خلال التقاط وجمع المعرفة من مصادر مختلفة داخل وخارج المنظمة (Pandey, Dutta, & Nayak,

2018, 223). وقد تتخذ مصادر توليد المعرفة أشكالا مختلفة مثل التفاعلات بين الأفراد وبين المنظمات كالمعرفة الموثقة والمقننة (التقارير والأدلة)، والمدونات المكتوبة، ومعلومات المنافسين وبيانات السوق (Khoa & Hoa, 2021, 1557). ومن جانب آخر، تشير نظرية توليد المعرفة إلى أن المنظمة تكتسب المعرفة بشكل فعال من مصادر عديدة اخرى (Nonaka, 1994, 15). ويشير هذا إلى أن المعرفة الجديدة المكتسبة من التوسع أمر بالغ الأهمية لنجاح المنظمة. على وجه الخصوص، وتعد عملية توليد المعرفة عنصرا مهما في نظرية (theory Penrose's) (Naldi & Davidsson, 2014, 689). وفي المقابل بدأت تقنيات الذكاء الاصطناعي، والتي حققت بالفعل نجاحا هائلا في التطبيقات التجارية، تلعب دورا مهما في تعزيز المعرفة في المجالات البيئية والهندسية التي تهيمن عليها تقليديا النماذج الآلية (Bergen, Johnson, de Hoop, & Beroza, 2019, 3). حيث يعد استخدام نماذج التعلم الآلي واعدا بشكل خاص في المشكلات العلمية التي تتضمن عمليات غير مفهومة تماما، أو حيث يكون من غير الممكن حسابيا تشغيل النماذج الآلية بالدقة المطلوبة في المكان والزمان (Caldwell et al., 2014, 1804). ونظرا لأنه لا يمكن اعتبار نهج التعلم الآلي فقط ولا نهج المعرفة العلمية كافيا للتطبيقات العلمية والهندسية المعقدة، فقد بدأت الدراسات في استكشاف التواصل بين النماذج الآلية ونماذج التعلم الآلي، حيث يتم دمج كل من المعرفة وتعلم الآلة بطريقة التآزر (Karniadakis et al., 2021, 423).

3- الابتكار الاخضر الاستباقي (Proactive Green Innovation):

كان ولازال الطريق إلى النجاح بالنسبة للمنظمات أصعب من أي وقت مضى في البيئة الاقتصادية الحالية، والقدرة على التكيف مع التغيرات السريعة المطلوبة للمنافسة في السوق (Jayaraman, Jayashree, & Dorasamy, 2023, 2). ظهر مصطلح العمليات التجارية الخضراء لأول مرة في الأدبيات الإدارية خلال أوائل السبعينيات (Leonidou & Leonidou, 2011, 68). بالاضافة الى ذلك، فإن الإدارة البيئية الاستباقية تأتي عادة مع استراتيجيات مبتكرة، مما يوفر للمنظمات المزيد من الفرص للفوز بمزايا تنافسية (Hart, 1995, 986). وإلى جانب الأهمية المتزايدة للوعي البيئي الاجتماعي، تحتاج المنظمات التي تركز على الأرباح أيضا إلى النظر في الاستدامة البيئية وفقا للإدارة والسياسة البيئية (Gladwin, Kennelly, & Krause, 1995, 874). مع تنفيذ نماذج وممارسات أعمال قادرة على دعم العمليات المنتظمة والمبتكرة بشكل فعال. ومع ذلك، فإن العوامل التكنولوجية والتنظيمية والسياقية المميزة التي تحدد كل قطاع تلعب دورا بارزا في الابتكار الاخضر الاستباقي (Malerba, 2002, 247).

ومن أجل منع الآثار السلبية على البيئة، تتضمن مبادرة الإدارة البيئية الاستباقية التنبؤ بالمعايير والاتجاهات الاجتماعية المستقبلية، وإدخال مختلف العمليات التجارية والمنتجات (Aragón-Correa & Sharma, 2003, 71). حيث وجد كل من (Sharma & Henriques, 2005, 159) بان المنظمات التي لديها مواقف إيجابية تجاه حماية البيئة وإدارتها تميل إلى تبني واتخاذ إجراءات نشطة طوعا، ولا تلتزم فقط بلوائح حماية البيئة ذات الصلة. كما وأشار الباحثان (Covin & Slevin, 2006, 76) إلى أن كونك استباقيا هو جزء من ريادة الأعمال، لذلك أكدا على أن المنظمة التي لديها استراتيجيات استباقية تتخذ تدابير وقائية أو تقدم منتجات جديدة لتصبح منافسا رائدا في السوق. وفيما يتعلق بالابتكار الأخضر، نادرا ما تكون الابتكارات التطورية كافية لتحويل المنظمة إلى قوة تنافسية. ونظرا للطبيعة الديناميكية المتغيرة في الاسواق، لِذا يجب على المنظمات إما أن تشارك في عملية مستمرة من التغيير والتجديد يؤثر على جميع جوانب عملياتها، أو تخاطر بالتعرض لصعوبات وتحديات تؤثر على موقفها التنافسي (Witt, 2010, 7).

ويتم تحديد نوع الابتكار الذي حدث لتقليل الآثار السلبية على البيئة، ويتم استخدام كلمات أو مفاهيم محددة مختلفة في الغالب في الأدبيات مثل؛ خضراء أو بيئية أو مستدامة (Khaksar, Abbasnejad, Esmaeili, & TamoŠAitienĖ, 2015, 293). ويعرف الابتكار الأخضر

الاستباقي ايضا بأنه الابتكار الفعال المرتبط بالبيئة من أجل اتخاذ مبادرات لممارسات أو منتجات جديدة قبل المنافسين، أو خفض التكاليف، أو اغتنام الفرص، أو الريادة في السوق، أو الحصول على مزايا تنافسية (Chen, Chang, & Wu, 2012, 369). هنا يجب على الإدارة استكشاف إمكانيات جديدة في نفس الوقت مع استغلال الفرص الحالية بكفاءة (O'Reilly & Tushman, 2013, 324).

وفيما يتعلق بالإدارة البيئية الاستباقية، تعتبر المنظمات حاسمة لأنه من المفترض أن تلتزم بالاستثمار في الابتكار الاخضر والأنظمة التنظيمية والمنتجات والخدمات لإعادة التدوير المستمر (Moss, Neubaum, & Meyskens, 2015, 27). ومن أجل معالجة هذا التحدي بشكل فعال، يجب على المدراء تطوير القدرات الديناميكية داخل المنظمة (Birkinshaw, Zimmermann, & Raisch, 2016, 36). وتشمل مزايا الابتكار الأخضر الاستباقي انخفاض تكلفة التعامل مع الملوثات، وتقليل المسؤولية القانونية، وزيادة الإنتاجية والفعالية، وسمعة تجارية أعلى، والمزيد من الدعم من المستفيدين وأصحاب المصلحة (Mulaessa & Lin, 2021, 3).

