

أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على أداء الاستدامة باستخدام
ممارسة الموارد البشرية الخضراء كمتغير وسيط في الشركات
الصناعية الأردنية

إعداد

محمد سعد عبد عبد

إشراف

الدكتور فايز أحمد فايز البديري

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير

في إدارة الأعمال

قسم الأعمال

كلية الأعمال

جامعة الشرق الأوسط

كانون الثاني، 2026

**The Impact of Artificial Intelligence Applications on
Sustainability Performance Using Green Human Resources
Practices as an Mediator Variable in Jordanian
Industrial Companies**

**Prepared by
Mohammad Saad Abed Abed**

**Supervised by
Dr. Fayez Ahmad Fayez Albadri**

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
the Master's Degree in Business Administration**

**Department of Business
Faculty of Business
Middle East University
January, 2026**

قرار لجنة المناقشة

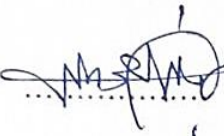
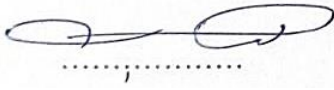
نوقشت هذه الرسالة وعنوانها ب: " أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على أداء الاستدامة باستخدام

ممارسة الموارد البشرية الخضراء كمتغير وسيط في الشركات الصناعية الأردنية.".

للباحث: محمد سعد عبد عبد.

وأجيزت بتاريخ: 2026/01/19

أعضاء لجنة المناقشة

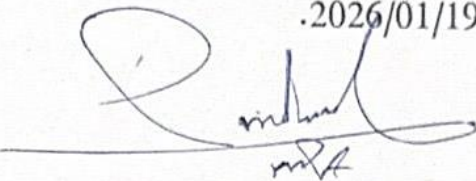
الاسم	الصفة	جهة العمل	التوقيع
د. فايز احمد البدرى	مشرفاً	جامعة الشرق الأوسط	
أ.د. عبدالعزيز احمد الشرباتي	عضوًا من داخل الجامعة ورئيسًا	جامعة الشرق الأوسط	
د. عبدالعزيز صالح محمد	عضوًا من داخل الجامعة	جامعة الشرق الأوسط	
د. نضال امين الصالحي	عضوًا من خارج الجامعة	جامعة البترا	

تفويض

أنا **محمد سعد عبد عبد**، أفوض جامعة الشرق الأوسط بتزويد نسخ من رسالتي ورقياً وإلكترونياً
للمكتبات، أو المنظمات، أو الهيئات والمؤسسات المعنية بالأبحاث والدراسات العلمية عند طلبها.

الاسم: محمد سعد عبد عبد.

التاريخ: 2026/01/19.

التوقيع: 

الشكر والتقدير

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿وَقُلْ رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا﴾

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات، وبفضله تتحقق الغايات، والصلاة والسلام على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين.

يسرني أن أتقدم بخالص الشكر وعظيم الامتنان إلى جامعة الشرق الأوسط، لما أتاحت لي من فرصة ثمينة لخوض تجربة علمية رائدة ضمن بيئتها الأكاديمية المتميزة، التي كان لها بالغ الأثر في إنجاح هذا العمل البحثي وإثراء مسيرتي العلمية.

كما أتوجه بأسمى آيات الشكر والتقدير إلى عمادة كلية الأعمال وجميع أعضاء هيئة التدريس الأفاضل، تقديرًا لجهودهم الصادقة وعطائهم العلمي الرفيع، الذي أسهم في توسيع مداركي وصلل مهاراتي البحثية، حتى غدا هذا العمل ثمرة لما قدّموه من علم وتوجيه.

ولا يفوتني أن أتقدم بخالص الشكر والامتنان إلى مشرفي الأكاديميين، سعادة الدكتور فايز البديري، على ما بذله من جهد مشكور، وما قدّمه من توجيهات سديدة وملاحظات علمية قيّمة، ودعم مستمر، كان له الفضل - بعد الله - في إخراج هذا العمل على النحو اللائق.

كما أخص بالشكر والتقدير أعضاء لجنة المناقشة الموقرين على قراءتهم الدقيقة وملاحظاتهم البناءة التي أسهمت في تعزيز الجانب العلمي والمنهجي للرسالة ورفع مستواها.

ويسعدني في هذا المقام أن أتقدم بجزيل الشكر وعظيم الامتنان إلى بلدي العراق، أرض الحضارات ومهد العلم والعلماء، لما غرسه فيّ من حب المعرفة والسعي للتميز، وإلى بلدي الثاني الأردن، الذي احتضننا بكرم أهله ورقى مؤسساته، ووفّر لنا بيئة آمنة ومحفزة للعلم والتعلم، فكان وطنًا ثانيًا ومصدر إلهام وعطاء.

وفي الختام، أتقدم بوافر الشكر والامتنان إلى كل من قدّم لي الدعم والمؤازرة من الزملاء والأصدقاء والإداريين، فقد كانت دعواتهم وكلماتهم وتشجيعهم عونًا لي طوال مسيرة هذا البحث.

جزى الله الجميع خير الجزاء، وكتب أجراً، وبارك في علمهم وجهودهم

الباحث

محمد سعد عبد عبد

الإهداء

إلى روح جدي الغالي (رحمه الله)، الذي كان مدرسة في الحكمة والحياة، ومعلماً في الأخلاق والتوجيه السديد، وغرس فيّ قيم الطموح والاجتهاد، فكان أثره باقياً في مسيرتي العلمية.

وإلى روح والدي العزيز (رحمه الله)، الذي كان حريصاً أن يراني في هذا المقام العلمي، وساعياً بكل جهده لتحقيق هذا الحلم، فأهدي هذا العمل إلى راحتيكما الطاهرتين عرفاناً ووفاءً.

إلى أُمِّي الغالية، رمز الحنان والعطاء، التي كانت دعواتها تسبق خطاي وتفتح لي أبواب التوفيق أينما اتجهت، فكانت سندي وطمأنينتي في كل لحظة.

وإلى جدتي العزيزة، صاحبة الدعاء الصادق الذي لم ينقطع، فكان لصدق دعائها أثر لا يزول.

وإلى عمي الكريم (أبي الثاني)، صاحب المواقف النبيلة والكلمة الصادقة، الذي كان من بعد الله عز وجل سنداً وقوة.

وإلى إخوتي وأخواتي، رفقاء الدرب وشركاء التعب والفرح، الذين كانوا العون والقلب الذي يحمله قلبي.

وإلى أصدقائي وأحبتي، من شاركوني الطموح ووقفوا إلى جانبي في لحظات الإرهاق، وكانوا شركاء الحلم قبل أن يتحقق.

أهديكم هذا العمل المتواضع عربون محبة وامتنان لكل مشاعر الدعم والدعاء التي أحطتموني بها،

فأنتم - بعد توفيق الله - السر الحقيقي وراء هذا النجاح.

الباحث

محمد سعد عبد عبد

قائمة المحتويات

الموضوع	الصفحة
العنوان.....	أ.....
قرار لجنة المناقشة.....	ب.....
تفويض.....	ج.....
الشكر والتقدير.....	د.....
الإهداء.....	ه.....
قائمة المحتويات.....	و.....
قائمة الجداول.....	ح.....
قائمة الاشكال.....	ط.....
قائمة الملحقات.....	ي.....
قائمة الاختصارات.....	ك.....
الملخص باللغة العربية.....	ل.....
الملخص باللغة الإنجليزية.....	م.....

الفصل الأول: خلفية الدراسة ومشكلتها

1-1 المقدمة.....	1.....
2-1 مشكلة الدراسة.....	3.....
3-1 أهداف الدراسة وأسئلتها.....	4.....
4-1 فرضيات الدراسة.....	7.....
5-1 أهمية الدراسة.....	8.....
6-1 أنموذج الدراسة.....	10.....
7-1 مصطلحات الدراسة.....	12.....
8-1 حدود الدراسة.....	14.....
9-1 محددات الدراسة.....	15.....

الفصل الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة

1-2 الإطار النظري.....	16.....
2-2 الدراسات السابقة.....	51.....
2-3 ما يميز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة.....	60.....

الفصل الثالث: منهجية الدراسة (الطريقة والإجراءات)

1-3 المقدمة	63
2-3 منهج الدراسة.....	63
3-3 مجتمع الدراسة والعينة.....	63
4-3 عينة الدراسة.....	64
5-3 أدوات الدراسة.....	65
6-3 أداة الدراسة- الاستبانة:.....	65
7-3 جمع البيانات.....	66
8-3 تقييم الصدق والثبات لمقاييس الدراسة:.....	67
9-3 متغيرات الدراسة.....	74

الفصل الرابع: نتائج الدراسة

1-4 المقدمة	77
2-4 توصيف أفراد عينة الدراسة	77
3-4 وصف إجابات وتقديرات افراد عينة الدراسة لمتغيرات الدراسة:.....	79
4-4 اختبار فروضيات الدراسة.....	83

الفصل الخامس: مناقشة النتائج والاستنتاجات والتوصيات

1-5 مناقشة النتائج.....	99
2-5 الاستنتاجات.....	104
3-5 التوصيات.....	105
قائمة المراجع	107
الملحقات.....	116

قائمة الجداول

الصفحة	العنوان	رقم الفصل - رقم الجدول
11	الدراسات السابقة التي اعتمد عليها أنموذج الدراسة	1-1
64	عدد العاملين في الشركات الصناعية محل الدراسة	1-3
64	عينة الدراسة	2-3
67	نتائج اختبار الصدق والثبات لمتغيرات الدراسة	3-3
69	اختبار KMO و Bartlett's لمقاييس الدراسة	4-3
70	التحليل العاملي للمتغير المستقل	5-3
72	التحليل العاملي للمتغير الوسيط	6-3
73	التحليل العاملي للمتغير التابع	7-3
76	متغيرات وأساليب القياس	8-3
77	وصف المتغيرات الشخصية	1-4
80	قيم المتوسطات الحسابية	2-4
80	نتائج التحليل الوصفي للذكاء الاصطناعي	3-4
81	نتائج التحليل الوصفي لممارسات الموارد البشرية الخضراء	4-4
82	نتائج التحليل الوصفي لأداء الاستدامة	5-4
83	اختبار التوزيع الطبيعي (اختبار كولموغوروف-سميرنوف)	6-4
86	مصفوفة الارتباط	7-4
89	نتائج مؤشرات معنوية نموذج الفرضية الرئيسة الثانية	8-4
90	نتائج التحليل الإحصائي للفرضية الرئيسة الثانية	9-4
92	نتائج مؤشرات معنوية نموذج الفرضية الرئيسة الثالثة	10-4
93	نتائج التحليل الإحصائي للفرضية الرئيسة الثالثة	11-4
94	نتائج مؤشرات معنوية نموذج الفرضية الرئيسة الرابعة	12-4
94	نتائج التحليل الإحصائي للفرضية الرئيسة الرابعة	13-4
96	نتائج مؤشرات معنوية نموذج الفرضية الرئيسة الخامسة	14-4
97	نتائج التحليل الإحصائي للفرضية الرئيسة الخامسة	15-4

قائمة الاشكال

الصفحة	العنوان	رقم الفصل - رقم الشكل
11	أنموذج متغيرات الدراسة	1-1
89	النموذج المقترح للفرضية الرئيسة الثانية	1-4
92	نموذج الفرضية الرئيسة الثالثة	2-4
94	نموذج الفرضية الرئيسة الرابعة	3-4
96	نموذج الفرضية الرئيسة الخامسة	4-4

قائمة الملحقات

الصفحة	العنوان	الرقم
116	قائمة بأسماء السادة المحكمين	1
117	الأستبانة نسخة التحكيم	2

قائمة الاختصارات

الاختصار (English)	المعنى (English)	المعنى (Arabic)
.1	AI	الذكاء الاصطناعي
.2	GHRM	إدارة / ممارسات الموارد البشرية الخضراء
.3	ASE	قطاع الصناعة في بورصة عمان
.4	TBL	النهج الثلاثي / الخط الأساسي الثلاثي
.5	ISO 14001	معياري الأيزو 14001 لنظام الإدارة البيئية
.6	GRI	مبادرة التقارير العالمية
.7	RBV	منظور / نظرية الموارد
.8	VR	الواقع الافتراضي
.9	AR	الواقع المعزز
.10	IoT	إنترنت الأشياء
.11	SPSS	الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية
.12	AMOS	تحليل البنى اللحظية

أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على أداء الاستدامة باستخدام ممارسة الموارد البشرية الخضراء كمتغير وسيط في الشركات الصناعية الأردنية

إعداد

محمد سعد عبد عبد

إشراف

الدكتور فايز أحمد فايز البديري

الملخص باللغة العربية

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على أداء الاستدامة في الشركات الصناعية الأردنية، وذلك من خلال الدور الوسيط لممارسة إدارة الموارد البشرية الخضراء.

تكوّن مجتمع الدراسة من (4774) موظفًا وقد تم مجتمع الدراسة من العاملين في الإدارة الوسطى والإدارة العليا في الشركات الصناعية الأردنية. ونظرًا لكبر حجم المجتمع وصعوبة حصره كاملاً، اقتصرَت الدراسة على اختيار شركة واحدة عن كل فئة من فئات التصنيف الصناعي المدرجة في بورصة عمان، ليلبغ عدد الشركات المشاركة سبع شركات، تمثل مختلف القطاعات الصناعية المدرجة في البورصة.

ومن خلال سحب عينة عشوائية بسيطة من العاملين في تلك الشركات، تم توزيع (384) استبانة إلكترونيًا، استُعيد منها (356) استبانة صالحة للتحليل. وقد اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي لملاءمته لطبيعة البحث، كما تم استخدام برنامج SPSS و AMOS لتحليل البيانات واختبار الفرضيات واستخلاص النتائج.

توصلت الدراسة إلى وجود أثر ذي دلالة إحصائية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على أبعاد الاستدامة الثلاثة، حيث أسهمت الأتمتة وتحليلات البيانات في رفع الكفاءة التشغيلية، وتقليل الهدر، ودعم اتخاذ القرار. كما أظهرت النتائج وجود أثر مباشر لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء، خاصة في دعم التوظيف الأخضر وتطوير السلوكيات البيئية الإيجابية.

وأثبتت الدراسة أن ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء تؤدي دورًا وسيطًا مهمًا في تعزيز أثر الذكاء الاصطناعي على أداء الاستدامة. وأوصت الدراسة بتوسيع تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي ودمج ممارسة الخضراء في إدارة الموارد البشرية لتحسين الأداء البيئي والاجتماعي والاقتصادي في الشركات الصناعية الأردنية.

الكلمات المفتاحية: تطبيقات الذكاء الاصطناعي، ممارسات الموارد البشرية الخضراء، أداء الاستدامة، الشركات الصناعية الأردنية، الاستدامة البيئية، الاستدامة الاجتماعية، الاستدامة الاقتصادية.

The Impact of Artificial Intelligence Applications on Sustainability Performance Using Green Human Resources Practices as an Mediator Variable in Jordanian Industrial Companies

Prepared by

Mohammad Saad Abed Abed

Supervised by

Dr. Fayez Ahmad Fayez Al Badri

Abstract

This study aimed to analyze the impact of artificial intelligence applications on sustainability performance in Jordanian industrial companies, through the mediating role of Green Human Resource Management (GHRM) practices.

The study population consisted of (4,774) employees working in middle and top management levels in Jordanian industrial companies. Due to the large size of the population and the difficulty of surveying it in its entirety, the study was limited to selecting one company from each industrial sector classification listed on the Amman Stock Exchange, resulting in a total of seven participating companies representing various industrial sectors listed on the exchange.

Using a simple random sampling technique, (384) questionnaires were distributed electronically, of which (356) valid questionnaires were retrieved and used for analysis. The study adopted the descriptive-analytical approach due to its suitability for the nature of the research. SPSS and AMOS software were used to analyze the data, test the hypotheses, and derive the results.

The findings revealed a statistically significant impact of artificial intelligence applications on the three dimensions of sustainability, as automation and data analytics contributed to improving operational efficiency, reducing waste, and supporting decision-making. The results also indicated a direct impact of artificial intelligence applications on Green Human Resource Management practices, particularly in supporting green recruitment and promoting positive environmental behaviors.

Furthermore, the study confirmed that Green Human Resource Management practices play a significant mediating role in strengthening the impact of artificial intelligence on sustainability performance. The study recommended expanding the adoption of artificial intelligence technologies and integrating green practices into human resource management to improve environmental, social, and economic performance in Jordanian industrial companies.

Keywords: Artificial intelligence applications, Green Human Resource Management practice, Sustainability performance, Jordanian industrial companies, Environmental sustainability, Social sustainability, Economic sustainability.

الفصل الأول

خلفية الدراسة ومشكلتها

1-1 المقدمة

تعمل القوى المزوجة المتمثلة في الابتكار التكنولوجي للتقنيات الحديثة والاهتمام المتزايد بالاستدامة على إعادة تشكيل بيئة الأعمال العالمية بوتيرة متسارعة. ومع تزايد القضايا البيئية والاجتماعية والاقتصادية، تواجه المنظمات، وبالأخص في الدول النامية ومن ضمنها الأردن، ضغوطاً متزايدة للحفاظ على قدرتها التنافسية من خلال الالتزام بالمعايير الاجتماعية والبيئية (Ferk & Jedrinović, 2025). الأمر الذي يدعو المنظمات الى إعادة النظر في طريقة تسير أعمالها والسعي نحو مواكبة التقنيات التي تدعم عملياتها، ويُعد الذكاء الاصطناعي أحد أهم التقنيات المحورية وراء هذا التحول في بيئة الأعمال، إذ أحدث نقلة نوعية في مختلف القطاعات، وساهم في بناء قدرات جديدة، وفتح المجال أمام استراتيجيات قائمة على البيانات لتحسين أداء الاستدامة (شايجان وآخرون، 2023).

