مركز الاستشارات والبحوث والتطوير
بأكاديمية السادات للعلوم الإدارية

مجلة البحوث الإدارية

Journal of Management Research

علمية - متخصصة - مُحكمة - دورية ربع سنوية

عدد يوليو 2025

للسنة
الثالثة والأربعين

Vol. 43, No.3; Jul. 2025

www.sams.edu.eg/crdc

رئيس التحرير
د. حسن رشاد صابر
مدير مركز الاستشارات والبحوث والتطوير

رئيس مجلس الإدارة
أ. د. محمد صالح هاشم
رئيس أكاديمية السادات للعلوم الإدارية

ISSN : 1110-225X

مجلة البحوث الإدارية

الصادرة عن:

مركز الاستشارات والبحوث والتطوير - أكاديمية السادات للعلوم الإدارية

رئيس مجلس ادارة المجلة

أ. د. محمد صالح هاشم

رئيس التحرير

د. حسن رشاد صابر

المحرر التنفيذي

أ. نادر مكي

سكرتير التحرير

أ. أحمد جابر

تأثير إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية في الأداء التنظيمي المستدام (دراسة ميدانية على الصناعات الغذائية في مصر)

أ.د. أحمد عزميّ ذكي عبد العزيز
الأستاذ بقسم إدارة الأعمال بكلية التجارة جامعة قناة السويس ووكيلاً لكلية التجارة لشئون خدمة المجتمع وتنمية البيئة

د. أمنية سامي عبد الحليم صبح
مدرس بجامعة مايو بالقاهرة - كلية السياسة والاقتصاد وإدارة الأعمال

المستخلص

يُعد مفهوم إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية تطورًا نوعيًا في ممارسات إدارة الموارد البشرية، إذ يدمج بين توجهات الاستدامة البيئية والتقنيات الذكية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي، بهدف تعزيز الأداء التنظيمي المستدام بمختلف أبعاده. يهدف هذا البحث إلى تحليل أثر ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية على الأداء التنظيمي المستدام بأبعاده (الاقتصادي، البيئي، الاجتماعي) في شركات الصناعات الغذائية المنتجة للسكر والحلوى والشكولاتة في مصر، وذلك من خلال تطبيق على عينة حصصيه بلغت (٣٨٤) من مسؤولي الموارد البشرية.

وقد كشفت نتائج تحليل الانحدار المتعدد عن وجود أثر ذي دلالة إحصائية لمجمل أبعاد إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية على **الأداء التنظيمي المستدام الكلي**، بقوة تفسيرية مرتفعة($R^2 = 0.747$) ، حيث تبيّن أن بُعد التدريب والتطوير الأخضر الذكي كان الأكثر تأثيرًا، يليه بُعد الاحتفاظ بالعاملين بينما ظهر أثر سلبي لبُعد التوظيف الأخضر الذكي. كما أظهرت النتائج وجود أثر معنوي لأبعاد إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية مجتمعة على **الأداء الاقتصادي المستدام**($R^2 = 0.746$) ، حيث كان التأثير الأقوى لبُعد التدريب والتطوير، يليه الاحتفاظ، ثم إدارة التعويضات. أما بالنسبة **للأداء البيئي المستدام**، فقد ظهر تأثير معتدل($R^2 = 0.407$) ، وكان بُعد الاحتفاظ بالعاملين هو الأعلى تأثيرًا، في حين سُجل تأثير سلبي لكل من التوظيف والتعويضات. **وبالنسبة للأداء الاجتماعي المستدام**، فقد أظهرت النتائج تأثيرًا معنويًا جيدًا($R^2 = 0.601$) ، وكان التدريب والتطوير هو المتغير الأبرز، بينما ظل التوظيف ذا تأثير سلبي رغم دلالته الإحصائية.

وفي ضوء هذه النتائج، يقدم البحث مجموعة من التوصيات ضمن خطة عمل موجهة إلى مسؤولي الموارد البشرية، ومسؤولي تكنولوجيا المعلومات، ومتخذي القرار في الإدارة العليا، تهدف إلى تعزيز فاعلية دمج ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي، بما يسهم في تعظيم الأداء التنظيمي المستدام.

الكلمات المفتاحية:

إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية؛ الذكاء الاصطناعي؛ الأداء التنظيمي المستدام؛ صناعة الأغذية.

Abstract

The concept of Smart Green Human Resource Management (SGHRM) has emerged as an advanced approach to HR practices that integrates environmental sustainability principles with artificial intelligence technologies, aiming to enhance sustainable organizational performance. This study seeks to analyse the impact of SGHRM practices on sustainable organizational performance across its economic, environmental, and social dimensions within food manufacturing companies in Egypt that produce sugar, confectionery, and chocolate. The study was applied to a quota sample of 384 human resource professionals.

Multiple regression analysis revealed statistically significant effects of the combined SGHRM dimensions on overall sustainable organizational performance, with a high explanatory power ($R^2 = 0.747$). Among the dimensions, training and development had the strongest influence, followed by employee retention, while green recruitment showed a negative impact. Similarly, SGHRM practices significantly influenced sustainable economic performance ($R^2 = 0.746$), with training and development again being the most influential, followed by retention and compensation management. In terms of environmental performance, a moderate effect was found ($R^2 = 0.407$), with retention being the strongest positive contributor, whereas recruitment and compensation had negative effects. For social performance, the model also indicated a statistically significant influence ($R^2 = 0.601$), where training and development remained the most impactful, while recruitment had a significant but negative effect.

Based on these findings, the study proposes a set of practical recommendations in the form of an action plan, targeting HR managers, IT professionals, and top-level decision-makers. The recommendations aim to enhance the integration of SGHRM practices with AI applications and tools, thereby maximizing the effectiveness of sustainable organizational performance.

Keywords:
Smart Green Human Resource Management (SGHRM); Artificial Intelligence (AI); Sustainable Organizational Performance; Food Industry.

المقدمة

في ظل التحولات البيئية والاجتماعية والاقتصادية المتسارعة، باتت مفاهيم الاستدامة محورًا رئيسيًا في استراتيجيات منظمات الأعمال المعاصرة. لم تعد الأهداف التقليدية المتعلقة بالربحية وتحسين الأداء التشغيلي كافية لضمان البقاء والتميز التنافسي. بل أصبح من الضروري تبنّي نموذج أداء مستدام يوازن بين الأبعاد الثلاثة: الاقتصادي، والبيئي، والاجتماعي. أكد معهد CIPD (2020) أن الاستدامة التنظيمية تقوم على دمج مفاهيم الاستدامة في أنشطة المنظمة لضمان أثر إيجابي دائم يراعي العدالة البيئية والاجتماعية وحقوق الأجيال الحالية والمستقبلية. يُعد الذكاء الاصطناعي أحد المحركات الاستراتيجية لتسريع التحول نحو الاستدامة بفضل قدراته الهائلة في تحليل البيانات، والتعلم الآلي، والأتمتة، ودعم القرار (von Krogh, Roberson, & Gruber, 2023; Schrage et al., 2023) .

أسهمت تقنيات الذكاء الاصطناعي التفاعلية، كالمساعدات الرقمية والدردشة الذكية، في تحسين جودة التفاعل مع الموظفين والعملاء عبر أدوات تحليلية دقيقة لفهم سلوكهم واحتياجاتهم (Camilleri & Troise, 2023). تشير الدراسات إلى أن الذكاء الاصطناعي قد يُضيف نحو ١٥.٧ تريليون دولار للاقتصاد العالمي بحلول عام ٢٠٣٠(Castka et al., 2020) ، وهو ما يعزز من أهميته كأداة محورية في الدعم العالمي للتنمية المستدامة.

بالتوازي، برز مفهوم إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية (Smart Green HRM) بوصفه نمطًا متقدمًا من ممارسات الموارد البشرية، يجمع بين مبادئ الاستدامة البيئية وتقنيات الذكاء الاصطناعي، بهدف تعظيم الكفاءة وتقليل الأثر البيئي. يتضمن هذا النموذج إعادة تصميم سياسات التوظيف، والتدريب، وتقييم الأداء، وإدارة العلاقات الوظيفية من خلال دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي، بما يعزز التوافق مع أهداف التنمية المستدامة. ويأتي ذلك نتيجة لتزايد مطالب أصحاب المصلحة، وتنامي التوقعات المجتمعية، إلى جانب الحاجة المتزايدة لاعتماد ممارسات تنظيمية تتسم بالمسؤولية البيئية داخل المؤسسات (Shah et al., 2024).

يمثل دمج الذكاء الاصطناعي في الموارد البشرية الخضراء توجهًا استراتيجيًا نحو "الإدارة الخضراء الذكية"، بما يسهم في ترشيد الموارد، وخفض الانبعاثات، وتحسين الكفاءة عبر التحليلات التنبؤية والتشغيل المؤتمت والتخصيص الذكي للمهام والموارد (Camilleri & Troise, 2023).

بناءً على ما سبق، يسعى هذا البحث إلى استكشاف دور إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية في تحقيق الأداء المستدام، وذلك من خلال دراسة ميدانية في الصناعات الغذائية في مصر، باعتباره من القطاعات الاستراتيجية ذات التأثير الفعال على التنمية المستدامة.

١ – الدراسة الاستطلاعية ومشكلة البحث

- **الدراسة الاستطلاعية**

في ظل التسارع العالمي والمحلي نحو تحقيق أهداف التنمية المستدامة. تواجه الصناعات الغذائية في مصر تحديات متزايدة من الجهات الرقابية والمجتمع المدني والمؤسسات الدولية لاعتماد ممارسات مؤسسية تضمن تحقيق التوازن بين الأبعاد الاقتصادية والبيئية والاجتماعية للأداء تمشيا مع رؤية مصر ٢٠٣٠. لم يعد التركيز على الربحية وحدها معيارًا كافيًا لنجاح الشركات. بل أصبح الأداء المستدام خيارًا استراتيجيًا يجمع بين المسؤولية الاجتماعية والبيئية. ويُعد هذا التوجه أداة فعالة لضمان استمرارية الأعمال، وتعزيز التنافسية، وترسيخ الشرعية المؤسسية على المدى الطويل (Eccles, Ioannou, & Serafeim, 2014).

يُعد مفهوم إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية (Smart Green HRM) توجّهًا معاصرًا في مجال الإدارة. يجمع هذا التوجه بين مبادئ الاستدامة وممارسات الموارد البشرية وتطبيقات الذكاء الاصطناعي. ويهدف إلى تعزيز كفاءة الأداء المؤسسي، وتحقيق التوازن بين الأهداف البيئية والتنظيمية، ودعم المسؤولية الاجتماعية(Khan et al., 2021) . وقد أكدوا Ihsan et al., (2023)الدور الرئيس لهذا التوجه الحديث في تحقيق الأداء المستدام للمنظمات.

ورغم إدراك العديد من شركات الصناعات الغذائية لأهمية التحول نحو ممارسات مستدامة مدعومة بالذكاء الاصطناعي، إلا أن الواقع العملي يكشف عن وجود فجوة ملموسة بين التصورات الاستراتيجية المُعلنة والتطبيق الفعلي، خاصة فيما يتعلق بممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية.

وقد تم إجراء دراسة استطلاعية شملت ٣٥ مفردة من مسؤولي الموارد البشرية والمديرين والموظفين في شركات الصناعات الغذائية في منطقة القاهرة، بهدف استكشاف مستوى تبني ممارسات الأداء المستدام، وتطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة الموارد البشرية، وتحليل التحديات المرتبطة بذلك.

جدول (١): نتائج استبانة الدراسة الاستطلاعية

العبارات	نعم	لا
أ- مستوى تبني الأداء المستدام		
١. تسعى إدارة الشركة إلى تحقيق توازن بين الأداء المالي والأثر البيئي والاجتماعي.	% ٨٥.٧	٪١٤.٣
٢. توجد سياسات واضحة داخل الشركة تتعلق بالاستدامة المؤسسية.	%31.3	%68.٧
٣. يتم تقييم أداء الشركة في ضوء مساهمتها في تحقيق أهداف الاستدامة.	٪١٧.١	٪٨٢.٩
ب- تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة الموارد البشرية الخضراء		
٤. تعمل سياسات إدارة الموارد البشرية على تحقيق التوازن بين الأداء المالي والأثر البيئي والاجتماعي.	٪٢٨.٦	٪٧١.٤
٥. هناك وعي داخل الشركة بأهمية استخدام الذكاء الاصطناعي لدعم الاستدامة في الموارد البشرية.	٪٣٥	٪٦٥
٦. تستخدم الشركة أدوات ذكاء اصطناعي في عمليات التوظيف أو اختيار الكفاءات لدعم الاستدامة في الموارد البشرية	٪١٤.٤	٪٨٥.٦
٧. يتم الاستعانة بتقنيات ذكية لتحليل بيانات الأداء والتنبؤ باحتياجات الموارد البشرية لدعم الاستدامة في الموارد البشرية.	٪٣٤.٢	٪٦٥.٨
ج- تحديات ومعوقات التطبيق		
٨. تواجه الشركة تحديات تقنية تحول دون تطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي في الموارد البشرية.	٪٨٢.٨	٪١٧.٢
٩. هناك مقاومة داخلية لتبني ممارسات الموارد البشرية الخضراء الذكية.	٪٨٠	٪٢٠
١٠. تفتقر الشركة إلى الكفاءات المتخصصة في إدارة الموارد البشرية بالذكاء الاصطناعي.	٪٧٤.٣	٪٢٥.٧
١١. ضعف الاستثمارات الموجهة من إدارة الشركة إلى تطبيقات تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في الموارد البشرية.	٪٨٠	٪٢٠

المصدر: نتائج الدراسة الاستطلاعية

من خلال تحليل نتائج الدراسة الاستطلاعية الموضحة في جدول (١)، يمكن استخلاص ما يلي:

أ- ضعف تطبيق الأداء المستدام:

توجد لدى إدارة شركات الصناعات الغذائية نية استراتيجية معلنة نحو الاستدامة، ولكنها لا تُترجم إلى سياسات واضحة أو مؤشرات تقييم فعلية، حيث إن:

- ٨٥.٦ % من المشاركين أقروا بأن إدارات شركاتهم تسعى لتحقيق توازن بين الأداء المالي والأثر البيئي والاجتماعي.
- ٦٨.٧ % أكدوا عدم وجود سياسات واضحة تتعلق بالاستدامة المؤسسية.
- ١٧.١٪ أشاروا إلى أن تقييم الأداء التنظيمي يتم بناءً على مساهمة الشركة في أهداف الاستدامة.

ب- **ضعف تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة الموارد البشرية الخضراء (إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية)**

يُظهر الجدول السابق انخفاض ملحوظ في استخدام الذكاء الاصطناعي لدعم الاستدامة، على النحو التالي:

- ٢٨.٦٪ يرون أن سياسات إدارة الموارد البشرية تراعي الاستدامة.
- ١٤.٤٪ فقط أفادوا باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في التوظيف.
- ٣٤.٢٪ يستخدمون تقنيات تحليل بيانات الأداء لدعم الاستدامة.

يتضح مما سبق أن مستوى توظيف الذكاء الاصطناعي في إدارة الموارد البشرية الخضراء لا يزال محدودًا للغاية، رغم وجود إدراك أولي لدى بعض المشاركين.

ج- التحديات والمعوقات التي تقابل تطبيق الذكاء الصناعي في إدارة الموارد البشرية الخضراء

توجد عوائق مؤسسية وتقنية وبشرية ومالية تُعيق التبني الفعّال للذكاء الاصطناعي في دعم الاستدامة وممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية، أبرزها:

- ٨٢.٨٪ من المشاركين يرون أن شركاتهم تواجه تحديات تقنية تحول دون تطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي في الموارد البشرية.
- ٨٠٪ من المشاركين يرون أن شركاتهم تواجه مقاومة داخلية لتبني ممارسات الموارد البشرية الخضراء الذكية.
- ٧٤.٣٪ من المشاركين يرون أن شركاتهم لديها ضعف في الكفاءات المتخصصة في إدارة الموارد البشرية بالذكاء الاصطناعي.
- ٩٠٪ من المشاركين يرون أن هناك ضعف الاستثمارات الموجهة من إدارة الشركة إلى تطبيقات تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في الموارد البشرية.

- **مشكلة البحث وتساؤلاته**

يتضح مما سبق أنه على الرغم من تزايد التوجه الاستراتيجي نحو تحقيق الأداء المستدام في شركات الصناعات الغذائية في مصر، إلا أن هناك فجوة واضحة بين التصورات الاستراتيجية والتطبيق العملي، خاصة في مجال دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء.

وتُعزى هذه الفجوة إلى تحديات تقنية، ومقاومة داخلية، ونقص الكفاءات، مما يطرح تساؤلات حول فعالية هذه الشركات في تحقيق التوازن المطلوب بين الأداء الاقتصادي والبيئي والاجتماعي.

وبناء عليه، يمكن اشتقاق السؤال الرئيس للبحث والأسئلة الفرعية منه، على النحو التالي:

السؤال الرئيس: "إلى أي مدى تؤثر ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية مجتمعة في تحقيق الأداء المستدام في شركات الصناعات الغذائية في مصر؟".

ويشتق منه الأسئلة الفرعية التالية:

١-١-١ هل تؤثر ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء مجتمعة على الأداء الاقتصادي المستدام لشركات الصناعات الغذائية؟

١-١-٢ هل تؤثر ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء مجتمعة على الأداء البيئي المستدام لشركات الصناعات الغذائية؟

١-١-٣ هل تؤثر ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء مجتمعة على الأداء الاجتماعي المستدام لشركات الصناعات الغذائية؟

١-١-٤ ما هي أكثر ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية مجتمعة تأثيرا على أبعاد الأداء المستدام الكلي لشركات الصناعات الغذائية؟

١-١-٥ ما هي أبرز التحديات والمعوقات التي تواجه إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية في شركات الصناعات الغذائية.

٢- أهداف البحث

يتحدد الهدف الرئيس للبحث وأهدافه الفرعية كما يلي:

الهدف الرئيس: تحليل أثر ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية في تحقيق الأداء التنظيمي المستدام بأبعاده الاقتصادية والبيئية والاجتماعية في شركات الصناعات الغذائية في مصر.

يتفرع منه الأهداف التالية:

٢-١ قياس أثر ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية على كل بعد من أبعاد الأداء التنظيمي المستدام (البعد الاقتصادي، البعد البيئي، البعد الاجتماعي).

٢-٢ تحليل أثر أبعاد إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية (مثل: التوظيف، الاختيار، إدارة الأداء، التدريب، التعويضات، الانضباط، والاحتفاظ) على كل بعد من أبعاد الأداء التنظيمي المستدام.

٢-٣ تحديد أكثر ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية تأثيرًا في تعزيز الأداء التنظيمي المستدام.

٢-٤ استكشاف أبرز التحديات والمعوقات التي تواجه تطبيق ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية في قطاع الصناعات الغذائية.

٣- أهمية البحث

٣-١ الأهمية العلمية:

٣-١-١ يسعى هذا البحث إلى إثراء الإطار النظري في مجالي إدارة الموارد البشرية الخضراء والأداء المستدام. ويتم ذلك من خلال دمج الذكاء الاصطناعي كمكوّن ذكي ضمن ممارسات الموارد البشرية. ويُعرف هذا التوجه بمفهوم "إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية (Smart Green HRM) .ويُعد من الاتجاهات الحديثة في الأدبيات العلمية، التي لا تزال بحاجة إلى مزيد من الدراسة والتأصيل. وتبرز هذه الحاجة بشكل خاص في البيئات التنظيمية العربية والمصرية، التي لم تُولِ هذا المجال الاهتمام الكافي حتى الآن.

٣-١-٢ يعزز البحث الفهم النظري للعلاقة التكاملية بين ممارسات الموارد البشرية المدعومة بالتكنولوجيا والاستدامة المؤسسية، ويفتح المجال أمام دراسات مستقبلية تربط بين الابتكار الرقمي والأثر البيئي والاجتماعي في منظمات الأعمال.

٣-١-٣ يُقدم هذا البحث أدلة تجريبية تُمكّن من إجراء مقارنات تحليلية حول أثر ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية على الأداء المستدام. وتشمل المقارنات داخل نفس الصناعة، أو بين صناعات مختلفة، وكذلك بين دول متعددة. وتُعد هذه المقارنات ذات أهمية نظرية وتطبيقية. فهي تساهم في تطوير النموذج المفاهيمي للعلاقة من خلال اختباره في سياقات قطاعية وجغرافية متنوعة. كما تُعزز القاعدة المعرفية والتجريبية حول فعالية هذه الممارسات في دعم أهداف الاستدامة التنظيمية.

٣-٢ الأهمية التطبيقية:

٣-٢-١ تنبع الأهمية التطبيقية للدراسة من الدور المحوري الذي يلعبه قطاع الصناعات الغذائية في دعم الاقتصاد القومي المصري، حيث يُعد ثاني أكبر قطاع من حيث القيمة المضافة، والأول من حيث العمالة الصناعية. وتشير الإحصاءات الرسمية إلى أن استثمارات هذا القطاع تجاوزت ٥٠٠ مليار جنيه، ويساهم بنسبة تُقدّر بنحو ٢٤.٥٪ من الناتج المحلي الإجمالي، كما يوفر ما يقارب ٢٣.٣٪ من إجمالي فرص العمل في مصر (CAPMAS, 2024 ؛ GAFI, 2024).شهدت صادرات الصناعات الغذائية والحاصلات الزراعية نموًا ملحوظًا، إذ بلغت نحو ٦.١ مليار دولار في عام ٢٠٢٤، بزيادة نسبتها ٢١٪ عن العام السابق، ما يمثل نحو ٢٢٪ من إجمالي الصادرات غير البترولية (Food Export Council, 2024). في هذا السياق، تسعى الدراسة إلى تقديم إطار تطبيقي فعّال يمكن أن تستفيد منه إدارات الموارد البشرية شركات الصناعات الغذائية، في تطوير ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية، من خلال دمج أدوات الذكاء الاصطناعي في مجالات التوظيف، والتدريب، وإدارة

الأداء، والاحتفاظ بالكفاءات. ويُتوقَّع أن تسهم هذه الممارسات في تحقيق أهداف الاستدامة البيئية والاجتماعية والاقتصادية، مما يدعم قدرتها التنافسية.

٣-٢-٢ تشخيص أبرز التحديات والمعوقات التي تواجه تطبيق ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية في قطاع الصناعات الغذائية، مما يساعد في دعم مديري الموارد البشرية ومتخذي القرار، بتوفير رؤية واقعية تسهم في تطوير سياسات فعّالة تستند إلى معطيات دقيقة. كما يُمكّن من توجيه الموارد بكفاءة نحو الأولويات الفعلية، وتصميم برامج تدريبية مخصصة لمعالجة الفجوات المهارية، لا سيما في توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي.

٣-٢-٣ **كما** يُقدم البحث توصيات عملية يمكن أن تُسهم في دعم صانعي القرار سواء داخل شركات الصناعات الغذائية أو في الجهات الحكومية الداعمة مثل وزارة التجارة والصناعة، وغرفة الصناعات الغذائية، والهيئة القومية لسلامة الغذاء، وذلك من خلال التركيز على أهمية تدريب الكوادر الإدارية على تصميم وتنفيذ استراتيجيات إدارة موارد بشرية خضراء مدعومة بتقنيات الذكاء الاصطناعي .ومن شأن ذلك دعم التحول نحو نموذج الإنتاج الأخضر الذكي في قطاع حيوي يُعد من الأعمدة الرئيسية لتحقيق التنمية المستدامة في مصر.

٤- <u>حدود البحث:</u>

٤-١ **حدود تطبيقية:** تقتصر هذه الدراسة على الصناعات الغذائية المنتجة للسكر والحلوى والشكولاتة في مدينة القاهرة والسادس من أكتوبر ومدينتي العاشر وبدر والإسكندرية وبرج العرب والمسجلة في الموسوعة الصناعية المصرية (٢٠٢٢)، وعددهم ١٤٠ مصنعا.

٤-٢ **حدود بشرية** : يتناول البحث مديري الإدارة العليا ومديري الإدارات المختلفة بما فيها مدير إدارة الموارد البشرية وموظفي إدارة الموارد البشرية والموظفين في الإدارات الأخرى .