ثالثاً: الجانب العملي

1- تطوير الاستبانة:

في البحوث العلمية، هناك طرق مختلفة تستخدم لجمع البيانات، وكلها تنقسم إلى فئتين، البيانات الأولية والثانوية وكما يوحي الاسم، البيانات الأولية هي تلك التي يتم جمعها لأول مرة من قبل الباحثين في حين أن البيانات الثانوية هي البيانات التي تم جمعها أو إنتاجها بالفعل من قبل الآخرين (Wang, Zhang, Li, & Wang, 2024, 36671). كما أن البيانات الأولية هي بيانات واقعية وأصلية، في حين أن البيانات الثانوية هي مجرد تحليل وتفسير البيانات الأولية. في حين يتم جمع البيانات الأولية بهدف التوصل إلى حل للمشكلة المطروحة، يتم جمع البيانات الثانوية لأغراض أخرى. في الدراسة الحالية بدأت عملية جمع البيانات في (يناير 2024)، باستخدام أساليب مباشرة وموثوقة مثل التوزيع الورقي والتفاعلات المباشرة لنشر وجمع الاستبانة النهائية. ومن بين (1800) نموذج استبانة تم توزيعه، تم استرداد (1779) منها بنجاح. وبعد الفحص والتحقق الشاملين، تم استبعاد (7) نماذج غير صالحة، مما ترك إجمالي (1772) استبانة مؤهلة للتحليل الإحصائي. وقد تم تنظيم الأسئلة في الاستبانة لتتماشى مع شكل التقرير الذاتي، مما يمكّن المشاركين من تحديد الخيارات دون تدخل الباحثين. خضع الاستبانة لاختبار صلاحية المحتوى من قبل لجنة مكونة من (16) خبيرا أكاديميا، تم إجراء تعديلات لاحقة لتعزيز صحة المحتوى والوجه. وقد تم تنظيم الاستبانة إلى اربعة أقسام: الأول تناول المعلومات الديموغرافية، والثاني دور الذكاء الاصطناعي، والثالث الابتكار الاخضر الاستباقي والرابع عملية توليد المعرفة.

2- وصف عينة الدراسة:

تمثلت عينة الدراسة الحالية من الافراد العاملين في الشركات النفطية في محافظة نينوى لدراسة دور تقنيات الذكاء الاصطناعي في الابتكار الاخضر بتوسط عملية توليد المعرفة. من خلال النتائج تبين ان الذكور يشكلون نسبة (77.09) من عينة الدراسة بذلك يشكلون النسبة الاكبر من العينة، بينما كانت نسبة الاناث (22.91). اما العمر فقد شكلت الفئة (42-50) النسبة الاعلى بين افراد العينة اذ جاءت بنسبة (47.46)، تليها الفئة العمرية (33-41) بنسبة (20.37)، ثم تليها الفئة العمرية (24-32) بنسبة (16.53)، وتليها الفئة (51-59) بنسبة (12.75)، واخيرا بلغت الفئة (60 سنة فاكثر) نسبة (2.88) من افراد عينة الدراسة. اما بالنسبة للشهادة الجامعية فتبين ان الافراد العاملين الحاصلين على شهادة الدبلوم المهني والاعدادية يشكلون النسبة الاكبر من افراد العينة وبنسبة (47.69)، يليها الافراد الحاصلين على شهادة البكالوريوس وبنسبة (45.82)، ثم يليها الافراد الحاصلين على شهادة الدبلوم العالي وبنسبة (4.35)، ويليها الحاصلين على شهادة الماجستير

Journal of Business Economics for Applied Research, Vol. (6), No. (2), Part (2): 1236-1258
Doi: https://dx.doi.org/10.37940/BEJAR.2024.6.2.62

وبنسبة (1.75)، واخير الحاصلين على شهادة الدكتوراه فكانت نسبتهم (0.40). اما بخصوص الخبرة الوظيفية فقد بلغت نسبة الافراد العاملين ذوي الخبرة (20-29) اعلى نسبة والتي كانت (44.30)، تلتها الخبرة فئة (10-19) وبنسبة (22.97)، تم كانت الخبرة بالفئة (30-39) وبنسبة (14.16) بالمرتبة الثالثة، تم تلتها الخبرة بالفئة (1-9) وبنسبة (11.63)، واخيرا بلغت الفئة (40 سنة فأكثر) المرتبة الاخيرة وبنسبة (7.34). وفي الجدول رقم (1) تفاصيل وصف عينة الدراسة.

جدول (1) وصف عينة الدراسة

المتغير	الفئة	العدد	النسبة المئوية (%)	المتغير	الفئة	العدد	النسبة المئوية (%)
الجنس	الذكور	1366	77.09	**الخبرة الوظيفية**	9-1	199	11.23
	الاناث	406	22.91		19-10	407	22.97
	المجموع	1772	100		29-20	785	44.30
العمر بالسنوات	32-24	293	16.53		39-30	251	14.16
	41-33	361	20.37		40 سنة فأكثر	130	7.34
	50-42	841	47.46		المجموع	1772	100
	59-51	226	12.75	**الشهادات الجامعية**	الدكتوراه	7	0.40
	60 سنة فأكثر	51	2.88%		الماجستير	31	1.75
	المجموع	1772	100		الدبلوم العالي	77	4.35
					البكالوريوس	812	45.82
					الدبلوم المهني والاعدادية	845	47.69
					المجموع	1772	100

المصدر: اعداد الباحثين بالاعتماد برنامج (SPSSv26).

3- وصف استجابة العينة:

توجد العديد من الادوات الاحصائية التي تستخدم لاغراض وصف استجابة عينة الدراسة ومن اهمها الوسط الحسابي والخطا المعياري والانحراف المعياري. يتم تحليل البيانات الكمية وصفيا باستخدام مقاييس الميول المركزية ومقاييس التشتت. ويكون مقياس الاتجاه المركزي هو الوسط الحسابي بينما يكون الانحراف المعياري هو مقياس التشتت للبيانات التي يتم الحصول عليها من المقاييس الفاصلة ومقاييس النسب. كما ويحدد الانحراف المعياري مدى قوة أو ضعف البيانات من مقياس الاتجاه المركزي وهو الوسط الحسابي. ويوضح الجدول رقم (2) وصف استجابة العينة.

جدول (2) وصف استجابة العينة

المتغيرات	حجم العينة	اقل قيمة	اكبر قيمة	الوسط الحسابي	الخطأ المعياري	الانحراف المعياري	مستوى الاستجابة للوسط الحسابي
تقنيات الذكاء الاصطناعي (AI)	1772	1	5	**3.482**	0.012	0.501	**جيد**
توليد المعرفة (Kg)	1772	2	5	**3.476**	0.013	0.532	**جيد**
الابتكار الاخضر الاستباقي (PGI)	1772	1	5	**3.480**	0.013	0.536	**جيد**

المصدر: اعداد الباحثين بالاعتماد برنامج (SPSSv26).