يشير الذكاء الاصطناعي إلى الأنظمة الحاسوبية القادرة على أداء مهام تتطلب عادةً ذكاءً بشرياً، مثل التعلم من الخبرة، والتكيف مع المتغيرات، والتنبؤ بالنتائج، وتصحيح الأخطاء ذاتياً، واستخدام البيانات لمعالجة المشكلات المعقدة (Crompton & Burke, 2023).

علاوة على ذلك، يمتاز الذكاء الاصطناعي بقدرته على أتمتة العمليات باستخدام الأداء الفني دون تدخل بشري، وإدارة كميات كبيرة من البيانات، وتمكين المؤسسات من اكتشاف أنماط الاستجابة المعقدة في الوقت الحقيقي، وتحسين القدرة على تعديل الاستراتيجيات وعمليات اتخاذ القرار بسرعة وكفاءة لمواكبة التغيرات البيئية والسوقية (Parycek et al., 2024; Ojeda et al., 2025). وقد أظهرت الدراسات الحديثة أن الذكاء الاصطناعي يلعب دوراً هاماً في التنمية المستدامة من خلال الجوانب

التنظيمية والتقنية، ويساهم في الاستقرار والتنمية في المجتمع (Kulkov et al., 2023). يُعرف أداء الاستدامة بقدرة الشركات على تحقيق نمو اقتصادي طويل الأمد من خلال تقليل الأثر البيئي السلبي وتعزيز الرفاه الاجتماعي. وقد أدركت المنظمات عالمياً في السنوات الأخيرة أن تبني التقنيات الحديثة والاستجابة لمتطلبات الاستدامة يتطلب توافق عمليات الموارد البشرية مع المعايير الصديقة للبيئة (Pillai et al., 2024). ونتيجة لذلك، ظهرت إدارة الموارد البشرية الخضراء Green Human Resource Management (GHRM) كأداة أساسية لتعزيز الأداء المستدام، من خلال مراعاة العوامل البيئية، والمشاركة في برامج التدريب، وتقييم الأداء، وتشجيع مشاركة الموظفين بهدف الاستخدام الفعال للموارد الصديقة للبيئة داخل البنية التحتية للمؤسسات، مع تحقيق أهداف الاستدامة.

وهذا يفسر مساهمة الذكاء الاصطناعي في ربط القوى البشرية بقدرات الآلات بسلاسة، مما يعزز التقدم في ممارسات إدارة القوى العاملة. كما تعمل تقنيات الذكاء الاصطناعي كمنصة شاملة لمختلف وظائف الموارد البشرية، بما في ذلك التوظيف، والاختيار، والتدريب، والتطوير، والتعويضات، وإدارة الأداء، حيث تسهل هذه العمليات الذكية دمج الأطر المختلفة وتعزز الوعي البيئي في جميع المجالات.

وفي سياق الشركات الصناعية الأردنية، التي تُعد أحد الأعمدة الرئيسة للاقتصاد الوطني لما تؤديه من دور محوري في دعم النمو الاقتصادي وتوفير فرص العمل، تواجه هذه الشركات تحديات متزايدة تتعلق بممارسات الموارد البشرية في ظل تنامي التحديات البيئية (مثل زيادة استهلاك الموارد وارتفاع مستويات الانبعاثات)، إضافة إلى الضغوط التنافسية الإقليمية والدولية.

وللتغلب على هذه التحديات، أصبح من الضروري تبني استراتيجيات مبتكرة تعتمد على تقنيات الذكاء الاصطناعي، لما توفره من أدوات لمراقبة الأثر البيئي وتحسين كفاءة الإنتاج وتعزيز القدرة

التنافسية (Dawra et al., 2024). وبما أن تقنيات الذكاء الاصطناعي تمكّن الشركات من مراقبة الأثر البيئي، وإدارة الإنتاج، والاستجابة بسرعة لمتطلبات السوق، فإنها تُعتبر حلاً استراتيجيًا فاعلاً. وبناء على ماتقدم وباستخدام ممارسات الموارد البشرية الخضراء كمتغير وسيط، تهدف هذه الدراسة إلى اكتشاف أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على أداء الاستدامة في الشركات الصناعية الأردنية. ويأخذ البحث في الاعتبار جوانب محددة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، مثل تطبيقات أتمتة عمليات الموارد البشرية، تطبيقات تحليل بيانات الموارد البشرية، وتطبيقات تقييم الأداء. كما وتشمل الاستدامة العوامل البيئية، والاجتماعية، والاقتصادية كأحد أهم أبعاد أداء الاستدامة.

2-1 مشكلة الدراسة

على الرغم من الإجماع على أهمية الاستدامة، لا تزال المؤسسات الصناعية تواجه صعوبة في دمجها في ممارساتها اليومية (Alzubi & Akkerman, 2022)، في ظل ضغوط تتعلق بمحدودية الموارد وارتفاع تكاليف الطاقة والتحديات البيئية والسلوك الأخلاقي (Hamed et al., 2023). ورغم الإمكانيات الكبيرة التي يوفرها الذكاء الاصطناعي، فإن اهتمام العديد من الشركات لا يزال ينصبّ على خفض التكاليف أو زيادة الإنتاجية دون تقييم شامل لتأثيراته البيئية والاجتماعية.

ومن الناحية النظرية، تشير الأدبيات إلى قصور واضح في بناء إطار متكامل يربط بين تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأداء الاستدامة بأبعادها البيئية والاجتماعية والاقتصادية في البيئة الصناعية (Dipak et al., 2025)، حيث تركزت معظم البحوث في قطاعات أخرى مثل التعليم (Almasri, 2024; Al-Omari, 2024)، والصحة (Al-Qerem, 2023; Alajrab, 2025)، والقطاع المصرفي (Ali et al., 2022; Al-Araj, 2022). كما أكد شرف ومحمد (2024) محدودية الربط النظري العميق بين الذكاء الاصطناعي

والاستدامة، وأشار Goralski & Tan (2020) إلى ضرورة مراعاة خصوصية السياق مع إمكانية تعميم النتائج، رغم أن الإمكانيات الكاملة للذكاء الاصطناعي لم تُدمج بعد ضمن نماذج الاستدامة التنظيمية. ومن الناحية البحثية التطبيقية، وفي السياق الأردني، ركزت الدراسات على موضوعات جزئية، مثل الرقابة الداخلية (Al-Abaini et al., 2025) أو تحسين أداء العاملين (الشعار، 2024)، دون التطرق المباشر لأداء الاستدامة. كما أن دور إدارة الموارد البشرية الخضراء كمتغير وسيط لم يُبحث بما يكفي (Dhakal et al., 2024)، على الرغم من أنها تمثل الآلية التنظيمية التي تُحوّل التقنيات إلى سلوكيات وممارسات مستدامة داخل المؤسسات، باستثناء دراسة Shah et al. (2024) التي اقتصرت على البعد البيئي وفي قطاع مختلف.

وبناءً على ذلك، تتحدد مشكلة الدراسة نظرياً في غياب نموذج متكامل يفسّر العلاقة بين تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأداء الاستدامة بأبعادها الثلاثة، وبحثياً في ندرة الدراسات التطبيقية التي اختبرت هذه العلاقة مع إدراج إدارة الموارد البشرية الخضراء كمتغير وسيط في الشركات الصناعية الأردنية. وتسعى هذه الدراسة للإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على أداء الاستدامة بأبعادها البيئية والاجتماعية والاقتصادية في ظل الدور الوسيط لممارسة إدارة الموارد البشرية الخضراء في الشركات الصناعية الأردنية؟

1-3 أهداف الدراسة وأسئلتها

أولاً: أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة وبشكل رئيسي الى معرفة أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعاده (أتمتة عمليات الموارد البشرية، تحليل بيانات الموارد البشرية، وتطبيقات تقييم الأداء) باستخدام ممارسات

إدارة الموارد البشرية الخضراء على أداء الاستدامة بأبعادها (البيئية، والاجتماعية، والاقتصادية) في

الشركات الصناعية الأردنية. ويندرج من الهدف الرئيسي الأهداف الفرعية التالية:

1. معرفة أثر استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي (أتمتة عمليات الموارد البشرية، تحليل بيانات

الموارد البشرية، وتطبيقات تقييم الأداء) على أداء الاستدامة في الشركات الصناعية الأردنية.

2. معرفة أثر استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي (أتمتة عمليات الموارد البشرية، تحليل

بيانات الموارد البشرية، وتطبيقات تقييم الأداء) على ممارسات الموارد البشرية الخضراء في

الشركات الصناعية الأردنية.

3. فحص أثر ممارسات الموارد البشرية الخضراء على أداء الاستدامة بأبعادها، في الشركات

الصناعية الأردنية.

4. استكشاف الدور الوسيط لممارسات الموارد البشرية الخضراء في العلاقة بين استخدام

تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأداء الاستدامة، في الشركات الصناعية الأردنية.

5. بيان مستوى استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، في الشركات الصناعية الأردنية.

6. تحليل العلاقة بين تطبيقات الذكاء الاصطناعي وممارسات الموارد البشرية الخضراء وأداء

الاستدامة في الشركات الصناعية الأردنية.

7. معرفة مستوى الاستدامة بأبعادها، في الشركات الصناعية الأردنية.

8. معرفة مستوى ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء في الشركات الصناعية الأردنية.

ثانياً: أسئلة الدراسة

انطلاقاً من مشكلة الدراسة وأهدافها، تم صياغة أسئلة البحث بما ينسجم مع الفرضيات المقترحة،

وذلك من خلال سؤال الدراسة الرئيس المتمثل في الآتي:

هل يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعادها (أتمتة عمليات الموارد البشرية، تحليل بيانات الموارد البشرية، وتطبيقات تقييم الأداء) على أداء الاستدامة بأبعادها (البيئي، الاجتماعي، الاقتصادي)، من خلال الدور الوسيط لممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء، في الشركات الصناعية الأردنية؟

ومن خلال السؤال الرئيس للدراسة تمت صياغة الأسئلة الفرعية وعلى النحو التالي:

1. ما هو مستوى استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعاده (أتمتة عمليات الموارد البشرية، تحليل بيانات الموارد البشرية، وتطبيقات تقييم الأداء) في الشركات الصناعية الأردنية؟
2. ما هو مستوى أداء الاستدامة بأبعادها (البيئية، والاجتماعية، والاقتصادية) في الشركات الصناعية الأردنية.
3. هل يوجد علاقة بين استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي (أتمتة عمليات الموارد البشرية، تحليل بيانات الموارد البشرية، وتطبيقات تقييم الأداء) على أداء الاستدامة بأبعادها (البيئة، الاجتماعية، الاقتصادية) في الشركات الصناعية الأردنية.
4. هل يوجد أثر لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي على أداء الاستدامة .
5. هل تتوسط ممارسات الموارد البشرية الخضراء العلاقة بين استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأداء الاستدامة.
8. ما هو مستوى ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء في الشركات الصناعية الأردنية.

1-4 فرضيات الدراسة

تمثلت فرضيات الدراسة في عدد من التصورات المبنية على نموذج متغيرات الدراسة، حيث تم صياغة الفرضيات من 1-4 لفحص الأثر بين المتغيرات، بينما اهتمت الفرضية الخامسة بقياس وجود علاقة بين متغيرات الدراسة وابعادها مجتمعة وعلى النحو التالي:

الفرضية الرئيسية الأولى H01: لا يوجد علاقة ذو دلالة إحصائية لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعاده (أتمتة عمليات الموارد البشرية، تحليل بيانات الموارد البشرية، وتطبيقات تقييم الأداء) على أداء الاستدامة بأبعادها (البيئية، والاجتماعية، والاقتصادية) باستخدام ممارسات الموارد البشرية الخضراء، في الشركات الصناعية الأردنية عند مستوى الدلالة $(\alpha \leq 0.05)$.

الفرضية الرئيسية الثانية H02: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعاده (أتمتة عمليات الموارد البشرية، تحليل بيانات الموارد البشرية، وتطبيقات تقييم الأداء) على أداء الاستدامة بأبعادها (البيئية، والاجتماعية، والاقتصادية)، في الشركات الصناعية الأردنية عند مستوى الدلالة $(\alpha \leq 0.05)$.

وينبثق عن هذه الفرضية الرئيسة الثانية الفرضيات الفرعية وعلى النحو التالي:

الفرضية الفرعية الأولى H02.1: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعاده (أتمتة عمليات الموارد البشرية، تحليل بيانات الموارد البشرية، وتطبيقات تقييم الأداء) على أداء الاستدامة البيئية، في الشركات الصناعية الأردنية عند مستوى الدلالة $(\alpha \leq 0.05)$.

الفرضية الفرعية الثانية H02.2: لا يوجد أثر لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعاده

(أتمتة عمليات الموارد البشرية، تحليل بيانات الموارد البشرية، وتطبيقات تقييم الأداء) على

أداء الاستدامة الاجتماعية، في الشركات الصناعية الأردنية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$).

الفرضية الفرعية الثالثة H02.3: لا يوجد إحصائية لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعاده

(أتمتة عمليات الموارد البشرية، تحليل بيانات الموارد البشرية، وتطبيقات تقييم الأداء) على أداء

الاستدامة الاقتصادية، في الشركات الصناعية الأردنية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$).

الفرضية الرئيسية الثالثة H03: لا يوجد أثر لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعاده (أتمتة

عمليات الموارد البشرية، تحليل بيانات الموارد البشرية، وتطبيقات تقييم الأداء) على ممارسات

الموارد البشرية الخضراء، في الشركات الصناعية الأردنية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$).

الفرضية الرئيسية الرابعة H04: لا يوجد أثر لممارسات الموارد البشرية الخضراء على أداء

الاستدامة بأبعاده (البيئية، الاجتماعية، الاقتصادية)، في الشركات الصناعية الأردنية عند

مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$).

الفرضية الرئيسية الخامسة H05: لا يوجد أثر نو دلالة إحصائية لاستخدام تطبيقات الذكاء

الاصطناعي بأبعاده (أتمتة عمليات الموارد البشرية، تحليل بيانات الموارد البشرية، وتطبيقات تقييم

الأداء) على أداء الاستدامة بأبعاده (البيئية، الاجتماعية، الاقتصادية) باستخدام ممارسات الموارد

البشرية الخضراء كمتغير وسيط، في الشركات الصناعية الأردنية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$).

5-1 أهمية الدراسة

تكمن أهمية الدراسة في تسليطها الضوء على تنامي الأبحاث والأدبيات العلمية المتعلقة

بموضوعات الإدارة الحديثة، لا سيما التطبيقات المرتبطة بالذكاء الاصطناعي وعلاقتها بالأداء

المستدام، في ظل ممارسات الموارد البشرية الخضراء باعتبارها متغيراً وسيطاً. ومن هذا المنطلق، يمكن لهذه الدراسة أن تسهم في تعزيز هذا التوجه من خلال ما ستقدمه من معلومات ومعارف ذات صلة بهذا المجال.

ويمكن تحديد أهمية الدراسة من خلال جانبين رئيسيين: الأهمية النظرية والأهمية التطبيقية، وذلك على النحو الآتي:

الأهمية النظرية

تتبع أهمية هذه الدراسة من سعيها لتوضيح أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على أداء الاستدامة في الشركات الصناعية الأردنية عبر ممارسات الموارد البشرية الخضراء كمتغير وسيط. وقد تم اختيار هذا الموضوع لما له من أهمية علمية وعملية، ولأنه يُعد مجالاً حديثاً لم يتم التوسع في بحثه بشكل كافٍ، خاصة في بيئة الشركات الصناعية الأردنية.

كما تأتي هذه الدراسة استجابةً للنقص الواضح في الدراسات التي تناولت هذا الموضوع ومتغيراته بشكل مباشر. ومن المتوقع أن تُسهم الدراسة الحالية في تقديم مجموعة من النتائج والمقترحات التي يمكن أن تفتح آفاقاً جديدة للبحث العلمي. ويمكن توضيح أهمية الدراسة النظرية من خلال النقاط التالية:

1. إثراء الدراسات المتعلقة بمتغيرات الدراسة (تطبيقات الذكاء الاصطناعي، الأداء المستدام، ممارسات الموارد البشرية الخضراء).

2. تعزيز المعرفة النظرية وسد الفجوة الموجودة في الدراسات السابقة المحلية والعربية ذات الصلة بموضوع الدراسة الحالية.

3. تُعد هذه الدراسة (بحدود علم الباحث) الأولى من نوعها التي تتناول العلاقة بين متغيرات الدراسة مجتمعة بالبحث والتحليل، خصوصاً لدى العاملين في الشركات الصناعية الأردنية. كما ويأمل الباحث أن تشكل هذه الدراسة مرجعاً للباحثين والمهتمين في هذا المجال.