٤-٢ **حدود موضوعية** : اعتمادا على مشكلة البحث وأهدافه ومراجعة الدراسات السابقة يتناول البحث دراسة المتغيرات وهي: المتغير المستقل والذي يمثل إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية وتتكون من سبع أبعاد (التوظيف الأخضر الذكي ، الاختيار الأخضر الذكي ، إدارة الأداء الأخضر الذكي ، التدريب والتطوير الأخضر الذكي ، إدارة التعويضات الخضراء الذكية ، إدارة الأنضباط الأخضر الذكية والاحتفاظ الأخضر الذكي بالموظفين)، والمتغير التابع وهو الأداء المستدام للمنظمات(و يشمل ثلاثة أبعاد هى: البعد البيئي ، والبعد الاجتماعي والبعد الاقتصادي) .

٥- الإطار النظري والدراسات السابقة وتنمية فروض البحث

٥-١ الإطار النظري

٥-١-١ الذكاء الاصطناعي(Artificial Intelligence)

يُعد الذكاء الاصطناعي محاكاة للقدرات الذهنية البشرية من حيث الحفظ، التحليل، الفحص، التطوير، واتخاذ القرار، مما يجعله أحد المحركات الأساسية للتحول الرقمي في المؤسسات (Mikalef & Gupta, 2021). وتُوظف أدوات الذكاء الاصطناعي لتقليل العبء على العنصر البشري، وتحسين جودة اتخاذ القرار، وخفض تكاليف التشغيل. ومن ثمّ يسهم الذكاء الاصطناعي في تمكين المنظمات من إدارة البيانات والمعلومات بكفاءة عالية، أما في مجال إدارة الموارد البشرية يقدم الذكاء الاصطناعي فرص تحسين جديدة لتطوير ممارسات وسياسات إدارة الموارد البشرية، من خلال ميكنة المهام الروتينية، مما يتيح للموظفين التركيز على المهام الإبداعية والاستراتيجية. كما يساعد في دعم اتخاذ القرار من خلال تحليل قواعد بيانات الموارد البشرية الضخمة، وتقديم توصيات مبنية على بيانات دقيقة (Dabbous et al., 2021).

ويتكون الذكاء الاصطناعي من الفروع التالية:

- **النظم الخبيرة(Expert Systems)**

تُعد النظم الخبيرة (Expert Systems) أحد أقدم فروع الذكاء الاصطناعي وأكثرها استخدامًا في البيئات المؤسسية، وهي أنظمة حاسوبية صُممت لمحاكاة التفكير المنطقي للخبراء البشريين في مجال معين، من خلال استخدام قاعدة معرفة مكوّنة من قواعد "إذا–فإن(If-Then Rules) "، ومحرك استدلال يقوم باشتقاق الاستنتاجات المناسبة لحل المشكلات أو دعم اتخاذ القرار(Shah et al.2024) . يكمن الهدف الأساسي من هذه النظم في نقل المعرفة المتخصصة من الخبراء إلى النظام، بما يسمح له بتقديم توصيات أو اتخاذ قرارات دقيقة في سياقات معقدة.

تسهم النظم الخبيرة في دعم وظائف إدارة الموارد البشرية، لا سيّما في عمليات التوظيف، حيث تُستخدم لفرز السير الذاتية وتقييم المرشحين وفقًا لمعايير محددة مسبقًا. وتُوفر هذه النظم آليات استدلال تعتمد على قواعد منطقية من نوع 'إذا... فإن'، مما يساعد مديري الموارد البشرية على اتخاذ قرارات أكثر دقة تتعلق بالتوظيف، والترقيات، والتدريب (Shah et al., 2024). إضافةً إلى ذلك، تُوظّف هذه النظم في تحليل بيانات تقييم الأداء وتقديم توصيات فردية تسهم في تحسين مسارات تطوير الموظفين".

- **التعلم الآلي(Machine Learning)**

يرتكز التعلم الآلي على تطوير خوارزميات ونماذج حسابية تُمكّن الأنظمة من التعلم تلقائيًا من البيانات، دون الحاجة إلى برمجة تفصيلية لكل حالة. ويُتيح هذا النهج معالجة كميات ضخمة من البيانات التاريخية، واستخلاص الأنماط والعلاقات الكامنة فيها، بما يُسهم في دعم اتخاذ القرارات والتنبؤ

بالمستقبل. ويُوظف التعلم الآلي بشكل متزايد في مجال إدارة الموارد البشرية، حيث يُسهم في أتمتة العمليات من خلال تحليل البيانات السلوكية والوظيفية للموظفين، مما يسمح بتوقّع معدلات دوران العمل وتحديد الاحتياجات التدريبية المحتملة (Géron, 2019) .على سبيل المثال، يمكن استخدام خوارزميات التعلم الآلي للتنبؤ بالموظفين المعرضين لترك العمل، ما يسمح باتخاذ تدابير استباقية للاحتفاظ بهم (Lessmann et al., 2015). كما تُستخدم تقنيات التعلم الآلي في تصميم برامج تدريب مخصصة بناءً على نقاط القوة والضعف الفردية، وتحسين تجارب الموظف من خلال التوصيات الموجهة (Chatterjee et al., 2020).

- **الروبوتات (Robotics)**

تُعد الروبوتات من الفروع المتقدمة للذكاء الاصطناعي، حيث تهدف إلى تصميم وتطوير أنظمة ذكية قادرة على أداء مهام متنوعة بشكل مستقل أو شبه مستقل، باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل التعلم الآلي، والرؤية الحاسوبية، ومعالجة اللغة الطبيعية (Gambardella et al., 2022) .

تُسهم الروبوتات، سواء الفيزيائية أو البرمجية، في تعزيز الكفاءة التشغيلية في مختلف القطاعات. تلعب الروبوتات البرمجية دورًا مهمًا في تبسيط عمليات الموارد البشرية، مثل تسجيل بيانات الموظفين الجدد، إعداد كشوف الرواتب، وإدارة الوثائق الإدارية (Willcocks et al., 2015) .كما تُستخدم روبوتات الدردشة (Chatbots) في الرد على استفسارات الموظفين وتقديم الدعم الفني والإداري، مما يرفع من كفاءة قسم الموارد البشرية ويقلل من أعبائه التشغيلية(Accenture, 2020) .

- **معالجة اللغة الطبيعية (Natural Language Processing - NLP)**

تُعد معالجة اللغة الطبيعية أحد فروع الذكاء الاصطناعي التي تهدف إلى تمكين الأنظمة الحاسوبية من فهم اللغة البشرية وتحليلها وتوليدها بطريقة تُحاكي الفهم البشري (Chowdhary, 2019) .ومن خلال هذه التقنية، تستطيع الأنظمة التفاعل مع النصوص والكلام المنطوق بكفاءة، مما يسمح بأداء العديد من المهام بشكل آلي، كالتدقيق الإملائي، والترجمة الآلية، واستخراج المعلومات، وتصنيف النصوص.

تُمكن تقنيات NLP إدارات الموارد البشرية من تحليل محتوى تقييمات الأداء المكتوبة، وشكاوى الموظفين، واستبيانات الرضا الوظيفي، لاستخلاص مؤشرات نوعية تُسهم في تحسين بيئة العمل . (Chowdhary, 2019)كما يمكن استخدامها في فحص السير الذاتية وتحليل الرسائل النصية أو البريدية الواردة من الموظفين لفهم التوجهات العامة وتحسين عملية التواصل الداخلي (Kumar et al., 2021) .

- **التخطيط (Planning)**

ويُعنى بتطوير خوارزميات قادرة على تحديد سلسلة من الإجراءات أو القرارات المثلى التي ينبغي اتخاذها للوصول إلى هدف محدد انطلاقًا من حالة ابتدائية معينة(Russell & Norvig, 2021) . وتتمثل

المهمة الأساسية لنظم التخطيط في تمثيل المعرفة الخاصة بالبيئة والهدف، ومن ثمّ توليد خطة مؤلفة من خطوات متتابعة توصل النظام إلى الحالة المرغوبة، مع الأخذ في الاعتبار القيود والمعطيات المتغيرة.
تُستخدم خوارزميات التخطيط الذكي لتطوير خطط الموارد البشرية، كتقدير الاحتياجات المستقبلية من الكفاءات، أو جدولة برامج التدريب والتطوير (Luketina et al., 2019). وتُمكن هذه الأنظمة مسؤولي الموارد البشرية من إعداد سيناريوهات محكمة للتوظيف والتخطيط الوظيفي، بما يتلاءم مع المتغيرات التنظيمية والسوقية، مما يعزز من كفاءة إدارة رأس المال البشري(Russell & Norvig, 2021) .

٥-١-٢ إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية

تشير إدارة الموارد البشرية الخضراء إلى مجموعة من الممارسات والسياسات التي تهدف إلى مواءمة أنشطة الموارد البشرية مع أهداف الاستدامة البيئية، من خلال تطوير قدرات الموظفين، وتحفيزهم، وإشراكهم في تحقيق الأهداف البيئية للمؤسسة (O'Donohue & Torugsa, 2016). ويُعزز هذا التوجه تعريف بكر (٢٠٢٢) الذي يرى أن إدارة الموارد البشرية الخضراء تسعى إلى تحويل العاملين إلى أصدقاء للبيئة، بما يحقق الأهداف البيئية ويسهم في دعم الاستدامة المؤسسية.
لفهم الأبعاد النظرية التي تستند إليها ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء، يمكن الاعتماد على نظرية القدرة–التحفيز–الفرصة (AMO) التي طوّرها Appelbaum et al. (2000) ، والتي تُستخدم على نطاق واسع لتفسير العلاقة بين ممارسات الموارد البشرية والأداء المؤسسي (Anwar et al., 2020). تفترض هذه النظرية أن الأداء الأمثل يتحقق من خلال تعزيز قدرة الأفراد (عبر التدريب والتوظيف الفعال) ، وتحفيزهم (من خلال الحوافز والتقييم العادل) ، وإتاحة الفرص لهم للمشاركة (عبر الاستقلالية والتواصل والتفاعل). ويساعد هذا النموذج في تفسير كيفية دعم ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء لرأس المال البشري وتعزيز الأداء البيئي والاجتماعي(Tang et al., 2017؛ Jabbour, 2015) .
من ناحية أخرى، توفّر النظرية المؤسسية (Institutional Theory) إطارًا تحليليًا لفهم كيفية تفاعل المنظمات مع الضغوط الخارجية، مثل المتطلبات التنظيمية والمجتمعية، بما يعزز التوجه نحو ممارسات مستدامة. ويشير Chamsa & Blandónb (2019) إلى أن دمج الاستدامة ضمن مهام الموارد البشرية يمر بمرحلتي إضفاء الشرعية على مستوى المؤسسة، ثم إضفاء الطابع الرسمي عبر الوحدات التنظيمية.
وفي ظل تسارع التحول الرقمي، ظهر مفهوم "إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية (Smart Green HRM)، الذي يمثل تكاملًا بين مبادئ الاستدامة البيئية من جهة، وتقنيات الذكاء الاصطناعي من جهة أخرى، بهدف تحسين الأداء المستدام بأبعاده الاقتصادية والاجتماعية والبيئية من خلال أدوات ذكية تسهم في دعم ممارسات الموارد البشرية المستدامة (Kumar et al., 2022). وتتيح تطبيقات الذكاء الاصطناعي – كتحليل البيانات التنبؤية، ومعالجة اللغة الطبيعية – إمكانية اتخاذ قرارات أكثر دقة

وموضـوعية، وتحسـين عمليات التوظيف، والتدريب، وإدارة الأداء، مما يعزز فعالية إدارة الموارد البشـرية الخضراء(Ahmed et al., 2023, Ridwan et al., 2017) .

ورغم الفوائد العديدة التي تتيحها هذه التطبيقات، فإن هناك تحديات أخلاقية وتنظيمية، تشـــمل قضـــايا الخصوصية، والانحياز الخوارزمي، وضرورة تنمية مهارات الموارد البشرية للتعامل مع التقنيات الجديدة. (Ahmed et al., 2023) .ومع ذلك، تُعد هذه التقنيات موارد اســـتراتيجية نادرة وفقًا لمنظور نظرية الموار (Resource-Based View – RBV) التي تركز على الموارد والقـدرات الـداخليـة للمنظمـة كمصدر رئيسي لتحقيق ميزة تنافسية مستدامة(Lee & Chen, 2020; Kumar et al.,2022).

وعليه، تُعد إدارة الموارد البشـــرية الخضـــراء الذكية حلًا متكاملًا يجمع بين التحول الرقمي والمســـؤولية البيئية، وتركز على تحويل التحليلات الذكية إلى إجراءات عملية تُعزز النمو المســـتدام وتلبي توقعات أصحاب المصلحة البيئية والاجتماعية.

وفيما يلي ابعاد إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية المتمتعة بدمج الذكاء الاصطناعي.

البعد الأول: التوظيف الأخضر الذكي

يركز التوظيف الأخضـــر الذكي على تنفيذ عمليات توظيف إلكترونية تســـاهم في الحد من الأثر البيئي، مثل اســـتخدام المقابلات الإلكترونية، وبوابات التوظيف الرقمية، وتقنيات مؤتمرات الفيديو، مما يقلل من الاعتماد على الورق والتنقلات التي ترفع البصـــمة الكربونية للمنظمات (Chamsa & Blandón, 2019) .

كما يسمح التوظيف الأخضر بتقييم توافق المرشحين مع قيم المؤسسة البيئية، عبر أدوات تقييم معتمدة على معارفهم ومعتقداتهم البيئية (Ahmed et al., 2023) .إلى جانب ذلك، يتيح الذكاء الاصـــطناعي تقليل تأثير المحســـوبية والذاتية في قرارات التوظيف، من خلال خوارزميات تحليل الســـير الذاتية وتصنيف المرشحين بناءً على معايير موضوعية بيئية ومهنية(Kumar et al., 2022) .

البعد الثاني: الاختيار الأخضر الذكي

تُعد عملية الاختيار الأخضـــر أســـاســـية في توظيف موظفين يدعمون المبادرات البيئية للمؤســـســـة. تعتمد الشـــركات المتقدمة على تضـــمين معايير بيئية ضـــمن عملية تقييم المتقدمين، كجزء من معايير الفرز، لضـــمان توافق الاتجاهات والســـلوكيات مع أهداف الاســـتدامة (Lee & Chen, 2020) .يُمكّن الذكاء الاصـطناعي من تحسين عملية الاختيار عبر تحليل البيانات المتوفرة إلكترونيًا، والتنقيب عن المرشحين ذوي الخبرة في القطاعات الصديقة للبيئة، مما يحسن تخصيص الموارد ويقلل من الأثر البيئي التشغيلي (Zhang et al., 2021).

البعد الثالث: إدارة الأداء الأخضر الذكي

تُقييم إدارة الأداء الأخضر سلوكيات الموظفين البيئية ضمن نظم تقييم الأداء التقليدية، مما يسهم في تعزيز الالتزام بالممارسات المستدامة من خلال تحليلات البيانات المدعومة بالذكاء الاصطناعي، يمكن متابعة مؤشرات الاستهلاك البيئي وانبعاثات الكربون بصورة فورية، وتمكين الإدارة من اتخاذ قرارات قائمة على البيانات لتعزيز الأداء البيئي(Ridwan et al., 2017, Kumar et al., 2022) .

البعد الرابع: التدريب والتطوير الأخضر الذكي

تشمل برامج التدريب تعزيز وعي الموظفين بالممارسات البيئية المستدامة، مع تكييف مسارات التعلم وفقًا لاحتياجات كل موظف باستخدام خوارزميات التعلم المخصصة للذكاء الاصطناعي، ويساعد الذكاء الاصطناعي في فهم الفجوات المعرفية لكل موظف، وتصميم برامج تعليمية شخصية توفر المحتوى المناسب وفق أساليب التعلم المختلفة، كما يتيح دعم التعليم عن بعد من خلال روبوتات المحادثة وأنظمة الدعم المباشر (Ihsan et al., 2023) .

البعد الخامس: إدارة التعويضات الخضراء الذكية

تعمل أنظمة التعويضات الخضراء على تحفيز الموظفين لدعم أهداف الاستدامة من خلال مكافآت مالية وغير مالية ترتبط بالأداء البيئي، مثل تقليل البصمة الكربونية وتبني الممارسات الصديقة للبيئة (الصاوي والدباغ، ٢٠٢١). يساهم الذكاء الاصطناعي في تقييم الأنشطة البيئية بدقة، مما يمكّن المنظمات من تصميم حوافز عادلة وشفافة تعزز الالتزام بالسلوكيات المستدامة(Chamsa & Blandón, 2019) .

البعد السادس: إدارة الانضباط الأخضر الذكي

تسهم آليات الانضباط في تعزيز الالتزام بالقواعد البيئية، حيث يمكن للذكاء الاصطناعي تحليل أنماط السلوك وتحديد الانتهاكات بشكل استباقي، مما يسمح باتخاذ إجراءات تصحيحية سريعة (Ahmed et al., 2023). هذا التكامل يعزز من ثقافة المساءلة والحفاظ المستدام على البيئة التنظيمية (Ridwan et al., 2017).

البعد السابع: الاحتفاظ الأخضر الذكي بالموظفين

تحرص المنظمات الحديثة على الاحتفاظ بالكوادر التي تسهم بفعالية في تحقيق أهداف الاستدامة، وذلك من خلال تهيئة بيئة عمل داعمة وتبنّي سياسات تشجّع على النمو المهني والوعي البيئي للموظفين (الصاوي والدباغ، ٢٠٢١). وفي هذا السياق، يُعد الذكاء الاصطناعي أداة فاعلة في تحليل البيانات لاستخلاص رؤى معمّقة تُسهم في تصميم برامج احتفاظ مخصصة، تتضمن حوافز بيئية وتقديرًا لمساهمات الأفراد في جهود الاستدامة، الأمر الذي من شأنه تعزيز الولاء وتحقيق قدر أكبر من الاستقرار المؤسسي(Kumar et al., 2022) .

٥-١-٣ الأداء المستدام للمنظمات

يشير الأداء المستدام للمنظمات إلى قدرة المنظمة على تحقيق أهدافها الاقتصادية بالتوازي مع الوفاء بمسؤولياتها البيئية والاجتماعية، وذلك من خلال تبني نهج متوازن يضمن استمرارية الأعمال على المدى الطويل دون الإضرار بالموارد الطبيعية أو المجتمعات أو البيئة. كما يراعي هذا الأداء مصالح أصحاب المصلحة من الأجيال الحالية والمستقبلية، بحيث يتم تلبية احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها .(Naudé, 2012)

وتتفاوت تعريفات الأداء المستدام تبعًا للمنظور المعرفي، فاقتصاديًا يعبر عن الانتقال من اقتصاد النمو السريع إلى اقتصاد حالة مستقرة. أما من الناحية البيئية، فهو يعني الحفاظ على الموارد الطبيعية عبر الزمن وتقليل التأثيرات السلبية للأنشطة البشرية على النظم البيئية. ومن الناحية الاجتماعية، يركز الأداء المستدام على تعزيز أنظمة التفاعل الثقافي والاجتماعي مع احترام البيئة (Velazquez et al., 2011; Naudé, 2012) .

هناك توافق متزايد على ضرورة تضمين الأداء المستدام لأبعاد بيئية واجتماعية واقتصادية متكاملة (Zhykharieva et al., 2021; Sachs & Leape, 2015; Barbier, 2013)، وهي على النحو التالي:

البعد الأول: الأداء البيئي المستدام

يهدف إلى تعزيز رفاهية الإنسان من خلال حماية رأس المال الطبيعي مثل الأرض والهواء والماء والمعادن، حيث تُعتبر المبادرات التي تلبي احتياجات السكان دون التأثير سلبًا على أجيال المستقبل مستدامة بيئيًا. كما تسعى المنظمات إلى تحقيق نتائج اقتصادية إيجابية دون التسبب في أضرار بيئية، مع التأكيد على المعاملة المتساوية لكل الأفراد، ويُقاس الأداء البيئي باستخدام مؤشرات مثل تقليل النفايات، الحد من المواد الخطرة، الاستخدام الأمثل للموارد، وإعادة التدوير (Mousa & Othman,2020) .

البعد الثاني: الأداء الاجتماعي المستدام

يُعنى بالحفاظ على رأس المال الاجتماعي من خلال الاستثمار في الخدمات التي تدعم البنية المجتمعية. ويشمل ذلك تعزيز القيم الاجتماعية مثل التماسك، العدالة، الصدق، واحترام الحقوق الثقافية، إضافة إلى مراعاة العلاقات الإيجابية مع الموظفين والمجتمعات المحلية (Keller, 2012) .على الرغم من أن الأبعاد الاجتماعية تلقى اهتمامًا أقل من البيئية في ممارسات بعض الشركات، إلا أن المسؤولية الاجتماعية للشركات أصبحت أداة مركزية لتعزيز الممارسات الأخلاقية والمجتمعية (Soliman, 2018) .

ويُقاس الأداء الاجتماعي عبر مؤشرات مثل صحة وسلامة الموظفين، العدالة في التوظيف والمكافآت، ودعم المبادرات الخيرية والتعليمية(Mousa & Othman, 2020) .

البعد الثالث: الأداء الاقتصادي المستدام

يرتكز على الحفاظ على رأس المال وتحقيق نمو مستدام يعزز مستوى المعيشة. في السياق المؤسسي، يعني الاستخدام الفعال للأصول لضمان استمرارية الربحية. ومع ذلك، ينتقد بعض الباحثين تجاهل ممارسات المحاسبة الحديثة لتكاليف الأضرار البيئية والاجتماعية، ما دعا إلى دمج هذه الأبعاد ضمن نموذج الأداء الاقتصادي المستدام .ويُقاس الأداء الاقتصادي باستخدام مؤشرات مالية مثل هامش الربح، العائد على الاستثمار، نمو المبيعات، نسب السيولة، وتكاليف إدارة النفايات والطاقة (Soliman, 2018).

هذه الابعاد الثلاث البيئي، والاجتماعي، والاقتصادي — أصبح نموذجًا شائعا لتقييم الأداء المستدام للمنظمات، إذ أظهرت دراسات مثل Tregidga et al. (2013) أن تحقيق الأهداف البيئية والاجتماعية يُحسّن الأداء المالي من خلال تقليل التكاليف، تعزيز رضا العملاء، وتقوية الميزة التنافسية.

بناءً على ما سبق، يتبنى هذا البحث مفهوم الأداء المستدام كمفهوم متكامل يتضمن ثلاثة أبعاد رئيسة: الأداء البيئي المستدام، الأداء الاجتماعي المستدام، والأداء الاقتصادي المستدام.

٥-٢ مراجعة الدراسات السابقة وتنمية فروض البحث

شهدت السنوات الأخيرة تزايدًا ملحوظًا في اهتمام الباحثين بدراسة العلاقة بين دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء وأثر ذلك على تحقيق الأداء المستدام داخل المؤسسات. وقد تناولت الأدبيات العلمية هذا الموضوع من زوايا متعددة، شملت الدراسات النظرية، والتحليلات الكمية، والبحوث الميدانية، مما يتيح قاعدة معرفية يمكن البناء عليها لفهم أكثر عمقًا للعلاقة بين هذه المتغيرات في السياقات التنظيمية المختلفة، وفيما يلي مراجعة لهذه الدراسات.

٥-٢-١ العلاقة بين إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية والأداء المستدام

في السياق العربي، لوحظ تصاعد الاهتمام الأكاديمي بدراسة أثر ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء (Green HRM) على مؤشرات الأداء المستدام، إلى جانب دراسة تأثير توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين هذه الممارسات. فعلى سبيل المثال، تناولت دراسة خليفة (٢٠٢١) العلاقة بين ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء والتنمية البيئية المستدامة في قطاع الصيدليات بمحافظة أسيوط، مصر. وقد شملت الدراسة عينة مكونة من ٩٨ مدير صيدلية، وتوصلت إلى وجود علاقة غير دالة إحصائيًا بين بعض مكونات الممارسات الخضراء مثل تحليل وتصميم العمل الأخضر، والتوظيف الأخضر، وإدارة الصحة والسلامة الخضراء من جهة، والتنمية البيئية المستدامة من جهة أخرى، في حين كشفت عن علاقة موجبة دالة إحصائيًا بين تقييم الأداء الأخضر، والتدريب والتطوير الأخضر، والتعويضات المالية الخضراء، والاداء البيئي المستدامة.