Journal of Business Economics for Applied Research, Vol. (6), No. (2), Part (2):1236-1258
Doi: https://dx.doi.org/10.37940/BEJAR.2024.6.2.62

وكما موضح في الجدول اعلاه يتبين ان:

بالنسبة للذكاء الاصطناعي (AI) تبين بان الوسط الحسابي يبلغ (3.482)، ثم يليه الابتكار الاخضر الاستباقي (PGI) وبوسط حسابي (3.480). اما عملية توليد المعرفة (Kg) فقد كان وسطه الحسابي (3.476). وكانت جميع الابعاد بمستوى اجابة (أتفق). مما تقدم تشير الأخطاء المعيارية الصغيرة لجميع المتغيرات إلى أن العينة تعكس مجتمع الدراسة بدقة. بالإضافة إلى ذلك، تشير الانحرافات المعيارية الصغيرة إلى اتساق جيد للبيانات مع الحد الأدنى من التشتت.

4- تقييم نموذج القياس:

في هذه الدراسة، سيخضع نموذج المقياس للتقييم من خلال تقييمات الصلاحية المتقاربة، والصلاحية التمييزية، واختبار الموثوقية باستخدام برنامج (SMARTPLSV3.9)، كما هو موضح أدناه:

أ- صدق التقارب:

تشير صدق التقارب الى مدى ارتباط البنى التي تقيس مفهوم واحد (Haws, Sample, & Hulland, 2022, 226). يتم تحقيق صلاحية نسبية جيدة لأداة القياس عندما يفسر المجيبون عبارات السؤال (أو المقاييس الأخرى) المرتبطة بكل متغير كامن بطريقة تتفق مع نوايا الباحثين ومؤشراته. عادة ما تشتمل أداة القياس على مجموعة من عبارات الأسئلة (El-Den, Schneider, Mirzaei, & Carter, 2020, 326). يشمل تقييم قياسات الصلاحية المتقاربة ثلاثة مكونات رئيسية:

1- يجب أن تزيد موثوقية المركب (Reliability Composite) عن (0.70) للقبول.
2- يجب أن تكون درجة اختبار متوسط التباين المستخرج (AverageVariance Extracted-AVE) أعلى من (0.5).
3- يجب أن تكون قيمة ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) أكبر من (0.70).

في هذه الدراسة، سوف نقوم بتقييم صدق التقارب بين متغير تقنيات الذكاء الاصطناعي ومتغير عملية توليد المعرفة ومتغير الابتكار الاخضر الاستباقي وفقا للمعايير اعلاه. ويظهر في الجدول رقم (3) صدق التقارب لهذه المتغيرات. توضح النتائج الموضحة في هذا الجدول أن جميع الأحمال العواملية للمتغيرات تجاوزت الحد المقبول وهو (0.70)، علاوة على ذلك، تجاوزت قيم متوسط التباين المستخرج ((AVE) (0.50)، مما يشير إلى المقبولية. بالإضافة إلى ذلك، تجاوزت قيم ألفا كرونباخ (α) والموثوقية المركبة (CR) لجميع المتغيرات العتبة المقبولة البالغة (0.70). وتشير هذه النتائج إلى أن القيم المرتبطة بالمتغيرات تظهر صلاحية متقاربة، مما يعني أن القياسات المحددة لكل مفهوم تقترب بشكل وثيق من المستوى المقبول إحصائيا.

جدول (3) صدق التقارب لمتغيرات الدراسة

المتغير	Loading Factors	Cronbach's Alpha	Composite Reliability	Average Variance Extracted (AVE)
تقنيات الذكاء الاصطناعي (AI)	0.824 - 0.802	0.957	0.962	0.661
توليد المعرفة (Kg)	0.860 - 0.843	0.947	0.955	0.728
الابتكار الاخضر الاستباقي (PGI)	0.856 - 0.863	0.881	0.918	0.737

المصدر: اعداد الباحثين بالاعتماد برنامج (SPSSv26).

ب- صدق التمايز:

يقف مفهوم التقارب على النقيض من التمايز، الذي ينطوي على ضمان التمييز المناسب بين التدابير التي تقيم بنيات مختلفة. بالإضافة إلى تقييم الصلاحية المتقاربة، تعمل الصلاحية التمييزية

كمكمل لتأكيد صحة بناء التدابير في الدراسة الحالية (Birkenmaier, Lechner, & Wagner, 2023, 4). وبالتالي، هناك ثلاث طرق أساسية لتقييم صلاحية التمييز وفقا لذلك (Rönkkö & Cho, 2020, 6). سيتم استخدام معيار(Fornell&Larcker) والتحميل المتقاطع (Cross-loading) و(HTMT) (Putri, Rivai, & Syahrul, 2023, 236). ونظرا لاختلاف الآراء بشأن الطريقة الأكثر فعالية والتشابه الكبير بين المفاهيم ضمن الإطار المفاهيمي للدراسة الحالية، سيتم استخدام الطرق الثلاثة لضمان تقييم أكثر دقة لصلاحية التمايز. تتضمن تقنية التحميل المتقاطع (Cross-loading) مقارنة تحميلات العناصر على مقاييس المفاهيم الخاصة بها مع تحميلات تلك العناصر نفسها على مقاييس أخرى. يتم إثبات الصلاحية التمييزية عندما تتجاوز تحميلات العناصر على المقاييس المخصصة لها تحميلاتها على المقاييس البديلة (Hair, Risher, Sarstedt, & Ringle, 2019, 9).

تمثل قيمة (Fornell & Larcker) متوسط التباين الذي يفسره المتغير عبر مؤشراته (Hilkenmeier, Bohndick, Bohndick, & Hilkenmeier, 2020, 30). اما (HTMT)، فهو بمثابة معيار مقابل عتبات محددة مسبقا. ومع ذلك، هناك اختلاف في تحديد الحد الدقيق لقيم (HTMT). في حين أن البعض يسميها (0.85)، يختار البعض الآخر (0.90). يشير تجاوز هذه العتبة إلى عدم كفاية الصلاحية التمييزية (Macedo, Pinho, & Silva, 2016, 36). في هذه الدراسة، أجريت ثلاثة تحليلات لتقييم الصلاحية التمييزية لمتغيرات الدراسة. يعرض الجدول (4) نتائج اختبار التحميل المتقاطع (Cross-loading)، مما يشير إلى أن العناصر يتم تحميلها بقوة أكبر على المقاييس الخاصة بها مقارنة بالمقاييس الأخرى. ويعرض الجدول (5) اختبار الصلاحية التمييزي وفقا لـــ (Fornell & Larcker)، مما يوضح أن قيم (AVE) للمتغيرات أعلى من ارتباطاتها مع المتغيرات الأخرى. وأخيرا، يعرض الجدول (6) قيم HTMT، وجميعها أقل من (0.85)، مما يؤكد استيفاء المعيار. وبالتالي، نستنتج أن مقاييس جميع المتغيرات تظهر صلاحية تمييزية، مما يخفف من المخاوف بشأن تدخلها المحتمل.

جدول (4) صدق التمايز وفقا لتحليل (Cross loadings)

	المؤشر	AI	Kg	PGI
الذكاء الاضطناعي	AI1	**0.816**		
	AI2	**0.808**		
	AI3	**0.806**		
	AI4	**0.814**		
	AI5	**0.819**		
	AI6	**0.814**		
	AI7	**0.806**		
	AI8	**0.809**		
	AI9	**0.802**		
	AI10	**0.824**		
	AI11	**0.818**		
	AI12	**0.819**		
	AI13	**0.815**		
عملية توليد المعرفة	Kg1	0.505	**0.860**	
	Kg2	0.489	**0.856**	

	0.856	0.475	*Kg3*	
	0.850	0.485	*Kg4*	
0.858	0.470	0.479	*PGI1*	*الابتكار الاخضر الاستباقي*
0.855	0.483	0.478	*PGI2*	
0.864	0.469	0.482	*PGI3*	
0.857	0.484	0.475	*PGI4*	

المصدر: اعداد الباحثين بالاعتماد برنامج (SPSSv26).