الأهمية التطبيقية

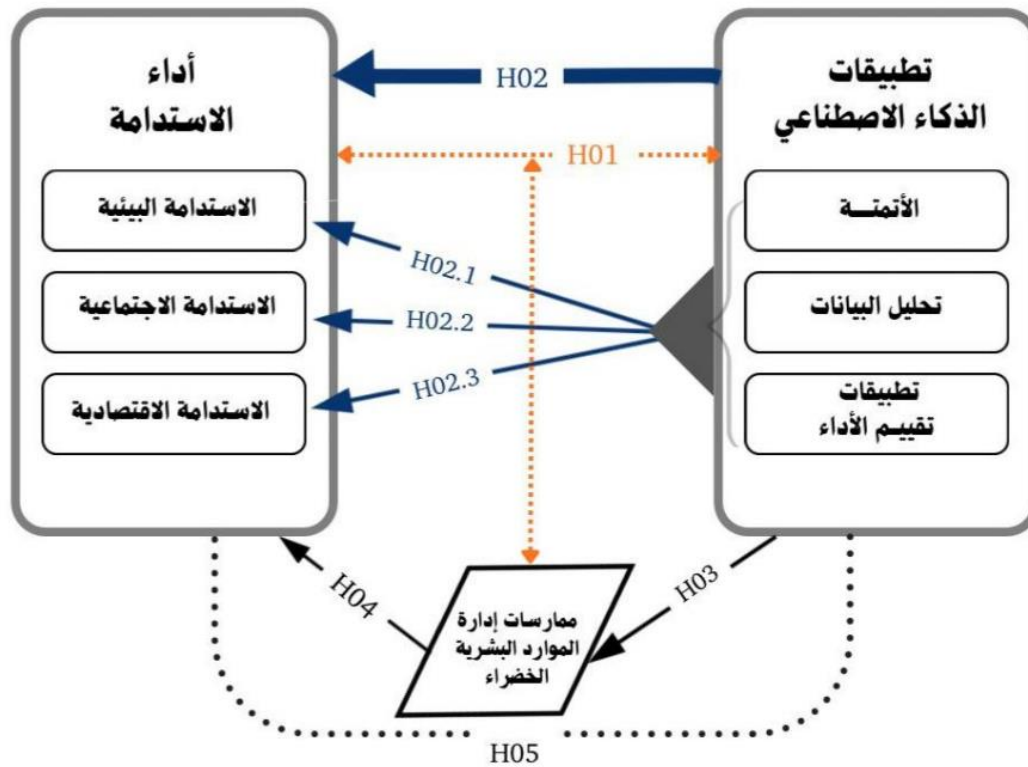
تكتسب هذه الدراسة أهمية تطبيقية كبيرة، إذ يمكن أن يستفيد منها صنّاع القرار في الشركات الصناعية الأردنية من خلال مساعدتهم على وضع سياسات واضحة لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي ودمجها مع ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضرى لتحسين الأداء البيئي والاجتماعي والاقتصادي. كما تفيد مديري الموارد البشرية ورؤساء الأقسام في تطوير آليات التوظيف والتدريب وتقييم الأداء بما يدعم الاستدامة ويرفع الكفاءة التشغيلية. ويمكن أيضاً أن يستفيد منها واضعو السياسات والجهات التنظيمية في تصميم إرشادات داعمة للتحويل الرقمي والاستدامة في القطاع الصناعي. إضافة إلى ذلك، تتيح نتائج الدراسة للباحثين إمكانية تطبيق النموذج المقترح على قطاعات أخرى مثل شركات الأدوية أو التأمين أو غيرها من القطاعات الصناعية.

1-6 نموذج الدراسة

من خلال مراجعة الباحث للدراسات السابقة ذات الصلة طور الباحث انموذج الدراسة المتمثل بالشكل (1-1)، والذي تضمن متغيرات وأبعاد الدراسة كما يلي:

1. المتغير المستقل الذكاء الاصطناعي وأبعاده (أتمتة عمليات الموارد البشرية، تحليل بيانات الموارد البشرية، وتطبيقات تقييم الأداء)،

2. المتغير التابع ويتمثل بأداء الاستدامة وأبعاده (البيئية، الاجتماعية، الاقتصادية).



الشكل (1-1) انموذج متغيرات الدراسة

تم تطوير الأنموذج بناءً على مراجعات الدراسات السابقة والموضحة بالجدول (1-1)

الجدول (1-1) الدراسات السابقة التي أعتمد عليها إنموذج الدراسة.

الدراسات ذات الصلة	المتغير
Karakose & Tulubas (2023), wu at al,(2024) , Dwianto & Kusuma (2024). Keong et al., (2025) المهباش وآخرون (2024)	المتغير المستقل
الوكيل (2025)، الحميدي (2023) Joglekar et al., (2018) , Kovilage, (2021).	المتغير التابع
Keong et al., (2025), Shah et al., (2024) شمس الدين (2025)، عيسى (2023)	المتغير الوسيط

1-7 مصطلحات الدراسة

أولاً: تطبيقات الذكاء الاصطناعي

إجرائياً: يُقصد بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في هذه الدراسة استخدام التقنيات الذكية في تنفيذ مهام الموارد البشرية الخضراء، من خلال (أتمتة العمليات، وتحليل بيانات الموارد البشرية، وتقييم أداء الموظفين) وبالاعتماد على تقنيات التعلم الآلي، بما يدعم أداء الاستدامة في الشركات الصناعية الأردنية. وقد تم قياسه إجرائياً من خلال أبعادها والتي تمثلت بفقرات الاستبانة من (1-15).

ثانياً: عمليات الأتمتة

إجرائياً: تُعرّف عمليات الأتمتة في هذه الدراسة بأنها استخدام التكنولوجيا لتحويل مهام الموارد البشرية الخضراء الروتينية إلى عمليات رقمية مؤتمتة، بما يساهم في توفير الوقت والجهد، وتحسين عمليات التقييم، وتقليل الأخطاء البشرية. وقد تم قياسها إجرائياً من خلال فقرات الاستبانة (1-5).

ثالثاً: تحليل بيانات الموارد البشرية

إجرائياً: يُعرّف تحليل بيانات الموارد البشرية إجرائياً بأنه استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في جمع وتصنيف وتحليل كميات كبيرة من بيانات الموظفين، وتحويلها إلى معلومات دقيقة تساعد متخذي القرار على الاعتماد على البيانات بدلاً من الحدس أو الخبرة الشخصية. وقد تم قياسها إجرائياً من خلال فقرات الاستبانة (4-10).

رابعاً: تطبيقات تقييم الأداء

إجرائياً: تُعرّف تطبيقات تقييم الأداء في هذه الدراسة بأنها تطبيقات قائمة على تقنيات التعلم الآلي، تُستخدم لتحليل بيانات أداء الموظفين، واتجاهاتهم، ومدى التزامهم بالسياسات والتعليمات ومتطلبات العمل. وقد تم قياسها إجرائياً من خلال فقرات الاستبانة (10-15).

خامساً: أداء الاستدامة

إجرائياً: يُقصد بأداء الاستدامة في هذه الدراسة مجموعة الممارسات والأنشطة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية التي يتبناها الموظفون في الشركات الصناعية الأردنية، والتي تهدف إلى تحسين جودة الحياة الحالية وضمان حقوق الأجيال القادمة. وقد تم قياسها إجرائياً من خلال فقرات الأسئلة (16-30).

سادساً: الاستدامة الاقتصادية

إجرائياً: تُعرّف الاستدامة الاقتصادية في هذه الدراسة بأنها الممارسات التي تتبناها الشركات الصناعية الأردنية لخفض التكاليف، وتحسين الكفاءة الاقتصادية، وتحقيق عوائد مستدامة تسهم في خلق فرص تنموية واقتصادية. وقد تم قياسها إجرائياً من خلال فقرات الأسئلة (16-20).

سابعاً: الاستدامة البيئية

إجرائياً: تُقاس الاستدامة البيئية في هذه الدراسة من خلال السياسات والإجراءات التي يتخذها الموظفون للحفاظ على الموارد البيئية، وتقليل الهدر والتلوث، والالتزام بالممارسات البيئية السليمة داخل الشركات الصناعية. وقد تم قياسها إجرائياً من خلال فقرات الأسئلة (21-25).

ثامناً: الاستدامة الاجتماعية

إجرائياً: تُعرّف الاستدامة الاجتماعية إجرائياً بمدى وعي العاملين في الشركات الصناعية الأردنية بمسؤوليتهم الاجتماعية، والتزامهم بقيم العدالة والمساواة والمشاركة، واحترام القيم والأخلاقيات المهنية. وقد تم قياسها إجرائياً من خلال فقرات الأسئلة (26-30).

تاسعًا: ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء (GHRM)

إجرائيًا: تُعرّف ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء في هذه الدراسة بأنها السياسات والإجراءات التي تطبقها الشركات الصناعية الأردنية لنشر ثقافة الاستدامة، وتعزيز السلوكيات البيئية الإيجابية، والحد من الممارسات السلبية، بما ينعكس على تحسين أداء الاستدامة. وقد تم قياسها إجرائيًا من خلال فقرات الاستبانة (31-37).

عاشرًا: الشركات الصناعية الأردنية

إجرائيًا: يُقصد بالشركات الصناعية الأردنية في هذه الدراسة الشركات المدرجة ضمن القطاع الصناعي في بورصة عمان، والتي تعتمد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء.

1-8 حدود الدراسة

الحدود المكانية: نظرًا لاتساع عدد الشركات الصناعية في الأردن وصعوبة شمولها جميعًا، تم حصر الدراسة في اختيار شركة صناعية واحدة من الشركات مدرجة في بورصة عمان، بحيث تمثل القطاع الصناعي الذي تنتمي إليه وفق تصنيف القطاعات الصناعية الصادر عن بورصة عمان (ASE Industrial Sector).

الحدود الزمانية: تم اكمال هذه الدراسة خلال العام الأكاديمي 2025-2026، واستمرت لمدة أربعة أشهر، حيث قد بدأ جمع البيانات ابتداءً من الفصل الثاني وقد تم خلال تلك الفترة إعداد الاستبانة والتحكيم، ثم توزيعها، تلا ذلك جمع البيانات وتحليلها، وصولاً إلى صياغة الدراسة بصيغتها النهائية.

الحدود البشرية: اقتصرَت هذه الدراسة على الموظفين الإداريين والمدراء ورؤساء الأقسام في إدارة الموارد البشرية في الشركات الصناعية الأردنية المختارة.

الحدود العلمية: اعتمدت الدراسة الحالية على تطبيقات الذكاء الاصطناعي كمتغير مستقل وبالاعتماد على أبعاده (الامتعة، تحليل البيانات، تطبيقات تقييم أداء الموارد البشرية) على أداء الاستدامة بأبعادها (البيئية، والاجتماعية، والاقتصادية) في الشركات الصناعية الأردنية.

1-9 محددات الدراسة

اقتصرت هذه الدراسة على الشركات الصناعية الأردنية المدرجة في بورصة عمان، والتي تعمل ضمن بيئة تنظيمية وتشريعية واقتصادية خاصة تختلف من حيث مستوى التحول الرقمي وتبني الذكاء الاصطناعي وممارسات الاستدامة عن صناعات أو دول أخرى، مما يستدعي الحذر عند تعميم النتائج. كما أن اعتماد الدراسة على المنهج المقطعي وجمع البيانات في فترة زمنية محددة لا يسمح بقياس الأثر طويل الأمد لتطبيقات الذكاء الاصطناعي وممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء على أداء الاستدامة.

واعتمدت الدراسة على الاستبانة التي تعكس تصورات المبحوثين، وليس بالضرورة الأداء الفعلي، إضافة إلى احتمال وجود تحيز في الاستجابات بسبب حساسية بعض المعلومات المتعلقة بالتحول الرقمي والاستدامة.

وأخيراً، فإن خصوصية السياق الثقافي والتنظيمي الأردني قد تؤثر في أنماط تبني التكنولوجيا وتطبيق الممارسات الخضراء، مما يتطلب إعادة اختبار النموذج في بيئات مختلفة قبل تعميم نتائجه.

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

2-1 الإطار النظري

يتناول هذا الفصل الخلفية النظرية للدراسة من خلال عرض مفهوم الذكاء الاصطناعي وتطوره وأبرز تطبيقاته في المنظمات، مع التركيز على دوره في دعم كفاءة العمليات واتخاذ القرار. كما يناقش مفهوم الاستدامة وأبعادها البيئية والاجتماعية والاقتصادية، وأهمية تبنيها في القطاع الصناعي. ويتطرق الفصل أيضًا إلى مفهوم إدارة الموارد البشرية الخضراء ودورها في تعزيز الممارسات التنظيمية المستدامة. إضافة إلى ذلك، يستعرض الفصل مجموعة من الدراسات السابقة ذات الصلة بمتغيرات الدراسة، ويناقش العلاقات النظرية المتوقعة بين تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء، وأداء الاستدامة، بما يسهم في بناء الأساس المفاهيمي للنموذج المقترح للدراسة

2-1 الذكاء الاصطناعي (تطبيقات الذكاء الاصطناعي)

2-1-1 مفهوم الذكاء الاصطناعي

الذكاء الاصطناعي هو العملية التي تتم من خلالها برمجة الآلات لتقليد التفكير البشري من خلال محاكاة العمليات المعرفية، بما في ذلك التعلم، والتفكير، والإدراك، واتخاذ القرار. وقد تطورت الفكرة من نماذج المحاكاة البدائية للحساب الرمزي إلى التعلم الآلي المتطور وخوارزميات التعلم العميق القادرة على تحديد الأنماط، وفهم اللغة الطبيعية، واتخاذ خيارات مستقلة (المهباش وآخرون، 2024). ويُنظر إلى الذكاء الاصطناعي داخل المجتمع الأكاديمي عادةً بوصفه مجالًا فرعيًا من علوم الحاسوب يمكن الأنظمة من معالجة المشكلات، وفهم الكلام، وتحليل التمثيلات المرئية، واتخاذ القرارات التي تتطلب عادةً ذكاءً بشريًا (Saranya, 2022).

وفي التعريفات الحديثة، يبرز التركيز على الطبيعة التكيفية والقائمة على البيانات لأنظمة الذكاء الاصطناعي، التي يمكنها التعلم من الخبرة وتحسين أدائها دون تدخل برمجي مباشر.

تاريخياً، كان الذكاء الاصطناعي يُفهم بشكل أوسع من الناحية النظرية والحسابية، من حيث التفكير الخوارزمي والتمثيل الرمزي. إلا أن ظهور الذكاء الاصطناعي التطبيقي غيّر معناه في سياقات الأعمال والصناعة. ففي هذا السياق، يشير الذكاء الاصطناعي التطبيقي إلى دمج الأنظمة الذكية بالأنشطة والعمليات التنظيمية، بحيث يساهم في تحسين الكفاءة، ودقة القرارات، ودعم الابتكار (Paillé, 2020). وعلى عكس الذكاء الاصطناعي التقليدي الذي يهتم بالذكاء العام، يركز الذكاء الاصطناعي التطبيقي على تحسين مهام محددة، مثل أتمتة عمليات الموارد البشرية، أو الصيانة التنبؤية في التصنيع، أو تحسين الخدمات اللوجستية في سلسلة التوريد.

ويسمح هذا التوجه البراغماتي في البيئية الصناعية للذكاء الاصطناعي بأن يكون رصيداً استراتيجياً يدعم القدرات البشرية بدلاً من استبدالها (Budhwar et al., 2022). ويمثل هذا الفرق بين الذكاء الاصطناعي التطبيقي والذكاء الاصطناعي التقليدي أحد الأسس المهمة في تحديد مجالات استخدامه داخل المنظمات المعاصرة. ففي حين يسعى الذكاء الاصطناعي التقليدي إلى محاكاة الذكاء البشري بصورة عامة، يعتمد الذكاء الاصطناعي التطبيقي على خوارزميات التعلم الآلي، وتحليلات البيانات، وتقنيات الأتمتة لحل مشكلات تشغيلية محددة.

وقد أدى هذا التحول في إطار إدارة الموارد البشرية إلى أن تقنيات الذكاء الاصطناعي لم تعد مجرد أدوات حسابية مجردة، بل أصبحت جزءاً من حلول الإدارة التي تغيّر عمليات التوظيف، والتدريب، والتقييم، والاحتفاظ بالموظفين. ويشكل هذا التغيير أساساً لدراسة تأثير تطبيقات الذكاء الاصطناعي على نتائج الاستدامة من خلال ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء (George & Thomas, 2019).

وبالتالي يرى الباحث أن الذكاء الاصطناعي هو برمجة الآلات لمحاكاة التفكير البشري عبر عمليات معرفية تشمل التعلم، والتفكير، والإدراك، واتخاذ القرار، وقد تطور من الحساب الرمزي إلى التعلم الآلي والعميق القادر على فهم اللغة والأنماط واتخاذ قرارات مستقلة. ويُعد مجالاً فرعياً من علوم الحاسوب يمكن الأنظمة من معالجة المشكلات وتحليل البيانات دون تدخل مباشر، مع تركيز حديث على القدرة التكيفية القائمة على البيانات. وفي سياق الأعمال، يمثل الذكاء الاصطناعي التطبيقي دمجاً للأنظمة الذكية في العمليات التنظيمية لتحسين الكفاءة ودعم القرارات والابتكار، من خلال مهام محددة مثل أتمتة الموارد البشرية أو الصيانة التنبؤية، مما يجعله رصيذاً استراتيجياً يعزز القدرات البشرية. ويشكل هذا التحول أساساً لدراسة أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على الاستدامة من خلال ممارسات الموارد البشرية الخضراء.

2-1-2 تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المنظمات

يُعد تطبيق الذكاء الاصطناعي في المؤسسات متعدد الأوجه، كونه يشمل العديد من مجالات التشغيل التي تسهم في تحقيق الكفاءة والابتكار ودعم عمليات صنع القرار الاستراتيجي. ففي الصناعة التحويلية، يُستخدم الذكاء الاصطناعي لتبسيط جداول الإنتاج، وتعزيز رؤية سلسلة التوريد، وتحسين مراقبة الجودة. فعلى سبيل المثال، يمكن للتحليلات التنبؤية القائمة على الذكاء الاصطناعي التنبؤ بأعطال المعدات وتمكين الشركات من صيانتها مسبقاً قبل حدوث الأعطال التي قد تُسبب تكاليف باهظة (Qamar et al., 2021). وبالمثل، تستطيع أنظمة رؤية الآلات فحص المنتجات فوراً، مما يقلل من الهدر ويحافظ على الجودة. وتسهم هذه التطبيقات في تعزيز كفاءة الموارد، وبالتالي تدعم الاستدامة البيئية والاقتصادية من خلال تقليل استهلاك الطاقة وهدر المواد.