كما أجرى بكر (٢٠٢٢) دراسة كمية في قطاع الفنادق المصرية، استهدفت عينة كبيرة نسبياً بلغت ٦١٥ موظفًا، مما يعزز من موثوقية النتائج الإحصائية. وقد أظهرت الدراسة أن ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء تؤثر إيجابيًا على الأداء البيئي من خلال تعزيز الوعي البيئي وسلوك العاملين المؤيد للبيئة. ومع أهمية النتائج، إلا أن الدراسة لم تتناول الأبعاد الاقتصادية والمؤسسية للاستدامة، واقتصرت على البعدين البيئي والسلوكي.

أظهرت دراسة أبو رمان والصديقي (٢٠١٩) أن ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء تُفسّر ما نسبته ٦٧.١٪ من التباين في مستوى تطبيق الإدارة البيئية، ما يشير إلى وجود علاقة إحصائية قوية. ومع ذلك، فإن غياب تحديد دقيق لأنواع الممارسات المستخدمة وآليات القياس المعتمدة يمثل أحد أوجه القصور المنهجية، مما قد يُضعف من قابلية تعميم النموذج المقترح.

وفي السياق ذاته، تناول إسماعيل (٢٠١٩) العلاقة بين ممارسات الموارد البشرية الخضراء والتنمية المستدامة في الجامعات الحكومية المصرية، من خلال دراسة ميدانية شملت ٣٧٦ عضو هيئة تدريس. وقد بيّنت النتائج أن هذه الممارسات تُفسّر نحو ٥٠٪ من التباين في مؤشرات التنمية المستدامة، غير أن تركيز الدراسة على السياق الأكاديمي دون التوسع إلى القطاعات الإنتاجية يحدّ من إمكانية تعميم نتائجها على بيئات تنظيمية مختلفة.

كما توصل العولقي (٢٠٢١)، من خلال دراسة ميدانية في شركات صناعة الأدوية بصنعاء على عينة من ٢٧١ موظفًا، إلى وجود تأثير إيجابي مباشر لممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء على الأداء المستدام، إلى جانب تأثير غير مباشر عبر متغيرين وسيطين: المعرفة البيئية والسلوك البيئي للعاملين. وتُعد هذه الدراسة من المحاولات الرائدة في السياق اليمني، وإن كانت محدودة التعميم بسبب تركيزها على قطاع صناعي بعينه.

وفي دراسة مبكرة نسبيًا، أجرى الزبيدي وحمزة (٢٠١٨) دراسة في مدينة الإمامين الكاظمين الطبية على عينة مكونة من ١٣٦ مفردة، وأظهرت نتائجها علاقة إيجابية بين ممارسات الموارد البشرية والتنمية المستدامة، رغم محدودية العينة وضعف التنوع القطاعي.

أما دراسة قطيشات (٢٠١٧) في الأردن، فقد ركزت على الشركة الأردنية الحديثة لخدمات الزيوت والمحروقات، حيث فحصت تأثير مكونات إدارة الموارد البشرية الخضراء على الأداءين البيئي والاجتماعي. ورغم ما أظهرته الدراسة من شمولية في محاور التحليل، إلا أن اقتصارها على مؤسسة واحدة قد يؤثر على تعميم النتائج.

وفيما يتعلق بتقنيات الذكاء الاصطناعي، فقد اتجهت الدراسات العربية الحديثة نحو استكشاف دور هذه التقنيات في تعزيز فعالية إدارة الموارد البشرية، وإن ظل الربط المباشر مع الأبعاد البيئية والاجتماعية

للاستدامة محدودًا. فعلى سبيل المثال، كشفت دراسة أبو سعدة (٢٠٢٤)، التي أجريت في البنك الأهلي المصري على عينة مكونة من ٣٧٧ موظفًا، عن وجود علاقة دالة إحصائيًا بين مكونات الذكاء الاصطناعي (البشرية، والمادية، والتقنية) وفعالية إدارة الموارد البشرية، دون التطرق لتأثيرات ذلك على الأداء المستدام.

كما أظهرت دراسة مقداد وحمودة (٢٠٢٤) في سلسلة فنادق ماريوت وجود تأثير إيجابي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، خصوصًا النظم الخبيرة، على فعالية إدارة الموارد البشرية، استنادًا إلى عينة صغيرة من ٣٢ مسؤولًا، إلا أن غياب الربط المباشر بالأداء المستدام يمثل أحد أوجه القصور.

وفي الكويت، توصلت دراسة عشري والحبشي (٢٠٢٥) إلى وجود علاقة ارتباط دالة إحصائيًا بين الذكاء الاصطناعي وممارسات الموارد البشرية، خاصة في مجالات الاستقطاب والتدريب وتقييم الأداء، إلا أن تأثير هذه العلاقة على الاستدامة البيئية والاجتماعية لم يتم تحليله.

ركزت دراسة فكري (٢٠٢٤) على استكشاف الدور الوسيط لجودة اتخاذ القرار في العلاقة بين تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأداء إدارة الموارد البشرية في الشركة المصرية للاتصالات، مستندة إلى عينة قوامها ٣٨٩ موظفًا. وقد أظهرت النتائج وجود تأثير مباشر وإيجابي معنوي للذكاء الاصطناعي على الأداء، مع إثبات أهمية جودة اتخاذ القرار كمتغير وسيط، إلا أن الدراسة لم تتناول بشكل صريح البُعد المتعلق بالاستدامة.

وفي المقابل، تبنت دراسة أبو المكارم (٢٠٢٤) نموذجًا أكثر شمولاً، حيث تناولت العلاقة بين الذكاء الاصطناعي وفعالية إدارة الموارد البشرية في شركات الاتصالات المصرية، مع التركيز على دور التحول الرقمي كعامل داعم. وأكدت نتائجها وجود علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية، رغم غياب تضمين مباشر لمخرجات الأداء البيئي أو الاجتماعي في إطار الدراسة.

على الصعيد الدولي، استعرض Panda et al. (2024) نحو ٩٨ دراسة في مراجعة تحليلية شاملة، توصلوا فيها إلى أن الذكاء الاصطناعي يعزز أداء الموظفين ويقلل من المخاطر ويحسن رفاهية العاملين، دون التركيز على الممارسات البيئية. كما قدم Ashrafuzzaman et al. (2024) مراجعة لـ ١٠٠ دراسة أظهرت أن الذكاء الاصطناعي يدعم تحسين اتخاذ القرار في الموارد البشرية، دون ربط ذلك بإدارة الموارد البشرية الخضراء. بالمثل، أشار Lewicka et al. (2024) إلى دور الذكاء الاصطناعي في أتمتة العمليات التشغيلية وتبسيط التوظيف، دون توضيح أثر هذه التحسينات على الاستدامة.

وقد أوضح Kumar & Shah (2025) أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يدعم إدارة الموارد البشرية الخضراء عبر ترشيد الموارد وتحسين الكفاءة البيئية، غير أن الاعتماد على أدبيات نوعية دون دعم

إحصائي يحد من قوة النتائج. كما ناقشت Rama (2024) التحولات في وظائف الموارد البشرية بفعل الذكاء الاصطناعي، دون ربطها بمؤشرات الاستدامة.

وفي دراسة تطبيقية مهمة، توصل Pandey et al. (2024) إلى أن دمج الذكاء الاصطناعي في إدارة الموارد البشرية الخضراء في قطاع الصناعات التحويلية بالهند أسهم في تقليل الأثر البيئي وزيادة الإنتاجية. كما شارت نتائج دراسة Mahade et al. (2025) التي أُجريت في دولة الإمارات، إلى أن توظيف الذكاء الاصطناعي يُسهم في تعزيز فعالية ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء، كما يترك أثرًا إيجابيًا على الأداء المستدام، وذلك في ظل توفر بيئة تنظيمية محفزة ومستوى كافٍ من الوعي الأخلاقي داخل المؤسسة.

وأكدت دراسة Abid et al. (2024) في قطر، باستخدام نمذجة المعادلات الهيكلية، على أهمية الذكاء الاصطناعي والكفاءة الرقمية في تعزيز العلاقة بين الموارد البشرية الخضراء والأداء البيئي، رغم إغفالها لأبعاد الاستدامة الاقتصادية والاجتماعية. كما توصل Shah et al. (2024) في باكستان إلى دور وسيط لإدارة الموارد البشرية الخضراء في العلاقة بين الذكاء الاصطناعي والاستدامة البيئية، دون التطرق للأبعاد الأخرى.

وفي الأردن، أظهرت دراسة AL Daradkeh & L-Zoubi (2024) أن الذكاء الاصطناعي يساهم في تطوير كفاءات الموارد البشرية، دون الربط المباشر مع الاستدامة البيئية. كما خلصت دراسة Al Shibly et al. (2024)، عبر مقابلات نوعية في أربع مؤسسات حكومية، إلى أن الذكاء الاصطناعي يدعم تخطيط المسار المهني، دون إدراج مؤشرات بيئية أو استدامة.

وقد أظهرت دراسة Akhter et al. (2024) في بنغلاديش محدودية تبني الذكاء الاصطناعي في المؤسسات الناشئة، مع التركيز على تحديات الخصوصية ونقص المهارات، دون ربطها بالاستدامة. بينما أشار Sova et al. (2023) إلى دور الذكاء الاصطناعي في دعم الإدارة الرقمية المستدامة، دون تقديم مؤشرات تطبيقية.

كما تطرقت بعض الدراسات للتحديات التي تواجه دمج الذكاء الاصطناعي، مثل Gupta (2024) التي ناقشت مشكلات التحيز الخوارزمي والمقاومة التنظيمية، ودراسة Lutfi & Mohammadi (2025) التي أبرزت نقص المهارات واختلال التوزيع التكنولوجي كعوامل مقيدة، دون توضيح انعكاساتها على الأداء البيئي.

وقد ركزت دراسات تطبيقية أخرى على الأداء الوظيفي، مثل دراسة AlQahtani (2023) في السعودية حول المهارات الرقمية، ودراسة Ilyas & Abdul Qadir (2024) في الهند التي ربطت بين الابتكار وسهولة استخدام الذكاء الاصطناعي وتحسين أداء الموارد البشرية. كما أظهرت دراسة Abdelraouf

Kadry (2024) &في مصر أثرًا إيجابيًا على كفاءة التوظيف، دون التطرق للبعد البيئي. وتُعد دراسة Vasavii & Kannan (2024)من الدراسات القليلة التي ربطت الذكاء الاصطناعي بإدارة الموارد البشرية الخضراء وأهداف الاستدامة، رغم صغر حجم العينة.

استنادا لما سبق، يتضح أن غالبية الدراسات، سواء العربية أو الأجنبية، قد ركزت على فعالية إدارة الموارد البشرية كنتيجة مباشرة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي وتأثيرها الإيجابي على الأداء المستدام للمنظمات، مع قصور ملحوظ في تناول الأبعاد البيئية والاجتماعية للأداء المستدام. ويبرز هذا النقص الحاجة إلى دراسات مستقبلية شاملة، تعتمد على نماذج تحليلية متكاملة تشمل الأبعاد الثلاثة للاستدامة، وتستخدم أدوات كمية ونوعية متقدمة، بما يسهم في فهم العلاقة الديناميكية بين الذكاء الاصطناعي وممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء وانعكاساتها على الأداء المؤسسي.

وبناء عليه يمكن توقع فرضي البحث الرئيسيين التاليين:

ف١ يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية لإدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية بأبعادها مجتمعة في الأداء التنظيمي المستدام بأبعاده منفردة (الاقتصادي، والبيئي، والاجتماعي) في شركات الصناعات الغذائية في مصر.

ف٢ يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية لإدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية بأبعادها مجتمعة في الأداء التنظيمي المستدام الكلي لشركات الصناعات الغذائية في مصر.

٥-٣ تحليل نقدي للدراسات السابقة

شهدت السنوات الأخيرة اهتمامًا متزايدًا بدمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء، وهو ما أفرز مفهوم "إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية" كاتجاه ناشئ يسعى إلى تحقيق التوازن بين الابتكار التقني والاستدامة البيئية والاجتماعية. وقد تناولت الأدبيات العربية والأجنبية هذا الموضوع من زوايا متعددة، إلا أن التحليل النقدي لهذه الدراسات يكشف عن عدد من أوجه القصور والفرص البحثية التي لم تُستغل بعد، مما يفتح المجال لإجراء دراسات أكثر عمقًا وشمولًا.

- قدمت الدراسات السابقة أوجه تقدم، حيث وفرت دعمًا تجريبيًا معتبرًا للعلاقة الإيجابية بين ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء ومؤشرات الاستدامة، لا سيما البيئية والاجتماعية منها. كما أكدت دراسات متعددة على دور الذكاء الاصطناعي في تحسين فعالية وظائف الموارد البشرية، مثل التوظيف، وتقييم الأداء، والتدريب، واتخاذ القرار. وتبرز الدراسات الأجنبية بوجه خاص نماذج تفسيرية متقدمة توظف الذكاء الاصطناعي كأداة استراتيجية لتعزيز الممارسات الخضراء، مع استخدام أدوات كمية ونوعية متنوعة وتطبيقات في قطاعات مختلفة كالصناعة، والتعليم، والرعاية الصحية، والبنوك.

- رغم الزخم البحثي، تظهر العديد من الثغرات التي تحد من التراكم المعرفي وتطبيق نتائج هذه الدراسات بشكل فعال. ومن أبرز هذه الثغرات :
- على الرغم من وجود أبحاث مكثفة حول الذكاء الاصـــطناعي في إدارة الموارد البشـــرية والاستدامة بشكل منفصل، إلا أن هناك ضعف في فهم آثار الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته، لا سيما ضمن أطر إدارة الموارد البشرية الصديقة للبيئة.
- ضـعف النماذج التفسـيرية المتبعة فإن أغلب الدراسـات تعتمد نماذج تفسـيرية محدودة، مما يؤدي إلى تفسير سطحي للعلاقات المعقدة.
- إغفال البُعدين البيئي والاجتماعي، فقد ركزت العديد من الدراســـات على فعالية إدارة الموارد البشـرية كنتيجة مباشـرة لاسـتخدام الذكاء الاصـطناعي، متجاهلة الأثر البيئي والاجتماعي ضمن إطار الأداء المستدام.
- أظهرت الدراســـات تركيزًا على الدول المتقدمة، مع ندرة في البحوث التي تتناول الســـياقات الثقافية والتنظيمية في الدول النامية، مما يحد من فهم التحديات والفرص المرتبطة بتطبيق الذكاء الاصطناعي في هذه البيئات.

٥-٤ الفجوة البحثية

بناءً على التحليل النقدي السابق، يمكن تحديد الفجوة البحثية على النحو التالي:

- غياب النماذج التكاملية التي تجمع بين أبعاد الأداء المســـتدام الثلاثة (البيئية، الاجتماعية، الاقتصـادية) ضـمن إطار واحد لتحليل تأثير إدارة الموارد البشـرية الخضـراء الذكية التي تدمج الذكاء الاصطناعي في ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء – على الأداء المستدام.
- تتباين الدراسات السابقة في قوتها التفسيرية والمنهجية؛ حيث تميل بعض الدراسات إلى استخدام عينات كبيرة (مثل بكر، ٢٠٢٢)، في حين تعاني أخرى من ضـــعف في التصـــميم البحثي أو محدودية العينة (مثل الزبيدي وحمزة، ٢٠١٨). كما أن غياب بعض الأبعاد الأساسية للاستدامة (مثل الأداء الاقتصادي).
- غياب توظيف أدوات كمية ونوعية ومنهجية مناســبة تســمح بتحليل معمق وشــامل للتأثيرات ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية على الأداء المستدام.
- شـح الدراسـات العربية المسـتهدفة قياس تأثير إدارة الموارد البشـرية الخضـراء المدعمة بالذكاء الاصطناعي على الأداء المستدام بأبعاده الثلاث الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.

٥-٦ مساهمة الدراسة الحالية

تنطلق الدراسة الحالية من هذه الفجوات لتقديم إطار تحليلي شامل يدمج الذكاء الاصطناعي في ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء، بهدف تقييم أثر هذا التكامل على الأداء المستدام للصناعات الغذائية، كما تسعى إلى اعتماد نموذج تفسيري يستخدم منهجية كمية مدعومة بتحليل نوعي، بما يُسهم في سدّ فجوة قائمة في الأدبيات.

٦- فروض ونموذج متغيرات البحث

٦-١ فروض البحث

ف١: يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية لإدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية بأبعادها مجتمعة في الأداء التنظيمي المستدام بأبعاده منفردة (الاقتصادي، والبيئي، والاجتماعي) في شركات الصناعات الغذائية في مصر.

وتشتق منه الفروض الفرعية التالية:

ف١-١ يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية لإدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية بأبعادها مجتمعة في الأداء الاقتصادي المستدام في شركات الصناعات الغذائية في مصر.

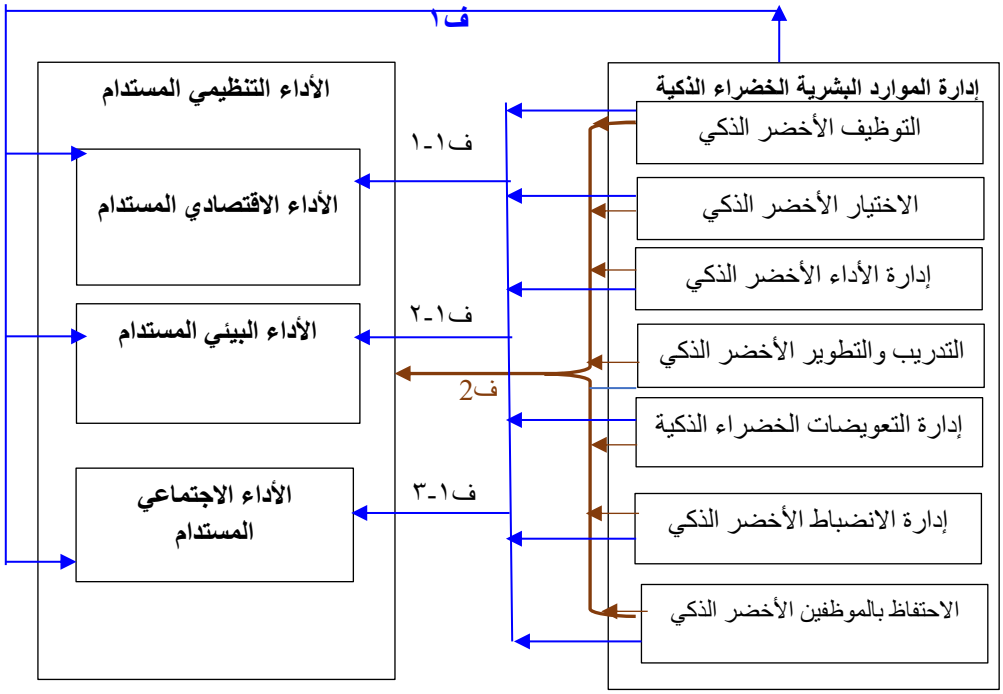
ف١-٢ يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية لإدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية بأبعادها مجتمعة في الأداء البيئي المستدام لشركات الصناعات الغذائية.

ف١-٣ يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية لإدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية بأبعادها مجتمعة في الأداء الاجتماعي المستدام لشركات الصناعات الغذائية.

ف٢ يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية لإدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية بأبعادها مجتمعة في الأداء التنظيمي المستدام الكلي لشركات الصناعات الغذائية في مصر.

٦-٢ نموذج متغيرات البحث:

يوضح شكل (١) نموذج متغيرات البحث وعلاقات التأثير المباشرة بين المتغير المستقل وهو إدارة الموارد البشرية الخضراء بأبعادها والمتغير التابع وهو الأداء المستدام بأبعاده.



شكل (١): نموذج متغيرات البحث.

المصدر: إعداد الباحثة.

٧- منهجية البحث

يعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي، الذي يعتمد على جمع وتحليل البيانات ذات العلاقة بمشكلة البحث، والتي تسهم في تشخيص المشكلة واختبار مدى صحة فروض البحث، للتوصل إلى نتائج يمكن استخدامها في الجانب التطبيقي.

٧-١ مصادر البيانات:

اعتمدت الباحثة على مصدرين للبيانات، وهما البيانات الثانوية والبيانات الأولية، وذلك على النحو الآتي:

- **البيانات الثانوية:** تمثلت في الكتب والمجلات العلمية والتقارير المتوفرة في قواعد البيانات الإلكترونية، وكذلك الحصول على بيانات ثانوية من وزارة التجارة والصناعة، ووزارة البيئة، والهيئة القومية لسلامة الغذاء. وقد استخدمت الباحثة المنهج الاستنباطي للتعامل مع هذه البيانات الثانوية؛ لمراجعة الدراسات السابقة وصياغة مشكلة البحث، وكذلك لتدعيم النتائج التي تم التوصل إليها من الدراسة التطبيقية.

- **البيانات الأولية:** اعتمدت الباحثة على مسح آراء مفردات البحث لتحليل الظاهرة البحثية بالاعتماد على أسلوب استبانة أراء المديرين محل البحث، وقد استخدمت المنهج الاستقرائي للحصول على البيانات المرتبطة بموضوع الدراسة.

٧-٢ مجتمع وعينة الدراسة

٧-٢-١ مجتمع البحث:

يتمثل مجتمع البحث في **شركات صناعة المنتجات الغذائية المتخصصة في إنتاج السكر، الحلوى، والشكولاتة**، والواقعة في كل من مدينتي العاشر من رمضان وبدر، مدينة السادس من أكتوبر، مدينة القاهرة، مدينة العبور، مدينتي الإسكندرية وبرج العرب، والمسجّلة في **الموسوعة الصناعية المصرية**(٢٠٢٤)، وقد بلغ عددها **(141)مصنعًا**. يستهدف البحث **مسؤولي إدارة الموارد البشرية** في هذه الشركات باعتبارهم المصدر المباشر للبيانات المتعلقة بممارسات الموارد البشرية الخضراء الذكية.

٧-٢-٢ عينة الدراسة:

نظرًا لعدم توفر إطار شـــامل ودقيق لمجتمع البحث، فقد تم اعتماد **عينة غير احتمالية**، وتحديدًا **العينة الحصـيصـة(Quota Sampling)** ، التي تُعد مناسـبة للدراسـات الميدانية الهادفة إلى تمثيل متوازن للفئات الجغرافية أو التنظيمية عند تعذر إجراء مسح شامل. تم توزيع الحصص وفقًا للوزن النسبي لعدد المصـــانع في كل مدينة لضـــمان التمثيل المكاني العادل. كما تم **تحديد حجم العينة باســتخدام معادلة كوكران (Cochran's Formula)** المخصـصـة لتقدير حجم العينة من **مجتمع غير معروف الحجم**، وهي صيغة إحصائية مستخدمة على نطاق واسع في البحوث الكمية، خاصة في الدراسات الاستقصائية (Taherdoost, 2017).

حساب حجم العينة (لمجتمع غير معروف):

$$n = \frac{Z^2 . p . (1-p)}{e^2}$$

- **حيث:** n: حجم العينة المطلوب، **Z:** القيمة الجدولية عند مستوى الثقة المطلوب (١.٩٦ لمستوى ٩٥٪)، **p:** النسبة التقديرية للأفراد الذين لديهم الخاصية محل الدراسة (عادة تُستخدم ٠.٥ لتكون العينة أكبر ما يمكن)، **e: هامش** الخطأ المقبول (٠.٠٥ = ٥٪). **وبالتعويض في المعادلة السابقة لتحديد حجم العينة:**

$$\frac{(١.٩٦)^٢ \times ٠.٥ \times (١-٠.٥)}{(٠.٠٥)^٢} = \frac{٣.٨٤١٦ \times ٠.٢٥}{٠.٠٠٢٥} = ٣٨٤ \text{ مسؤول موارد بشرية}$$

- وبالتالي فإن **حجم العينة هو (٣٨٤) مسؤول موارد بشرية**، ويوضح الجدول التالي توزيع العينة على المدن حسب الوزن النسبي للمصانع.

جدول (٢): توزيع العينة على المدن حسب الوزن النسبي للمصانع

المدن	عدد المصانع	الوزن النسبي	حجم العينة المخصص من مسؤولي الموارد البشرية
العاشر من رمضان وبدر	٢٠	١٤٪	٣٨٤× ٠.١٤ =٥٤
6 أكتوبر والعبور	١٨	١٢.٨٪	٣٨٤× ٠.١٢٨ =٤٩
القاهرة	٣٨	٢٧٪	٣٨٤× ٠.٢٧ =١٠٤
الإسكندرية وبرج العرب	٢٧	١٩.٢٪	٣٨٤× ٠.١٩٢ =٧٤
مدن أخرى	٣٨	٢٧٪	٣٨٤× ٠.٢٧ =١٠٤
المجموع	**١٤١**	**١٠٠٪**	**384مسؤول موارد بشرية**

المصدر: من إعداد الباحثة بناء على بيانات مصانع صناعة السكر والحلوى والشكولاتة المسجلة في الموسوعة الصناعية المصرية(٢٠٢٤).