جدول (5) صدق التمايز وفقاً لتحليل (Fornell and Larcker)

	الذكاء الاصطناعي	عملية توليد المعرفة	الابتكار الاخضر الاستباقي
تقنيات الذكاء الاصطناعي (AI)	**0.813**		
توليد المعرفة (Kg)	0.569	**0.853**	
الابتكار الاخضر الاستباقي (PGI)	0.557	0.555	**0.858**

المصدر: اعداد الباحثين بالاعتماد برنامج (SPSSv26).

جدول (6) صدق التمايز وفقاً لتحليل (HTMT)

	الذكاء الاصطناعي	توليد المعرفةعملية	الابتكار الاخضر الاستباقي
تقنيات الذكاء الاصطناعي (AI)			
توليد المعرفة (Kg)	0.598		
الابتكار الاخضر الاستباقي (PGI)	0.607	0.608	

المصدر: اعداد الباحثين بالاعتماد برنامج (SPSSv26).

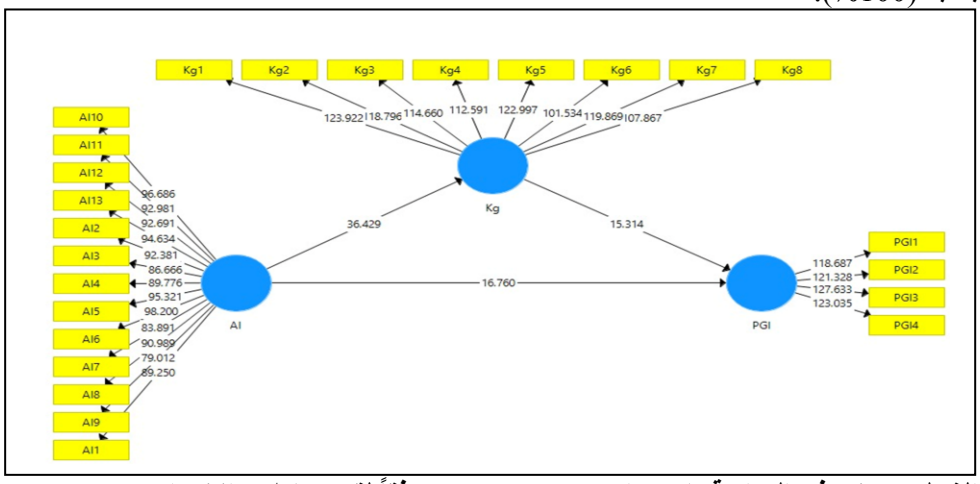
5- اختبار النموذج البنائي:

يتضمن تقييم النموذج البنائي توضيح الروابط السببية بين المتغيرات، بما في ذلك المتغيرات (المستقلة والتفاعلية والوسيطة والتابعة). تشمل المعايير الرئيسية لتقييم النموذج البنائي معامل التحديد (R^2)، وحجم التأثير (F^2)، والأهمية التنبؤية (Q2)، ومعامل بيتا (β)، والخطأ المعياري (SE)، بالإضافة إلى قيمة (T) و قيمة (P). (Jr, Matthews, Matthews, & Sarstedt, 2017, 109). يعمل معامل التحديد (R^2) على قياس مدى فاعلية المتغيرات المستقلة في توضيح الاختلافات في المتغير التابع. وبناء على ذلك، يشير تجاوز (R^2) إلى (0.67) إلى قوة تفسيرية قوية، بينما يشير الانخفاض بين (0.33) و(0.67) إلى تأثير معتدل، ومن (0.19) إلى (0.33) يشير إلى تأثير أضعف. وان أي قيمة أقل من (0.19) يعتبر غير كاف للتفسير. بالتوازي، يحدد حجم التأثير (F^2) درجة مساهمة كل متغير مستقل في التنبؤ بالمتغير التابع. يشير حجم التأثير الذي يتجاوز (0.35) إلى مساهمة كبيرة، في حين يشير النطاق من (0.15) إلى (0.35) إلى تأثير معتدل، ومن (0.02) إلى (0.15) يشير إلى تأثير بسيط. وان أي قيمة أقل من (0.02) يعتبر ضئيلا. وأخيرا، تؤكد الأهمية التنبؤية (Q2) على قدرة النموذج على التنبؤ بالتغيرات في المتغيرات التابعة، وخاصة في النماذج المعقدة. يوضح النموذج أهمية تنبؤية عندما تتجاوز قيمة (Q2) الصفر (Barroso, Carrión, & Roldán, 2010, 427).

تم في هذه الدراسة فحص الفرضيات المباشرة والفرضيات غير المباشرة لتحقيق أهدافها والإجابة على تساؤلاتها. تم إجراء التقييمات لتقييم النموذج البنائي بمستوى دلالة محدد عند (0.05)، بعد فحص الشكل رقم (2)، تم تقييم نموذج الدراسة باستخدام (PLS-SEM)على أساس قيم (T). ويوضح الشكل رقم (3) نموذج الدراسة وهذه المرة على أساس معاملات الانحدار(β). كما يعرض

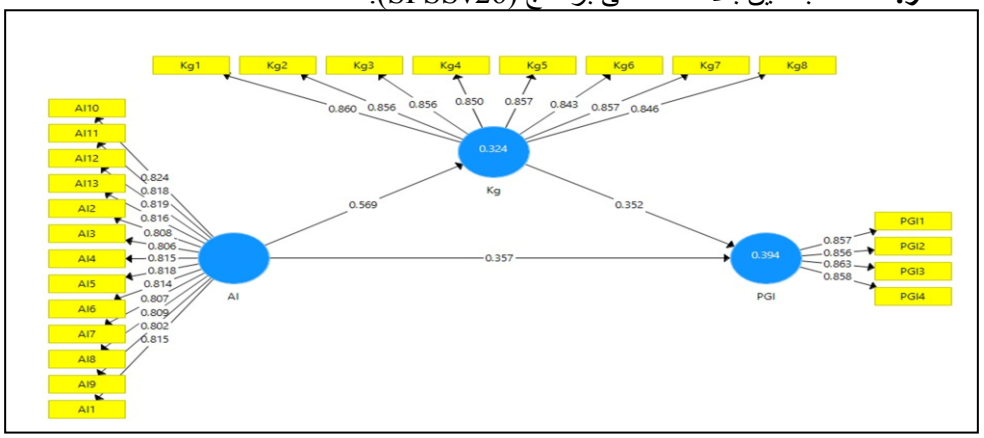
Journal of Business Economics for Applied Research, Vol. (6), No. (2), Part (2): 1236-1258
Doi: https://dx.doi.org/10.37940/BEJAR.2024.6.2.62

الجدول رقم (7) اختبار الفرضيات المباشرة والغير المباشرة، حيث تبين أن جميع الفرضيات مؤكدة بنسبة (100%).