كما يساعد الذكاء الاصطناعي في تحسين عمليات صنع القرار من خلال تحويل البيانات إلى رؤى قابلة للتنفيذ. وتتيح التحليلات المتقدمة للمديرين تحديد اختناقات الأداء، والتنبؤ باتجاهات السوق، وقياس إنتاجية الموظفين باستخدام معلومات لحظية. وتُعد هذه القدرة على اتخاذ قرارات ذكية أمرًا ضروريًا في بيئة مليئة بعدم اليقين، مثل القطاع الصناعي الأردني، حيث يتطلب التذبذب في توافر الموارد والاحتياجات التنظيمية اتباع مناهج إدارية سريعة الاستجابة وقائمة على الأدلة (Arslan et al. 2021).

إضافةً إلى ذلك، يساهم الذكاء الاصطناعي في إدارة المعرفة والتعلم داخل المؤسسة. فهو قادر على اكتساب المعرفة التنظيمية وتخزينها ومشاركتها بكفاءة من خلال معالجة اللغة الطبيعية وأنظمة المعرفة الذكية. وفي مجال الموارد البشرية، يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لتعزيز أنظمة إدارة التعلم التي تصمم برامج تدريب الموظفين، بحيث يتم تجهيزهم بالمهارات الخضراء اللازمة المتماشية مع أهداف الاستدامة (Johnson et al., 2022).

من خلال ماسبق يرى الباحث تطبيقات الذكاء الاصطناعي تُظهر في المنظمات الصناعية على وجه الخصوص دورًا محوريًا في رفع كفاءة التشغيل وتعزيز الاستدامة عبر تحسين جداول الإنتاج، والصيانة التنبؤية، ومراقبة الجودة الفورية. كما يدعم الذكاء الاصطناعي عملية صنع القرار من خلال تحويل البيانات إلى رؤى عملية تساعد المؤسسات على مواجهة عدم اليقين والتقلبات في الموارد. وإلى جانب ذلك، يساهم في إدارة المعرفة وتطوير مهارات العاملين عبر أنظمة تعلم ذكية تعزز القدرات الخضراء المطلوبة لتحقيق أهداف الاستدامة المؤسسية.

2-1-3 الذكاء الاصطناعي وممارسات إدارة الموارد البشرية

يُعد دمج الذكاء الاصطناعي في إدارة الموارد البشرية أحد أكثر الجوانب الجذرية في المنظمات الحديثة. فهو يتيح أتمتة الإجراءات الروتينية للموارد البشرية، وتحليل الكميات الهائلة من البيانات

الخاصة بالموظفين، وإنشاء نماذج تنبؤية لإدارة المواهب. ويمكن أتمتة عمليات التوظيف، بحيث تُفحص طلبات المتقدمين باستخدام معالجة اللغة الطبيعية، ويتم مطابقة ملفات تعريفهم مع متطلبات الوظائف اعتمادًا على خوارزميات قائمة على البيانات (Nankervis et al., 2019).

وبالإضافة إلى التوظيف، تُستخدم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحليل بيانات الموظفين، مما يمكن قسم الموارد البشرية من تتبع أداء القوى العاملة، ومشاركتها، ورفاهيتها. ويمكن لأنظمة التحليلات التنبؤية اكتشاف الاتجاهات المرتبطة بارتفاع معدل الدوران، أو الغياب، أو انخفاض الإنتاجية، بحيث يتمكن المديرون من اتخاذ إجراءات استباقية. وتسمح هذه الرؤى للمؤسسات بتطوير سياسات موارد بشرية أكثر استجابة ودعمًا، وهو ما يُعد ضروريًا لتحقيق الاستدامة الاجتماعية من خلال رضا الموظفين والاحتفاظ بهم (Votto et al., 2021).

كما توفر أنظمة الذكاء الاصطناعي آليات تغذية راجعة مستمرة وقائمة على الأدلة في تقييم الأداء. فأنظمة التقييم التقليدية تعتمد في كثير من الأحيان على أحكام بشرية ذاتية وغير متسقة، وقد تكون عرضة للأخطاء. أما أنظمة التقييم المستندة إلى الذكاء الاصطناعي فتعتمد على البيانات الصادرة عن مصادر متنوعة، تشمل الإنتاجية، والتحليلات السلوكية، وتعليقات الزملاء، لتقديم تقييمات أكثر شمولًا وموضوعية (Votto et al., 2021).

علاوة على ذلك، يساهم الذكاء الاصطناعي في تحويل الممارسات الرسمية وجعلها أكثر كفاءة وصديقة للبيئة. فزيادة رقمنة عمليات الموارد البشرية، وإجراءات الإعداد، والتدريب، والتواصل، تُصبح أسهل، مما يقلل من استخدام الورق والمهام المستهلكة للموارد. كما يتم تبسيط الاتصال الإداري بمساعدة مساعدي الموارد البشرية الافتراضيين وروبوتات الدردشة (Votto et al., 2021)، مما يحدّ من الأثر

البيئي للمستندات التقليدية وسير العمل المكتبي. وبالتالي، تُعد الكفاءة التشغيلية والاستدامة البيئية نتائج مباشرة لأتمتة وظائف الموارد البشرية باستخدام الذكاء الاصطناعي (Sibhatu et al., 2025)

ويرى الباحث أن دمج الذكاء الاصطناعي في إدارة الموارد البشرية أصبح من أهم التحولات داخل المنظمات، حيث يتيح أتمتة التوظيف، وتحليل بيانات الموظفين، والتنبؤ بأنماط السلوك الوظيفي، مما يساهم في رفع الكفاءة وتحسين قرارات الموارد البشرية. كما يسهم الذكاء الاصطناعي في تقديم تقييمات أداء أكثر موضوعية وشمولاً مقارنة بالأساليب التقليدية المعتمدة على الأحكام البشرية. ويرى الباحث أن هذه التطبيقات تكتسب أهمية خاصة في المنظمات الصناعية الأردنية التي تحتاج إلى سياسات موارد بشرية أكثر دقة واستجابة للحد من الدوران الوظيفي وتحسين الإنتاجية، إضافةً إلى تعزيز الاستدامة البيئية عبر رقمنة العمليات وتقليل الهدر الورقي.

2-1-4 الذكاء الاصطناعي والاستدامة

يمكن أن يكون الذكاء الاصطناعي ذا فائدة كبيرة في دعم عملية الاستدامة من خلال توفير أدوات تعتمد على البيانات لإدارة الجوانب البيئية والمسؤولية الاجتماعية وتحسين الاقتصادي. فعلى الصعيد البيئي، تساعد أنظمة الذكاء الاصطناعي المؤسسات في تتبع استخدام الطاقة، وتحسين توزيع الموارد، وتقليل الانبعاثات. كما يمكن للنماذج التنبؤية محاكاة الآثار البيئية لأنشطة الإنتاج، مما يساهم في تخطيط هذه الأنشطة وتقليل آثارها. وتوفر هذه التطبيقات وسيلة تمكّن الشركات الصناعية في الأردن، التي تواجه قيوداً كبيرة في الموارد وارتفاعاً في تكاليف الطاقة، من تحقيق عمليات أكثر نظافة وكفاءة (Menaka, 2023).

أما على الصعيد الاجتماعي، فيسهم الذكاء الاصطناعي في تحسين السلامة في مكان العمل، ودعم التنوع، وتعزيز رفاهية العاملين. فعلى سبيل المثال، يمكن استخدام أنظمة المراقبة القائمة على

الذكاء الاصطناعي للكشف عن مخاطر السلامة المحتملة ومنع الحوادث في الوقت الفعلي، مما يعزز سلامة بيئة العمل. كما يساعد الذكاء الاصطناعي في تعزيز العدالة في الموارد البشرية، من خلال تقليل التحيز اللاواعي في التوظيف والتقييم، وهو ما يدعم الشمول الاجتماعي والإنصاف داخل المؤسسة (Vorobeychik & Kantarcioglu, 2018).

وعلى الصعيد الاقتصادي، يسهم الذكاء الاصطناعي في تحقيق الأداء المستدام من خلال تحسين الإنتاجية، وخفض تكاليف التشغيل، وتعزيز الابتكار. ويساعد اتخاذ القرارات المبنية على الأدلة الشركات على توزيع الموارد بفعالية أكبر، وتقليل الهدر، وتعزيز الربحية (Sibhatu et al., 2025).

وتكتسب هذه الفوائد أهمية خاصة في الاقتصادات النامية مثل الأردن، لأنها تمكّن المؤسسات من الحفاظ على قدرتها التنافسية دون الإخلال بمتطلبات الاستدامة التي يفرضها أصحاب المصلحة عالميًا ومحليًا.

ومن وجهة نظر الباحث، فإن تطبيقات تحليل بيانات الموارد البشرية المعتمدة على الذكاء الاصطناعي تسهم بفاعلية في تعزيز الاستدامة من خلال دعم الإدارة البيئية والاجتماعية والاقتصادية بالاعتماد على البيانات. ففي الجانب البيئي، تُمكن هذه التطبيقات المؤسسات من تتبع استهلاك الطاقة وتحليل الانبعاثات وتحديد مصادر الهدر، وهو أمر بالغ الأهمية للصناعة الأردنية التي تواجه قيودًا في الموارد وارتفاعًا في تكاليف الطاقة. وعلى الصعيد الاجتماعي، تساعد تحليلات البيانات الذكية في رصد مؤشرات السلامة المهنية وتحسين عدالة التوظيف والتقييم، بما يعزز رفاهية العاملين. أما من الناحية الاقتصادية، فتسهم هذه التطبيقات في تحسين كفاءة العمليات ورفع الإنتاجية وتقليل التكاليف، الأمر الذي يمكّن الشركات الصناعية الأردنية من الحفاظ على قدرتها التنافسية وتحقيق متطلبات الاستدامة في الوقت ذاته.

2-1-5 أبعاد الذكاء الاصطناعي

اعتمدت هذه الدراسة في تحديد أبعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي على ما ورد في عدد من الدراسات الحديثة التي تناولت استخدام الذكاء الاصطناعي في السياقات التنظيمية والإدارية. فقد أشار كل من Karakose & Tulubas (2023)، و Wu et al. (2024)، و Dwianto & Kusuma (2024)، و Keong et al. (2025)، والمهيباش وآخرون (2024) إلى أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المنظمات يمكن تناولها من خلال مجموعة من الأبعاد الرئيسية التي تعكس استخدامه في دعم العمليات الإدارية وتحسين الأداء المؤسسي. وبناءً على ذلك، تم في هذه الدراسة تبني أبعاد تتمثل في: أتمتة عمليات الموارد البشرية، وتحليل بيانات الموارد البشرية، وتطبيقات تقييم الأداء، بوصفها أكثر الأبعاد ملاءمة لطبيعة البيئة التنظيمية للشركات الصناعية الأردنية ولموضوع الدراسة الحالي.

أولاً: أتمتة عمليات الموارد البشرية

يشير هذا البعد إلى استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لتنفيذ الأنشطة الروتينية والإدارية في إدارة الموارد البشرية، مثل معالجة كشوف الرواتب، وحفظ سجلات الموظفين، وفحص المتقدمين للتوظيف. وتؤدي الأتمتة إلى تحسين الكفاءة، وتقليل الأخطاء، والحد من الاستخدام المادي للموارد مثل الطاقة والورق. كما تمكّن وظائف الموارد البشرية من تلبية متطلبات الاستدامة البيئية من خلال رقمنة وتبسيط العمليات، مما يسمح لمختصي الموارد البشرية بالتركيز على الأعمال الاستراتيجية وذات القيمة المضافة (Randriamiary, 2024).

ثانياً: تحليل بيانات الموارد البشرية

يتمثل البعد الثاني في الاستفادة من التحليلات المستندة إلى الذكاء الاصطناعي لاستخلاص رؤى من البيانات المتعلقة بالموظفين. ويشمل ذلك فحص التركيبة السكانية للقوى العاملة، ومعدلات

الأداء، والاتجاهات السلوكية، بهدف اتخاذ قرارات استراتيجية تخص الموارد البشرية. وتساعد تحليلات بيانات الموارد البشرية المؤسسات على تحديد الفجوات في الكفاءات الخسراء، وتقييم احتياجات التدريب، وتطوير التدخلات التي تدعم تنمية السلوكيات المستدامة لدى الموظفين (Saranya, 2022).

ثالثاً: برنامج تقييم الأداء

يرتبط البعد الثالث بأنظمة الذكاء الاصطناعي التي تُسهّل تقييم أداء الموظفين باستخدام أدوات المراقبة والتغذية الراجعة المستمرة. ويسهم الذكاء الاصطناعي في تحسين موضوعية التقييم وجودته من خلال دمج بيانات متعددة لمؤشرات الأداء. كما تحفّز هذه الأنظمة الموظفين على العمل نحو تحقيق أهداف الاستدامة التنظيمية، من خلال تعزيز المسؤولية الفردية ودعم عمليات التحسين المستمر (Sisodia & Jindal, 2021).

واخيراً وضع أساساً نظرياً لتصوّر استخدامات الذكاء الاصطناعي بوصفه أحد التراكيبات الرئيسية في هذه الدراسة. فالذكاء الاصطناعي يمثل ميسراً تقنياً استراتيجياً يعزز كفاءة العمليات، ويغير ممارسات إدارة الموارد البشرية، ويقود إلى نتائج تنظيمية مستدامة. ويمكن لتطبيق الذكاء الاصطناعي في الشركات الصناعية الأردنية معالجة المشكلات الأساسية المتعلقة بالكفاءة والقدرة التنافسية ومتطلبات الاستدامة، إلا أن فعاليته تعتمد على مدى دمجها في نظام إدارة الموارد البشرية وربطه بممارسات إدارة الموارد البشرية الخسراء. وسيناقش الجزء التالي أداء الاستدامة بوصفه المخرج التنظيمي النهائي الذي يتأثر بتطبيقات الذكاء الاصطناعي من خلال آلية إدارة الموارد البشرية الخسراء، بما يساعد على تقديم صورة شاملة لتفاعل التكنولوجيا والموارد البشرية والاستدامة في الإطار الصناعي (Sisodia & Jindal, 2021).

وأتساقا مع ماسبق يرى الباحث أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة الموارد البشرية تشمل هذه الأبعاد كأبعاد رئيسية وتتمثل أتمتة العمليات الروتينية التي ترفع الكفاءة وتقلل الهدر، وتحليلات بيانات الموظفين التي تساعد في فهم احتياجات القوى العاملة وتطوير السلوكيات المستدامة، وأنظمة تقييم الأداء التي تعزز الموضوعية وتدعم التحسين المستمر. ويُعد الذكاء الاصطناعي عنصراً تمكينياً استراتيجياً يمكن أن يعالج التحديات التي تواجه الشركات الصناعية الأردنية في مجالات الكفاءة والقدرة التنافسية ومتطلبات الاستدامة، شرط دمجها بفاعلية ضمن نظام إدارة الموارد البشرية وربطه بممارسات الموارد البشرية الخضراء.

2.2 أداء الاستدامة

2-2-1 مفهوم أداء الاستدامة

أصبحت الاستدامة في اليوم الحالي واحدة من أهم النماذج في نظرية وممارسة المنظمات الحديثة. وهي متجذرة في الفكرة القائلة بضرورة تلبية احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها (الحميدي، 2023). وفي البيئة الصناعية، تُعد الاستدامة نهجاً مستمراً لتحقيق توازن بين النمو الاقتصادي، والحفاظ على البيئة، والرفاهية الاجتماعية. ومع ذلك، يظل هذا المفهوم معقداً ويتم تفسيره بطرق مختلفة بين الأكاديميين وداخل المؤسسات. ففي بعض التعريفات، يُنظر إلى الاستدامة من منظور بيئي يركز على حماية الموارد والمحافظة على البيئة، بينما تتضمن تعريفات أخرى رؤية أوسع تشمل العدالة الاجتماعية والقدرة على الاستمرارية الاقتصادية (Sova et al., 2023).

ويتجسد هذا المفهوم متعدد الأبعاد في نهج الثلاثي (TBL)، الذي ينص على أن المؤسسات يجب

أن تسعى إلى تحقيق الاستدامة في الجوانب البيئية والاجتماعية والاقتصادية في آن واحد.

من هذا المنطلق لم يعد أداء الاستدامة، كما يرد في أدبيات الإدارة والأعمال، مقتصرًا على المقاييس المالية التقليدية، بل أصبح يشمل أيضًا المقاييس غير المالية التي تُظهر أثر المنظمة على نظامها البيئي وأصحاب المصلحة فيها. وعليه، يمثل الأداء المستدام الدرجة التي تتمكن فيها المؤسسة من دمج المسؤولية البيئية، والمسؤولية الاجتماعية، والمرونة الاقتصادية في أدائها الاستراتيجي (شرف ومحمد، 2024).

ويكتسب الأداء المستدام أهمية خاصة في السياق الصناعي، حيث يمكن أن تؤثر أنشطة التصنيع والإنتاج بشكل مباشر وكبير في الموارد الطبيعية، وإنتاج النفايات، ورفاهية المجتمع. وبالنسبة للمؤسسات الصناعية، فإن أداء الاستدامة لا يُعد مجرد مطلب أخلاقي، بل هو حاجة استراتيجية تحدد القدرة التنافسية طويلة الأمد، والالتزام باللوائح، وصورة العلامة التجارية (Votto et al., 2021).