***وبناء عليه**، إن حجم العينة الحصصية هو (٣٨٤) مسؤول موارد بشرية، بلغت حصة مدينتي العاشر من رمضان وبدر ٥٤ مسؤول موارد بشرية، وحصة ٦أكتوبر والعبور ٤٩ مسؤول موارد بشرية، والقاهرة (١٠٤) مسؤول موارد بشرية، والإسكندرية وبرج العرب (٧٤) مسؤول موارد بشرية.*

٧-٢-٣ وحدة المعاينة: إن وحدة المعاينة لهذه الدراسة هو مدير الموارد البشرية ومسؤول الموارد البشرية.

٧-٣ قياس متغيرات البحث:

اعتمد البحث على مقاييس تم تطبيقها في الدراسات السابقة لقياس متغيرات البحث، وذلك على النحو المبين في الجدول التالي:

جدول (٣): قياس متغيرات البحث

متغيرات البحث	المقياس	المصدر
إدارة الموارد البشرية الذكية	تم تطوير مقياس إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية استنادًا إلى نتائج الدراسات السابقة ذات الصلة، حيث تضمن المقياس (١٨) **عبارة موزعة على سبعة أبعاد رئيسية** تعكس التطبيقات الذكية والمستدامة لممارسات إدارة الموارد البشرية. وقد شملت هذه الأبعاد: التوظيف الأخضر الذكي، الاختيار الأخضر الذكي، إدارة الأداء الأخضر الذكي، التدريب والتطوير الأخضر الذكي، إدارة	**تم تصميم المقياس اعتمادا على دراسات:** • Noor et al. (2023). • Pandey et al. (2024). • Shah et al. (2024).

متغيرات البحث	المقياس	المصدر
	التعويضات الخضراء الذكية، إدارة الانضباط الأخضر الذكي، والاحتفاظ بالموظفين الأخضر الذكي. **وقد تم تخصيص (٣) عبارات لكل بُعد من هذه الأبعاد**، باستثناء بُعدي "الاختيار الأخضر الذكي" و"إدارة الانضباط الأخضر الذكي" **اللذين تضمن كل منهما (٢) عبارة فقط**، نظرًا لطبيعتهما وتخصصهما الدقيق ضمن الإطار المفاهيمي للمقياس.	
الأداء المستدام	تضمن مقياس الأداء المستدام في هذه الدراسة ثلاثة أبعاد رئيسة تعكس المفهوم الشامل للاستدامة في بيئة الأعمال، وهي :الأداء البيئي، والأداء الاجتماعي، والأداء الاقتصادي .وقد تم بناء المقياس بالاعتماد على **(١٧) عبارة موزعة** على الأبعاد الثلاثة على النحو الآتي: (٦) عبارات تقيس الأداء البيئي المستدام، و**(٦) عبارات تقيس الأداء الاجتماعي المستدام، و(٥) عبارات تقيس الأداء الاقتصادي المستدام** .وتم تصميم العبارات لتعبر عن مستوى التزام الشركات بممارسات الاستدامة المرتبطة بكل بعد من الأبعاد.	**تم بناء المقياس بناء على دراسات:** • Kim et al. (2019) • Mousa & Othman, (2020). • Yong et al., (2020).

المصدر: اعداد الباحثة بناء على نتائج الدراسات السابقة.

٧-٤ أداة البحث، وأسلوب جمع البيانات، ونسبة الاستجابة

٧-٤-١ أداة البحث

أُعتمد في جمع البيانات الأولية المتعلقة بمتغيرات الدراسة على أداة الاستبانة، التي وُجِّهت إلى مديري ومسؤولي إدارات الموارد البشرية في شركات الصناعات الغذائية المنتجة للسكر والحلوى والشكولاتة. وقد تم إعداد الاستبانة بناءً على تطوير وتكييف مقاييس تم اعتمادها في أدبيات ودراسات سابقة ذات صلة، لضمان تحقيق درجة مناسبة من الصدق والثبات لأداة القياس.

- **الجزء الأول** :تضمن (٣٥) عبارة مصاغة لقياس متغيرات الدراسة الأساسية، منها (١٨) عبارة مخصصة لقياس ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية بأبعادها السبعة (المتغير المستقل)، و(١٧) عبارة لقياس الأداء التنظيمي المستدام بأبعاده الثلاثة: البيئي، والاجتماعي، والاقتصادي (انظر الملحق ١).

- **الجزء الثاني** :اشتمل على (١١) عبارة لقياس التحديات والمعوقات التي قد تواجه تطبيق ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية داخل قطاع الصناعات الغذائية.
- **الجزء الثالث** :تناول البيانات الديموغرافية لعينة الدراسة من خلال (٥) أسئلة مغلقة تتعلق بالنوع، والعمر، والمؤهل العلمي، والوظيفة الحالية، وعدد سنوات الخبرة.
- **الجزء الرابع** :تضمن سؤالًا مفتوحًا لإتاحة الفرصة للمشاركين للتعبير عن آرائهم ومقترحاتهم ذات الصلة بموضوع الدراسة.

وقد تم استخدام مقياس ليكرت الخماسي لقياس درجة اتفاق المبحوثين على عبارات الجزءين الأول والثاني، بحيث تراوحت درجاته بين (١ = لا أوافق إطلاقًا) و(٥ = أوافق تمامًا)، بما يسهم في تعزيز دقة القياس وموضعيته.

٧-٤-٢ أسلوب جمع البيانات

نظرًا لاتساع النطاق الجغرافي لشركات الصناعات الغذائية المنتجة للسكر والحلوى والشكولاتة في مصر، تم الاعتماد على مزيج من الأساليب الإلكترونية والمباشرة لجمع البيانات. فقد تم إرسال الاستبيانات إلكترونيًا إلى ٣٨٤ من مسؤولي الموارد البشرية عبر البريد الإلكتروني الرسمي لكل شركة، باستخدام نموذج Google Forms، بالتنسيق مع مديري الموارد البشرية. كما تم جمع قوائم الاستبانة باستخدام المقابلات من خلال أربعة باحثين ميدانيين مدرَّبين لتسهيل جمع البيانات وضمان دقة الإجابات. وتم التواصل الهاتفي المسبق مع مديري الشركات ومديري الموارد البشرية لتوضيح أهداف الدراسة والحصول على الموافقة المبدئية للمشاركة في البحث.

٧-٤-٣ نسبة الاستجابة

تم استرداد (٢٩٤) استبانة صالحة للتحليل الإحصائي من أصل (٣٨٤) استبانة موزعة، بنسبة استجابة بلغت ٧٦.٦ %، وهي نسبة تُعد مقبولة وتوفر تمثيلًا جيدًا لمجتمع الدراسة، وهي ومناسبة في الدراسات التي تعتمد على جمع البيانات إلكترونيًا(Ramshaw, 2019) .

٨- أساليب التحليل الإحصائي:

- **أساليب التحليل الوصفي للبيانات، تم استخدام الوسط الحسابي (Mean):** هو المعدل أو القيمة المتوسطة للبيانات. ببساطة، هو "مركز" البيانات، و**الانحراف المعياري(Standard Deviation)** لقياس مدى انتشار أو تباعد القيم عن المتوسط الحسابي، كلما زاد الانحراف المعياري، كانت القيم أكثر تباعدًا وتشتتًا عن المتوسط، ومعامل **الاختلاف (Coefficient of Variation, CV):** لقياس التشتت النسبي، يتم حسابه بقسمة الانحراف المعياري على المتوسط الحسابي، ثم ضرب النتيجة في ١٠٠ للحصول على النسبة المئوية.

- **أساليب التحليل الإحصائي للبيانات: تم استخدام الاختبارات التالية** (Field,2018):

- **معامل ألفا كرونباخ :(Cronbach's Alpha) لقياس** الاتساق الداخلي Internal Consistencyللاستبانة، وهو يعطي مؤشرًا على مدى موثوقية المقياس(Reliability) .
- **(Kaiser-Meyer-Olkin) KMO: وهو** مقياس يُستخدم لتقدير مدى ملاءمة البيانات لإجراء تحليل العوامل. تتراوح قيمته من ٠ إلى ١، وكلما اقترب من ١ دلّ على أن الترابط بين المتغيرات مناسب لتحليل العوامل.
- **Bartlett's Test of Sphericity**: اختبار إحصائي لفحص فرضية أن مصفوفة الارتباط بين المتغيرات هي مصفوفة وحدة (أي لا توجد علاقات خطية ذات دلالة).
- **Chi-Square & df**: إحصاء كاي تربيع ودرجات الحرية المرتبطة باختبار Bartlett .في حالة ارتفاع كاي تربيع مع دلالة إحصائية يعزز قبول ملاءمة البيانات.
- **التحليل العاملي Factor Analysis**: تم استخدامه للتحقق من الصدق البنائي للمقاييس (Construct Validity)، أي لمعرفة ما إذا كانت البنود المرتبطة بكل مكون فعلاً تقيس البعد الذي يُفترض أن تقيسه.
- **تحليل الانحدار المتعدد** بطريقة الإدخال التدريجي Stepwise regression: **لتحديد المتغيرات المستقلة الأكثر تأثيرًا على المتغير التابع، وتم** استخدام هذه الطريقة لوجود عدد كبير من المتغيرات المستقلة(Predictors) ، المراد **اختيار أهمها** بناءً على مساهمتها الإحصائية في تفسير التباين في المتغير التابع.

٩- نتائج التحليل الإحصائي لبيانات الدراسة الميدانية :

٩-١ الخصائص الديمغرافية لعينة البحث الموضحة في الجدول التالي:

جدول (٤): الخصائص الديمغرافية لعينة البحث

النوع	النسبة	العمر	النسبة	التعليم	النسبة	عدد سنوات الخبرة في إدارة الموارد البشرية	النسبة
ذكور	٤٧٪	أقل من ٣٠	١٨٪	ثانوية عامة	٢ %	أقل من ٥ سنوات	٦٪
إناث	٥٣٪	٣٠-٤٠	٣٢٪	دبلوم متوسط	٧٪	٥-١٠ سنوات	٣٣٪
–	–	٤١-٥٠	٣٩ %	بكالوريوس	٦٣ %	١١-٢٠ سنة	٤٥٪
–	–	٥١-٦٠	٨٪	دبلوم دراسات عليا	17%	أكثر من ٢٠ سنة	١٦٪
–	–	أكبر من ٦٠	٣٪	ماجستير	٨ %	–	–
–	–	–	–	دكتوراه	٣ %	–	–

النوع	النسبة	العمر	النسبة	التعليم	النسبة	عدد سنوات الخبرة في إدارة الموارد البشرية	النسبة
–	–	–	–	–	–	–	–
الاجمالي	١٠٠٪		١٠٠٪		١٠٠٪	–	–

المصدر: نتائج التحليل الوصفي: الخصائص الديمغرافية للعينة (قد تم تقريب النسب المئوية). ن=٢٩٤

تمثل الإناث من مسؤولي الموارد البشرية النسبة الأعظم، حيث بلغت ٥٣٪ من عينة البحث، في حين بلغت نسبة الذكور ٤٧٪ من العينة، ٥٠٪ من عينة البحث تتراوح أعمارهم بين أقل من ٣٠ – ٤٠ سنة، وأن غالبيتهم من حملة البكالوريوس بنسبة ٦٣٪. وأن ٣٣٪ منهم تتراوح خبرتهم في مجال إدارة الموارد البشرية بين ٥–١٠ سنوات، ٤٥٪ تتراوح خبرتهم بين ١١–٢٠ سنة (نتائج التحليل الوصفي للبيانات).

٩–٢ قياس صدق وثبات مقاييس متغيرات البحث:

٩–٢–١ قياس الاتساق الداخلي لمقاييس متغيرات البحث

يوضح جدول (٥) معامل ألفا كرونباخ Cronbach's alpha لقياس الاتساق الداخلي لمقاييس كافة ممارسات إدارة الموارد البشرية والأداء التنظيمي المستدام بالتطبيق على مسؤولي الموارد البشرية في شركات الصناعات الغذائي المنتجة للسكر والحلويات والشكولاتة في مصر، وذلك على النحو التالي:

جدول رقم (٥): معاملات الثبات ألفا كرونباخ لمتغيرات البحث

المتغيرات	الأبعاد	الرمز	عدد العبارات	معامل ألفا كرونباخ (الثبات)
المتغير المستقل إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية X	• التوظيف الأخضر الذكي	X_1	٣	٠.٨٩٨
	• الاختيار الأخضر الذكي	X_2	٢	٠.٨٩٦
	• إدارة الأداء الأخضر الذكي	X_3	٣	٠.٧٩٠
	• التدريب والتطوير الأخضر الذكي	X_4	٣	٠.٨٩٤
	• إدارة التعويضات الخضراء الذكية	X_5	٣	٠.٧٣٩
	• إدارة الانضباط الأخضر الذكي	X_6	٢	٠.٨١٠
	• الاحتفاظ بالموظفين الأخضر الذكي	X_7	٣	٠.٩٠٣
	إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية	X	١٩	٠.٩٥٧
المتغير التابع الأداء التنظيمي المستدام Y	• الأداء البيئي	Y_1	٦	٠.٩٣٥
	• الأداء الاجتماعي	Y_2	٦	٠.٨٠٩
	• الأداء الاقتصادي	Y_3	٥	٠.٨٨٨
	الأداء التنظيمي المستدام	Y	١٧	٠.٩٢٣

المصدر: نتائج التحليل الإحصائي.

- يتضح من الجدول رقم (٥) أن معاملات الثبات لإدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية قد تراوحت بين (٠.٧٣٩-٠.٩٠٣) وهي معاملات ثبات مناسبة تماما من المتعارف عليه إحصائيا ان معامل ألفا كرونباخ يجب الا يقل عن٧٠٪، لذا تعد هذه القيم مقبولة بالشكل الذي يعكس ثبات المقاييس المستخدمة في البحث بدرجة مرتفعة.
- كما يتضح من الجدول السابق أن معامل الثبات لإجمالي المتغير المستقل (إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية) يساوي (٠.٩٥٧) وهو يعتبر أكبر من معاملات الثبات لأبعاده كلاً على حد وهذا يرجع إلى استفادة مقياس ألفا كرونباخ من زيادة عدد الأسئلة.
- يتضح من الجدول أيضا أن ألفا كرونباخ لأبعاد الأداء التنظيمي المستدام قد تراوحت بين (٠.٨٠٩- ٠.٩٣٥) لأبعاد الأداء التنظيمي المستدام التي تتضمن الأداء البيئي، والأداء الاجتماعي والأداء الاقتصادي، وهي أكبر من ٧٠٪ لذا تعد تلك القيم مقبولة بالشكل الذي يعكس ثبات المقاييس المستخدمة في البحث بدرجة مرتفعة.
- كما يتضح من الجدول السابق أن معامل الثبات ألفا كرونباخ لإجمالي المتغير التابع (الأداء التنظيمي المستدام) يساوي (٠.٩٢٣) هو نسبة مرتفعة تعكس مناسبة المقياس لقياس الظاهرة البحثية.

وبناء عليه تتمتع مقاييس متغيرات البحث بدرجة جيدة من الموثوقية والاتساق الداخلي مما يعكس صلاحيتها في قياس الظاهرة البحثية.

٩-٢-٢ قياس الصدق البنائي Construct Validity لمقاييس متغيرات البحث

يعرض جدول (٦) ملخصًا علميًا لنتائج التحليل العاملي الاستكشافي، واختبارات كفاية العينة KMO، واختبار Bartlett لمواءمة البيانات .وتوضح النتائج مدى ملاءمة الأبعاد الفرعية للتحليل العاملي، من خلال تقييم الارتباطات بين البنود وقوة التمثيل العاملي لكل متغير.

جدول رقم (٦): نتائج التحليل العاملي الاستكشافي

البُعد	قيمة KMO	Chi-Square	df	Bartlett Sig.	التحميلات العاملية Factor Loadings	الاستخلاص Extraction
(X) إدارة الموارد البشرية الذكية						
X_1	0.739	551.291	3	0.000	0.886 – 0.925	0.784 – 0.855
X_2	0.500	318.196	1	0.000	0.953	0.908
X_3	0.500	131.778	1	0.000	0.895	0.802
X_4	0.747	519.967	3	0.000	0.900 – 0.921	0.810 – 0.847
X_5	0.661	230.891	3	0.000	0.744 – 0.862	0.553 – 0.744
X_6	0.500	264.733	1	0.000	0.941	0.886

البُعد	قيمة KMO	Chi-Square	df	Bartlett Sig.	التحميلات العاملية Factor Loadings	الاستخلاص Extraction
X_7	0.744	571.197	3	0.000	0.896 – 0.931	0.803 – 0.868
Xكامل المقياس	0.883	6385.767	171	0.000		
(Y) الأداء التنظيمي المستدام						
Y1	0.876	1566.618	15	0.000	1	0.836 – 0.914
Y2	0.607	788.267	15	0.000	2	٢0.810 – 0.902
Y3	0.773	948.755	10	0.000	1	0.774 – 0.902
Y كامل المقياس	0.831	4675.259	136	0.000		

المصدر: نتائج التحليل الإحصائي.

يوضح جدول (٦) النتائج التالية:

مقياس إدارة الموارد البشرية الذكية

- كشفت نتائج التحليل العاملي الاستكشافي لأبعاد المقياس السبعة الممثلة لأبعاد إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية، أن جميع قيم اختبار KMO إلى توافر مستوى مقبول إلى جيد من كفاية العينة، إذ تراوحت القيم بين (٠.٥٠٠) و(٠.٧٤٧)، بينما بلغت القيمة الإجمالية للمقياس (٠.٨٨٣)، وهي قيمة ممتازة تدل على ملاءمة البيانات لإجراء التحليل العاملي. كما جاءت نتائج اختبار Bartlett للدلالة على كروية المصفوفة دالة إحصائيًا (Sig. = 0.000) لجميع الأبعاد، مما يعزز صحة تطبيق التحليل العامل الاستكشافي.
- وبالنظر إلى التحميلات العاملية، فقد كانت مرتفعة بوجه عام، حيث تجاوزت جميعها الحد الأدنى المقبول البالغ (٠.٧٠)، مما يدل على وجود تجانس واضح بين البنود التابعة لكل بُعد، وقدرتها على تمثيل البعد المقاس. كما جاءت قيم الاستخلاص (Extraction) مرتفعة أيضًا، إذ تراوحت بين (٠.٥٥٣) و(٠.٩٠٨)، ما يؤكد أن العوامل المستخرجة تفسر نسبة كبيرة من التباين في المتغيرات الأصلية.
- تشير النتائج إلى أن مقياس إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية يتمتع بدرجة جيدة من الصدق البنائي والاتساق الداخلي، وأن الأبعاد السبعة المدروسة تمثل هيكلًا عامليًا متماسكًا وموثوقًا، مما يدعم اعتماده في التحليل الإحصائي اللاحق (مثل الانحدار وتحليل المسار). كما تُبرز القيم

الإجمالية للمؤشرات الإحصائية ملاءمة النموذج النظري المستخدم لقياس أبعاد الظاهرة المدروسة في بيئة الدراسة.

- **مقياس الأداء التنظيمي المستدام**

– يبين الجدول نتائج التحليل العاملي الاستكشافي لأبعاد الأداء التنظيمي المستدام، حيث تشير قيم **KMO**إلى توافر كفاية مقبولة إلى عالية لحجم العينة، إذ تراوحت بين (٠.٦٠٧) و(٠.٨٧٦)، بينما بلغت القيمة الإجمالية للمقياس (٠.٨٣١)، وهي قيمة مرتفعة تعكس ملاءمة البيانات لإجراء التحليل العاملي. كما جاءت نتائج **اختبار Bartlett** للدلالة على كروية المصفوفة دالة إحصائيًا لجميع الأبعاد (Sig. = 0.000)، مما يؤكد وجود ارتباطات معنوية بين البنود ضمن كل بُعد.

– من ناحية أخرى، أظهرت **التحميلات العاملية** لجميع البنود قيمًا مرتفعة تجاوزت الحد الأدنى المقبول (٠.٧٠)، حيث تراوحت بين (٠.٧٧٤) و(٠.٩١٤)، ما يدل على أن البنود المستخدمة تقيس فعليًا الأبعاد المفترضة، وتتمتع بدرجة عالية من التجانس الداخلي. كما أظهر التحليل أن كل بُعد استُخرج منه مكون عاملي واحد أو اثنان فقط، وهو ما يعزز فرضية أحادية البُعد أو ثنائية البُعد لكل مكون وفقًا للتركيب النظري.

– تُوضح النتائج إلى أن مقياس الأداء التنظيمي المستدام المستخدم وأبعاده الثلاث الاقتصادي والبيئي والاجتماعي في هذه الدراسة يتمتع بدرجة عالية من **الصدق البنائي**، وأن أبعاده الفرعية قد بُنيت على أسس إحصائية سليمة. وبالتالي، يمكن الاعتماد على هذه الأبعاد في التحليلات الإحصائية اللاحقة، بما يعزز الثقة في دقة النتائج والاستنتاجات المرتبطة بأثر المتغيرات المستقلة على الأداء المستدام.

بناءً على نتائج معامل ألفا كرونباخ والتحليل العاملي الاستكشافي، يتضح أن مقياس المتغير المستقل "إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية" بأبعاده الفرعية، وكذلك مقياس المتغير التابع "الأداء التنظيمي المستدام" بأبعاده المختلفة، يتمتعان بدرجة عالية من **الاتساق الداخلي Internal Consistency** و**الموثوقية Reliability** ، كما أظهرا مستوى جيدًا من **الصدق البنائي Construct Validity**وتشير هذه النتائج إلى كفاءة الأداتين المستخدمتين في قياس الظاهرة البحثية محل الدراسة، بما يعزز من الاعتماد عليهما في التحليلات الإحصائية اللاحقة وفي تفسير العلاقات بين المتغيرات.

٩-٣ التحليل الوصفي لبيانات الدراسة الميدانية

٩-٣-١ مدى تطبيق كل من أبعاد إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية وأبعاد الأداء التنظيمي المستدام والأهمية النسبية لهما.

لتحديد مدى تطبيق كل من أبعاد إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية وأبعاد الأداء التنظيمي المستدام والأهمية النسبية لهما في الصناعات الغذائية المنتجة للسكر والحلوى والشكولاتة في مصر محل

الدراســـة، تم تحديد المتوســـط الحســـابي والانحراف المعياري ومعامل الاختلاف، والأهمية النســـبية، والموضحة نتائجها في الجدول التالي:

جدول رقم (٧): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمتغيرات البحث

المتغيرات	الأبعـاد	*الرمـز	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف
المتغير المستقل إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية X	• التوظيف الأخضر الذكي	X_1	٣.٧٢٤٥	١.٠٥٨٤٣	٢٨.٤٢٪
	• الاختيار الأخضر الذكي	X_2	٣.٨١٨٠	١.٠٤٩٩٧	٢٧.٥١٪
	• إدارة الأداء الأخضر الذكي	X_3	٣.١٩٧٣	٠.٨١٦٢٧	٢٥.٥٣٪
	• التدريب والتطوير الأخضر الذكي	X_4	٣.٩٧٩٦	٠.٩٧٢٢٩	٢٤.٤٤٪
	• إدارة التعويضات الخضراء الذكية	X_5	٣.٢٧٧٨	١.٠٣٣١٧	٣١.٥٢٪
	• إدارة الانضباط الأخضر الذكي	X_6	٣.٦٣٧٨	٠.٩١٤٧٥	٢٥.١٥٪
	• الاحتفاظ بالموظفين الأخضر الذكي	X_7	٣.٢٦١٩	٠.٨٩٢٢٨	٢٧.٣٥٪
	إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية	**X**	**٣.٥٣٨٧**	**٠.٨١٧٧٥**	**٢٣.١١٪**
المتغير التابع الأداء التنظيمي المستدام Y	• الأداء البيئي	Y_1	٤.١٨٩٩	٠.٨٢٠٩٧	١٩.٦٠٪
	• الأداء الاجتماعي	Y_2	٢.٩٤٢٧	٠.٤٦٦٣٨	١٥.٨٥٪
	• الأداء الاقتصادي	Y_3	٤.٣٧٥٥	٠.٦٧٠٥٥	١٥.٣٢٪
	الأداء التنظيمي المستدام	Y	٣.٨٠٤٣	٠.٥٤١٦٠	١٤.٢٣٪

المصدر: نتائج التحليل الإحصائي. *** أرجع إلى ملحق البحث : جدول(١) لمعرفة البنود.**

١- إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية(X)

- بلغ المتوسط الحسابي الكلي لإدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية (بكافة أبعادها) **3.5387**، مع انحراف معياري **0.81775**، ومعامل اختلاف قدره **23.11%**، مما يشير إلى أن مستوى تطبيق هذه الممارسات يقع ضمن المستوى **المتوسط إلى المرتفع**.
- تراوحت المتوسطات الحسابية لأبعاد هذا المتغير بين **3.1973** و**3.9796**، وهو ما يعكس تفاوتًا نسبيًا في مستوى تبني الشركات لهذه الأبعاد.