الشكل (2) نموذج الدراسة باستخدام (PLS-SEM) ووفقاً لقيم معاملات الانحدار (T)

المصدر: اعداد الباحثين بالاعتماد على برنامج (SPSSv26).



الشكل (3) نموذج الدراسة باستخدام (PLS-SEM) ووفقاً لقيم معاملات الانحدار (β)

المصدر: اعداد الباحثين بالاعتماد على برنامج (SPSSv26).

الجدول (7) اختبار الفرضيات في نموذج الدراسة

الفرضية	العلاقات المقترحة	β	T Statistics	P Values	النتيجة
H1	تقنيات الذكاء الاصطناعي ← الابتكار الاخضر الاستباقي	0.357	16.760	0.000	قبول
H2	تقنيات الذكاء الاصطناعي ← توليد المعرفة	0.569	36.429	0.000	قبول
H3	توليد المعرفة ← الابتكار الاخضر الاستباقي	0.352	15.314	0.000	قبول
H4	تقنيات الذكاء الاصطناعي ← توليد المعرفة ← الابتكار الاخضر الاستباقي	0.200	13.602	0.000	قبول
الاجمالي	تقنيات الذكاء الاصطناعي ← الابتكار الاخضر الاستباقي	0.557	34.293	0.000	قبول

المصدر: اعداد الباحثين بالاعتماد برنامج (SPSSv26).

اشارت النتائج الى ان تقنيات الذكاء الاصطناعي ترتبط بشكل ايجابي ومعنوي مع الابتكار الاخضر الاستباقي بناءا على قيم **(p= 0.000 ،T= 16.760 ،β= 0.357)** وتتفق نتائج هذه الدراسة مع الدراسات (Park et al., 2024; Ryszko, 2016; Vocke, Constantinescu, & Popescu, 2019). وبناء على النتائج التي توصلت اليها هذه الدراسة قبلت الفرضية الاولى لهذه الدراسة والتي تنص على انه **(يؤثر تقنيات الذكاء الاصطناعي بشكل ايجابي ومعنوي على الابتكار الاخضر الاستباقي)**. ويرتبط تقنيات الذكاء الاصطناعي بشكل ايجابي ومعنوي مع عملية توليد المعرفة بناءا على قيم **(p= 0.000 ،T= 36.429 ،β= 0.569)**، وبناء على النتائج التي توصلت اليها هذه الدراسة قبلت الفرضية الثانية لهذه الدراسة والتي تنص على انه (يؤثر تقنيات الذكاء الاصطناعي بشكل ايجابي ومعنوي على توليد المعرفة). وتتوافق هذه النتائج مع نتائج التي توصلت اليها دراسة (Bag, Gupta, Kumar, & Sivarajah, 2021). ويرتبط عملية توليد المعرفة بشكل ايجابي ومعنوي مع الابتكار الاخضر الاستباقي بناءا على قيم **(p= 0.000 ،T= 15.314 ،β= 0.352)**، وبناء على النتائج التي توصلت اليها هذه الدراسة قبلت الفرضية الثالثة لهذه الدراسة والتي تنص على انه **(يؤثر عملية توليد المعرفة بشكل ايجابي ومعنوي على الابتكار الاخضر الاستباقي)** وتتوافق هذه النتائج مع نتائج التي توصلت اليها الدراسات التالية (Jovanović, Stanković, & Krstić, 2023; Pickova & Rusavy, 2017; Shahzad, Qu, Zafar, Rehman, & Islam, 2020). ويرتبط تقنيات الذكاء الاصطناعي بشكل ايجابي ومعنوي مع الابتكار الاخضر الاستباقي بتوسط عملية توليد المعرفة بناءا على قيم **(p= 0.000 ،T= 13.602 ،β= 0.200)**، وبناء على النتائج التي توصلت اليها هذه الدراسة قبلت الفرضية الرابعة لهذه الدراسة والتي تنص على انه **(يؤثر تقنيات الذكاء الاصطناعي بشكل ايجابي ومعنوي على الابتكار الاخضر الاستباقي بتوسط عملية توليد المعرفة).**

ويعرض الجدول رقم (8) مقاييس الجودة التنبؤية لنموذج الدراسة، بما في ذلك معامل التحديد (R^2)، والأهمية التنبؤية (Q2)، وحجم التأثير (F^2)، والجذر القياسي لمتوسط مربعات المتبقية (SRMR)، ومؤشر الملاءمة الطبيعي (NFI). وأظهرت النتائج وجود معامل تحديد (R^2) متوسط لمتغيرات عملية توليد المعرفة، بينما أشارت إلى وجود معامل تحديد اعلى لمتغيرات الابتكار الاخضرالاستباقي (PGI)، مما يشير إلى وجود تأثير كبير للمتغيرات المستقلة على المتغيرات التابعة. بالإضافة إلى ذلك، تم الإبلاغ عن حجم التأثير(F^2) لجميع المتغيرات المستقلة والتابعة على أنه قوي. علاوة على ذلك، تم تقييم مؤشر الأهمية التنبؤية (Q2) للنموذج على أنه جيد جدا، مما يشير إلى أهميته التنبؤية القوية.

الجدول (8) مؤشرات جودة التنبؤ لنموذج الدراسة

مكونات نموذج الدراسة	توليد المعرفة	الابتكار الاخضر الاستباقي	مؤشرات جودة نموذج الدراسة
R^2	0.324	0.394	**SRMR = 0.024**
Q^2	0.323	0.310	**NFI = 0.979**
f^2	**توليد المعرفة**	**الابتكار الاخضر الاستباقي**	
الذكاء الاصطناعي	0.480	0.142	
توليد المعرفة		0.138	**SRMR = 0.024**

المصدر: اعداد الباحثين بالاعتماد على برنامج (SPSSv26).

Journal of Business Economics for Applied Research, Vol. (6), No. (2), Part (2): 1236-1258
Doi: https://dx.doi.org/10.37940/BEJAR.2024.6.2.62

رابعا: الاستنتاجات والتوصيات

يعرض هذا الفصل النتائج التي تم الحصول عليها من التحليل الإحصائي، بما في ذلك اختبار الفرضيات بناء على النموذج الذي تم تطويره في الأقسام السابقة. قمنا بمقارنة هذه النتائج مع الأدبيات الموجودة، وتوضيح أوجه التشابه والاختلاف وتقديم تفسيرات منطقية. علاوة على ذلك، نناقش الآثار المترتبة على هذه النتائج ونتناول حدود الدراسة، ونختتم بمقترحات لاتجاهات البحث المستقبلية.