يُعد مفهوم الأداء الاستدامي مهمًا بشكل خاص في حالة الشركات الصناعية الأردنية نظرًا لخصوصية الظروف الاقتصادية والبيئية في البلاد. فالأردن يواجه تحديات مستمرة تتعلق بندرة الموارد، والاعتماد الكبير على الطاقة، وازدياد القضايا البيئية مثل نقص المياه وإدارة النفايات (Pandey et al., 2023). وتعمل المنظمات الصناعية تحت ضغط متزايد ناتج عن اللوائح الحكومية، والمعايير الدولية للاستدامة، وتوقعات المجتمع بضرورة تبني ممارسات مستدامة. ويسمح قياس أداء الاستدامة لهذه المنظمات بتتبع التطورات، وتحديد جوانب الضعف، ووضع مؤشرات لتحسين دورها في التنمية المستدامة.

وفي هذا السياق، يصبح من الضروري دمج التقنيات الحديثة، وعلى رأسها الذكاء الاصطناعي، مع ممارسات الإدارة، مثل إدارة الموارد البشرية الخضراء، لتحقيق نتائج مستدامة. ويقدم مفهوم أداء الاستدامة إطارًا شاملاً يمكن من خلاله تقييم مدى توافق الأهداف الاقتصادية للمنظمات مع اهتماماتها الاجتماعية

والبيئية (Kovilage, 2021). ويعكس ذلك الانتقال من التركيز على الأرباح قصيرة الأجل إلى خلق القيمة طويلة الأمد، بما يظهر الترابط بين الازدهار المالي والإدارة المسؤولة للموارد.

ويمثل هذا النهج المشترك الأساس النظري للعلاقة المتبادلة بين تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء، وأداء الاستدامة، حيث إن التكنولوجيا ورأس المال البشري معاً يحددان مسار الاستدامة في الشركات الصناعية (Dawra et al., 2024).

ومن هنا يرى الباحث، أن أداء الاستدامة يُعد نهجًا يقوم على تحقيق توازن بين الجوانب الاقتصادية والبيئية والاجتماعية، استنادًا إلى فكرة تلبية احتياجات الحاضر دون المساس بحقوق الأجيال القادمة. وفي القطاع الصناعي، لا يقتصر الأداء المستدام على المؤشرات المالية، بل يشمل مقاييس تُظهر تأثير المنظمة على البيئة والمجتمع، كما يعكس قدرتها على دمج المسؤولية البيئية والاجتماعية والاقتصادية في إستراتيجيتها. وتزداد أهمية هذا الأداء في الشركات الصناعية الأردنية بسبب تحديات مثل ندرة الموارد والطاقة والضغط التشريعي. ويسهم دمج التقنيات الحديثة خصوصًا الذكاء الاصطناعي مع ممارسات الموارد البشرية الخضراء في تعزيز الاستدامة وخلق قيمة طويلة الأمد، مما يجعل التكنولوجيا ورأس المال البشري عنصرين أساسيين في تحسين مسار الاستدامة الصناعية.

2-2-2 أبعاد أداء الاستدامة

تُعد الأبعاد الثلاثة لأداء الاستدامة الأداء البيئي، والاقتصادي، والاجتماعي الإطار الأكثر فاعلية لفهم مفهوم الاستدامة داخل المنظمات، وهو الأساس الذي يُبنى عليه نهج Triple Bottom Line (TBL).

أولاً: الأداء البيئي

يشير الأداء البيئي إلى قدرة المنظمة على التحكم في أثر أنشطتها على البيئة والحد منه. ويشمل ذلك تقليل استهلاك الطاقة، وخفض انبعاثات الغازات الدفيئة، وإدارة النفايات، وتعزيز كفاءة استخدام

الموارد الطبيعية. وغالبًا ما يتم قياس الأداء البيئي في الشركات الصناعية من خلال مستويات التلوث، وكفاءة استهلاك الطاقة، وتطبيق تقنيات الإنتاج الأنظف (Galetsi et al., 2021).

وفي القطاع الصناعي الأردني، يكتسب الأداء البيئي أهمية خاصة بسبب ندرة الموارد الطبيعية، والاعتماد الكبير على الطاقة المستوردة. وتتعرض المؤسسات لضغوط للالتزام بالسياسات البيئية الوطنية والدولية التي تشجع الكفاءة البيئية. ويسهم الأداء البيئي المرتفع في تعزيز الوقاية من التلوث، وتحسين كفاءة الموارد، وزيادة معدلات إعادة التدوير وإعادة الاستخدام (McGinty & Allen, 2018).

ويمكن لتقنيات الذكاء الاصطناعي أن تلعب دورًا مهمًا في تحسين الأداء البيئي عبر تقديم تحليلات تنبؤية لتحسين استهلاك الطاقة وإدارة النفايات والتحكم في العمليات. كما تسهم ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء مثل التدريب الأخضر ومشاركة الموظفين في الأنشطة البيئية—في تكوين ثقافة مسؤولية بيئية داخل المنظمة. وتؤدي هذه العوامل مجتمعة إلى رفع مستوى الاستدامة البيئية (Pillai et al., 2024).

ثانيًا: الأداء الاقتصادي (Economic Performance)

يُفهم الأداء الاقتصادي تقليديًا بوصفه الربحية والاستقرار المالي. إلا أنه، في إطار الاستدامة، يتسع ليشمل خلق قيمة طويلة الأمد، والاستخدام الفعال للموارد، وتحقيق الكفاءة المالية دون المساس بالأنظمة الاجتماعية والبيئية (الوكيل، 2025). ويُعد الصمود، والابتكار، والقدرة على التكيف من الصفات الضرورية للشركات الصناعية في البيئات التنافسية، خصوصًا في الدول محدودة الموارد مثل الأردن (Pillai et al., 2024).

ومن أبرز مؤشرات الأداء الاقتصادي المستدام في القطاع الصناعي: كفاءة الإنتاج، وتخفيض التكاليف نتيجة تحسين الموارد، والابتكار في التقنيات الخضراء، والتنافسية في الأسواق المحلية والدولية (Alenzi et al., 2022). وتساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز هذه المؤشرات عبر الحد من

عدم الكفاءة التشغيلية، وتحسين سلاسل التوريد، وتقديم رؤى قائمة على البيانات تدعم اتخاذ القرار. وعند دمج هذه التطبيقات مع ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء مثل إدارة الأداء الأخضر ونظم التعويضات المرتبطة بالسلوكيات المستدامة فإن الأداء الاقتصادي يصبح أكثر انسجامًا مع أهداف الاستدامة (Saranya, 2022).

ثالثًا: الأداء الاجتماعي (Social Performance)

يركز الأداء الاجتماعي على علاقة المنظمة بموظفيها ومجتمعها وأصحاب المصلحة الآخرين. وتشمل مجالات التقييم: رفاية الموظفين، والتنوع والشمول، والسلامة المهنية، والمشاركة المجتمعية، واحترام حقوق الإنسان. ويعكس هذا البعد مدى التزام المنظمة بالمسؤولية الاجتماعية، ودورها في تعزيز رفاية المجتمع (Budhwar et al., 2022).

ويتطلب الأداء الاجتماعي في البيئة الصناعية الأردنية توفير شروط عمل عادلة، والالتزام بالممارسات الأخلاقية، ودعم المجتمع المحلي. وتتمتع المؤسسات التي تحقق أداءً اجتماعيًا مرتفعًا بقدر أكبر من الثقة والشرعية لدى أصحاب المصلحة والجهات التنظيمية (Li & Jin, 2024). ويمكن تعزيز الأداء الاجتماعي من خلال الذكاء الاصطناعي، مثل أنظمة المراقبة التنبؤية لاكتشاف مخاطر السلامة، إلى جانب ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء، مثل التدريب الأخضر وتمكين الموظفين. ويسهم هذا الدمج في تعزيز المشاركة والوعي البيئي، وتحسين الصورة الاجتماعية للمنظمة (Ahmed et al., 2022).

يرى الباحث أن أبعاد أداء الاستدامة تقع ضمن المحاور الرئيسية المتمثلة بالأداء البيئي، والاقتصادي، والاجتماعي، إذ يُركز الأداء البيئي على تقليل استهلاك الطاقة، والحد من الانبعاثات، وإدارة النفايات، وهو بُعد حاسم في القطاع الصناعي الأردني بسبب ندرة الموارد وارتفاع تكاليف الطاقة، ويمكن

للذكاء الاصطناعي والموارد البشرية الخضراء أن يعززا هذا الأداء من خلال التحليلات التنبؤية والتدريب البيئي. أما الأداء الاقتصادي، فيرتبط بتحقيق قيمة طويلة الأمد عبر تحسين الكفاءة وتقليل التكاليف وتعزيز الابتكار، وتدعم تقنيات الذكاء الاصطناعي وممارسات الموارد البشرية الخضراء هذا التحول من خلال إدارة أفضل للموارد وتعزيز القدرة التنافسية. ويركز الأداء الاجتماعي على رفاهية الموظفين، والسلامة، والتنوع، والعلاقة مع المجتمع، وهو ضروري للصناعة الأردنية لضمان الثقة والشرعية، ويمكن تحسينه عبر أنظمة الذكاء الاصطناعي التي تعزز السلامة وممارسات الموارد البشرية الخضراء التي ترفع الوعي البيئي والمشاركة.

2-2-3 مؤشرات أداء الاستدامة

يمكن مؤشرات أداء الاستدامة الى مؤشرات داخلية وخارجية، تُستخدم المؤشرات الداخلية لتقييم فعالية المنظمة في دمج الاستدامة داخل عملياتها التشغيلية. وتشمل:

1. كفاءة الموارد: تقيس مستوى كفاءة استهلاك الطاقة والمياه والمواد الخام. كفاءة الموارد تقلل

الأثر البيئي وتخفض التكاليف (Muster & Schrader, 2011).

2. الإنتاج النظيف: يشير إلى اعتماد التقنيات التي تقلل النفايات والتلوث، وتساعد في تقليص

البصمة البيئية وتعزيز الالتزام بالمعايير البيئية.

3. تقليل النفايات: يقيس قدرة المنظمة على تقليل أو إعادة تدوير أو إعادة استخدام النفايات؛ ما

يدعم البيئة ويخفض التكاليف التشغيلية.

4. إدارة الطاقة (Energy Management) تعنى بمراقبة استخدام الطاقة وتحسينه بهدف تقليل

الانبعاثات وتقليل الاعتماد على مصادر الطاقة غير المتجددة (Muster & Schrader, 2011).

5. مشاركة الموظفين في الاستدامة: تقيس مستوى مشاركة الموظفين في البرامج البيئية والاجتماعية، مما يعكس عمق ثقافة الاستدامة داخل المنظمة.

أما المؤشرات الخارجية حسب (Pillai et al., 2024) لأداء الاستدامة فأنها تقيس العلاقة بين المنظمة وأصحاب المصلحة الخارجيين، وتشمل:

1. رضا المجتمع: يقيس مساهمة المنظمة في المجتمع عبر فرص العمل والمسؤولية الاجتماعية.

2. سمعة الشركة: تعكس مدى اعتبار المنظمة رائدة في الاستدامة، وهو عامل مهم لجذب العملاء والمستثمرين.

3. الامتثال التنظيمي: يقيس التزام الشركة بالقوانين البيئية والمعايير الدولية مثل ISO 14001 وGRI.

4. تفاعل أصحاب المصلحة: يركز على شفافية التواصل مع أصحاب المصلحة ومشاركتهم في القرارات المتعلقة بالاستدامة.

5. تنافسية السوق: تقيس قدرة برامج الاستدامة على تعزيز مكانة الشركة في الأسواق المحلية والدولية.

وتعد هذه المؤشرات ذات أهمية كبيرة للشركات الصناعية الأردنية التي تخضع لمستوى مرتفع من التدقيق المحلي والدولي (Pillai et al., 2024).

وقد برزت أيضا مؤشرات إضافية حديثة تشمل مؤشرات ناشئة تتعلق بالابتكار التكنولوجي، التحول الرقمي المستدام، رفاة الموظفين والمراقبة البيئية المدعومة بالذكاء الاصطناعي

وتُعد هذه المؤشرات انعكاسًا لتطور مفهوم الاستدامة ليصبح أكثر تكيفًا، وتكنولوجياً، ومحواريًا لتطوير رأس المال البشري (Dipak et al., 2025).

2-4 دور إدارة الموارد البشرية الخضراء في تحقيق الأداء المستدام

تُعد إدارة الموارد البشرية الخضراء (GHRM) أداة مهمة تُستخدم لتحويل استراتيجيات الاستدامة إلى ممارسات عملية. فهي تدمج مبادئ الإدارة البيئية في أنشطة الموارد البشرية، مما يسمح بمواءمة الموظفين والسياسات وثقافة المنظمة مع أهداف الاستدامة. وتعتمد مساهمة إدارة الموارد البشرية الخضراء في الأداء المستدام على قدرتها على مواءمة رأس المال البشري مع الأهداف البيئية والاجتماعية والاقتصادية.

1. تعزيز الاستدامة البيئية: تسهم إدارة الموارد البشرية الخضراء في دعم الاستدامة البيئية من

خلال دمج القيم البيئية في التوظيف، والتدريب، وتقييم الأداء.

التوظيف الأخضر يضمن اختيار موظفين ملتزمين بالقيم البيئية. والتدريب الأخضر يرفع وعي العاملين بالأنشطة الصديقة للبيئة مثل تقليل النفايات، والحفاظ على الطاقة، والاستخدام المستدام للموارد. أما أنظمة تقييم الأداء الخضراء تكافئ الموظفين الذين يساهمون في تحقيق الأهداف البيئية، مما يعزز المسؤولية البيئية داخل المنظمة.

وتساعد هذه الممارسات في تكوين قوة عاملة مسؤولة بيئيًا، تساهم في الإنتاج الأنظف والحفاظ على

الموارد (Zhang et al., 2025).

2. دعم الاستدامة الاجتماعية: تركز الإدارة المستدامة على الإنسان، وتعزز العدالة، والمساواة،

ورفاهية الموظفين. وتساهم GHRM في تحسين الاستدامة الاجتماعية من خلال:

- ضمان المعاملة العادلة لجميع الموظفين.
- تعزيز التنوع والشمول.
- تشجيع مشاركة الموظفين في برامج الاستدامة.
- ربط المكافآت بالسلوكيات الاجتماعية المسؤولة.

- تحسين الصحة والسلامة المهنية.

وتسهم هذه الممارسات في بناء شرعية اجتماعية داخل المجتمع وزيادة ثقة أصحاب المصلحة

بالمنظمة (Budhwar et al., 2022).

3. تعزيز الاستدامة الاقتصادية: تدعم الموارد البشرية الخضراء الاستدامة الاقتصادية عبر:

تعزيز الإنتاجية وخفض الدوران الوظيفي. دعم الابتكار. تحسين الكفاءة التشغيلية من خلال تدريب

الموظفين وتحفيزهم على الممارسات المستدامة. كما تساعد الحوافز والمكافآت الخضراء في مواءمة الأداء

الفردى مع الربحية المؤسسية. وبالتزامن مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي مثل تحليلات الأداء والأتمتة

تسهم ممارسات الموارد البشرية الخضراء في تحسين استراتيجيات اتخاذ القرار ودعم المرونة الاقتصادية

(Malik et al., 2022).

4. الدور التكاملي لإدارة الموارد البشرية الخضراء

تمثل GHRM الآلية التي تدمج الأبعاد البيئية والاجتماعية والاقتصادية داخل منظومة الأداء

المستدام. فهي تربط بين الاستدامة وبين السلوك اليومي للموظفين، مما يجعلها عنصراً ثقافياً واستراتيجياً

داخل الشركات الصناعية الأردنية حيث تتعدّد قضايا الاستدامة. كما وتضمن GHRM أن تقنيات مثل

الذكاء الاصطناعي لا تُستخدم فقط لتعزيز الكفاءة، بل أيضاً لدعم الأهداف الاستراتيجية للاستدامة

(Dawra et al., 2024).

يمكن القول إن الأداء المستدام بناءً متعدد الأبعاد، حيث تتكامل ضمنه العناصر البيئية والاجتماعية

والاقتصادية لتحديد مدى إسهام المنظمة في التنمية المستدامة. وتوفر مؤشرات الأداء المستدام مقاييس

موضوعية يمكن من خلالها تتبع التقدم، بينما يعمل رأس المال البشري المستدام عبر GHRM كمحرك رئيسي لتحويل أهداف الاستدامة إلى ممارسات تنظيمية ملموسة.

ويكون التفاعل بين التكنولوجيا (مثل الذكاء الاصطناعي)، وممارسات الموارد البشرية، ونتائج الاستدامة أكثر وضوحًا في الشركات الصناعية الأردنية. وكما أوضح هذا القسم، فإن الأداء المستدام هو المخرج النهائي الذي يتأثر بدرجة تكامل تطبيقات الذكاء الاصطناعي مع ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء، وهو ما سيتم تناوله بالتفصيل في الأقسام التالية من الإطار النظري.