- جاء بُعد "**التدريب والتطوير الأخضر الذكي** "في المرتبة الأولى بمتوسط قدره **3.9796**، مما يدل على تركيز الشركات بشكل أكبر على تنمية الكفاءات والمهارات بما يواكب متطلبات الاستدامة والتكنولوجيا.
- تلاه بعد "الاختيار الأخضر الذكي "بمتوسط 3.8180، ثم "التوظيف الأخضر الذكي "بمتوسط 3.7245، بينما حل "إدارة الأداء الأخضر الذكي (3.2778) والاحتفاظ بالموظفين الأخضر الذكي (٣.٢٦١٩) في مراتب أدنى نسبيًا.
- تجدر الإشارة إلى أن بُعد "**إدارة التعويضات الخضراء الذكية** "سجل أعلى قيمة في **معامل الاختلاف(31.52%)** ، مما يعكس تباينًا كبيرًا في آراء المبحوثين حول هذا البُعد، وربما يشير إلى عدم استقرار سياسات التعويضات المرتبطة بالاستدامة والذكاء الاصطناعي بين الشركات.

٢- الأداء التنظيمي المستدام(Y)

- أظهرت النتائج أن المتوسط الكلي للأداء التنظيمي المستدام بلغ **3.8043**، مع انحراف معياري **0.54160**، ومعامل اختلاف منخفض نسبيًا قدره **14.23%**، وهو ما يدل على **تجانس آراء المبحوثين** حول مستوى الأداء المستدام في المؤسسات، وارتفاع إدراكهم له.
- يلاحظ تفوق الأداء الاقتصادي (Y3) بمتوسط **4.3755**يليه الأداء البيئي (Y1) بمتوسط **4.1899**، في حين جاء الأداء الاجتماعي (Y2) في المرتبة الأخيرة بمتوسط **2.9427**، مما يشير إلى **تفاوت مستويات الأداء في الأبعاد الثلاثة**، حيث تركز الشركات بشكل أكبر على الأداء الاقتصادي والبيئي مقارنة بالبعد الاجتماعي.

يتضح مما سبق الآتي:

- أن شركات الصناعات الغذائية محل الدراسة تطبق ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية بمستوى يتراوح بين المتوسط والمرتفع، مع تفاوت في تبني الأبعاد المختلفة.
- يحظى بُعد "التدريب والتطوير الأخضر الذكي" بالأولوية، مما يعكس إدراكًا لأهمية الاستثمار في رأس المال البشري لدعم الاستدامة والابتكار.
- لا يزال هناك مجال لتعزيز بعض الممارسات مثل "إدارة الأداء" و"التعويضات" و"الاحتفاظ بالموظفين"، والتي سجلت مستويات أدنى نسبيًا أو تقلبًا في التقديرات.
- من جهة أخرى، فإن الأداء التنظيمي المستدام يُسجل مستويات مرتفعة نسبيًا، مع تركيز أكبر على الأبعاد الاقتصادية والبيئية، في حين أن البعد الاجتماعي يمثل نقطة ضعف محتملة تستدعي اهتمامًا إداريًا أكبر.

٩-٣-٢ التحديات والمعوقات الداخلية تقابل تطبيق إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية في الشركات محل البحث:

يوضح الجدول الآتي التحديات والمعوقات الداخلية التي تقابل تطبيق مسؤولي الموارد البشرية لممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية في شركات الصناعات الغذائية محل البحث، وذلك باستعراض الوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الاختلاف، لتحديد مدى تأثير كل فئة من التحديات على واقع التطبيق.

جدول (٨): الإحصاءات الوصفية للمعوقات الداخلية التي تواجه تطبيق ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية

التحديات والمعوقات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف
التحدي الأول: المعوقات الإدارية والتنظيمية	٤.٠٨٢٣	٠.٦٩٤٧	٪١٧.٠٢
١. تفتقر الشركة إلى رؤية واضحة لتطبيق ممارسات الموارد البشرية الخضراء الذكية.	٣.٧١٤٣	١.٢٢٨٢	٪٣٣.٠٧
٢. لا توجد سياسات تنظيمية تدعم دمج الذكاء الاصطناعي في ممارسات الموارد البشرية.	٤.١٣٢٧	٠.٩٢٣٤	٪٢٢.٣٤
٣. ضعف التنسيق بين الإدارات المختلفة يُعيق تنفيذ مبادرات الموارد البشرية الخضراء.	٤.٠٩٥٢	١.٠٠٠٦	٪٢٤.٤٣
٤. غياب الحوكمة المؤسسية الفعالة يمثل عائقًا أمام تبنّي ممارسات خضراء ذكية.	٤.٢٦٨٧	٠.٩٥٢٤	٪٢٢.٣١
٥. ضعف الدعم الإداري من الإدارة العليا يقلل من فرص تبني الابتكارات المستدامة في إدارة الموارد البشرية.	٤.٢٠٠٧	٠.٩٦٢٠	٪٢٢.٩٠
التحدي الثاني: المعوقات التقنية والفنية	٤.٢٤٤٩	٠.٦٩٥٤	٪١٦.٣٨
٦. تعاني الشركة من نقص في البنية التحتية التقنية اللازمة لتطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي.	٤.٢٧٨٩	٠.٨٩٥٨	٪٢٠.٩٤
٧. تواجه الشركة صعوبات في تكامل أنظمة الذكاء الاصطناعي مع نظم الموارد البشرية الحالية.	٤.١٨٧١	٠.٩٣٩٧	٪٢٢.٤٤
٨. توجد فجوة بين الإمكانات التقنية المتاحة واحتياجات تطبيق الموارد البشرية الخضراء الذكية.	٤.٢٦٨٧	٠.٨٤٢١	٪١٩.٧٣
التحدي الثالث المعوقات البشرية والمعرفية	٤.٢٦١٩	٠.٦٤٦٣	٪١٥.١٦

التحديات والمعوقات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف
٩. يفتقر موظفو الموارد البشرية إلى التدريب المناسب لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في الممارسات الخضراء.	٤.١٩٣٩	٠.٧٨٣٧	٪١٨.٦٩
١٠. هناك مقاومة داخلية للتغيير من قبل العاملين تعيق تطبيق الممارسات الخضراء الذكية.	٤.٣١٢٩	٠.٧٩٠٨	٪١٨.٣٣
١١. لا تتوفر كفاءات بشرية متخصصة في إدارة الموارد البشرية الخضراء المدعومة بالذكاء الاصطناعي.	٤.٢٧٨٩	٠.٨٣٦٧	٪١٩.٥٥

المصدر: نتائج التحليل الإحصائي.

التحدي الأول: المعوقات الإدارية والتنظيمية

- أظهرت النتائج أن هذه الفئة تمثل أحد أبرز المعوقات، حيث بلغ متوسطها العام 4.0823، مع انحراف معياري 0.6947ومعامل اختلاف 17.02%، مما يعكس اتفاقًا عاليًا بين أفراد العينة على وجود هذه التحديات.
- أكثر المعوقات الإدارية والتنظيمية حدة تمثلت في "غياب الحوكمة المؤسسية الفعالة بمتوسط 4.2687، تليها ضعف الدعم الإداري من الإدارة العليا بمتوسط 4.2007، وهو ما يشير إلى أن غياب التوجه الاستراتيجي والدعم القيادي يعوق بوضوح تبني هذه الممارسات.
- كما سُجلت أعلى درجة لتشتت الآراء في هذه الفئة عند العبارة المتعلقة بـ "افتقار الشركة إلى رؤية واضحة"، حيث بلغ معامل الاختلاف 33.07%، مما يعكس تفاوتًا بين الشركات محل الدراسة في درجة وضوح رؤيتها نحو إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية.

التحدي الثاني: المعوقات التقنية والفنية

- جاءت هذه الفئة في المرتبة الأعلى من حيث المتوسط الحسابي (أعلى من بقية المعوقات) حيث بلغت 4.2449، وهو ما يعكس إدراكًا قويًا لوجود تحديات تقنية تؤثر على فعالية التطبيق، ويدعم ذلك انخفاض معامل الاختلاف إلى 16.38%مما يشير إلى تجانس الآراء.
- من أبرز المعوقات التقنية التي ظهر نقص البنية التحتية التقنية اللازمة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي بمتوسط ٤.٢٧٨٩)، وفجوة الإمكانات التقنية المتاحة واحتياجات تطبيق الموارد البشرية الخضراء الذكية (٤.٢٦٨٧)، مما يشير إلى أن محدودية الاستعداد التكنولوجي يمثل عقبة أساسية أمام التحول الذكي في ممارسات الموارد البشرية.

التحدي الثالث: المعوقات البشرية والمعرفية

- سجلت هذه الفئة متوسطًا مرتفعًا نسبيًا بلغ 4.2619، مع أقل انحراف معياري بين جميع الفئات (0.6463)ومعامل اختلاف منخفض نسبيًا(15.16%) ، مما يدل على وجود إجماع قوي حول التحديات البشرية بوصفها من أهم العوامل التي تحد من التطبيق.
- من أبرز المعوقات البشرية :مقاومة التغيير من قبل العاملين "بمتوسط 4.3129، يليها "نقص الكفاءات البشرية المتخصصة"، ما يشير إلى أن مقاومة التغيير، وضعف الاستعداد البشري والمعرفي يشكلان تحديات مؤسسية عميقة تتطلب تدخلات تنظيمية وتدريبية فاعلة.

يتضح مما سبق، الآتي: –

- تشير النتائج إلى وجود تحديات ومعوقات داخلية متعددة تحدّ من فاعلية تطبيق إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية في شركات الصناعات الغذائية، تمثلت بوضوح في النواحي الإدارية، التقنية، والبشرية.
- المعوقات التقنية جاءت في مقدمة التحديات من حيث المتوسطات الحسابية، مما يعكس الحاجة الملحة إلى تطوير البنية التحتية الرقمية وتعزيز جاهزية الأنظمة التقنية لدمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في ممارسات الموارد البشرية.
- المعوقات البشرية تمثل نقطة ضعف رئيسية رغم تجانس الإدراك حولها، لا سيما فيما يتعلق بمقاومة التغيير ونقص المهارات، مما يتطلب برامج تدريبية واستراتيجيات لإدارة التغيير المؤسسي.
- الجانب الإداري والتنظيمي لا يزال يمثل تحديًا استراتيجيًا مهمًا، ويؤكد أهمية وجود رؤية واضحة وداعمة من الإدارة العليا، إلى جانب تعزيز الحوكمة والمواءمة بين الوحدات التنظيمية.

٩-٣- ٤ مصفوفة معاملات الارتباط بين متغيرات البحث:

سعيًا لتحديد طبيعة العلاقة بين المتغيرات محل الدراسة، وقياس قوة الارتباط بين أبعاد إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية والأداء التنظيمي المستدام، تم استخدام مصفوفة الارتباط البسيط (Pearson Correlation Matrix).وقد أسفرت نتائج التحليل الإحصائي الموضحة في الجدول رقم (٩) عما يلي:

جدول رقم (٩): مصفوفة الارتباط بين إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية والأداء التنظيمي المستدام

متغيرات الدراسة الأساسية	التوظيف الأخضر الذكي	الاختيار الأخضر الذكي	إدارة الأداء الأخضر الذكي	التدريب والتطوير الأخضر الذكي	إدارة التعويضات الخضراء الذكية	إدارة الانضباط الأخضر الذكي	الاحتفاظ بالموظفين الأخضر الذكي	إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية	الأداء التنظيمي المستدام
• X_1 التوظيف الأخضر الذكي	١								
• X_2 الاختيار الأخضر الذكي	**٠.٩٢١	١							
• X_3 إدارة الأداء الأخضر الذكي	**٠.٨١٤	**٠.٧٥٧	١						

• X_4 التدريب والتطوير الأخضر الذكي	٠.٦١٠**	٠.٦١٣**	٠.٦٤٢**	١					
• X_5 إدارة التعويضات الخضراء الذكية	٠.٦٦٧**	٠.٥٨٥**	٠.٦٨٠**	٠.٦٦٤**	١				
• X_6 إدارة الانضباط الأخضر الذكي	٠.٦٤٣**	٠.٦٤٤**	٠.٦٧٣**	٠.٨٣٤**	٠.٧٢٤**	١			
• X_7 الاحتفاظ بالموظفين الأخضر الذكي	٠.٦٠٠**	٠.٥٤٦**	٠.٥٩٤**	٠.٦٥٣**	٠.٧٠٤**	٠.٧٠٩**	١		
• X إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية	٠.٨٨٤**	٠.٨٤٤**	٠.٨٦٤**	٠.٨٣٩**	٠.٨٥٣**	٠.٨٦٦**	٠.٨٠٩**	١	
• Y الأداء التنظيمي المستدام	٠.٤٠٥**	٠.٤١٥**	٠.٤٤٩**	٠.٨١٦**	٠.٥٥٩**	٠.٦٩٦**	٠.٦٨٩**	٠.٦٧٥**	١

(**) تشير إلى دلالة معنوية عند مستوى ٠.٠١ (ثنائي الاتجاه).

المصدر :نتائج التحليل الإحصائي.

- **علاقات الارتباط بين أبعاد إدارة الموارد البشرية الذكية والمتغير الكلي لإدارة الموارد البشرية الذكية**

– أظهرت نتائج مصفوفة الارتباط أن جميع الأبعاد ترتبط بها بعلاقات معنوية قوية تتراوح بين (r = 0.809) لبُعد **الاحتفاظ بالموظفين الأخضر الذكي** و (r = 0.884)لبُعد **التوظيف الأخضر الذكي**، الذي سجّل أعلى ارتباط، مما يعكس تكاملًا قويًا بين هذه الأبعاد في تشكيل مفهوم إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية. وتبعًا لذلك، تُرتب الأبعاد حسب قوة ارتباطها بالمفهوم الكلي لإدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية على النحو التالي: التوظيف الأخضر الذكي (٠.٨٨٤) ، إدارة الانضباط الأخضر الذكي(r=0.866)، إدارة الأداء الأخضر الذكي (r=0.864)، إدارة التعويضات الخضراء الذكية(r = 0.853) ، الاختيار الأخضر الذكي (r = 0.844)، التدريب والتطوير الأخضر الذكي(r = 0.839) ، وأخيرا الاحتفاظ بالموظفين الأخضر الذكي(r = 0.809)

– تشير هذه النتائج إلى أن الممارسات المختلفة تشكّل منظومة مترابطة تسهم مجتمعة في تعزيز فعالية إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية، ما يدعم التوجه نحو تبنيها كنهج استراتيجي لتحقيق الاستدامة التنظيمية.

- **علاقات الارتباط بين أبعاد(ممارسات) إدارة الموارد البشرية الذكية والأداء التنظيمي المستدام**

تشير مصفوفة الارتباط في الجدول السابق إلى وجود علاقات ارتباط معنوية موجبة بين جميع أبعاد إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية والأداء التنظيمي المستدام. وقد تراوحت معاملات الارتباط بين (٠.٤٠٥) و(٠.٨١٦)، حيث سجّل بعد **التدريب والتطوير الأخضر الذكي** أعلى قيمة ارتباط مع الأداء التنظيمي المستدام(r = 0.816) ، يليه كل من: **إدارة الانضباط الأخضر الذكي** (r = 0.696) ، **الاحتفاظ بالموظفين الأخضر الذكي** (r = 0.689)، **إدارة التعويضات الخضراء الذكية**

(r = 0.559)، **إدارة الأداء الأخضر الذكي** (r = 0.449)، **الاختيار الأخضر الذكي** (r = 0.415)، وأخيرًا **التوظيف الأخضر الذكي** (r = 0.405)

تعكس نتائج مصفوفة الارتباط درجة عالية من التماسك الداخلي بين أبعاد إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية، وهو ما يشير إلى وجود بنية مفاهيمية متكاملة تدعم تبني هذا التوجه في المؤسسات الصناعية. ويُلاحظ أن بعد التدريب والتطوير الأخضر الذكي قد حاز على أعلى ارتباط بالأداء التنظيمي المستدام، ما يعكس أهمية الاستثمار في تنمية القدرات البشرية وتعزيز الوعي البيئي في تحقيق الأهداف الاستراتيجية للمؤسسة. ويتسق ذلك مع ما أوردته الدراسات السابقة التي شددت على الدور المحوري للتدريب في نقل ممارسات الاستدامة إلى حيز التطبيق العملي.

٩-٤ نتائج اختبار الفروض وأجوبة تساؤلات البحث

٩-٤-١ اختبار الفرض الرئيس الأول وفروضه الفرعية

اعتمد البحث على اختبار تحليل الانحدار المتعدد لاختبار فرض البحث الرئيس الأول الذي ينص على " ف١: يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية لإدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية بأبعادها مجتمعة في الأداء المستدام بأبعاده منفردة (الاقتصادي، والبيئي، والاجتماعي) في شركات الصناعات الغذائية في مصر."، ولاختبار مدى صحة هذا الفرض الرئيسي تم تقسيمه الى مجموعة من الفروض الفرعية التي سوف يتم اختبارها بتحليل الانحدار المتعدد باستخدام أسلوب Stepwise، وذلك على النحو التالي:

جدول رقم (١٠): نتائج تحليل الانحدار المتعدد لأثر أبعاد إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية في الأداء الاقتصادي المستدام

إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية	تقديرات المربعات الصغرى				R^2	F	Sig.F	الترتيب
	B	T	Sig.T	R				
الأداء الاقتصادي المستدام								
• constant	١.٤٧٣	١٣.٠٣٤	٠.٠٠١	٠.٨٦٤	٠.٧٤٦	٢١٢.٠١٥	٠.٠٠١	
• X_3 إدارة الأداء الأخضر الذكي	٠.٢٩٥-	٦.٧٥٢-	٠.٩٦					٤
• X_4 التدريب والتطوير الأخضر الذكي	٠.٥١٣	١٣.٧١٦	٠.٠٠١					١
• X_5 إدارة التعويضات الخضراء الذكية	٠.١٣٤	٣.٤٩٠	٠.٠٠١					٣
• X_7 الاحتفاظ بالموظفين الأخضر الذكي	٠.٣٦٢	٨.٧٥٩	٠.٠٠١					٢

الأداء البيئي المستدام							
• **constant**	١.٧٦٥	١٧.٩٧٠	٠.٠٠١	٠.٦٣٨	٠.٤٠٧	٣٩.٥٩٨	٠.٠٠١	
• **X1التوظيف الأخضر الذكي**	٠.٠٨٨-	٢.٤٤٩-	٠.٠١٥					٥
• **X3 إدارة الأداء الأخضر الذكي**	٠.٢٠٧	٤.٢٩٦	٠.٠٠١					٤
• **X4 التدريب والتطوير الأخضر الذكي**	٠.١٣٣	٤.٠٧٢	٠.٠٠١					٣
• **X5 إدارة التعويضات الخضراء الذكية**	٠.١٩٩-	٠.٥.٨٩٧-	٠.٠٠١					٢
• **X7 الاحتفاظ بالموظفين الأخضر الذكي**	٠.٢٩٨	٨.٢٤٢	٠.٠٠١					١
البعد الاجتماعي المستدام							
• **constant**	٢.٧٦٥	٢٥.٢٥٥	٠.٠٠١	٠.٧٧٥	٠.٦٠١	٢١٨.٨١٠	٠.٠٠١	
• **X1التوظيف الأخضر الذكي**	٠.٢٧٤-	٩.٢٥٠-	٠.٠٠١					٢
• **X4 التدريب والتطوير الأخضر الذكي**	٠.٦٦١	٢٠.٥١٣	٠.٠٠١					١

المصدر: نتائج التحليل الإحصائي.

- **<u>اختبار الفرض الفرعي الأول "يوجد تأثير دال إحصائيًا لأبعاد إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية مجتمعة على الأداء الاقتصادي المستدام".</u>**
  - أظهرت نتائج تحليل الانحدار المبينة في جدول (١٠) أن معامل التحديد (R^2) بلغ 0.746، بما يشير إلى أن ٧٤.٦٪ من التباين في الأداء الاقتصادي المستدام يمكن تفسيره من خلال أبعاد إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية المدرجة في النموذج. كما بلغ معامل الارتباط (R) 0.864، وهو دال إحصائيًا ويعكس قوة العلاقة الطردية بين المتغيرات
  - أما اختبار F فقد بلغ 212.015عند مستوى معنوية 0.001، مما يدل على جودة النموذج وصلاحيته التفسيرية.
  - **وبناء عليه تكون معادلة الانحدار للأداء الاقتصادي المستدام :(Y_1) على النحو التالي:**

$$Y_1=a+B_1X_1+B_2X_2+B_3X_3+B_4X_4+ B_5X_5+B_6X_6+B_7X_7+e$$
$$Y_1=1.473-0.295X_3+0.513X_4+0.134X_5+0.362X_7+e$$

- **تحليل أبعاد إدارة الموارد البشرية الذكية مجتمعة في الأداء الاقتصادي المستدام**

- **التدريب والتطوير الأخضر الذكي :(X_4)** يمثل أقوى متغير مؤثر، ما يدل على أهمية تعزيز القدرات البيئية للعاملين لتحقيق أهداف الأداء الاقتصادي.

- **الاحتفاظ بالموظفين الأخضر الذكي :(X_7)** ثاني أقوى بعد مؤثر، يعكس أهمية الحفاظ على الكفاءات البيئية داخل المؤسسة.
- **إدارة التعويضات الخضراء الذكية :(X_5)** جاء بتأثير إيجابي معتدل.
- **إدارة الأداء الأخضر الذكي :**(X_3) تأثيره سلبي، ما يشير إلى خلل محتمل في أدوات التقييم المرتبطة بالأداء الاقتصادي.

- **الأبعاد المستبعدة من نموذج الانحدار وغير مؤثرة في الأداء الاقتصادي المستدام**

(X_1) التوظيف،(X_2)الاختيار، (X_6)الانضباط، لعدم دلالتهم الإحصائية.

يتضح مما سبق ثبوت صحة الفرض الفرعي الأول. وتوصى الشركات بإعادة تصميم أدوات تقييم الأداء، وربطها بمخرجات اقتصادية تعكس الأبعاد البيئية والاجتماعية.

- **<u>اختبار الفرض الفرعي الثاني"يوجد تأثير دال إحصائيًا لأبعاد إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية مجتمعة على الأداء البيئي المستدام".</u>**

يتضح من جدول (١٠) لنتائج تحليل الانحدار المتعدد بطريقة Stepwise عما ما يلي:

- بلغ معامل التحديد0.407 (R^2) ، أي أن ٤٠.٧٪ من التباين في الأداء البيئي يُعزى إلى المتغيرات المدرجة في النموذج. وبلغ معامل الارتباط0.638 (R) ، مما يدل على علاقة طردية متوسطة القوة.
- بلغت قيمة F 39.598 عند مستوى معنوية 0.001، مما يدل على صلاحية النموذج.
- وبالتالي معادلة الانحدار للأداء البيئي:(Y_2) هي:

$$Y=a+B_1X_1+B_2X_2+B_3X_3+B_4X_4+ B_5X_5+B_6X_6+B_7X_7+e$$
$$Y_2=1.765- 0.088X_1+ 0.207X_3+ 0.133X_4- 0.199X_5 +0.298X_7 +e$$

- **تحليل أبعاد إدارة الموارد البشرية الذكية المؤثرة في الأداء البيئي المستدام:**

دخلت أبعاد محددة من إدارة الموارد البشرية الذكية في نموذج الانحدار المتعدد، وهي

- **الاحتفاظ بالموظفين (X_7) :الأعلى** تأثيرًا، مما يعكس أهمية رأس المال البشري الواعي بيئيًا.
- **إدارة الأداء الأخضر الذكي (X_3):** تأثير إيجابي متوسط، مما يشير إلى أهمية التقييم الفعّال
- **التدريب والتطوير الأخضر الذكي (X_4):** تأثير إيجابي متوسط، مما يشير إلى تنمية القدرات البيئية.
- **إدارة التعويضات (X_5): تأثير** سلبي رغم دلالته، ما يعكس عدم توافق الحوافز مع السلوكيات البيئية.
- **التوظيف (X_1): تأثير** سلبي وضعيف.