1- الاستنتاجات:

تعتبر عملية تحليل البيانات الخطوة التحليلية الاخيرة والتي يتم من خلالها تحليل النتائج ومناقشتها. وتتمثل في اجابات عن اسئلة البحث، والاستنتاجات التي تخص هذه الدراسة كانت كالاتي:

1- ان تقنيات الذكاء الاصطناعي يساهم في علاقته بالابتكار الاخضر الاستباقي في تحليل البيانات والتنبؤ بها حيث يمكن للذكاء الاصطناعي تحليل كميات هائلة من البيانات البيئية لتحديد الاتجاهات الناشئة والمجالات المحتملة للابتكار الأخضر. ويمكن اتخاذ تدابير استباقية لتطوير حلول مبتكرة في وقت مبكر. كما ويمكن لخوارزميات تقنيات الذكاء الاصطناعي تحسين تخصيص الموارد واستخدامها، مما يؤدي إلى ممارسات أكثر كفاءة واستدامة.

2- في مجال المراقبة والإدارة البيئية المعززة يمكن لأنظمة المراقبة المدعومة بتقنيات الذكاء الاصطناعي تقييم المعايير البيئية بشكل مستمر مثل جودة الهواء وجودة المياه والتنوع البيولوجي.

3- تقوم خوارزميات تقنيات الذكاء الاصطناعي بتحليل كميات هائلة من البيانات لتحسين عمليات الاستكشاف والحفر والإنتاج، مما يقلل التأثير البيئي.

4- تتنبأ نماذج التعلم الآلي بمخاطر التسرب النفطي المحتملة وتقترح تدابير وقائية، مما يعزز الإشراف البيئي. علاوة على ذلك، تتيح الأنظمة المعتمدة على تقنيات الذكاء الاصطناعي مراقبة الانبعاثات واستهلاك الطاقة في الوقت الفعلي، مما يسهل الامتثال للوائح البيئية. ومن خلال الاستفادة من الذكاء الاصطناعي، يمكن لشركات النفط أن تبتكر أساليب استخراج أنظف، وتكامل الطاقة المتجددة، والممارسات المستدامة، وبالتالي تخفيف الضرر البيئي والمساهمة في مستقبل أكثر ابتكارا.

5- تسهل الرسوم البيانية للمعرفة اكتشاف المعرفة ودعم القرار. حيث تستخدم المنظمات النفطية الرسوم البيانية المعرفية لتحديد أوجه التآزر والفجوات والفرص لمبادرات الابتكار الأخضر. ومن خلال الكشف عن العلامات المبكرة للتدهور البيئي، يمكن تنفيذ تدابير استباقية لمنع المزيد من الضرر.

6- في مجال دعم القرار فيمكن للذكاء الاصطناعي أن يرشد عملية صنع السياسات القائمة على الأدلة من خلال توفير رؤى حول التأثيرات البيئية لخيارات السياسة المختلفة. وهذا يمكن صناع السياسات من تصميم لوائح تنظيمية وحوافز فعالة تعمل على تعزيز الابتكار الاخضر الاستباقي.

7- اما فيما يتعلق بتوليد المعرفة، واستراتيجيات حل المشكلات وتحليل البيانات الضخمة والتنبؤ والتحليل الاستراتيجي وتحسين عمليات البحث والاستكشاف. حيث ظهر بان تقنيات الذكاء الاصطناعي لها ثاثير فعال وايجابي على سلوك الافراد العاملين وتنمية معرفتهم بانواعها الضمنية والصريحة وايجاد معرفة مكتسبة جديدة.

8- تلعب عملية توليد المعرفة في الابتكار الاخضر الاستباقي دورا مهما من خلال دراسة التحديات البيئية ومن خلال البحث والتحليل والمراقبة، وكذلك يعزز الابداع ويساهم في وضع الحلول الابتكارية الاستباقية للمشاكل البيئية، كما انها تكشف فرص جديدة للتكنلوجيا والممارسات والسياسات المستدامة.

9- يوفر توليد المعرفة قاعدة الادلة اللازمة لتقييم الاثر البيئي للانشطة والتدخلات المختلفة. ومن خلال ماتقدم يستطيع صانعي القرار تحديد اولويات الاستثمار في التقنيات الخضراء، والبنية التحتية، والمبادرات التي تقدم اعظم الفوائد البيئية.

2- التوصيات:

1- يمكن تعزيز أنظمة صيانة تنبؤية مدعومة بتقنيات الذكاء الاصطناعي لتعزيز موثوقية وكفاءة المعدات المستخدمة في استخراج النفط ونقله وتكريره. يمكن لهذا النهج الاستباقي تقليل وقت التوقف عن العمل، وتقليل استهلاك الموارد، ومنع الحوادث البيئية.

2- إعطاء الأولوية لتوليد المعرفة باعتبارها حجر الزاوية في الابتكار الأخضر الاستباقي داخل المنظمات النفطية. والاستثمار في مبادرات البحث والتطوير القوية التي تركز على تطوير الممارسات والتقنيات والعمليات المستدامة بيئيا.

3- تعزيز ثقافة الفضول والتجريب والتعلم المستمر لتحفيز توليد الأفكار والحلول المبتكرة. وتشجيع التعاون متعدد التخصصات وتبادل المعرفة عبر الأقسام للاستفادة من الخبرات ووجهات النظر المتنوعة. ومن خلال تهيئة بيئة ديناميكية تقدر توليد المعرفة، كما ويمكن لشركات النفط أن تقود مبادرات الابتكار الأخضر الاستباقي ذات التفكير المستقبلي التي لا تخفف الأثر البيئي فحسب، بل تعزز أيضا الكفاءة التشغيلية والقدرة التنافسية في مشهد سوقي يتزايد وعيه بالاستدامة.

4- الاستثمار في برامج التدريب والتطوير المعتمدة على تقنيات الذكاء الاصطناعي لتزويد الموظفين بالمهارات وتوليد المعرفة اللازمة لتنفيذ مبادرات الابتكار الأخضر بفعالية. تعزيز ثقافة الابتكار وتبادل المعرفة من خلال تحفيز الموظفين على المساهمة بأفكار للممارسات المستدامة بيئياً. حيث يمكن الاستفادة من منصات التعاون المدعومة بتقنيات الذكاء الاصطناعي لتسهيل توليد الأفكار وتبادل التعليقات ونشر المعرفة بين الموظفين.

3- الدراسات المستقبلية:

من خلال اجراء الدراسة الطولية سيكون هناك منافع اكبر في الحصول على العلاقة السببية بين متغيرات الدراسة. حيث من خلال الدراسة الطولية سيتم الحصول على نتائج سببية تدعم النتائج الخطية والغير الخطية. بالامكان تطوير نموذج الدراسة وذلك باضافة متغيرات اخرى. وكذلك امكانية تغير طرق القياس، حيث يمكن مثلا الاعتماد على طرق القياس الموضوعية بدلاً من طرق القياس الذاتية. كما ويمكن ايضا توسيع نطاق الدراسة لتشمل شركات نفطية اكثر ضمن المحافظات العراقية الاخرى.