ومن خلال ماسبق، يرى الباحث أن ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء تمثل ركيزة أساسية لتحقيق الأداء المستدام في الشركات الصناعية الأردنية، إذ تساعد في مواءمة السلوك الوظيفي مع الأهداف البيئية والاجتماعية والاقتصادية. وتبرز أهمية هذه الممارسات في بيئة الصناعة بالأردن حيث تتزايد الضغوط المتعلقة بالكفاءة، والامتثال البيئي، والمسؤولية المجتمعية. كما يسهم التكامل بين GHRM والتقنيات الحديثة مثل الذكاء الاصطناعي في تعزيز القدرة التنافسية ورفع مستويات الإنتاجية والاستدامة. ومن ثم، فإن تبني نهج GHRM يعد ضرورة استراتيجية لتطوير رأس المال البشري ودعم تحول الشركات الأردنية نحو أداء أكثر استدامة.

2-3 إدارة الموارد البشرية الخضراء

2-3-1 المفهوم

أصبحت إدارة الموارد البشرية الخضراء نموذجًا محوريًا يربط بين مجال الإدارة البيئية والأساليب التقليدية لإدارة الموارد البشرية بهدف جعل أداء المنظمة أكثر استدامة. وتستند الفكرة إلى تنامي أهمية رأس المال البشري بوصفه عنصرًا أساسيًا في تحقيق الاستدامة البيئية، وإلى أن ممارسات الموارد البشرية يمكن أن تعمل كمحرك لتسيخ الوعي البيئي داخل النظام المؤسسي (Odugbesan

(et al., 2022). وقد ساعد صعود الوعي البيئي في التسعينيات بدعم من المبادرات الدولية مثل بروتوكول كيوتو وتزايد الاهتمام بمسؤولية الشركات الاجتماعية في دفع المؤسسات إلى تبني البعد البيئي كجزء من استراتيجياتها الأساسية. ومع مرور الوقت، تطورت GHRM لتصبح أحد الأبعاد الحيوية في إدارة الأعمال المستدامة (Dawra et al., 2024).

في بداياتها، ركزت إدارة الموارد البشرية التقليدية على تحسين إنتاجية الموظفين وأدائهم والاحتفاظ بهم. غير أن تزايد وضوح القضايا البيئية العالمية والوطنية - مثل تغير المناخ، والتلوث، واستنزاف الموارد - دفع الشركات إلى إدراك الحاجة لدمج الممارسات البيئية في وظائف الموارد البشرية. وبذلك ظهر مفهوم إدارة الموارد البشرية الخضراء (GHRM)، الذي يهدف إلى تعزيز أداء الموظفين ودورهم في دعم الاستدامة البيئية. ويتمثل جوهر GHRM في بناء قوة عاملة واعية، وقادرة، ومكرسة لتطبيق المبادرات البيئية في المنظمة (Odugbesan et al., 2022).

تستند GHRM إلى عدة أطر نظرية، من أهمها النظرية القائمة على الموارد (RBV)، التي ترى أن الموارد البشرية هي موارد استراتيجية تسهم في بناء ميزة تنافسية. ووفقاً لهذا المنظور، تشكل GHRM امتداداً مباشراً لـ RBV لأنها تركز على الكفاءات البيئية بوصفها موارد خاصة تعزز الأداء المستدام. كما ترتبط GHRM بإطار الخط الثلاثي (Triple Bottom Line – TBL) الذي يحدد الأداء المستدام من خلال ثلاثة أبعاد: الاقتصادي، والاجتماعي، والبيئي. ووفقاً لهذا الإطار، يجب أن تتوافق ممارسات الموارد البشرية مع الربحية، والمسؤولية البيئية، والمسؤولية المجتمعية. وهكذا، تعيد GHRM تشكيل وظائف الموارد البشرية التقليدية لتحويلها إلى آليات فاعلة لتعزيز الأداء البيئي والوعي الاستدامي.

هذا وتكتسب ممارسات GHRM أهمية خاصة في البيئة الصناعية، بما في ذلك الشركات الصناعية الأردنية، نظراً للارتباط الوثيق بين التصنيع واستهلاك الموارد وإنتاج النفايات. ويمكن لـ

GHRM أن تساعد المؤسسات الصناعية على تبني تقنيات إنتاج نظيفة، وتقليل الانبعاثات، وتحفيز العمال على تبني السلوكيات الصديقة للبيئة. ومع ازدياد الضغط المفروض على الصناعات من الجهات التنظيمية، والعملاء، والشركاء التجاريين الدوليين لتطبيق ممارسات تشغيل مستدامة، لم تعد GHRM فائدة استراتيجية فحسب، بل أصبحت شرطاً أساسياً لنجاح المؤسسات الصناعية على المدى الطويل (Odugbesan et al., 2022).

ومن وجهه نظر الباحث، أن إدارة الموارد البشرية الخضراء هي نهج يدمج الممارسات البيئية داخل وظائف الموارد البشرية بهدف تعزيز الاستدامة في المنظمات. ويقوم هذا المفهوم على تطوير قوة عاملة واعية بيئياً وقادرة على دعم مبادرات حماية البيئة داخل المؤسسة. وقد ظهر نتيجة تزايد الاهتمام العالمي بالقضايا البيئية، ليصبح عنصراً مهماً في تحسين السلوك البيئي للموظفين وتشجيع الإنتاج النظيف وتقليل النفايات والانبعاثات. وتكتسب الموارد البشرية الخضراء أهمية خاصة في القطاع الصناعي، بما في ذلك الشركات الأردنية، بسبب ارتباط التصنيع بالاستهلاك المرتفع للموارد والضغوط التنظيمية والمجتمعية لاعتماد ممارسات مستدامة.

2-3-2 العلاقة بين إدارة الموارد البشرية التقليدية وإدارة الموارد البشرية الخضراء

تركز إدارة الموارد البشرية التقليدية بشكل رئيسي على الكفاءة، ورضا الموظفين، وإنتاجية المنظمة. وتهتم بعمليات مثل التوظيف، والتدريب، وإدارة الأداء، والتعويضات بوصفها أدوات لتحقيق أهداف الشركة (شمس الدين، 2025). ومع ذلك، فإن الجانب البيئي غالباً ما يُهمل في أنظمة الموارد البشرية التقليدية، لأنها صُممت لتحقيق فعالية تشغيلية قصيرة الأجل، وليس تعزيز الاستدامة طويلة المدى.

وتُعد إدارة الموارد البشرية الخضراء (GHRM) امتداداً لإدارة الموارد البشرية التقليدية، حيث تُدرج الاعتبارات البيئية ضمن جميع ممارسات الموارد البشرية. فهي تضيف إلى الوظائف التقليدية عناصر

مثل التوعية البيئية، وتدريب المهارات الخضراء، وإشراك الموظفين في أنشطة الاستدامة. ويمثل الانتقال من الموارد البشرية التقليدية إلى الموارد البشرية الخضراء تحولاً من نموذج قائم على الربحية البحتة إلى نموذج يوازن بين الربح، والبيئة، والمسؤولية الاجتماعية (Muster & Schrader, 2011).

فعلى سبيل المثال:

التوظيف التقليدي يركز على اختيار مرشحين مؤهلين ومناسبين للوظيفة، بينما التوظيف الأخضر يضيف شرطاً آخر وهو امتلاك المرشح لوعي بيئي أو التزام بالممارسات المستدامة (شمس الدين، 2025). البرامج التدريبية التقليدية تهدف إلى تطوير المهارات لرفع الإنتاجية، بينما التدريب الأخضر يتضمن تعليمات بيئية مثل الحفاظ على الطاقة، وتقليل النفايات، وأساليب الإنتاج المستدام.

أنظمة تقييم الأداء التقليدية تقيس إنتاجية الموظف وكفاءته، بينما أنظمة تقييم الأداء في GHRM تشمل مقاييس الأداء البيئي مثل المشاركة في برامج إعادة التدوير أو تحقيق أهداف الكفاءة البيئية. وبخصوص الحوافز: تركز مكافآت الموارد البشرية التقليدية على الإنجاز المالي والأداء الوظيفي، بينما تُضيف المكافآت الخضراء في GHRM حوافز موجهة للسلوكيات البيئية الإيجابية، مثل مكافأة المبادرات البيئية أو ربط المكافآت بالأداء المستدام (Saranya, 2022).

ومن الناحية المثالية، لا تُعد إدارة الموارد البشرية الخضراء بديلاً عن إدارة الموارد البشرية التقليدية، بل هي توسع لوظائفها. فهي تحافظ على الأساس التقليدي لوظائف الموارد البشرية، لكنها تدمج الأهداف البيئية ضمن هذه الوظائف. ومن خلال هذا الدمج، تستطيع المؤسسات مواءمة استراتيجيات الموارد البشرية مع أهداف الاستدامة المؤسسية، مما يجعل GHRM أداة أساسية لتحقيق التوازن بين الأداء البيئي والاقتصادي.

وفي هذا السياق يرى الباحث من خلال المقارنة بين إدارة الموارد البشرية التقليدية والخضراء أن التحول نحو GHRM أصبح ضرورة استراتيجية للشركات الصناعية الأردنية، إذ لم يعد التركيز على الكفاءة والإنتاجية كافياً في ظل التزايد المستمر لمتطلبات الاستدامة. فالنهج الأخضر لا يلغي وظائف الموارد البشرية التقليدية، بل يوسعها ليشمل دمج الوعي البيئي والسلوكيات المستدامة في كل من التوظيف والتدريب والتقييم والتحفيز. ويمنح هذا الدمج الشركات الصناعية قدرة أكبر على تحقيق توازن بين الربحية وحماية البيئة والمسؤولية الاجتماعية، وهو ما يعزز تنافسيتها ويهيئها لمتطلبات الصناعة الحديثة.

2-3-2 الأبعاد الأساسية لممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء

تتضمن إدارة الموارد البشرية الخضراء (GHRM) مجموعة من الأبعاد المترابطة التي تسهم في تعزيز الاستدامة البيئية والتنظيمية. وتشمل هذه الأبعاد: التوظيف الأخضر، والتدريب والتطوير الأخضر، وتقييم الأداء الأخضر، والتعويضات والحوافز الخضراء.

أولاً: التوظيف والاختيار الأخضر يتضمن التوظيف الأخضر اختيار المرشحين الذين لا يمتلكون فقط المؤهلات الفنية المناسبة، بل يتمتعون أيضاً بوعي بيئي يدعم قيم الاستدامة في المنظمة. ويمكن للشركات تفعيل ممارسات التوظيف الأخضر من خلال تضمين الاستدامة في أوصاف الوظائف، إبراز جهود الاستدامة في الإعلانات الوظيفية، تفضيل المرشحين الذين لديهم اهتمام أو خبرة في القضايا البيئية.

ومن خلال دمج القيم البيئية في إجراءات التوظيف، تطوّر المؤسسات قوة عاملة تُعطي الأولوية للاستدامة داخل مكان العمل (Saranya, 2022).

ثانياً: التدريب والتطوير الأخضر يهدف التدريب والتطوير الأخضر إلى رفع مستوى الوعي البيئي لدى الموظفين، وبناء مهارات تمكّنهم من تبني ممارسات مستدامة. وقد تتضمن البرامج

التدريبية، ورش عمل إدارة النفايات، التدريب على الحفاظ على الطاقة، أساليب الإنتاج المستدام، الاستخدام المسؤول للموارد.

كما قد تشمل برامج تطوير القيادة التي تُعدّ المديرين لاتخاذ قرارات مدفوعة بالاستدامة ونشر الوعي البيئي داخل أقسامهم (Vrontis et al., 2021).

ثالثاً: تقييم الأداء الأخضر يتجاوز تقييم الأداء الأخضر المقاييس التقليدية التي تركز على الإنتاجية ليشمل، مدى مشاركة الموظف في المبادرات الصديقة للبيئة، التزامه بالسياسات البيئية، قدرته على تقليل النفايات واستهلاك الموارد. ويساعد دمج المقاييس البيئية في أنظمة التقييم على تعزيز المساءلة وتشجيع الموظفين على تبني السلوكيات المستدامة، مما يعكس التزام المنظمة بالاستدامة في ثقافتها الداخلية.

رابعاً: التعويضات والحوافز الخضراء تشير الحوافز الخضراء إلى مكافأة الموظفين الذين يحققون نتائج إيجابية في مجال الاستدامة. وقد تشمل الحوافز، مكافآت مالية أو معنوية، جوائز تقديرية، فرص ترقّي مهنية.

وتُستخدم هذه الحوافز لتشجيع السلوكيات البيئية مثل خفض البصمة الكربونية أو تطوير عمليات صديقة للبيئة (Pandey et al., 2023).

ومن خلال ما سبق، يتضح أن ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء لا تعمل كأشطة منفصلة، بل تشكّل نظاماً متكاملًا ومتربطاً يهدف إلى ترسيخ ثقافة الاستدامة داخل المنظمة. فالتوظيف الأخضر يضمن استقطاب موارد بشرية واعية بيئياً، ويأتي التدريب والتطوير الأخضر لتعزيز معارفهم ومهاراتهم السلوكية المستدامة، بينما يعمل تقييم الأداء الأخضر على توجيه سلوك الموظفين ومساءلتهم عن التزامهم البيئي، وتقوم الحوافز الخضراء بتعزيز هذه السلوكيات وتحفيز استمراريته. وبهذا التكامل، تتحول

الاستدامة من مجرد توجه استراتيجي إلى ممارسة تنظيمية يومية كما تمثل هذه الممارسات الإطار التنفيذي الذي يمكن من خلاله تحويل إمكانات تطبيقات الذكاء الاصطناعي إلى نتائج ملموسة على مستوى الأداء البيئي والاجتماعي والاقتصادي، الأمر الذي يبرر اعتمادها في هذه الدراسة كمتغير وسيط يفسر كيفية انتقال أثر التكنولوجيا إلى أداء الاستدامة التنظيمية.

2-3-3 الأبعاد الأساسية لممارسات GHRM المدعومة بالذكاء الاصطناعي

لقد غير الذكاء الاصطناعي بشكل كبير الدور التقليدي لإدارة الموارد البشرية، وأصبح تطبيقه في ممارسات الموارد البشرية الخضراء يعزز الكفاءة والأداء البيئي. وتوفر تقنيات الذكاء الاصطناعي أدوات فعالة في الأتمتة وتحليل البيانات وتحسين الاختيار.

1. دعم التوظيف الأخضر بالذكاء الاصطناعي

تستخدم الشركات أنظمة الذكاء الاصطناعي لتصفية المرشحين وفقًا للكفاءات الفنية والسلوكية المتعلقة بالاستدامة. ويمكن لخيارات الذكاء الاصطناعي تحليل السير الذاتية عبر تقنيات تعلم الآلة. ومراجعة الملفات عبر شبكات التواصل الاجتماعي. واكتشاف مؤشرات الوعي البيئي لدى المرشحين. كما تسهم المقابلات الإلكترونية والاختبارات الرقمية في تقليل الأثر البيئي للتوظيف التقليدي (Pandey et al., 2023).

2. التدريب والتطوير الأخضر بمساعدة الذكاء الاصطناعي

يُمكن الذكاء الاصطناعي تجارب تعلم شخصية تعزز الوعي البيئي من خلال منصات التعلم الذكية التي توصي ببرامج تدريبية مخصصة. ومحاكاة الواقع الافتراضي التي تتيح للموظفين اختبار مواقف بيئية افتراضية. بالإضافة إلى تتبع تقدّم الموظف وتحليل مدى التطور في السلوك المستدام. وتسهم هذه الأساليب في تعزيز التفاعل ورفع كفاءة التدريب وتغيير السلوك (صبح، 2025).

3. تقييم الأداء الأخضر المدعوم بالذكاء الاصطناعي

يزيد الذكاء الاصطناعي من موضوعية ودقة تقييم الأداء البيئي عبر تتبع مؤشرات الاستدامة مثل استهلاك الطاقة وتقليل النفايات، ودمج بيانات متعددة في تقييم واحد شامل، كما يتيح استخدام التحليلات التنبؤية لاكتشاف فرص التحسين. وتقلل الأتمتة من التحيز البشري وتُدرج الأداء البيئي كجزء أساسي من تقييمات الموارد البشرية (McGinty & Allen, 2018).

4. الذكاء الاصطناعي في الحوافز والتعويضات الخضراء

تمكّن أنظمة الذكاء الاصطناعي المؤسسات من تحليل بيانات أداء الموظفين البيئي، ربط المكافآت مباشرة بنتائج الاستدامة محاكاة أثر برامج الحوافز المختلفة على البيئة والتكاليف، تقديم الاعتراف والتقدير عبر منصات رقمية مستمرة.

وتسهم هذه الأنظمة في تعزيز السلوكيات المستدامة وترسيخ الثقافة البيئية داخل المنظمة (عبد المنعم، 2025).

ويرى الباحث أن تقنيات الذكاء الاصطناعي تعمل كعامل محوري في تطوير ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء، من خلال تعزيز الدقة وتحسين الكفاءة ودعم صنع القرار، تقوية الثقافة البيئية داخل المؤسسة. وبذلك، تسهم ممارسات GHRM المدعومة بالذكاء الاصطناعي في جعل البيئات الصناعية، بما في ذلك الأردن، أكثر استدامة من خلال تحسين كفاءة الطاقة، وتقليل النفايات، وتعزيز السلوك الأخضر بين الموظفين.

2-3-4 إدارة الموارد البشرية الخضراء والاستدامة

تُعد إدارة الموارد البشرية الخضراء عنصراً ضرورياً لضمان استدامة المنظمة في الجوانب البيئية والاجتماعية والاقتصادية. فمن خلال دمج المبادئ البيئية في ممارسات الموارد البشرية، تُنشئ المؤسسات

قوة عاملة تستجيب بفاعلية لأهداف الاستدامة (خميس، 2023). كما تعمل GHRM على تعزيز الممارسات الصديقة للبيئة التي تقلل من النفايات واستهلاك الطاقة، وتدعم تطبيق عمليات الإنتاج النظيفة. وفي التوظيف الأخضر، تقوم الشركات باختيار أفراد يدركون أهمية حماية البيئة. بينما يوفر التدريب الأخضر للموظفين المعرفة والمهارات التي تمكنهم من المشاركة في الممارسات المستدامة. أما تقييم الأداء الأخضر والمكافآت البيئية، فيسهمان في تعزيز الالتزام بالأهداف البيئية، ويؤسسان لعملية تحسين مستمر في أداء الاستدامة (George & Thomas, 2019).