- **المتغيرات المستبعدة:** تتمثل المتغيرات المستبعدة في (X_2) الاختيار، (X_6) الانضباط، لعدم دلالتهما الإحصائية.
- **يتضح مما سبق،** صحة *الفرض الفرعي الثاني. وتُوصى شركات الصناعات الغذائية محل البحث بإعادة النظر في سياسات التوظيف والحوافز لتتماشى مع الأهداف البيئية.*

اختبار الفرض الفرعي الثالث"يوجد تأثير دال إحصائيًا لأبعاد إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية مجتمعة على الأداء الاجتماعي المستدام".

يبين جدول (١٠) النتائج التالية:

- بلغ معامل التحديد 0.601 (R^2) ، بما يعني أن ٦٠.١٪ من التباين في الأداء الاجتماعي المستدام يُفسر بأبعاد إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية. كما بلغ معامل الارتباط 0.775 (R) ، مما يعكس علاقة طردية قوية نسبيًا.
- بلغت قيمة F 218.810 عند مستوى معنوية 0.001، مما يؤكد ملاءمة النموذج.
- تتمثل معادلة الانحدار للأداء الاجتماعي المستدام (Y_3):

$$Y_3=a+B_1X_1+B_2X_2+B_3X_3+B_4X_4+ B_5X_5+B_6X_6+B_7X_7+e$$

$$Y_3=2.765-0.274X_1+ 0.661X_4 +e$$

- **تحليل أبعاد إدارة الموارد البشرية الخضراء المؤثرة في الأداء الاجتماعي المستدام:**

- **التدريب والتطوير :(X_4) كان** الأكثر تأثيرًا، مما يؤكد أهمية الاستثمار في التعليم البيئي كوسيلة لتعزيز الممارسات الاجتماعية المسؤولة.
- **التوظيف :(X_1) جاء** تأثيره سلبيًا رغم دلالته، ما يشير إلى ضرورة مراجعة آليات التوظيف لضمان ملاءمتها للسياق الثقافي والاجتماعي للمؤسسة.

- **أبعاد إدارة الموارد البشرية الذكية غير المؤثرة في الأداء الاجتماعي المستدام والمستبعدة** من نموذج الانحدار:

- (X_2)الاختيار :قد تعاني آليات الاختيار من غياب معايير تعزز القيم الاجتماعية.
- (X_3) الأداء :قد تفتقر أنظمة التقييم إلى مؤشرات اجتماعية فعّالة.
- (X_5) التعويضات :تركز غالبًا على الحوافز البيئية والإنتاجية دون الاهتمام بالجوانب الاجتماعية.
- (X_6)الانضباط :(قد يُنظر إليه كأداة رقابية بحتة، لا تعزز المناخ الاجتماعي.
- (X_7)الاحتفاظ :(رغم قربه من الدلالة، إلا أنه لم يدخل النموذج، وقد يعود ذلك إلى ضعف ارتباط برامج الاستبقاء بالقيم الاجتماعية مثل التمكين والتوازن بين العمل والحياة.

يتضح مما سبق، دعم الفرض الفرعي الثالث. وتشير النتائج إلى أن تعزيز الأداء الاجتماعي المستدام يتطلب التركيز على تنمية العاملين عبر التدريب والتطوير الأخضر الذكي، إلى جانب مراجعة سياسات التوظيف التقليدية لضمان ملاءمتها للأبعاد الاجتماعية.

- **اختبار الفرض الرئيس الثاني الذي ينص على " يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية لأبعاد إدارة الموارد البشرية مجتمعة في الأداء التنظيمي المستدام "**

أظهرت نتائج تحليل الانحدار المتعدد بطريقة الادخال التدريجي Stepwise لاختبار مدى صحة الفرض الرئيس الثاني النتائج المبينة في جدول (١١).

جدول رقم (١١): أثر أبعاد إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية في الأداء التنظيمي المستدام الكلي

إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية	تقديرات المربعات الصغرى				R^2	F	Sig.F	الترتيب
	B	T	Sig.T	R				
• constant	١.٩٤٧	٢٧.٠٥٥	٠.٠٠١	٠.٨٦٤	٠.٧٤٧	٢٨٥.٧٣٣	٠.٠٠١	
• X1التوظيف الأخضر الذكي	٠.١٣٥-	٦.٦٧٩-	٠.٠٠١					٣
• X2 الاختيار الأخضر الذكي	٠.٠٣٩	٠.٥٠٩	٠.٦٦١					-
• X3 إدارة الأداء الأخضر الذكي	٠.٠٩٠-	١.٦٦٩-	٠.٩٦					-
• X4 التدريب والتطوير الأخضر الذكي	٠.٤١١	١٧.٦٧٨	٠.٠٠١					١
• X5 إدارة التعويضات الخضراء الذكية	٠.٠٣٢-	٠.٦٦٨-	٠.٥٠٤					-
• X6 إدارة الانضباط الأخضر الذكي	٠.٠٣٦-	٠.٦٠٧-	٠.٥٤٥					-
• X7 الاحتفاظ بالموظفين الأخضر الذكي	٠.٢٢٢	٨.٨٣٥	٠.٠٠١					٢

المصدر: نتائج التحليل الإحصائي.

أظهرت النتائج المبينة في جدول (١١) الآتي:

- أن معامل التحديد (R^2) بلغ 0.747، ما يشير إلى أن ما نسبته ٧٤.٧٪ من التباين في الأداء التنظيمي المستدام يمكن تفسيره من خلال أبعاد إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية، في حين تُعزى النسبة المتبقية (٢٥.٣٪) إلى عوامل أخرى خارج نموذج الدراسة. كما أظهر معامل الارتباط (R) قيمة مرتفعة بلغت 0.864، وهو ما يعكس قوة العلاقة الطردية بين المتغيرات المستقلة والأداء التنظيمي المستدام.

- وقد أظهرت نتائج اختبار F أن النموذج الإحصائي يتمتع بقدرة تفسيرية قوية، حيث بلغت قيمة F نحو 285.733عند مستوى دلالة (0.001)، مما يعزز من موثوقية النموذج ويدعم صحة الفرض الرئيس للدراسة.
- وبالتالي يمكن صياغة معادلة الانحدار الناتجة:

$$Y=1.947-0.135X1+0.039X2-0.090X3+0.411X4-0.032X5-0.036X6+0.222X7+eY = 1.947 - 0.135X1 + 0.039X2 - 0.090X3 + 0.411X4 - 0.032X5 - 0.036X6 + 0.222X7 + e$$

ويلاحظ أن ثلاثة أبعاد فقط دخلت في النموذج النهائي وهي: التدريب والتطوير الأخضر الذكي (X4)، والاحتفاظ بالموظفين الأخضر الذكي(X7) ، والتوظيف الأخضر الذكي(X1) ، بينما استُبعدت باقي الأبعاد لعدم دلالتها الإحصائية.

- **تحليل ابعاد إدارة الموارد البشرية الذكية المؤثرة في الأداء المستدام** ككل

- **التوظيف الأخضر الذكي:(X1)**

المعامل سلبي ودال إحصائيًا.(B = −0.135, Sig. = 0.001) ، مما يُظهر تأثيرًا عكسيًا على الأداء التنظيمي المستدام. يُحتمل أن تكون سياسات التوظيف الأخضر غير ملائمة للسياق التنظيمي، أو أنها تُطبق بشكل صور، وأيضا عدم توافق الموظفين الجدد مع ثقافة المنظمة، أو قلة الكفاءات المؤهلة بيئيًا، أو زيادة الكلفة الزمنية. والمالية للتوظيف الأخضر.

- **التدريب والتطوير الأخضر الذكي**(X4)

الأقوى تأثيرًا في النموذج.(B = 0.411, Sig. = 0.001) ، مما يشير إلى دور محوري للتدريب الأخضر في تعزيز الاستدامة، ما يعكس استثمارًا فعّالًا في تنمية وعي ومهارات العاملين البيئية.

- **الاحتفاظ بالموظفين الأخضر الذكي(X7)**

ثاني أقوى مؤثر في النموذج.(B = 0.222, Sig. = 0.001) ، ويعكس أهمية الاحتفاظ بالكوادر البيئية الواعية في بناء ثقافة تنظيمية داعمة للاستدامة على المدى الطويل.

- **ابعاد إدارة الموارد البشرية الذكية غير المؤثرة في الأداء المستدام ككل**

- **الاختيار الأخضر الذكي(X2)**

لم يُدرج ضمن النموذج النهائي للانحدار، حيث لا توجد دلالة إحصائية، وربما لا تشمل معايير الاختيار عناصر تتعلق بالاستدامة، مما يحد من تأثيره على الأداء التنظيمي المستدام.

- **إدارة الأداء الأخضر الذكي(X3)**

- لم يدخل النموذج النهائي.(Sig. = 0.096) ، وقد يرجع إلى احتمال وجود فجوة في ربط تقييم الأداء بأهداف الاستدامة. مما يشير لضرورة تطوير أدوات قياس الأداء لتتضمن الأبعاد البيئية والاجتماعية.

- **إدارة التعويضات الخضراء الذكية(X5)**

- لم تدخل النموذج النهائي للانحدار ا، وقد يرجع ذلك إلى أنه قد لا تكون نظم الحوافز مرتبطة بالأداء البيئي، بل تركز على الجوانب التقليدية (كالإنتاجية فقط).

- **إدارة الانضباط الأخضر الذكي:(X6)**

- لم تدخل نموذج الانحدار قد يعزى ذلك إلى أنها قد تعاني من غياب قواعد تنظيمية واضحة تعزز السلوك البيئي، أو من ضعف آليات التطبيق داخل بيئة العمل الصناعية.

يتضح مما سبق أن: نتائج تحليل الانحدار تدعم صحة الفرض الرئيس الثاني، حيث تبيّن وجود تأثير معنوي لأبعاد إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية على الأداء التنظيمي المستدام الشامل ، في سياق شركات الصناعات الغذائية في مصر. وقد برز التدريب والتطوير الأخضر الذكي بوصفه العامل الأكثر تأثيرًا، يليه الاحتفاظ بالموظفين، فيما جاء التوظيف الأخضر في المرتبة الثالثة، ولكن بمعامل سلبي، ما يستدعي مراجعة تطبيقاته الميدانية. أما بقية الأبعاد فلم تُظهر دلالة إحصائية كافية، ما يفتح المجال لإعادة النظر في سياسات اختيار الأداء، والتحفيز، والانضباط ضمن إطار الاستدامة.

وعليه، يُوصى بالتركيز على بناء قدرات العاملين وتعزيز استراتيجيات الاحتفاظ بالكفاءات الخضراء، مع إعادة هيكلة سياسات التوظيف بما يحقق التوافق بين المعايير البيئية واحتياجات المؤسسة التشغيلية.

فيما يلي جدول مختصر يوضح نتائج اختبار فروض البحث وإجابات الأسئلة البحثية بناءً على نتائج الدراسة.

جدول (١٢) ملخص نتائج اختبار فروض البحث وأجوبة تساؤلات البحث

رقم الفرض	نص الفرض	التحليل الإحصائي المطبق	النتيجة
ف١	يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية لإدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية بأبعادها مجتمعة في الأداء المستدام بأبعاده منفردة (الاقتصادي، والبيئي، والاجتماعي)	تحليل الانحدار المتعدد بطريقة Stepwise Regression	**مدعوم إحصائيًا**؛ حيث أظهرت الأبعاد مجتمعة تأثيرًا معنويًا على كل بعد من أبعاد الأداء المستدام، وإن كان التفاوت واضحًا في القوة التفسيرية بين الأبعاد الثلاثة.
ف١-١	يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية لإدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية		**ثبوت صحة الفرض، بقوة تفسيرية مرتفعة (R^2 = 0.746)**، والتأثير الأقوى كان لبعد

رقم الفرض	نص الفرض	التحليل الإحصائي المطبق	النتيجة
	بأبعادها مجتمعة في الأداء الاقتصادي المستدام.		التدريب والتطوير، ثم الاحتفاظ، ثم إدارة التعويضات.
ف١-٢	يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية لإدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية بأبعادها مجتمعة في الأداء البيئي المستدام		**صحة الفرض، تأثير متوسط = (R^2 0.407)**، والاحتفاظ بالموظفين كان الأعلى تأثيرًا، بينما ظهر تأثير سلبي للتوظيف والتعويضات.
ف١-٣	يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية لإدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية بأبعادها مجتمعة في الأداء الاجتماعي المستدام.		**دعم الفرض، بقوة تفسيرية جيدة = (R^2 0.601)**، التدريب والتطوير كان المؤثر الأكبر، بينما التوظيف كان سلبيًا رغم دلالته.
ف٢	يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية لإدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية بأبعادها مجتمعة في الأداء التنظيمي المستدام الكلي.		**ثبوت صحة الفرض، بقوة تفسيرية عالية (R^2 = 0.747)**، وكان التدريب والتطوير هو المتغير الأكثر تأثيرًا، يليه الاحتفاظ، ثم التوظيف (بتأثير سلبي).

المصدر: نتائج اختبار فروض البحث

٩-٤-٢ مناقشة النتائج:

أظهرت نتائج الدراسة أن أبعاد إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية تؤثر تأثيرًا معنويًا على الأداء التنظيمي المستدام، سواء على مستوى كل بعد من أبعاده الثلاثة (الاقتصادي، البيئي، والاجتماعي)، أو على المستوى الكلي للأداء التنظيمي المستدام في شركات الصناعات الغذائية قيد الدراسة. ويُشير هذا إلى الدور الاستراتيجي المتصاعد للممارسات الخضراء في تشكيل مخرجات الاستدامة، وإن بدرجات متفاوتة من التأثير حسب طبيعة كل بعد.

- **الأداء الاقتصادي المستدام:** حقق نموذج الانحدار المرتبط بالأداء الاقتصادي أعلى قوة تفسيرية ضمن أبعاد الأداء الثلاثة، حيث بلغ معامل التحديد $R^2 = 0.746$ ، بما يعني أن ٧٤.٦٪ من التباين في الأداء الاقتصادي يمكن تفسيره من خلال ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية. وقد تصدّر بُعد *التدريب والتطوير الأخضر الذكي* قائمة المتغيرات الأكثر تأثيرًا، مما يعكس الدور الحيوي لتنمية المهارات البيئية في رفع الكفاءة التشغيلية وتخفيض التكاليف. كما أظهر بُعد الاحتفاظ بالموظفين الأخضر أثرًا إيجابيًا واضحًا، في حين كان تأثير إدارة الأداء

الأخضر سلبيًا، وهو ما قد يشير إلى فجوة بين مؤشرات التقييم المطبقة ومتطلبات الأداء المالي المستدام.

- **الأداء البيئي المستدام:** جاء التأثير على الأداء البيئي بدرجة تفسيرية أقل نسبيًا (R^2 = 0.407)، ما يشير إلى أن هذا النوع من الأداء يتأثر إلى حدٍّ كبير بعوامل خارجية كالتشريعات والضغوط البيئية المجتمعية. وقد برز *بُعد الاحتفاظ بالموظفين الأخضر* كأقوى المتغيرات المؤثرة، مما يتسق مع أدبيات الاستدامة التي تؤكد على أهمية الحفاظ على الكفاءات البيئية في تعزيز الالتزام التنظيمي بالمعايير البيئية. في المقابل، ظهر كل من *التعويضات والتوظيف الأخضر* بأثر سلبي، ما يُرجّح وجود قصور في ربط هذه الممارسات بالمستهدفات البيئية، سواء على مستوى الأدوات أو التنفيذ.
- **الأداء الاجتماعي المستدام:** أظهر نموذج الأداء الاجتماعي قدرة تفسيرية متوسطة (R^2 = 0.601)، ما يعكس أثرًا ملموسًا لممارسات الموارد البشرية الخضراء الذكية على المناخ الأداء الاجتماعي المستدام. وقد حافظ *التدريب والتطوير الأخضر الذكي* على مكانته كأقوى العوامل المؤثرة، مما يُبرز أهمية نشر ثقافة الاستدامة البيئية في دعم العلاقات الاجتماعية، والعدالة، والمشاركة التنظيمية. في حين جاء *التوظيف الأخضر* بتأثير سلبي رغم دلالته الإحصائية، ما يثير تساؤلات حول مدى عدالة وكفاءة معايير التوظيف الأخضر المطبقة ومدى توافقها مع الثقافة التنظيمية للمؤسسة.
- **الأداء التنظيمي المستدام الشامل:** عند دمج الأبعاد الثلاثة ضمن نموذج شامل للأداء التنظيمي المستدام، أكدت النتائج صحة الفرض الرئيس الثاني، حيث بلغ معامل التحديد0.747 (R^2) ، وهو ما يدل على أن ما يقارب ثلاثة أرباع التباين في الأداء التنظيمي المستدام يمكن تفسيره من خلال أبعاد إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية. وقد جاء *التدريب والتطوير الأخضر* في صدارة المؤثرات، يليه *الاحتفاظ بالموظفين*، ما يشير إلى أن بناء القدرات والاحتفاظ بالكفاءات البيئية يمثّلان حجر الزاوية في استراتيجية الموارد البشرية المستدامة. أما *التوظيف الأخضر*، فرغم دخوله النموذج، فقد أظهر تأثيرًا سلبيًا، ما يعكس الحاجة إلى مراجعة سياساته وآلياته التشغيلية. أما الأبعاد الأخرى (الاختيار، الأداء، التعويضات، والانضباط) فلم تظهر دلالة إحصائية، وهو ما يستدعي إعادة النظر في كيفية تفعيلها ضمن الإطار الاستراتيجي العام للاستدامة.

وبناء عليه تشير النتائج إلى أن ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية لا تتساوى في تأثيرها على أبعاد الأداء المستدام، حيث يحتل *التدريب البيئي* موقعًا مركزيًا في جميع النماذج، يليه *الاحتفاظ*

بالكفاءات .أما بعض الممارسات كالتوظيف، فظهرت بتأثير سلبي رغم أهميتها النظرية، مما يعكس فجوات تطبيقية ينبغي معالجتها.

وتُوصي الدراسة باعتماد **نهج انتقائي وتكاملي** يُركز على تعزيز الممارسات عالية التأثير، وتطوير سياسات التوظيف والحوافز والانضباط بما يضمن مواءمتها مع أهداف الاستدامة المؤسسية في السياق المصري.

٩-٤-٣ أجابه تساؤلات البحث

السؤال الرئيس الأول: إلى أي مدى تؤثر ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية مجتمعة في تحقيق الأداء المستدام في شركات الصناعات الغذائية في مصر؟

أظهرت نتائج تحليل الانحدار المتعدد أن هناك تأثيرًا ذا دلالة إحصائية لأبعاد إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية على الأداء المستدام بمكوناته الثلاثة (الاقتصادي، البيئي، الاجتماعي) وعلى الأداء التنظيمي المستدام الشامل. حيث بلغ معامل التحديد (R^2) للنموذج الكلي ٠.٧٤٧، مما يشير إلى قدرة ممارسات الموارد البشرية الخضراء الذكية على تفسير ما يقارب ٧٥٪ من التباين في الأداء المستدام، وهو ما يعكس تأثيرًا قويًا وموثوقًا لتلك الممارسات على تحقيق أهداف الاستدامة في سياق شركات الصناعات الغذائية.

السؤال الفرعي الأول: هل تؤثر ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية مجتمعة على الأداء الاقتصادي المستدام لشركات الصناعات الغذائية؟

هي تؤثر بشكل كبير. حيث أظهر النموذج الخاص بالأداء الاقتصادي أعلى قوة تفسيرية (R^2 = 0.746)، ما يدل على أن أبعاد إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية مجتمعة تُسهم بفاعلية في تحسين الأداء الاقتصادي، من خلال تعزيز الكفاءة التشغيلية، وخفض التكاليف، وتحقيق وفورات عبر ممارسات مثل التدريب والاحتفاظ بالموظفين.

السؤال الفرعي الثاني: هل تؤثر ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية مجتمعة على الأداء البيئي المستدام لشركات الصناعات الغذائية؟

تؤثر ممارسات إدارة الموارد البشرية الذكية في الأداء، ولكن بدرجة أقل مقارنة بالأداء الاقتصادي. حيث بلغت قوة تفسير النموذج(R^2 = 0.407) ، مما يعني أن ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية تؤثر على الأداء البيئي، ولكن يتداخل معها عدد من العوامل الأخرى. وقد كان بُعد *الاحتفاظ بالموظفين* هو الأقوى تأثيرًا في هذا البعد، بينما **أظهرت** أبعاد مثل *التوظيف* و*التعويضات* تأثيرات سلبية، ما يدل على وجود فجوات في التطبيق أو ضعف في ربط هذه الممارسات بالأهداف البيئية.

السؤال الفرعي الثالث: "هل تؤثر ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية مجتمعة على الأداء الاجتماعي المستدام لشركات الصناعات الغذائية؟

ظهر هذا التأثير بدرجة تفسيرية جيدة($R^2 = 0.601$) ، مما يعكس مساهمة ممارسات الموارد البشرية الخضراء في تعزيز العلاقات الاجتماعية، والعدالة التنظيمية، والانتماء المؤسسي. وكان بُعد *التدريب والتطوير الأخضر الذكي* هو الأقوى تأثيرًا، مما يدل على أهمية التثقيف البيئي في تعزيز مناخ اجتماعي إيجابي، بينما أظهر *التوظيف الأخضر* تأثيرًا سالبًا، ما يُرجَّح وجود مشكلات في عدالة أو كفاءة سياسات التوظيف البيئي.

السؤال الفرعي الرابع: ما هي أكثر ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية تأثيرًا على أبعاد الأداء المستدام الكلي لشركات الصناعات الغذائية؟

أظهرت نتائج النموذج الشامل أن أكثر الممارسات تأثيرًا هي:

- التدريب والتطوير الأخضر الذكي :أقوى العوامل تأثيرًا عبر الأبعاد الثلاثة، ويعكس دوره الحيوي في رفع وعي الموظفين وكفاءاتهم البيئية.
- الاحتفاظ بالموظفين الأخضر الذكي :جاء في المرتبة الثانية، ويُظهر أهمية الحفاظ على الكفاءات البيئية في تعزيز الالتزام المؤسسي بالاستدامة.
- التوظيف الأخضر الذكي :رغم دخوله النموذج إلا أن تأثيره كان سلبيًا، مما يشير إلى ضرورة مراجعة تطبيقاته العملية.

السؤال الفرعي الخامس: ما هي أبرز التحديات والمعوقات التي تواجه إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية في شركات الصناعات الغذائية محل البحث؟

تتمثل أبرز التحديات والمعوقات التي تواجه إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية في شركات الصناعات الغذائية محل البحث في معوقات مؤسسية، ومعوقات على مستوى ممارسات إدارة الموارد البشرية الذكية، وذلك على النحو التالي:

- **معوقات مؤسسية:**

تشـــير نتائج التحليل الوصـــفي إلى وجود تحديات ومعوقات داخلية متعددة تحدّ من فاعلية تطبيق إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية في شركات الصناعات الغذائية، على النحو التالي:

- **معوقات التقنية:** جاءت في مقدمة التحديات من حيث قصـــور البنية التحتية الرقمية وضـــعف جاهزية الأنظمة التقنية لدمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في ممارسات الموارد البشرية.
- **المعوقات البشـــرية:** تمثل نقطة ضـــعف رئيســـية رغم تجانس الإدراك حولها، وخاصـــة مقاومة التغيير ونقص المهارات.

- **الجانب الإداري والتنظيمي:** يمثل تحديًا استراتيجيًا مهمًا، نظرا لغياب الرؤية واضحة وداعمة من الإدارة العليا للأداء المستدام ودمج الذكاء الاصطناعي في ممارسات إدارة الموارد البشرية، إلى جانب ضعف الحوكمة والتكامل بين الوحدات التنظيمية.