المصادر:

Aditiyawarman, T., Kaban, A. P. S., & Soedarsono, J. W. (2023). A Recent Review of Risk-Based Inspection Development to Support Service Excellence in the Oil and Gas Industry: An Artificial Intelligence Perspective. ***ASCE-ASME Journal of Risk and Uncertainty in Engineering Systems, Part B: Mechanical Engineering***, *9*(1), 1-15. doi:10.1115/1.4054558

Adomako, S. (2023). The effect of foreign knowledge acquisition on international performance: The mediating roles of international orientation and business model innovation. ***Thunderbird International Business Review***, *66*(1), 19-31. doi:10.1002/tie.22353

Ali, S. M., Dick, S., Dillon, S., Jones, M. L., Penn, J., & Staley, R. (2023). Histories of artificial intelligence: a genealogy of power. ***BJHS Themes***, *8*, 1-18. doi:10.1017/bjt.2023.15

Aliyu, R., Mokhtar, A. A., & Hussin, H. (2022). Prognostic Health Management of Pumps Using Artificial Intelligence in the Oil and Gas Sector: A Review. ***Applied Sciences***, *12*(22), 1-34. doi:10.3390/app122211691

Aragón-Correa, J. A., & Sharma, S. (2003). A Contingent Resource-Based View of Proactive Corporate Environmental Strategy. ***Academy of Management Review***, *28*(1), 71-88. doi:10.5465/amr.2003.8925233

Bag, S., Gupta, S., Kumar, A., & Sivarajah, U. (2021). An integrated artificial intelligence framework for knowledge creation and B2B marketing rational decision making for improving firm performance. ***Industrial Marketing Management***, *92*, 178-189. doi:10.1016/j.indmarman.2020.12.001

Barroso, C., Carrión, G. C., & Roldán, J. L. (2010). ***Applying Maximum Likelihood and PLS on Different Sample Sizes: Studies on SERVQUAL Model and Employee Behavior Model***. In *Handbook of Partial Least Squares* (pp. 427-447).

Bergen, K. J., Johnson, P. A., de Hoop, M. V., & Beroza, G. C. (2019). Machine learning for data-driven discovery in solid Earth geoscience. ***Science***, *363*(6433), 1-12. doi:10.1126/science.aau0323

Birkenmaier, L., Lechner, C. M., & Wagner, C. (2023). The Search for Solid Ground in Text as Data: A Systematic Review of Validation Practices and Practical Recommendations for Validation. ***Communication Methods and Measures***, 1-29. doi:10.1080/19312458.2023.2285765

Birkinshaw, J., Zimmermann, A., & Raisch, S. (2016). How Do Firms Adapt to Discontinuous Change? Bridging the Dynamic Capabilities and Ambidexterity Perspectives. ***California Management Review***, *58*(4), 36-58. doi:10.1525/cmr.2016.58.4.36

Caldwell, P. M., Bretherton, C. S., Zelinka, M. D., Klein, S. A., Santer, B. D., & Sanderson, B. M. (2014). Statistical significance of climate sensitivity predictors obtained by data mining. ***Geophysical Research Letters***, *41*(5), 1803-1808. doi:10.1002/2014gl059205

Chen, Y. S., Chang, C. H., & Wu, F. S. (2012). Origins of green innovations: the differences between proactive and reactive green innovations. ***Management Decision***, *50*(3), 368-398. doi:10.1108/00251741211216197

Chernikov, A. D., Eremin, N. A., Stolyarov, V. E., Sboev, A. G., Semenova-Chashchina, O. K., & Fitsner, L. K. (2020). Application of artificial intelligence methods for identifying and predicting complications in the construction of oil and gas wells: problems and solutions. ***Georesursy***, *22*(3), 87-96. doi:10.18599/grs.2020.3.87-96

Covin, J. G., & Slevin, D. P. (2006). Strategic management of small firms in hostile and benign environments. ***Strategic Management Journal***, *10*(1), 75-87. doi:10.1002/smj.4250100107

Duan, Y., Edwards, J. S., & Dwivedi, Y. K. (2019). Artificial intelligence for decision making in the era of Big Data – evolution, challenges and research agenda. ***International Journal of Information Management***, *48*, 63-71. doi:10.1016/j.ijinfomgt.2019.01.021

Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Ismagilova, E., Aarts, G., Coombs, C., Crick, T., . . . Williams, M. D. (2021). Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. ***International Journal of Information Management***, *57*, 1-49. doi:10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.002

El-Den, S., Schneider, C., Mirzaei, A., & Carter, S. (2020). How to measure a latent construct: Psychometric principles for the development and validation of measurement instruments. ***Int J Pharm Pract***, *28*(4), 326-336. doi:10.1111/ijpp.12600

Gladwin, T. N., Kennelly, J. J., & Krause, T.-S. (1995). Shifting Paradigms for Sustainable Development: Implications for Management Theory and Research. ***Academy of Management Review***, *20*(4), 874-907. doi:10.2307/258959

Hair, J. F., Risher, J. J., Sarstedt, M., & Ringle, C. M. (2019). When to use and how to report the results of PLS-SEM. ***European Business Review***, *31*(1), 2-24. doi:10.1108/ebr-11-2018-0203

Hart, S. L. (1995). A Natural-Resource-Based View of the Firm. ***Academy of Management Review***, *20*(4), 986-1014. doi:10.2307/258963

Hassan, M. S., Islam, M. A., Yusof, M. F., & Nasir, H. (2023). Users' fintech services acceptance: A cross-sectional study on Malaysian Insurance & takaful industry. ***Heliyon***, *9*(11), 1-15. doi:10.1016/j.heliyon.2023.e21130

Haws, K. L., Sample, K. L., & Hulland, J. (2022). Scale use and abuse: Towards best practices in the deployment of scales. ***Journal of Consumer Psychology***, *33*(1), 226-243. doi:10.1002/jcpy.1320

Hilkenmeier, F., Bohndick, C., Bohndick, T., & Hilkenmeier, J. (2020). Assessing Distinctiveness in Multidimensional Instruments Without Access to Raw Data - A Manifest Fornell-Larcker Criterion. ***Front Psychol***, *11*, 223. doi:10.3389/fpsyg.2020.00223

Jayaraman, K., Jayashree, S., & Dorasamy, M. (2023). The Effects of Green Innovations in Organizations: Influence of Stakeholders. ***Sustainability***, *15*(2), 1-13. doi:10.3390/su15021133

Jovanović, V., Stanković, S., & Krstić, V. (2023). Environmental, Social and Economic Sustainability in Mining Companies as a Result of the

Interaction between Knowledge Management and Green Innovation—The SEM Approach. ***Sustainability***, *15*(16). doi:10.3390/su151612122

Jr, J. F. H., Matthews, L. M., Matthews, R. L., & Sarstedt, M. (2017). PLS-SEM or CB-SEM: updated guidelines on which method to use. ***International Journal of Multivariate Data Analysis***, *1*(2), 107-123. doi:10.1504/ijmda.2017.087624

Karniadakis, G. E., Kevrekidis, I. G., Lu, L., Perdikaris, P., Wang, S., & Yang, L. (2021). Physics-informed machine learning. ***Nature Reviews Physics***, *3*(6), 422-440. doi:10.1038/s42254-021-00314-5

Khaksar, E., Abbasnejad, T., Esmaeili, A., & TamoŠAitienĖ, J. (2015). The Effect of Green Supply Chain Management Practices on Environmental Performance and Competitive Advantage: A Case Study of the Cement Industry. ***Technological and Economic Development of Economy***, *22*(2), 293-308. doi:10.3846/20294913.2015.1065521