وتسهم GHRM أيضًا في تعزيز رفاهية الموظفين ومشاركتهم اجتماعيًا، إذ تُسهم مواءمة قيم الموظفين مع أهداف الاستدامة المؤسسية في زيادة دافعيتهم للعمل. كما تمتد ممارسات الموارد البشرية الخضراء إلى تعزيز المشاركة المجتمعية، من خلال التطوع أو التعاون مع الهيئات البيئية، مما يحسّن المكانة الاجتماعية والعلاقات المجتمعية للمؤسسة.

وكذلك الأمر وتساعد GHRM في دعم الجانب الاقتصادي عبر تقليل هدر الموارد وتحسين الأداء التشغيلي. فمن المرجح أن يعتمد الموظفون ذوو الوعي البيئي ممارسات مبتكرة تقلل من استهلاك الطاقة وتكلفة الإنتاج. كما يجذب الأداء المستدام الجيد المستثمرين والعملاء الذين يفضلون الشركات الأخلاقية والصديقة للبيئة، مما يعزز الربحية والتنافسية في السوق (Huang & Rust, 2018).

وفي السياق الصناعي الأردني، يمكن أن تلعب GHRM دورًا أساسيًا في دعم مسار الاستدامة. فمع محدودية الموارد، وضغوط البيئة، وارتفاع أسعار الطاقة، يمثل دمج GHRM آلية استراتيجية للتكيف وضمان الاستمرارية. ويمكن للمنظمات الصناعية الأردنية تعزيز الوعي البيئي بين موظفيها ورفع مستوى الكفاءة من خلال تبني نظام موارد بشرية مدعوم بالذكاء الاصطناعي وتطويره بما يخدم أهداف الاستدامة.

ويرى الباحث، بأن إدارة الموارد البشرية الخضراء تكثل نموذجًا متطورًا لإدارة الموارد البشرية التقليدية، حيث تدمج الاستدامة في جميع عمليات الموارد البشرية التوظيف، التدريب، التقييم، والمكافآت وتستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي لتعزيز التنفيذ والكفاءة. وبفضل تأثيرها متعدد الأبعاد على الأبعاد البيئية والاجتماعية والاقتصادية، تعمل GHRM كحلقة وصل استراتيجية بين إدارة رأس المال البشري وتحقيق نجاح الأعمال المستدامة.

2-4 الشركات الصناعية الأردنية

يُعدّ القطاع الصناعي في الأردن من أهم ركائز الاقتصاد الوطني، وقد توسّع ليشمل صناعات تحويلية وحرفية متنوعة وفق قانون غرف الصناعة لسنة 2005. وتُعرف الشركات الصناعية بأنها المؤسسات التي تعمل في الأنشطة الإنتاجية والتحويلية ضمن القطاع الصناعي (الشبيلي، 2024). وحسب تقارير وزارة الصناعة والتجارة الأردنية (2022) تتدرج هذه الشركات تحت تصنيف عشرة فروع رئيسية تتوزع على أنشطة واسعة تشمل الصناعات الخشبية والأثاث التي تعتمد على المشاغل الحرفية المرتبطة بقطاع الإنشاءات، والصناعات البلاستيكية والمطاطية ذات الاستخدامات اليومية والصناعية المتعددة، والصناعات الهندسية والكهربائية وتكنولوجيا المعلومات التي تُعد الأعلى قيمة مضافة وتشكل قاعدة دعم لبقية القطاعات. كما يبرز قطاع الصناعات الكيماوية ومستحضرات التجميل بقدرته العالية على الابتكار، وقطاع الصناعات العلاجية واللوازم الطبية الذي تميزت به الأردن عربياً بفضل تطور صناعة الأدوية. أما الصناعات الجلدية والمحيكات فهي من أكبر القطاعات تشغيلاً للعمالة، بينما يحتل قطاع الصناعات الغذائية والزراعية والثروة الحيوانية أهمية خاصة لارتباطه المباشر بحياة المواطنين والقطاع الزراعي. ويأتي قطاع التعبئة والتغليف والورق والكرتون ليقدم معظم الأنشطة الصناعية الأخرى بوصفه قطاعاً تكاملياً، في حين يشكل قطاع

الصناعات الإنشائية ركيزة أساسية لمجالات البناء والعمران، وأخيراً يرتكز قطاع الصناعات التعدينية على استثمار الموارد الطبيعية مثل الفوسفات والبوتاس والصخر الزيتي.

2-5 العلاقة بين متغيرات الدراسة

(الذكاء الاصطناعي، إدارة الموارد البشرية الخضراء، وأداء الاستدامة)

تُنشئ العلاقة بين استخدام الذكاء الاصطناعي (AI) وممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء (GHRM) وأداء الاستدامة نموذجاً ديناميكياً مترابطاً يعيد تشكيل طريقة إدارة الشركات وتحقيق نجاحها على المدى الطويل. ففي القطاعات الصناعية الحديثة، وخاصة في قطاع التصنيع والإنتاج في الأردن، تواجه الشركات ضغوطاً مستمرة لتحقيق توازن بين التطور التكنولوجي، والحفاظ على البيئة، والتنافسية الاقتصادية (Ahmed et al., 2022).

ويُمثل الذكاء الاصطناعي الأساس التكنولوجي الذي يضمن الكفاءة والدقة والاعتماد على البيانات. في المقابل، تُعد GHRM نظاماً إنسانياً يُرسخ قيم الاستدامة والسلوكيات التنظيمية الخضراء داخل المؤسسة. وعندما تتكامل هذه العناصر، فإنها تسهم في تعزيز أداء الاستدامة بأبعاده البيئية والاجتماعية والاقتصادية.

2-5-1 العلاقة بين تطبيقات الذكاء الاصطناعي وإدارة الموارد البشرية الخضراء

لقد أعاد الذكاء الاصطناعي تشكيل طريقة ممارسة إدارة الموارد البشرية الخضراء، إذ انتقلت العمليات من الأساليب اليدوية التقليدية إلى الأساليب الرقمية المؤتمتة والمبنية على البيانات. وقد أدت تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل تعلم الآلة، والتحليلات التنبؤية، وأدوات الأتمتة إلى تحسين الفعالية والموضوعية والابتكار، مما أتاح إدماج المبادئ الخضراء في الأنشطة اليومية لإدارة الموارد البشرية (Huang & Rust, 2018).

أولاً: الذكاء الاصطناعي كعامل داعم للتوظيف الأخضر

يسهم الذكاء الاصطناعي في جعل عمليات التوظيف أكثر كفاءة وشفافية، مع التقليل من الأثر البيئي عبر تقليل استخدام الورق من خلال التوظيف الرقمي والحد من انبعاثات السفر بفضل المقابلات عبر الإنترنت كذلك الأمر استخدام خوارزميات الذكاء الاصطناعي لتصنيف المتقدمين وفقاً لاهتماماتهم أو خبراتهم البيئية الواضحة في سجلاتهم الرقمية أو المهنية (Bijoria, 2024).

وتساعد هذه التقنيات المؤسسات على اختيار مرشحين لديهم وعي بيئي يتماشى مع ثقافة الاستدامة في المنظمة، مما يدعم أهداف GHRM من مرحلة التوظيف الأولى (Arslan et al., 2021).

ثانياً: الذكاء الاصطناعي في التدريب وتطوير الموظفين

يساعد الذكاء الاصطناعي في تطوير تدريب مستدام وموجه عبر:

- تخصيص مسارات تعليمية تناسب أدوار الموظفين وكفاءاتهم وبيانات أدائهم.
- توفير وحدات تدريبية متخصصة بالاستدامة مثل الحفاظ على الطاقة وإدارة النفايات.
- استخدام الواقع الافتراضي (VR) والواقع المعزز (AR) لمحاكاة سيناريوهات بيئية واقعية تُكسب الموظفين خبرات عملية أكثر عمقاً.

ويُسهم هذا في تعزيز الدور التعليمي لـ GHRM وبناء قوة عاملة واعية وقادرة على تنفيذ المبادرات الخضراء بكفاءة (Budhwar et al., 2022).

ثالثاً: تقييم الأداء والحوافز الخضراء المدعومة بالذكاء الاصطناعي

تستخدم أنظمة تقييم الأداء القائمة على الذكاء الاصطناعي تحليلات متقدمة لقياس مساهمة الموظفين في الأهداف البيئية، وذلك من خلال تتبع مؤشرات استخدام الموارد، تحليل مستويات الهدر، تقييم مدى الالتزام بمعايير الاستدامة (Gupta, 2021). وتتيح النماذج التنبؤية ربط الأداء الفردي

بالإنتاج الأخضر بشكل موضوعي ودقيق، مما يمكّن المؤسسات من تقديم تقييمات عادلة ومستندة إلى البيانات، تخفيض التحيز البشري في التقييم، تعزيز أنظمة المكافآت الخضراء التي تشجع الموظفين على دعم مبادرات الاستدامة. وبذلك، يعمل الذكاء الاصطناعي على تعزيز المساءلة البيئية داخل إدارة الموارد البشرية، ويضمن التحسين المستمر لأداء الاستدامة (Zhang et al., 2025).

2-5-2 العلاقة بين تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأداء الاستدامة

أولاً: الاستدامة البيئية باستخدام الذكاء الاصطناعي

يمكن للصناعات التحكم بفعالية في آثارها البيئية عبر تقنيات الذكاء الاصطناعي التي تعتمد على المراقبة والتحليل والتنبؤ. فعلى سبيل المثال، تساعد خوارزميات التعلم الآلي في تحسين استهلاك الطاقة من خلال التنبؤ بفترات الذروة وتقليل الفاقد (Galetsi et al., 2021).

تُساهم الصيانة التنبؤية المبنية على الذكاء الاصطناعي في الحد من أعطال المعدات، وتقليل الهدر، وتمديد عمر الأصول. تتيح أنظمة إنترنت الأشياء (IoT) وأجهزة الاستشعار الذكية جمع بيانات فورية عن الانبعاثات، واستهلاك الطاقة والمياه، مما يدعم اتخاذ قرارات فورية تقلل من الأثر البيئي (Bijoria, 2024).

كما يُعد الأرشيف الرقمي وأتمتة العمليات مثلاً آخر على دور الذكاء الاصطناعي في تقليل استهلاك الورق والانبعاثات الكربونية المرتبطة بإجراءات الموارد البشرية التقليدية. وتتماشى هذه التطورات مع أهداف الاستدامة البيئية من خلال تعزيز الكفاءة وتقليل التأثيرات البيئية السلبية (Galetsi et al., 2021).

ثانيًا: الاستدامة الاقتصادية المدعومة بالذكاء الاصطناعي

يسهم الذكاء الاصطناعي في تعزيز الاستدامة الاقتصادية من خلال تحسين الإنتاجية، وتخصيص الموارد بكفاءة، وإدارة التكاليف بصورة أكثر فاعلية، إذ يتيح للمؤسسات تحسين سلاسل التوريد عبر التنبؤ الدقيق بالطلب، وتحسين إدارة المخزون، والكشف المبكر عن نقاط الضعف التشغيلية. كما تسهم تقنيات التعلم الآلي في تحليل اتجاهات السوق، الأمر الذي يساعد المؤسسات على اتخاذ قرارات أكثر دقة واستنارة. إضافة إلى ذلك، تؤدي أتمتة العمليات الروتينية، مثل إدارة الرواتب والحضور والانصراف، إلى تمكين موظفي الموارد البشرية من التركيز على الأنشطة الاستراتيجية الداعمة للابتكار. وتسهم هذه القدرات مجتمعة في تقليل الهدر، وتحسين توزيع الموارد، وزيادة الربحية، كما يضمن دمج الذكاء الاصطناعي في عملية اتخاذ القرار تحقيق توازن بين الكفاءة الاقتصادية والمسؤولية البيئية والاجتماعية، بما يدعم تحقيق الربح بطريقة مستدامة (Kaushal et al., 2021).

ثالثًا: الاستدامة الاجتماعية المدعومة بالذكاء الاصطناعي

يلعب الذكاء الاصطناعي دورًا مهمًا في تعزيز الاستدامة الاجتماعية داخل المؤسسات الصناعية، إذ يسهم في تحسين السلامة المهنية من خلال استخدام أنظمة المراقبة الذكية وأدوات التنبؤ بالمخاطر التي تُمكن من الكشف المبكر عن الأخطار المحتملة، مما يقلل من الحوادث ويحسن بيئة العمل. كما تسهم خوارزميات التحليلات الذكية في تعزيز التنوع والعدالة عبر رصد التحيزات وتحديد حالات التمييز المحتملة في عمليات التوظيف والترقيات وتقييم الأداء، الأمر الذي يدعم مبادئ العدالة والشمولية داخل المؤسسة (Kulkarni et al., 2024).

2-5-3 العلاقة بين إدارة الموارد البشرية الخضراء وأداء الاستدامة

تُعد إدارة الموارد البشرية الخضراء (GHRM) حلقة الوصل بين ممارسات رأس المال البشري الداخلي وتحقيق نتائج الاستدامة في المؤسسة. فهي تمثل تفاعلاً متكاملًا بين سلوك الموظفين وثقافة المنظمة والأهداف الاستراتيجية الرامية إلى تحقيق التنمية المستدامة.

أولاً: الاستدامة البيئية وإدارة الموارد البشرية الخضراء

تسهم ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء (GHRM) في تحسين الاستدامة البيئية من خلال ترسيخ القيم والممارسات البيئية ضمن سلوكيات الموظفين، وذلك عبر برامج التدريب الأخضر التي تمكّن العاملين من تعلّم أساليب خفض استهلاك الطاقة وتقليل الهدر، إلى جانب تبني أساليب إنتاج مستدامة. كما تعزز أنظمة تقييم الأداء الخضراء مراقبة السلوكيات البيئية للموظفين وترسيخ مسؤوليتهم تجاه البيئة، في حين تسهم نظم المكافآت الخضراء في تشجيع الالتزام بالممارسات الصديقة للبيئة. ومن خلال هذه الآليات، يصبح دمج المسؤولية البيئية جزءاً أساسياً من الممارسات اليومية داخل المؤسسة، بما يدعم تحقيق الاستدامة البيئية على المدى الطويل (Nankervis et al., 2019).

ثانياً: الاستدامة الاقتصادية وإدارة الموارد البشرية الخضراء

تسهم إدارة الموارد البشرية الخضراء (GHRM) في دعم الاستدامة الاقتصادية من خلال تعزيز الكفاءة التشغيلية وتشجيع الابتكار داخل المؤسسات، حيث يؤدي تدريب الموظفين على الممارسات البيئية إلى تقليل التكاليف عبر خفض استهلاك الطاقة والحد من هدر المواد. كما يسهم التوظيف الأخضر في استقطاب أفراد يمتلكون عقلية ابتكارية صديقة للبيئة، مما يعزز تحسين العمليات ورفع كفاءتها. إضافة إلى ذلك، تعمل ممارسات GHRM على تحسين الاستقرار التنظيمي من خلال زيادة معدلات الاحتفاظ بالموظفين وتقليل تكاليف دوران العمل، فضلاً عن تعزيز الإنتاجية نتيجة ارتفاع

مستويات المشاركة الوظيفية والالتزام. وبذلك تسهم إدارة الموارد البشرية الخضراء في تحقيق مردود اقتصادي متوازن وطويل الأجل دون الإخلال بأهداف الاستدامة (Subramanian & Suresh, 2025).

ثالثاً: الاستدامة الاجتماعية وإدارة الموارد البشرية الخضراء

تركز الاستدامة الاجتماعية على رفاهية الموظفين، والمشاركة المجتمعية، والسلوك الأخلاقي.

وتلعب GHRM دوراً محورياً في هذا الجانب من خلال:

- خلق بيئة عمل تشجع الشمولية والتعاون عبر إشراك الموظفين في مبادرات الاستدامة.
- تعزيز التوازن بين العمل والحياة من خلال سياسات عمل مرنة تراعي الجانب الإنساني.
- ترسيخ القيادة الأخلاقية والحوار المفتوح المبني على الثقة بين الإدارة والموظفين.
- دعم المسؤولية الاجتماعية عبر مشاركة الموظفين في الأنشطة البيئية والمجتمعية مثل حملات تنظيف البيئة أو البرامج التعليمية.

وتسهم هذه الأنشطة في تعزيز صورة المؤسسة، ورفع مستوى شرعيتها الاجتماعية، ودعم التقدم

الاجتماعي طويل المدى (Paille, 2020).

ومن خلال هذه العلاقة يرى الباحث أن الموارد البشرية الخضراء تربط بين الموظفين والبيئة والاقتصاد والمجتمع ضمن إطار واحد يعزز الاستدامة الشاملة. فهي لا تُحسن فقط الأداء البيئي عبر ممارسات خضراء، بل ترفع من الأداء الاقتصادي والاجتماعي من خلال بناء قوة عاملة مسؤولة، مبتكرة، ومشاركة في القيم الاستدامية المؤسسية.