- **معوقات على مستوى ممارسات إدارة الموارد البشرية الذكية:**

من جانب آخر بينت نتائج التحليل الإحصائي لاختبار فروض البحث عن أنه على الرغم من فاعلية بعض الأبعاد، إلا أن النتائج كشفت عن عدد من التحديات، ومنها:

- ضعف التكامل في بعض ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية، **مثل الاختيار الأخضر وإدارة الأداء والانضباط**، التي لم تُظهر دلالة إحصائية، ما يشير إلى قصور في تفعيلها أو انفصالها عن الاستراتيجية البيئية.
- تأثير سلبي لبعض الأبعاد، مثل التوظيف الأخضر الذكي وإدارة التعويضات الخضراء الذكية، وهو ما يعكس تحديات تتعلق بعدم توافق هذه السياسات مع أهداف الاستدامة، أو ضعف في تصميمها وآليات تنفيذها.
- نقص الوعي البيئي أو ضعف ثقافة الاستدامة داخل المنظمات، مما قد يُضعف من تبني وتنفيذ ممارسات الموارد البشرية الخضراء بفعالية.

١٠- النتائج والدلالة العلمية والتوصيات

١٠-١ النتائج

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل أثر ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية في تحقيق الأداء التنظيمي المستدام بأبعاده الاقتصادية والبيئية والاجتماعية في شركات الصناعات الغذائية في مصر. شملت العينة ٢٩٨ مسؤولي إدارة الموارد البشرية بشركات الصناعات الغذائية المنتجة للسكر والحلويات والشكولاتة، وتم تحليل البيانات باستخدام مجموعة من الاختبارات الإحصائية المناسبة.

١٠-١-١ صلاحية أدوات القياس

أظهرت أدوات القياس المستخدمة في الدراسة خصائص سيكومترية قوية، تمثلت في ارتفاع مستويات الثبات Reliabilityوالصدق البنائيConstruct Validity ، إلى جانب ملاءمة بنود القياس لتمثيل الأبعاد المفترضة لكل متغير. وقد أسهمت هذه الخصائص في تحقيق قدر عالٍ من الموضوعية والدقة في قياس الظاهرة البحثية، مما يدعم الاعتماد على الأداة في اختبار الفرضيات واستنتاج العلاقات بين المتغيرات.

١٠-١-٢ نتائج التحليل الوصفي:

- أظهرت نتائج تطبيق إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية مستوى متوسط إلى مرتفع في تطبيق الممارسات، مع تباين بين الأبعاد. تصدّر "التدريب والتطوير الأخضر الذكي" القائمة، في حين سجلت أبعاد "إدارة الأداء الأخضر الذكي "، "إدارة الاحتفاظ بالعاملين الأخضر الذكي "، و" إدارة التعويضات الأخضر الذكي " مستويات أدنى، ما يشير إلى ضرورة تعزيز هذه الممارسات.
- حقق الأداء المستدام مستوى تطبيق مرتفعًا نسبيًا، مع تركيز أكبر على البعدين الاقتصادي والبيئي، مقابل ضعف نسبي في الأداء الاجتماعي.
- كشفت مصفوفة الارتباط عن علاقات قوية ومتسقة بين أبعاد الموارد البشرية الخضراء الذكية، وعلاقات إيجابية معنوية مع الأداء المستدام، كان أقواها بعد "التدريب والتطوير"، مما يؤكد دوره المحوري في تحقيق الاستدامة.
- أبرز المعوقات و**التحديات الداخلية** التي تحد من فاعلية إدارة الموارد البشرية الذكية هي ضعف البنية التحتية الرقمية والجاهزية التكنولوجية، مقاومة التغيير ونقص الكفاءات المؤهلة، وضعف الحوكمة والدعم الاستراتيجي.

١٠-١-٣ نتائج اختبار فروض البحث:

- **ثبوت صحة فرض البحث الأول**، حيثُ وجد تأثير ذو دلالة إحصائية لإدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية بأبعادها مجتمعة في الأداء المستدام بأبعاده منفردة (الاقتصادي، والبيئي، والاجتماعي)، فقد أظهرت الأبعاد مجتمعة تأثيرًا معنويًا على كل بعد من أبعاد الأداء المستدام، وإن كان التفاوت واضحًا في القوة التفسيرية بين الأبعاد الثلاثة.

وكانت نتائج الفروض الفرعية الثلاث المنبثقة عن فرض البحث الأول، كما يلي:

- **ثبوت صحة الفرض الفرعي الأول، فقد أظهرت أبعاد إدارة الموارد البشرية الذكية قوة تفسيريه عالية للتغير في الأداء الاقتصادي المستدام** (R^2 =74.6%)، مما يشير إلى قدرة ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية على تعزيز الكفاءة المالية والتشغيلية. وكان لبُعد التدريب والتطوير الأخضر الذكي التأثير الأقوى، يليه الاحتفاظ بالموظفين، بينما ظهرت تأثيرات سلبية لبعض الأبعاد كإدارة الأداء.
- **دعم صحة الفرض الفرعي الثاني بوجود دلالة إحصائية لتأثير أبعاد إدارة الموارد البشرية مجتمعة في الأداء البيئي المستدام، فقد** أظهر نموذج الانحدار المتعدد قدرة تفسيرية متوسطة(R^2 =% 40.7) ، بما يدل على تأثر هذا البُعد بعوامل خارجية إضافية. وبرز الاحتفاظ بالموظفين كأكثر الأبعاد تأثيرًا، بينما سجل كل من التوظيف والتعويضات تأثيرًا

سلبيًا، مما يعكس ضعفًا في ممارسات هذه الجوانب من حيث توافقها مع متطلبات الاستدامة البيئية.

- **كشف تحليل الانحدار المتعدد عن صحة الفرض الفرعي الثالث، بوجود تأثير دال إحصائيا لأبعاد إدارة الموارد البشرية الذكية مجتمعة في الأداء الاجتماعي المستدام بمعامل تحديد قدره** ($R^2 = 60.1\%$) ، وهو ما يدل على وجود تأثير متوسط القوة. واحتل التدريب والتطوير الأخضر الذكي مجددًا المرتبة الأولى في التأثير، مما يؤكد دوره في تعزيز القيم الاجتماعية والتناغم التنظيمي. في المقابل، جاء تأثير التوظيف الأخضر سلبيًا رغم دلالته الإحصائية، مما قد يشير إلى وجود خلل في تطبيقاته.

- **قبول صحة فرض البحث الثاني** بوجود دلالة إحصائية لتأثيرممارسات (أبعاد) الموارد البشرية الذكية في الأداء التنظيمي المستدام الكلي بمعامل تحديد ($R^2 = 74.7\%$) وهي تُسهم بشكل كبير في تحسين الأداء التنظيمي المستدام ككل، فقد تصدّر التدريب والتطوير قائمة العوامل الأكثر تأثيرًا، تلاه الاحتفاظ بالموظفين، في حين ظهر تأثير سلبي للتوظيف الأخضر الذكي. أما بقية الأبعاد مثل الاختيار، والتعويضات، والانضباط، فقد تم استبعادها إحصائيًا لضعف تأثيرها.
- تشير النتائج السابقة إلى أن إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية لا تُمارَس بفاعلية متساوية عبر جميع أبعادها، بل تتفاوت تأثيراتها تبعًا لطبيعة الممارسة والسياق المؤسسي. وتبرز أهمية التدريب البيئي والاحتفاظ بالكفاءات الخضراء كمحورين أساسيين في دعم الأداء التنظيمي المستدام، بينما تستوجب بعض الممارسات الأخرى (كالتوظيف والتعويضات) مراجعة شاملة لضمان مواءمتها مع أهداف الأداء المستدام.

١٠-٢ الدلالة العلمية

تُمثل الدلالة العلمية لهذا البحث الإسهام المعرفي والمنهجي الذي يضيفه إلى الأدبيات العلمية في مجال إدارة الموارد البشرية المستدامة، وهو يُشكل مرجعًا في بناء فهم متكامل حول كيف يمكن لممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية أن تصبح رافعة استراتيجية لتحقيق الأداء المستدام في المنظمات، خاصة في السياقات النامية. كما أنه يوفر أساسًا علميًا لدراسات مستقبلية تقارن بين القطاعات أو تطبق نماذج الذكاء الاصطناعي في تحسين الأداء المؤسسي البيئي والاجتماعي. ويمكن تلخيصها في النقاط التالية:

١٠-٢-١ إثراء الأدبيات حول إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية، حيث يُعد هذا البحث من الدراسات القليلة التي تناولت العلاقة بين ممارسات الموارد البشرية الخضراء الذكية والأداء

المستدام بأبعاده (الاقتصادي، البيئي، الاجتماعي) والكلي. وكذلك يسهم في توسيع فهم الباحثين حول كيفية دمج الذكاء الاصطناعي والممارسات البيئية في منظومة إدارة الموارد البشرية، وهي قضية ناشئة تتماشى مع التحولات العالمية نحو الاستدامة والتحول الرقمي.

١٠-٢-٢ دمج الأبعاد الثلاثة للأداء المستدام في نموذج واحد، فقد قدّم إطارًا متكاملًا يربط بين سبعة أبعاد لإدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية وثلاثة أبعاد للأداء المستدام، وهو ما يُعد مساهمة منهجية في تطوير النماذج التحليلية في هذا المجال.

١٠-٢-٣ تفسير الفروق في التأثيرات بين الأبعاد المختلفة: أظهر البحث أن التأثيرات ليست متساوية بين الأبعاد، مما يدعو الباحثين لإعادة النظر في نماذج التأثير السببية والنظرية المستخدمة في دراسات الاستدامة المؤسسية.

١٠-٢-٤ يعكس تطبيق تحليل الانحدار المتعدد بطريقةStepwise منهجية مناسبة في تحديد المتغيرات المؤثرة فعليًا دون تحيّز، مما يُعزز من موثوقية النتائج العلمية.

١٠-٢-٥ يُسهم البحث في سد فجوة معرفية تتعلق بندرة الدراسات الميدانية حول الاستدامة المؤسسية في البلدان النامية، ولا سيما في قطاع الصناعات الغذائية في السياق المصري.

١٠-٣ خطة عمل تطبيقية لتعزيز إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية وتحقيق الأداء المستدام:

فيما يلي خطة عمل متكاملة تستند إلى ملخص النتائج الرئيسية، وتتضمن التوصية، إجراءات التنفيذ، الجهات المسؤولة، المدة الزمنية، الموارد المطلوبة، ومؤشرات الأداء الرئيسية، على النحو المبين في جدول (١٣).

جدول (١٣): خطة عمل تطبيقية لتعزيز إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية وتحقيق الأداء المستدام

النتائج الرئيسية	التوصية العلمية الرئيسية	إجراءات التنفيذ	المسؤول عن التنفيذ	المدة الزمنية	الموارد المطلوبة	مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs)
١- نتائج التحليل الوصفي						
١-١ ضعف البنية التحتية الرقمية والجاهزية التكنولوجية.	تقييم وتحديث شامل للبنية التحتية التكنولوجية الحالية.	– تحديد الفجوات التقنية والاحتياجات المستقبلية – تحديث الأجهزة والشبكات والأنظمة	– رئيس مجلس الإدارة. – إدارة تكنولوجيا المعلومات – إدارة أمن المعلومات. – إدارة الموارد البشرية.	١٢شهر في البداية للتجهيز والانشاء ثم نشاط مستمر.	– أدوات تقييم، – فريق IT داخلي أو استشاري خارجي. – فريق طوارئ. –خوادم حديثة، شبكات ألياف	– **تقرير** فجوات البنية التحتية. – نسبة الأنظمة المتكاملة رقميًا. – زمن الاستجابة لأي عطل أو

النتائج الرئيسية	التوصية العلمية الرئيسية	إجراءات التنفيذ	المسؤول عن التنفيذ	المدة الزمنية	الموارد المطلوبة	مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs)
		– التحول إلى الحوسبة السحابية (Cloud Migration) – تطبيق أنظمة حماية إلكترونية متقدمة. – إنشاء مركز بيانات داخلي أو شراكة مع مركز خارجي. – تطوير نظم معلومات الموارد البشرية والإدارية. – بناء قدرات الموظفين رقمياً. – إعداد خطة استجابة للطوارئ الرقمية.	– الإدارة المالية.		ضوئية، أجهزة ذكية – خدمات سحابية، مزود حلول Cloud، برامج حماية. – تمويل مخصص لتطوير البنية التكنولوجية والتحول الرقمي.	هجوم إلكتروني. – عدد الأنظمة المؤتمتة. – نسبة رضا المستخدمين الداخليين عن الأنظمة الرقمية. – نسبة التحديثات المنفذة سنويًا. – جاهزية الخطة.
انخفاض الأهمية النسبية لبعد الأداء الاجتماعي المستدام مقارنة بالبعدين الاقتصادي والبيئي.	**رفع أداء البعد الاجتماعي من الأداء التنظيمي المستدام.**	– إطلاق مبادرات المسؤولية الاجتماعية (CSR). – شراكات مع مؤسسات أهلية. – تفعيل سياسات التنوع والمساواة. – توفير فرص تدريب وتطوير مهني مستدام للجميع	- رئيس مجلس الإدارة - مدير المسؤولية الاجتماعية إذا وُجد. - مدير إدارة الموارد البشرية.	**٩ أشهر**	– ميزانية سنوية لبرامج المسئولية الاجتماعية. - مزايا صحية، ودعم نفسي. – منصة تدريب إلكترونية – وجود فريق ميداني. – تجهيزات سلامة وطوارئ.	**– مؤشر رضا الموظفين والمجتمع.** **- عدد** الشراكات المجتمعية المنفذة. – عدد المستفيدين من المبادرات المجتمعية. – التقرير السنوي لنتائج

النتائج الرئيسية	التوصية العلمية الرئيسية	إجراءات التنفيذ	المسؤول عن التنفيذ	المدة الزمنية	الموارد المطلوبة	مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs)
		– تطبيق نظام شكاوى ومقترحات آمن وفعال – تطوير بيئة عمل صحية وآمنة وخضراء – قياس وتقييم الأداء الاجتماعي سنويًا.				المسئولية الاجتماعية. –نسبة شكاوى التمييز –معدل مشاركة الموظفين في منصة التدريب.
٢- نتائج اختبار فروض البحث						
التدريب والتطوير الأخضر الذكي، وكذلك الاحتفاظ بالعاملين الأخضر الذكي هما المؤثران الرئيسيان الايجابيان في الأداء التنظيمي المستدام.	دعم التدريب والتطوير الأخضر الذكي، الذي يجمع بين ممارسات التدريب الخضراء وتطبيقات الذكاء الاصطناعي (AI)،	– إدراج التدريب الذكي الأخضر ضمن السياسات المؤسسية. – تصميم برامج تدريبية متخصصة في الاستدامة والذكاء الاصطناعي. – التحول نحو التدريب الإلكتروني الذكي باستخدام منصات رقمية مدعومة بالذكاء الاصطناعي (مثل أنظمة LMS الذكية. – استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي لتحليل	– الإدارة العليا – مدير إدارة الموارد البشرية. –مدير إدارة تكنولوجيا المعلومات. – رئيس قسم التدريب والتطوير	٦ أشهر (مرحلتان ٣+٣)	– مدربون خارجيون ومتخصصون – منصة تعليم إلكتروني – ميزانية مواد تدريبية	– %الموظفين المكتملين للبرنامج – تقييم رضا المتدربين – معدل انتقال المهارات للتطبيق العملي

النتائج الرئيسية	التوصية العلمية الرئيسية	إجراءات التنفيذ	المسؤول عن التنفيذ	المدة الزمنية	الموارد المطلوبة	مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs)
		الاحتياجات التدريبية. –تخصيص المحتوى وفقًا لاحتياجات المتدربين. –استخدام روبوتات محادثة (Chatbots) للإجابة على استفسارات المتدربين وتقويمهم. –توجيه المتدرب تلقائيًا إلى المسارات التدريبية ذات الصلة بمهامه البيئية. –تحليل البيانات الضخمة لتقييم الأثر البيئي للتدريب وتحسينه باستمرار باستخدام تحليلات الأداء.				
	دعم وتعزيز **الاحتفاظ بالكفاءات الخضراء الذكية** ذوي المهارات البيئية المتقدمة والقدرة على استخدام تقنيات	–توفير بيئة عمل صديقة للبيئة مدعومة بتقنيات رقمية وذكاء اصطناعي. –تقليل الأثر الكربوني من خلال سياسات		نشاط مستمر		

النتائج الرئيسية	التوصية العلمية الرئيسية	إجراءات التنفيذ	المسؤول عن التنفيذ	المدة الزمنية	الموارد المطلوبة	مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs)
	الذكاء الاصطناعي لخدمة أهداف الاستدامة.	العمل عن بُعد والبنية الخضراء. –إنشاء مسارات وظيفية تركز على الاستدامة والابتكار الرقمي –إ شراك الكفاءات في تطوير السياسات البيئية واستخدام أدوات تحليل ذكية. – تشكيل فرق عمل مبتكرة لحل تحديات بيئية باستخدام الذكاء الاصطناعي –قياس رضا الكفاءات الخضراء – الذكية بشكل دوري. –استخدام تحليلات الذكاء الاصطناعي لرصد أسباب دورانهم الوظيفي.				
التأثير السلبي لبعض ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية على أبعاد الأداء المستدام وهي التوظيف الأخضر الذكي، إدارة التعويضات الخضراء الذكية، وإدارة الأداء الأخضر الذكي، مما يشير لضعف تصميم هذه النظم.	إعادة هيكلة سياسات التوظيف الأخضر والتعويضات والأداء لضمان دمج أدوات الذكاء الاصطناعي بها	– مراجعة سياسات التوظيف الحالية وتحديد مدى توافقها مع معايير التوظيف الأخضر الذكي. – تصميم نماذج توظيف تعتمد على تحليل	– الإدارة العليا – مدير إدارة الموارد البشرية. – مدير تكنولوجيا المعلومات (IT).	**٦ أشهر**	– خبراء في الذكاء الاصطناعي – استشاريون في الموارد البشرية الخضراء.	– درجة جاهزية الأنظمة. – زمن استجابة النظام. – نسبة إدماج أدوات AI

النتائج الرئيسية	التوصية العلمية الرئيسية	إجراءات التنفيذ	المسؤول عن التنفيذ	المدة الزمنية	الموارد المطلوبة	مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs)
	ومواءمتها للبيئة الصناعية واحتياجات العمل الواقعية، مع تقليل الأثر السلبي المحتمل لها.	البيانات وتوصيات الذكاء الاصطناعي لاختيار كفاءات خضراء ذكية. – تحديث نظام التعويضات ليتضمن حوافز مرتبطة بالأداء البيئي والابتكار التقني. – تعديل معايير تقييم الأداء لتشمل مؤشرات الاستدامة والقدرة على استخدام أدواتAI – إعداد دليل إرشادي لتقليل الآثار السلبية (مثل التحيز في خوارزميات التوظيف أو مقاومة الموظفين للتقنيات).			– –منصة توظيف ذكية. – –أدوات تقييم أداء مدعومة بالتحليلات البيئية. – تراخيص برمجية. – مخصصات مالية للتطوير.	في عمليات التوظيف، وتقييم الأداء والتعويضات – معدل التوظيف الأخضر الذكي – درجة رضا الموظفين عن النظام الجديد.
إدارة الانضباط الأخضر الذكي لم تدخل نموذج الانحدار، مما يعكس أنها تعاني من غياب قواعد تنظيمية واضحة تعزز السلوك البيئي، أو من ضعف آليات التطبيق داخل بيئة العمل الصناعية.	استخدام أنظمة مدعومة بالذكاء الاصطناعي (مثل التحليلات السلوكية والتقارير الذكية) لرصد الانضباط الوظيفي بشكل مستمر، بما في ذلك الالتزام	- **دمج الذكاء الاصطناعي التالية في إدارة الانضباط الأخضر ليقوم** بالمراقبة، والتحليل، والتنبؤ، الإبلاغ، والتفاعل الذكي	– الإدارة العليا – مدير إدارة الموارد البشرية. – مدير تكنولوجيا المعلومات (IT). – فريق HR Analytics إن وجد	٦ أشهر	– فريق موارد بشرية مؤهل في إدارة السلوك الأخلاقي والبيئي. – متخصصون في الذكاء الاصطناعي	–نسبة الاستخدام الفعلي لأدوات AI في تقييم الانضباط –زمن معالجة الانحرافات السلوكية عبر AI

النتائج الرئيسية	التوصية العلمية الرئيسية	إجراءات التنفيذ	المسؤول عن التنفيذ	المدة الزمنية	الموارد المطلوبة	مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs)
	بالحضور، السلامة البيئية، والالتزام بالإجراءات التشغيلية.	مع الموظف لتحفيز ثقافة الالتزام البيئي، والاكتشاف مبكر لمظاهر الإهمال أو السلوكيات غير المنضبطة. ○ أنظمة التحليلات التنبؤية (Predictive Analytics Tools ○ أنظمة مراقبة الحضور والانصراف الذكية ○ أدوات التعلم الآلي لاكتشاف السلوك غير الطبيعي ○ أنظمة التقييم الآلي للأداء والسلوك–AI) ○ أنظمة التقييم الآلي للأداء والسلوك–AI) ○ روبوتات الدردشة الأخلاقية (Ethical AI Chatbots)			والتحول الرقمي. – منصات ذكية لإدارة الأداء والسلوك – أدوات تحليل البيانات والتعلم الآلي – شبكة تقنية آمنة ومتكاملة – ميزانية مخصصة لتطوير وتحديث نظم الذكاء الاصطناعي والتدريب عليها	–نسبة الموظفين الملتزمين باستخدام نظام الحضور الذكي. –الفرق بين عدد ساعات العمل الفعلي والمقررة باستخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي . –عدد المخالفات المسجلة تلقائيًا بواسطة الأنظمة الذكية. –نسبة الالتزام باستخدام الموارد البيئية بكفاءة –عدد المخالفات البيئية المكتشفة تلقائيًا –عدل المشاركة في المبادرات البيئية الذكية

المصدر: من إعداد الباحثة بناء على نتائج البحث.

قائمة المراجع:

أولا: المراجع باللغة العربية:

أبو المكارم، تامر محمد موسى. (٢٠٢٤). الدور الوسيط للتحول الرقمي في العلاقة بين الذكاء الاصطناعي وفعالية إدارة الموارد البشرية: دراسة تطبيقية على قطاع الاتصالات في مصر. *مجلة راية الدولية للعلوم التجارية*، ٣ (11)، ٢٢٤٣.-2342.

أبو سعده، آيات عبد القادر بسيوني. (٢٠٢٤). أثر الذكاء الاصطناعي على تحسين إدارة الموارد البشرية: دراسة ميدانية على البنك الأهلي المصري. *المجلة العلمية للدراسات التجارية والبيئية*، ١٥ (2)، ٢٦٣-300.

أبو رمان، جمانه بشير، والصديقي، عبد الرحمن غسان. (٢٠١٩). أثر تبني ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء في تحسين تطبيق الإدارة البيئية في جامعة الطائف. *مجلة دراسات اقتصادية*، ٣٨، ٤٤-71.

إسماعيل، عمار فتحي موسى. (٢٠١٩). دور ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء في دعم التنمية المستدامة بالجامعات المصرية الحكومية: دراسة تطبيقية. في *المؤتمر الدولي الثالث: إدارة المنظمات الصناعية والخدمية – الممارسات الحالية والتوجهات المستقبلية في ضوء خطط التنمية المستدامة* (ص. ١-٥١)، الغردقة، مصر، ١-٣ أكتوبر.

الزبيدي، غني دحام، وحمزة، محمد فليح. (٢٠١٨). دور إدارة الموارد البشرية الخضراء في تحقيق التنمية المستدامة: بحث تطبيقي في مدينة الإمامين الكاظمين الطبية. *مجلة الإدارة والاقتصاد*، ٢٥ (112)، ٢٤-48.

الصاوي، محمد، والدباغ، أحمد. (٢٠٢١). دور إدارة الموارد البشرية الخضراء في تحقيق الاستدامة التنظيمية: دراسة تحليلية. *مجلة البحوث الإدارية والتنموية*، ١٤ (2)،٥٥-٧٣.

العولقي، عبد الله أحمد. (٢٠٢١). أثر ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء في تعزيز الأداء المستدام: الدور الوسيط للمعرفة البيئية والسلوك الأخضر للموظفين. *مجلة الإدارة العامة*، ٦٢ (2)، ٢٦٦-327.