Khoa, B. T., & Hoa, L. T. K. (2021). The effect of knowledge management process on the employee commitment: Evidence from digital marketing industry. ***Management Science Letters***, 1557-1564. doi:10.5267/j.msl.2020.12.017

Ku, H. H., Lung, C. F., & Chi, C. H. (2023). Design of an Artificial Intelligence of Things-Based Sesame Oil Evaluator for Quality Assessment Using Gas Sensors and Deep Learning Mechanisms. ***Foods***, *12*(21), 1-22. doi:10.3390/foods12214024

Lee, M. R., & Lan, Y.-C. (2011). Toward a unified knowledge management model for SMEs. ***Expert Systems with Applications***, *38*(1), 729-735. doi:10.1016/j.eswa.2010.07.025

Leonidou, C. N., & Leonidou, L. C. (2011). Research into environmental marketing/management: a bibliographic analysis. ***European Journal of Marketing***, *45*(1/2), 68-103. doi:10.1108/03090561111095603

Liang, T.-P., & Liu, Y.-H. (2018). Research Landscape of Business Intelligence and Big Data analytics: A bibliometrics study. ***Expert Systems with Applications***, *111*, 2-10. doi:10.1016/j.eswa.2018.05.018

Macedo, I. M., Pinho, J. C., & Silva, A. M. (2016). Revisiting the link between mission statements and organizational performance in the non-profit sector: The mediating effect of organizational commitment. ***European Management Journal***, *34*(1), 36-46. doi:10.1016/j.emj.2015.10.003

Malerba, F. (2002). Sectoral systems of innovation and production. ***Research Policy***, *31*(2), 247-264. doi:10.1016/s0048-7333(01)00139-1

Mich, L. (2020). ***Artificial Intelligence and Machine Learning***. In *Handbook of e-Tourism* (pp. 1-21): Springer, Cham.

Moss, T. W., Neubaum, D. O., & Meyskens, M. (2015). The Effect of Virtuous and Entrepreneurial Orientations on Microfinance Lending and Repayment: A Signaling Theory Perspective. ***Entrepreneurship Theory and Practice***, *39*(1), 27-52. doi:10.1111/etap.12110

Mulaessa, N., & Lin, L. (2021). How Do Proactive Environmental Strategies Affect Green Innovation? The Moderating Role of Environmental Regulations and Firm Performance. ***Int J Environ Res Public Health***, *18*(17), 1-19. doi:10.3390/ijerph18179083

Naldi, L., & Davidsson, P. (2014). Entrepreneurial growth: The role of international knowledge acquisition as moderated by firm age. ***Journal of Business Venturing***, *29*(5), 687-703. doi:10.1016/j.jbusvent.2013.08.003

Nonaka, I. (1994). A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation. ***Organization Science***, *5*(1), 14-37. doi:10.1287/orsc.5.1.14

O'Reilly, C. A., & Tushman, M. L. (2013). Organizational Ambidexterity: Past, Present, and Future. ***Academy of Management Perspectives***, *27*(4), 324-338. doi:10.5465/amp.2013.0025

Pandey, S. C., Dutta, A., & Nayak, A. K. J. R. (2018). Organizational capabilities and knowledge management success: a quartet of case studies. ***Kybernetes***, *47*(1), 222-238. doi:10.1108/k-01-2017-0041

Park, S.-Y., Lee, C., Jeong, S., Lee, J., Kim, D., Jang, Y., . . . Ahn, S.-H. (2024). Digital Twin and Deep Reinforcement Learning-Driven Robotic Automation System for Confined Workspaces: A Nozzle Dam Replacement Case Study in Nuclear Power Plants. ***International Journal of Precision Engineering and Manufacturing-Green Technology***. doi:10.1007/s40684-023-00593-6

Pickova, K., & Rusavy, Z. (2017). [Insulin pump in type 2 diabetes: B-cell focused treatment]. ***Vnitr Lek***, *63*(6), 441-445. doi:10.15244/pjoes/61533

Prange, C., & Pinho, J. C. (2017). How personal and organizational drivers impact on SME international performance: The mediating role of organizational innovation. ***International Business Review***, *26*(6), 1114-1123. doi:10.1016/j.ibusrev.2017.04.004

Putri, S. M., Rivai, H. A., & Syahrul, L. (2023). The effect of talent management and organizational culture on employee performance with job satisfaction as a mediating variable. ***Enrichment : Journal of Management***, *13*(1), 236-247. doi:10.35335/enrichment.v13i1.1278

Rönkkö, M., & Cho, E. (2020). An Updated Guideline for Assessing Discriminant Validity. ***Organizational Research Methods***, *25*(1), 6-14. doi:10.1177/1094428120968614

Ryszko, A. (2016). Proactive Environmental Strategy, Technological Eco-Innovation and Firm Performance—Case of Poland. ***Sustainability***, *8*(2). doi:10.3390/su8020156

Schwens, C., Zapkau, F. B., Bierwerth, M., Isidor, R., Knight, G., & Kabst, R. (2018). International Entrepreneurship: A Meta–Analysis on the Internationalization and Performance Relationship. ***Entrepreneurship Theory and Practice***, *42*(5), 734-768. doi:10.1177/1042258718795346

Shahzad, M., Qu, Y., Zafar, A. U., Rehman, S. U., & Islam, T. (2020). Exploring the influence of knowledge management process on corporate sustainable performance through green innovation. ***Journal of Knowledge Management***, *24*(9), 2079-2106. doi:10.1108/jkm-11-2019-0624

Sharma, S., & Henriques, I. (2005). Stakeholder influences on sustainability practices in the Canadian forest products industry. ***Strategic Management Journal***, *26*(2), 159-180. doi:10.1002/smj.439

Siesfeld, T., Cefola, J., & Neef, D. (2009). ***The Economic Impact of Knowledge***. London: Routledge.

Tan, L. P., & Wong, K. Y. (2015). Linkage between knowledge management and manufacturing performance: a structural equation modeling approach. ***Journal of Knowledge Management***, *19*(4), 814-835. doi:10.1108/jkm-11-2014-0487

Vocke, C., Constantinescu, C., & Popescu, D. (2019). Application potentials of artificial intelligence for the design of innovation processes. ***Procedia CIRP***, *84*, 810-813. doi:10.1016/j.procir.2019.04.230

Wang, J., Zhang, F., Li, M., & Wang, B. (2024). Multi-Scale and Multi-Channel Information Fusion for Exercise Electrocardiogram Feature Extraction and Classification. ***IEEE Access***, *12*, 36670-36679. doi:10.1109/access.2024.3373191

Wilfredo Bohorquez Lopez, V., & Esteves, J. (2013). Acquiring external knowledge to avoid wheel re-invention. ***Journal of Knowledge Management***, *17*(1), 87-105. doi:10.1108/13673271311300787

Witt, U. (2010). How Evolutionary Is Schumpeter's Theory of Economic Development? ***Industry and Innovation***, *9*(1-2), 7-22. doi:10.1080/13662710220123590

Yablonsky, S. A. (2019). Multidimensional Data-Driven Artificial Intelligence Innovation. ***Technology Innovation Management Review***, *9*(12), 16-28. doi:10.22215/timreview/1288.