عشري، تامر إبراهيم، والحبش، فاطمة خالد دخيل. (٢٠٢٥). تأثير الذكاء الاصطناعي على ممارسات إدارة الموارد البشرية: دراسة تطبيقية على العاملين في المتحف العلمي التربوي في الكويت. *مجلة راية الدولية للعلوم التجارية*، ٤ (13)، ١٥٧٤-1604.

قطيشات، ربى جعفر. (٢٠١٧). أثر الممارسات الخضراء لإدارة الموارد البشرية في الأداء الاجتماعي والبيئي. (أطروحة ماجستير). جامعة عمان العربية، الأردن. https://search.emarefa.net/detail/BIM-763859 .

خليفة، المعتز بالله البرنس محمد. (٢٠٢١). دور ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء في تحقيق التنمية البيئية المستدامة: دراسة تطبيقية على مديري الصيدليات الخاصة بمحافظة أسيوط دور ممارسات إدارة

الموارد البشـرية الخضـراء في تحقيق التنمية... المجلة العلمية للدراسـات والبحوث المالية والتجارية، 2(2) الجزء الثالث، ٦٢٧–٦٥٧.

مقداد، إيمان، ونسيم، حمودة. (٢٠٢٤). أثر تطبيقات الذكاء الاصـطناعي على فعالية إدارة الموارد البشـرية في سلسلة الماريوت الفندقية. *مجلة الاقتصاد وإدارة الأعمال*، ٨(1)، ٣٧–57.

بكر، سـوزان فؤاد. (٢٠٢٢). دور السـلوك المؤيد للبيئة والوعي البيئي في العلاقة بين إدارة الموارد البشـرية الخضراء والأداء البيئي للفنادق المصرية. *المجلة العلمية للدراسات التجارية والبيئية*، ١٣ (1)، ٥٥٩–638.

فكري، نزار محمد. (٢٠٢٤). تأثير الذكاء الاصـطناعي على تطوير أداء إدارة الموارد البشرية عند توسيط اتخاذ القرار: دراسة تطبيقية على العاملين بالشركة المصرية للاتصالات بمصر. *مجلة راية الدولية للعلوم التجارية*، ٣ (11)، ٢١٠٤–2025.

جامع، نيفين. (٢٠٢١). بيان رسمي حول أداء الصادرات المصرية. وزارة التجارة والصناعة المصرية. https://www.mti.gov.eg

ثانيا: المراجع باللغة الإنجليزية:

Abid, U., Faisal, M. N., Al-Esmael, B., Farooq, Z. H., & Nassour, S. (2024). Exploring the moderating role of technological competence and artificial intelligence in green HRM. *Polish Journal of Management Studies, 29*(2), 7–22.

Accenture. (2020). *AI and robotics in banking: Making customer service smarter*. https://www.accenture.com/

Ahmed, M., Khan, R. A., & Malik, S. (2023). Ethical implications of AI-driven human resource management: A review of privacy, bias, and governance challenges. *Journal of Business Ethics and Technology, 48*(2), 123–139.

Ahmed, R., Khan, M. A., & Malik, M. S. (2023). Transforming HR practices through AI-driven analytics: A pathway to sustainable organizational growth. *Journal of Human Resource Analytics, 15*(2), 112–130.

Ahmed, S., Khalid, R., & Usman, M. (2023). Environmental values and green recruitment: An empirical study on corporate sustainability. *Journal of Cleaner Production, 379*, 134691. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134691

Ahmed, S., Khan, M., & Malik, A. (2023). The impact of artificial intelligence and machine learning on human resource management: Enhancing workforce analytics for sustainable performance. *Journal of Sustainable Management, 15*(2), 123–140.

Akhter, F., Bhattacharjee, A., & Hasan, A. (2024). Application of artificial intelligence in the human resource management: A Bangladesh perspective. *Munich Personal RePEc Archive.* https://mpra.ub.uni-muenchen.de/122222/.

Almeida, F., Monteiro, J., & Dias, J. (2022). Expert systems in financial decision-making: A review of the literature and future research agenda. *Expert Systems with Applications, 194*, 116540. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2022.116540

Anwar, M., Awan, H. M., & Asif, M. (2020). Impact of high-performance work practices on organizational performance: The mediating role of employee engagement. *Journal of Business Research, 115*, 342–351.

Appelbaum, E., Bailey, T., Berg, P., & Kalleberg, A. L. (2000). *Manufacturing advantage: Why high-performance work systems pay off*. Cornell University Press.

Asatiani, A., & Penttinen, E. (2016). Turning robotic process automation into commercial success: Case OpusCapita. *Journal of Information Technology Teaching Cases, 6*(2), 67–74.

Bakkar, A. (2022). Green human resource management: Concept and applications. *Journal of Sustainable Management, 8*(2), 45–60.

Barbier, E. B. (2013). *Economics, natural-resource scarcity, and development: Conventional and alternative views*. Routledge.

Cambria, E., & White, B. (2014). Jumping NLP curves: A review of natural language processing research. *IEEE Computational Intelligence Magazine, 9*(2), 48–57.

Camilleri, M. A., & Troise, C. (2023). Chatbot recommender systems in tourism: A systematic review and a benefit-cost analysis. In *Proceedings of the 8th International Conference on Machine Learning Technologies (ICMLT 2023)*, ACM.

CAPMAS. (2024). *Annual Statistical Yearbook 2024*. Central Agency for Public Mobilization and Statistics. https://www.capmas.gov.eg

Castka, P., Searcy, C., & Fischer, S. (2020). Technology-enhanced auditing in voluntary sustainability standards: The impact of COVID-19. *Sustainability, 12*, 4740.

Chamsa, R., & Blandón, M. (2019). Institutional pressures and the adoption of green HRM practices: An institutional theory perspective. *Sustainability, 11*(4), 1011.

Chatterjee, S., Rana, N. P., Tamilmani, K., & Sharma, A. (2020). The adoption of artificial intelligence and machine learning in banking: A literature review. *International Journal of Information Management, 54*, 102108.

Chowdhary, K. R. (2019). *Fundamentals of Artificial Intelligence*. Springer. Dabbous,

Barakat, K. A., & Sayegh, M. (2021). Enabling organizational use of artificial intelligence: An employee perspective. *Journal of Asia Business Studies*. https://doi.org/10.1108/JABS-09-2020-0372

EY (Ernst & Young). (2018). *The future of robotics in banking: Robotic process automation (RPA)*. https://www.ey.com/

Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (5th ed.). Sage.

Food Export Council. (2024). *Annual Export Report 2024*. Ministry of Trade and Industry. https://www.foodexport.org.eg

GAFI. (2024). *Investment Climate in the Food Industries Sector*. General Authority for Investment and Free Zones. https://www.gafi.gov.eg

Gambardella, C., Rossi, A., & Aiello, L. M. (2022). Robotics and artificial intelligence: A convergence for future financial services. *Journal of Financial Innovation, 8*(1), 23–38.

Géron, A. (2019). *Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow* (2nd ed.). O'Reilly Media.

Ghallab, M., Nau, D., & Traverso, P. (2004). *Automated planning: Theory and practice*. Elsevier.

Giarratano, J., & Riley, G. (2005). *Expert systems: Principles and programming* (4th ed.). Boston, MA: Thomson Course Technology.

Gupta, R. (2024). Impact of artificial intelligence (AI) on human resource management (HRM). *International Journal for Multidisciplinary Research, 6*(3), 25–30

Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C., & Sarstedt, M. (2019). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)* (2nd ed.). Sage.

Heaven, W. D. (2019). The state of AI in banking. *MIT Technology Review Insights*. https://www.technologyreview.com.

He, K., & Wang, L. (2021). Application of machine learning in the banking industry: A review. *Journal of Risk and Financial Management, 14*(5), 223. Ihsan, N., Nasserddine, G., & Younis, J. (2023). Impact of artificial intelligence on employee development at Basrah University. *Journal of Techniques, 5*(2), 272–284.

Ismail, N. A., Hashim, R., & Ahmad, N. H. (2022). Artificial intelligence for environmental sustainability: A resource-based view approach. *Sustainability, 14*(2), 984.

Jackson, P. (1999). *Introduction to expert systems* (3rd ed.). Addison Wesley.

Jabbour, C. J. C., de Sousa Jabbour, A. B. L., Godinho Filho, M., & Roubaud, D. (2020). Green human resource management and green supply chain management: Linking two emerging agendas. *Journal of Cleaner Production, 252*, 119854. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119854

Jha, S., Singh, R., & Singh, A. (2023). Artificial intelligence and sustainable human resource development: A strategic perspective. *Journal of Cleaner Production, 388*, 136013. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136013

Joshi, A., Kale, S., Chandel, S., & Pal, D. K. (2015). Likert scale: Explored and explained. *British Journal of Applied Science & Technology, 7*(4), 396–403.

Kim, K. (2018). Proactive versus reactive corporate environmental practices and environmental performance. *Sustainability, 10*(1), 1–19.

Kumar, A., Goudar, R. H., & Hossain, M. S. (2021). Applications of natural language processing in the financial sector: A review. *Journal of Banking and Financial Technology, 5*(1), 23–34.

Kumar, N., Singh, J. B., & Sharma, S. (2022). Strategic role of AI in HRM: A resource-based perspective on sustainable competitive advantage. *The International Journal of Human Resource Management, 33*(5), 910–935. https://doi.org/10.1080/09585192.2022.2043032

Kumar, S., & Shah, P. (2025). Role of green HRM practices and use of artificial intelligence on organizational sustainability: A review of the literature using SCM-TBFO framework. *YMER, 24*(1), 1–32.

Kumar, V., Dixit, A., Javalgi, R. G., Dass, M., & Kannan, P. K. (2021). Artificial intelligence in service innovations: A review and research agenda. *Journal of the Academy of Marketing Science, 49*(4), 691–719. https://doi.org/10.1007/s11747-020-00726-3

Kumar, V., Singh, R. K., & Gupta, A. (2022). Artificial intelligence for sustainable HRM: Exploring strategic alignment and performance outcomes. *Sustainability, 14*(9), 5678. https://doi.org/10.3390/su14095678

Lee, H., & Chen, Y. (2020). Green recruitment and employee selection: Aligning HR practices with environmental sustainability. *International Journal of Human Resource Management, 31*(6), 787–810. https://doi.org/10.1080/09585192.2018.1454512

Lee, J., & Chen, M. (2020). Strategic HRM and stakeholder expectations: Linking environmental performance to HR practices. *Human Resource Management Review, 30*(4), 100703. https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2019.100703

Lee, K., & Chen, Y. (2020). Artificial intelligence capabilities and firm performance: The mediating role of dynamic capabilities from the RBV perspective. *Technological Forecasting and Social Change, 160*, 120252. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120252

Lessmann, S., Baesens, B., Seow, H. V., & Thomas, L. C. (2015). Benchmarking state-of-the-art classification algorithms for credit scoring: An update of research. *European Journal of Operational Research, 247*(1), 124–136. https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.05.030

Luketin, T., Klaić, M., & Jurišić, D. (2019). Artificial intelligence planning and its application in business decision-making. *Interdisciplinary Description of Complex Systems, 17*(3-B), 603–617. https://doi.org/10.7906/indecs.17.3.19 ;

Malik, R., & Singh, S. (2023). AI-powered human resource management: Enhancing efficiency and decision-making. *International Journal of Innovation and Technology Management, 20*(1), 2350004. https://doi.org/10.1142/S0219877023500041

Manca, M., Calabrò, A., & Forliano, C. (2023). Artificial intelligence and strategic human resource management: A review and research agenda. *Journal of Business Research, 160*, 113764. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.113764

Meijerink, J., Bondarouk, T., & Lepak, D. P. (2021). When digital technology meets HRM: A review of the HRM–digital technology relationship. *Human Resource Management Review, 31*(1), 100745. https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2019.100745

Mishra, S., & Jha, R. (2020). AI in HRM: A path to green and sustainable HR practices. *Journal of Management Science, 12*(3), 45–59.

Mohapatra, S., & Mishra, P. (2023). Machine learning for workforce analytics: Implications for HR professionals. *AI & Society, 38*(1), 233–248.

Mondal, S., Roy, R., &Sengupta, A. (2022). Artificial intelligence in HR practices: Current trends and future challenges. *Human Resource Development International, 25*(4), 410–425.

Morrar, R., Arman, H., & Mousa, S. (2017). The fourth industrial revolution (Industry 4.0): A social innovation perspective. *Technology Innovation Management Review, 7*(11), 12–20.

Nawaz, N., & Gomes, D. (2022). AI and HRM: A strategic integration. *International Journal of Human Resource Studies, 12*(1), 56–70.

OECD. (2023). *Artificial intelligence in business and finance: Trends and policy challenges*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/ai-business-finance-2023-en

O'Leary, D. E. (2013). Artificial intelligence and big data. *IEEE Intelligent Systems, 28*(2), 96–99. https://doi.org/10.1109/MIS.2013.39

Oswald, A. J., Proto, E., & Sgroi, D. (2015). Happiness and productivity. *Journal of Labor Economics, 33*(4), 789–822. https://doi.org/10.1086/681096

Pencavel, J. (2016). The productivity of working hours. *The Economic Journal, 125*(589), 2052–2076.

Qamar, M. A., & Irshad, S. (2022). Role of artificial intelligence in HR decision making: A conceptual review. *International Journal of Management, IT and Engineering, 12*(4), 143–153.

Rai, A. (2020). Explainable AI: From black box to glass box. *Journal of the Academy of Marketing Science, 48*(1), 137–141. Raj, R. (2023). Artificial intelligence-based HR practices for sustainable employee performance. *Sustainable HR Journal, 3*(1), 55–67.

Rana, N. P., Slade, E. L., Kitching, S., & Dwivedi, Y. K. (2019). The IT capability of firms and the role of internal and external learning: Insights from the resource-based view. *Information Systems Frontiers, 21*(2), 329–348.

Rees, G., & Smith, P. (Eds.). (2021). *Strategic human resource management: An international perspective* (3rd ed.). Sage.

Renwick, D. W. S., Redman, T., & Maguire, S. (2013). Green human resource management: A review and research agenda. *International Journal of Management Reviews, 15*(1), 1–14.

Rizvi, S., & Yusliza, M. Y. (2023). The mediating role of GHRM on the relationship between organizational culture and sustainable performance. *Sustainability, 15*(5), 3456.

Rockwell Automation. (2023). *AI and robotics for smart manufacturing*. https://www.rockwellautomation.com

Ross, J. W., Beath, C. M., & Sebastian, I. M. (2017). How to develop a great digital strategy. *MIT Sloan Management Review, 58*(2), 7–9.

Ruel, H., Bondarouk, T., & Looise, J. K. (2004). E-HRM: Innovation or irritation? An explorative empirical study in five large companies on web-based HRM. *Management Revue, 15*(3), 364–380.

Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.

Saha, R., & Bhattacharya, S. (2023). Intelligent automation and green HRM: Toward sustainable workforce development. *Green Business Journal, 3*(2), 88–104.

Sandelowski, M. (2000). Whatever happened to qualitative description? *Research in Nursing & Health, 23*(4), 334–340.

Sarode, A., & Shirsat, R. (2023). Human resource management practices for sustainability: A case study of green organizations. *International Journal of Sustainable Business, 5*(1), 12–25.

Sharma, R., & Sharma, M. (2023). Artificial intelligence and its implications for HRM: A systematic review. *Journal of Human Resource and Sustainability, 3*(2), 19–36.

Shen, J., Dumont, J., & Deng, X. (2018). Employees' perceptions of green HRM and non-green employee work outcomes: The social identity perspective. *Group & Organization Management, 43*(4), 594–622.

Silva, E. M., & Costa, C. J. (2019). The impact of artificial intelligence on HRM: A conceptual analysis. *International Journal of Human Resource Studies, 9*(4), 123–139.

Singh, S. K., & El-Kassar, A. N. (2019). Role of big data analytics in developing sustainable capabilities. *Journal of Cleaner Production, 223*, 1–15.

Smith, M. A., & Brough, P. (2020). Emerging trends in HRM: Integrating AI into performance management systems. *Australian Journal of Management, 45*(4), 518–534.

Sousa, M. J., & Rocha, Á. (2019). Skills for disruptive digital business. *Journal of Business Research, 94*, 257–263.

Sparrow, P., Brewster, C., & Chung, C. (2016). *Globalizing human resource management* (2nd ed.). Routledge.

Srivastava, S., & Agarwal, N. K. (2020). Impact of AI in recruitment: A review of literature. *International Journal of Management, 11*(8), 43–52.

Sultana, A., & Shafique, I. (2022). Impact of artificial intelligence on HR practices: Challenges and opportunities. *International Journal of Advanced Research, 10*(2), 101–110.

Tafti, A., Mithas, S., & Krishnan, M. S. (2007). Information technology and the delegation of decision rights: An empirical study. *Management Science, 53*(5), 682–700.

Tambe, P., Cappelli, P., & Yakubovich, V. (2019). Artificial intelligence in human resources management: Challenges and a path forward. *California Management Review, 61*(4), 15–42.

Taneja, S., & Toombs, L. (2014). Putting a face on small business: Visibility, viability, and sustainability. *Business Horizons, 57*(1), 59–68.

Taylor, S., & Woodhams, C. (Eds.). (2020). *Managing people and organizations in changing contexts* (2nd ed.). Routledge.
Teo, T. S. H., & Ramaswami, S. N. (2006). Leveraging IT resources and capabilities at the firm level: The mediating role of environmental responsiveness. *International Journal of Information Management, 26*(5), 463–478.
Thite, M. (2020). Digital human resource development: Achieving sustainable organizational performance through technology. *Human Resource Development International, 23*(2), 123–142.
Tranter, R. (2021). Human–machine collaboration: Redefining work with AI. *Harvard Business Review Digital Articles, 99*, 1–6.
Tripathi, V., & Agrawal, A. (2023). Impact of green HRM on environmental performance in Indian SMEs. *Environmental Quality Management, 32*(2), 75–86.
Tursunbayeva, A., Pagliari, C., & Bunduchi, R. (2018). Exploring the implementation and adoption of digital HRM: A systematic review. *European Journal of Information Systems, 27*(2), 205–232.
Ulrich, D., Brockbank, W., Johnson, D., Sandholtz, K., & Younger, J. (2008). *HR competencies: Mastery at the intersection of people and business*. Society for Human Resource Management.
Vrontis, D., Makrides, A., Christofi, M., & Thrassou, A. (2021). Artificial intelligence, robotics, advanced technologies and human resource management: A systematic review. *The International Journal of Human Resource Management, 32*(20), 4357–4399.
Wang, G., Gunasekaran, A., Ngai, E. W. T., & Papadopoulos, T. (2016). Big data analytics in logistics and supply chain management: Certain investigations for research and applications. *International Journal of Production Economics, 176*, 98–110.
Wang, S., & Wang, H. (2023). Green HRM, AI, and sustainable development: Linking digital transformation to HR outcomes. *Journal of Sustainable Business and Society, 12*(1), 33–47.
Yadav, G., & Singh, A. (2022). HR analytics and AI: Revolutionizing performance evaluation. *Journal of Organizational Analytics, 5*(3), 142–157.
Zubair, S., & Khan, M. (2023). Integration of artificial intelligence into HR processes for sustainable growth. *International Journal of Sustainability Studies, 6*(1), 22–39.

ملحق البحث:

جدول (١): بنود مقياس متغير إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية بأبعادها

الرمز	المتغير
(X)	أولا: إدارة الموارد البشرية الذكية
X1	التوظيف الأخضر الذكي
X1-1	تسعى الشركة إلى جذب مرشحين ذوي وعي بيئي.
X1-2	تستخدم الشركة أدوات ذكاء اصطناعي لتحديد المرشحين المناسبين لدعم الاستدامة.
X1-3	يتم إدراج معايير الاستدامة ضمن إعلانات الوظائف.
X2	ب- الاختيار الأخضر الذكي
X2-1	تتضمن عملية التقييم الوظيفي جوانب تتعلق بالمسؤولية البيئية.
X2-3	يُستخدم الذكاء الاصطناعي لاختيار مرشحين ذوي مهارات تدعم الاستدامة.
X3	ج-إدارة الأداء الأخضر الذكي
X3-1	تشمل عملية تقييم الأداء مؤشرات بيئية واجتماعية بجانب المؤشرات المالية.
X3-2	توفر أنظمة الذكاء الاصطناعي تقارير دورية عن استهلاك الموارد البيئية لكل موظف.
X3-3	يتم تحليل بيانات الأداء باستخدام أدوات ذكية لدعم أهداف الاستدامة.
X4	د- التدريب والتطوير الأخضر الذكي
X4-1	توفر الشركة برامج تدريبية حول الاستدامة باستخدام أدوات ذكية.
X4-2	تستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحديد احتياجات التدريب الخضراء.

الرمز	المتغير
X4-3	تتيح تقنيات الذكاء الاصطناعي التدريب عن بعد وتوفير محتوى تفاعلي لتعزيز التعلم البيئي.
X5	**ه- إدارة التعويضات الخضراء الذكية**
X5-1	تربط شركتي المكافآت بالحفاظ على البيئة، وتدعم هذه العمليات بأنظمة ذكاء اصطناعي.
X5-2	تسهم تحليلات الذكاء الاصطناعي في تصميم حزم تعويضات مستدامة ومتوازنة.
X5-3	تعتمد الشركة على أنظمة ذكية في إدارة الحوافز لتحقيق أهداف الاستدامة.
X6	**خ- إدارة الانضباط الأخضر الذكي**
X6-1	تتضمن سياسات الانضباط معايير متعلقة بالحفاظ على البيئة.
X6-2	تستخدم الشركة أنظمة ذكية لرصد مخالفات السلوك غير البيئي للأفراد.
X7	**ك- الاحتفاظ بالموظفين الأخضر الذكي**
X7-1	تسعى الشركة للاحتفاظ بالموظفين ذوي السلوكيات البيئية الإيجابية.
X7-2	توفر الشركة بيئة عمل ذكية ومستدامة تشجع على الاستمرارية.
X7-3	تستخدم تحليلات الذكاء الاصطناعي لتصميم برامج مخصصة تعزز ولاء الموظفين ذوي الأداء البيئي والاجتماعي العالي.
Y	**الأداء التنظيمي المستدام**
Y1	**ا- الأداء البيئي**
Y1-1	تقوم الشركة بتطوير البرامج والإجراءات المتعلقة بالحد من كمية التلوث والنفايات المتولِّدة عن العمليات المختلفة.
Y1-2	تقوم الشركة بإعادة تدوير نفاياتها بشكل صحيح.
Y1-3	تعمل الشركة على الحدِّ من أخطار الحوادث البيئية، مثل: تسرُّب النِّفايات والتسمم والإشعاع.
Y1-4	في شركتي يتم الحد من الهدر في استهلاك المواد الأولية والطاقة والمياه.
Y1-5	تستبدل الشركة مصادر الطاقة التقليدية بمصادر طاقة متجددة.
Y1-6	تستخدم الشركة عناصر تعبئة وتغليف قابلة للتحلّل.
Y2	**ب-الأداء الاجتماعي**
Y2-1	تتسم إجراءات الشركة بالعدالة والموضوعية في توزيع الأجور والمكافآت بين الموظفين.
Y2-2	توفِّر الشركة بيئة عمل آمنة بالاعتماد على شروط الصحة والسلامة المهنية.
Y2-3	تُوفِّر الشركة لموظفيها فرص التعليم والتدريب.
Y2-4	تُنفِّذ الشركة برامج لرعاية الموظفين، مثل بدلات النقل والسكن ومعاشات التقاعد والتأمين الصحي.
Y2-5	تشارك الشركة في برامج تنمية المجتمع المحلي من خلال التبرعات للمشاريع الخيرية والصحية، ورعاية الأنشطة التعليمية والثقافية والرياضية.
Y2-6	تعمل الشركة على المساعدة في تحسين نوعية الحياة في المجتمع المحلي.
Y3	**ج- الأداء الاقتصادي**
Y3-1	زاد معدل العائد على الاستثمار في الشركة في السنوات الثلاث الأخير.
Y3-2	زادت ربحية الشركة في السنوات الثلاث الأخيرة.
Y3-3	ارتفعت الحصة السوقية للشركة في السنوات الثلاث الأخيرة..
Y3-4	انخفضت تكاليف استهلاك المواد والطاقة ومعالجة النفايات في السنوات الثلاث الأخيرة.
Y3-5	إن معدل نمو الشركة يزيد عن المتوسط العام للربحية الصناعة التي تعمل بها الشركة.