الدور الوسيط لإدارة الموارد البشرية الخضراء بين تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأداء الاستدامة

يصبح الرابط بين تطبيقات الذكاء الاصطناعي (AI) وأداء الاستدامة أكثر قوة عندما يتوسطه تطبيق

فعال لإدارة الموارد البشرية الخضراء (GHRM). فبينما يوفر الذكاء الاصطناعي القدرات التكنولوجية

التي تعزز الكفاءة ودقة التتبع البيئي، تؤمن GHRM الجانب الإنساني التنظيمي الذي يضمن التنفيذ الأخلاقي للتكنولوجيا، والتوافق مع القيم المؤسسية، وتعزيز المشاركة البشرية (Paille, 2020).

فالذكاء الاصطناعي وحده لا يمكنه تحقيق الاستدامة في غياب التزام الموظفين وتغيير السلوك الفردي والجماعي داخل المؤسسة. وهنا يأتي الدور المحوري لـ GHRM باعتبارها العامل الذي يحول مخرجات الذكاء الاصطناعي إلى ممارسات مستدامة فعلية. ويمكن توضيح ذلك عبر أمثلة تطبيقية:

1. في التوظيف الأخضر: يقوم الذكاء الاصطناعي بتحديد المرشحين الذين يمتلكون مهارات

أو قيماً بيئية من خلال تحليل البيانات المتقدمة، بينما تعمل GHRM على دمج هؤلاء

المرشحين داخل ثقافة المؤسسة وتحويلهم إلى قوة عاملة تتبنى ممارسات الاستدامة.

2. في التدريب والتطوير الأخضر يقدم الذكاء الاصطناعي مسارات تعلم شخصية تُركّز على

المهارات البيئية المطلوبة. وتضمن GHRM المتابعة المستمرة، والتشجيع على تطبيق

المهارات عملياً، وتطوير ثقافة التعلم المستدام داخل المؤسسة.

3. في تقييم الأداء الأخضر: يوفر الذكاء الاصطناعي تقييمات موضوعية قائمة على البيانات

المتعلقة بالاستهلاك، والهدر، والالتزام بالمعايير البيئية.

بينما تدمج GHRM هذه التقييمات ضمن إطار الاستدامة، وتربطها بالسلوك الأخلاقي

والممارسات الخضراء.

4. في الحوافز والمكافآت يمكن للذكاء الاصطناعي تحليل بيانات الأداء لتحديد الموظفين

المؤهلين للمكافآت البيئية. وتقوم GHRM بترجمة هذه البيانات إلى أنظمة مكافآت تعزز

السلوكيات المستدامة وتركّز على قيم المسؤولية البيئية.

إن التكامل بين الذكاء الاصطناعي وGHRM يخلق نظاماً متناغماً تُستخدم فيه التكنولوجيا لتعزيز القدرات البشرية، بينما تُستخدم الممارسات والقيم الإنسانية لضمان توجيه التكنولوجيا نحو تحقيق الاستدامة.

وبذلك يصبح الذكاء الاصطناعي أداة تمكين تكنولوجية للإدارة الموارد البشرية الخضراء من نواحي بشرية وأخلاقية، وتصبح الاستدامة النتيجة النهائية المتولدة من تفاعل التكنولوجيا مع رأس المال البشري وهذا التكامل هو ما يجعل GHRM متغيراً بسيطاً أساسياً في تفسير كيفية تأثير تطبيقات الذكاء الاصطناعي على أبعاد الاستدامة البيئية والاجتماعية والاقتصادية.

2-2 الدراسات السابقة

دراسة مصطفى (2025) بعنوان:

"أثر إدارة الموارد البشرية الخضراء على السعادة التنظيمية بالتطبيق على كلية الدراسات العليا والبحوث البيئية، جامعة عين شمس"

هدفت الدراسة الى التعرف على تأثير إدارة الموارد البشرية الخضراء على السعادة التنظيمية، هذا واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي. تمثل مجتمع الدراسة في العاملين لدى كلية الدراسات العليا والبحوث البيئية، تم اختيار الدراسة عينة عشوائية مكونة (30) استجابة من خلال رابط جوجل فورم، وكان من أبرز نتائج الدراسة جود علاقة ما بين إدارة الموارد البشرية الخضراء والسعادة التنظيمية، كما وأوصت الدراسة بضرورة قيام الجامعة بتعزيز دورها تجاه المسؤولية الاجتماعية وخدمة البيئة من خلال إشراكهم بدورات متخصصة بالاستدامة الخضراء، هذا وأوصت الدراسة بضرورة زيادة الأبحاث المرتبطة بالموارد البشرية الخضراء نظراً لأهميتها في تحسين الأداء.

دراسة سليمان والحارثي (2025) بعنوان:

"تأثير ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء على الأداء الاجتماعي: دراسة حالة مجموعة شركات دال 2024م".

هدفت الدراسة لأجل التعرف على تأثير ممارسات الموارد البشرية الخضراء على أداء الاجتماعي لدى شركات دال السعودية، استخدم الباحثون المنهج الوصفي التحليلي، وقد تمثل مجتمع الدراسة في (العاملين لدى شركة دال السعودية)، وشكلت عينة الدراسة (40 من العاملين لدى شركة دال)، وكان من أبرز نتائج الدراسة بوجود أثر لممارسات الموارد البشرية الخضراء على أداء الاجتماعي؛ كما وأوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بالقضايا البيئية للحد من آثارها الضارة، كما وأوصت الدراسة بزيادة الأبحاث المرتبطة بموضوع الدراسة.

دراسة Sibhatu et al., (2025) بعنوان:

"Effects of Green Human Resource Management Practices on Organizational Sustainability Mediated by Employee Engagement: Evidence from Ethiopian Manufacturing Industries"

هدفت الدراسة الى التعرف على تأثير إدارة الموارد البشرية الخضراء على الاستدامة التنظيمية من خلال مشاركة الموظفين لدى الشركات الصناعات التحويلية الإثيوبية، تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، وتمثل مجتمع الدراسة في (العاملين لدى الشركات الصناعات التحويلية الإثيوبية)، وقد اختارت الدراسة عينة مكونة (382 موظفاً في الصناعات التحويلية الأثيوبية)، وكان من أبرز نتائج الدراسة وجود تأثير لإدارة الموارد البشرية الخضراء على الاستدامة التنظيمية، كما وأوصت الدراسة بضرورة قيام المدراء بوضع رؤى ونهج لتطبيق ممارسات الموارد البشرية الخضراء في الصناعات التحويلية في البلدان النامية.

دراسة (Gul et al., 2025) بعنوان:

Impact of Green Human Resources Management Practices on Sustainability Through Organizational Resilience and Organizational Learning in Pakistan's Banking Sector"

هدفت الدراسة الى التعرف على تأثير إدارة الموارد البشرية الخضراء على الاستدامة من خلال المرونة التنظيمية والتعلم التنظيمي في القطاع المصرفي الباكستاني، تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، وقد تمثل مجتمع الدراسة في (العاملين لدى البنوك الباكستانية)، وتم اختيار عينة مكونة (400 موظف لدى 127 بنك باكستاني)، وكان من أبرز النتائج الدراسة وجود تأثير لإدارة الموارد البشرية الخضراء على المرونة التنظيمية والتعلم التنظيمي، كما وأوصت الدراسة بضرورة تطبيق إدارة الموارد البشرية الخضراء وممارساتها بكافة البنوك الباكستانية.

دراسة (Gelagay & Werke, 2025) بعنوان:

"The Relationship between Green Human Resource Management and Green Supply Chain Management: A systematic review"

هدفت هذه الدراسة الى التعرف على أثر إدارة الموارد البشرية الخضراء على إدارة سلسلة التوريد الخضراء، هذا واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي، وذلك من خلال الرجوع إلى العديد من الدراسات السابقة في المواقع الإلكترونية المختلفة، إذ تم الرجوع إلى الدراسات ما بين أعوام (2016 و 2023م)، وكان من أبرز نتائج الدراسة بوجود أثر ما بين إدارة الموارد البشرية الخضراء وسلسلة التوريد الخضراء، كما وأوصت الدراسة بضرورة دمج ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء بإدارة سلسلة التوريد الخضراء لتحقيق ميزة تنافسية مستدامة.

دراسة (Khawaja & Janjua, 2025) بعنوان:

"The impact of green human resource management practices on organisational sustainability through green knowledge sharing"

هدفت الدراسة الى التعرف على أثر إدارة الموارد البشرية الخضراء على الاستدامة التنظيمية، استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وقد تمثل مجتمع الدراسة في (الإداريين العاملين في صناعة النسيج في باكستان)، اختارت الدراسة عينة مكونة (420 موظفاً)، وكان من أبرز نتائج الدراسة وجود علاقة ما بين ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء وما بين الاستدامة التنظيمية، كما وأوصت الدراسة بضرورة تنفيذ برامج تدريبية تركز على ممارسات الاستدامة، مثل الحد من النفقات وترشيد الطاقة.

دراسة الحديدي وآخرون (2025) بعنوان:

"الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحقيق الاستدامة داخل المؤسسات التعليمية".

هدفت الدراسة إلى بيان أهمية الذكاء الاصطناعي وكيفية توظيفه في المؤسسات التعليمية لدعم تحقيق الاستدامة، خاصة في بعدها البيئي. واعتمدت المنهج الوصفي التحليلي لتحليل عدد من تقنيات الذكاء الاصطناعي وتوضيح سبل توظيفها في التطبيقات التعليمية بما يسهم في رفع كفاءة المؤسسات وتحسين مواردها. وانتهت الدراسة إلى مقترحات لتفعيل استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم بما ينسجم مع أهداف الاستدامة ورؤية مصر 2030، كما أوصت بزيادة الوعي بأهمية التكنولوجيا الحديثة وتوجيه البحث العلمي نحو استخدامها بطرق مفيدة وصديقة للبيئة.

دراسة (Kobets et al., 2025) بعنوان:

Using artificial intelligence to optimize human resource management processes"

هدفت الدراسة إلى تحليل كيفية توظيف الذكاء الاصطناعي في تحسين عمليات إدارة الموارد البشرية ورفع مستوى كفاءة اتخاذ القرار داخل المؤسسات. اعتمدت الدراسة المنهج المسحي من خلال استبيان موجّه إلى موظفي شركات كبرى متخصصة في تعهيد الموارد البشرية في خمس مدن بأوكرانيا. واستخدم الباحثون العينة القصدية الطبقية، وبالاستناد إلى حاسبة Raosoft بلغ حجم العينة 116 مشاركاً.

تم تحليل البيانات باستخدام الأساليب الوصفية وتحليل الانحدار لقياس أثر الذكاء الاصطناعي على العمليات الإدارية. وأظهرت النتائج أن الذكاء الاصطناعي يساهم بشكل واضح في تحسين كفاءة العمل ودعم القرارات الإدارية، بينما تظل الجوانب الأخلاقية تحدياً يحدّ من استخدامه الكامل داخل إدارة الموارد البشرية.

دراسة (Li & Jin (2024) بعنوان:

"The impact of artificial intelligence adoption intensity on corporate sustainability performance: The moderated mediation effect of organizational change"

هدفت الدراسة إلى تحليل أثر شدة تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي على الأداء الاستدامي للشركات، مع التركيز على الدور الوسيط للتغيير التنظيمي. استخدمت الدراسة منهجاً تجريبياً وجمعت بيانات من 451 موظفاً في مؤسسات صناعية. وأظهرت النتائج أن تبني الذكاء الاصطناعي يساهم بوضوح في تحسين الأداء الاقتصادي والبيئي والاجتماعي للشركات، كما تبين أن التغيير التنظيمي يلعب دوراً وسيطاً مهماً في هذه العلاقة، ويتأثر بعوامل داخلية وخارجية مثل القدرات الرقمية والثقافة

الابتكارية. وخلصت الدراسة إلى أن تعزيز الاستفادة من الذكاء الاصطناعي يتطلب إلى جانب اعتماد التكنولوجيا، الاستثمار في التغيير التنظيمي وتطوير القدرات الرقمية لدعم تحقيق أهداف الاستدامة.

دراسة (Marrucci (2024 بعنوان:

"Creating environmental performance indicators to assess corporate sustainability and reward employees"

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل كيفية تطوير نظام متكامل لمؤشرات الأداء البيئي داخل الشركات، وربطه بنظام تقييم ومكافئة الموظفين لتعزيز الممارسات الخضراء. اعتمد الباحثون على دراسة حالة لشركة أغذية إيطالية، وأجروا مقابلات شملت جميع الأقسام، مما أسفر عن تحديد نحو 200 مؤشر أداء رئيسي. وبعد التحليل، تم إنشاء لوحة نهائية تضم حوالي 70 مؤشراً تُستخدم لتقييم الاستدامة المؤسسية وربط الحوافز بأداء المديرين والموظفين.

وأظهرت الدراسة أن بناء نظام مؤشرات أداء بيئية يمكن أن يدعم الإدارة بالأهداف، ويُحسن دمج ممارسات الاستدامة في الأداء الوظيفي. كما قدّمت منهجية عملية يمكن للشركات الأخرى اعتمادها عند تصميم أنظمة قياس الأداء البيئي.

دراسة (Reddy et al., (2024 بعنوان:

"Harmony in HR: Exploring the Synergy of Artificial Intelligence and Green Practices for Sustainable Workplaces"

هدفت الدراسة إلى تحليل دور الذكاء الاصطناعي في تعزيز ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء داخل المؤسسات الحديثة، مع التركيز على دمج تقييم الموظفين في هذه المنظومة. واستعرضت كيف تسهم تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل التحليلات التنبؤية والتعلم الآلي في استقطاب وتنمية الكفاءات ذات الوعي البيئي، وتبسيط عمليات الموارد البشرية وتقليل الهدر وتعزيز ثقافة

الاستدامة. كما أوضحت الدراسة أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يرفع جودة تقييم أداء الموظفين من خلال مؤشرات قائمة على البيانات تعكس مدى التزام العاملين بالممارسات الخضراء، مما يساعد في ربط الأداء البيئي بمكافآت الموظفين وتحسين قرارات الترقية والتطوير الوظيفي.

واعتمدت الدراسة على تحليل دراسات حالة وأدلة تطبيقية، لتبين أن دمج تقييم الموظفين القائم على الذكاء الاصطناعي يعزز فاعلية إدارة الموارد البشرية الخضراء، خاصة في ظل استمرار تركيز العديد من الشركات على الربحية على حساب الاستدامة.

دراسة Shah et al., (2024) بعنوان:

"How perception of artificial intelligence shapes green HRM to improve environmental sustainability"

هدفت هذه الدراسة، المستندة إلى نظرية الإدراك الاجتماعي، إلى تحليل أثر الذكاء الاصطناعي على الاستدامة البيئية في البنوك التجارية بإقليم السند في باكستان. اعتمدت منهجاً كمياً وجمعت بيانات من 200 موظف، وتم تحليلها باستخدام PLS. وأظهرت النتائج وجود علاقة إيجابية مباشرة بين الذكاء الاصطناعي والاستدامة البيئية، كما تبين أن إدارة الموارد البشرية الخضراء تساهم في تعزيز الاستدامة البيئية وتتوسط العلاقة بين الذكاء الاصطناعي والاستدامة. وخلصت الدراسة إلى أهمية دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي مع ممارسات GHRM لتحسين الأداء البيئي في القطاع المصرفي.

دراسة فكري وآخرون (2023) بعنوان:

"دور التحول الرقمي في تحسين ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء: دراسة ميدانية بالتطبيق على الجامعات الحكومية المصرية"

هدفت الدراسة الى التعرف على أهمية التحول الرقمي بتحسين ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء بالجامعات المصرية، استخدمت الدراسة المنهج الكمي لأجل تحقيق أهداف الدراسة، تمثل

مجتمع الدراسة بالعاملين لدى الجامعات المصرية الحكومية، كما وقصدت الدراسة عينة مكونة من (300) موظف، وكان من أهم نتائج الدراسة وجود علاقة إيجابية ما بين ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء والتحول الرقمي، وكذلك وجود دور لممارسات وتخفيض التكلفة، وبناء على ذلك أوصت الدراسة على تطبيق ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء في الجامعات، وكذلك مواكبة الشركات المصرية لكل ما هو جديد فيما يخص بالتكنولوجيا المرتبطة بالممارسات الخضراء.

دراسة (Alenzi et al., (2022 بعنوان:

"The mediating effect of organisational sustainability and employee behaviour on the Relationship between GHRM and sustainable performance in Qatar"

هدفت الدراسة إلى تحليل أثر ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء على الأداء المستدام في شركات القطاع الخاص بقطر، مع اختبار دور كل من الاستدامة التنظيمية وسلوك الموظفين في تعزيز هذه العلاقة. اعتمدت الدراسة المنهج الكمي عبر استبانة شملت 216 مشاركًا من موظفي القطاع الخاص بقطر. وأظهرت النتائج أن ممارسات الموارد البشرية الخضراء تؤثر بشكل معنوي في الأداء المستدام، وأن سلوك الموظفين يلعب دورًا وسيطًا مهمًا، مما يشير إلى قدرة هذه الممارسات على تعزيز السلوكيات البيئية وتحسين الأداء البيئي داخل المؤسسات، أوصت الدراسة تعزيز تبني ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء (GHRM) بهدف رفع مستوى الأداء البيئي ودعم جهود الاستدامة داخل المؤسسات وتحفيز العاملين وتمكينهم من تبني سلوكيات صديقة للبيئة وترسيخ حس المسؤولية البيئية لديهم في بيئة العمل.

دراسة العشوش والهناهدة (2022) بعنوان:

"أثر ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء في استدامة شركة مناجم الفوسفات الأردنية المساهمة العامة المحدودة".

هدفت الدراسة إلى بيان أثر ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء على استدامة شركة مناجم الفوسفات الأردنية. اعتمدت المنهج الوصفي التحليلي، ووَزَعَت 350 استبانة، استُرِد منها 330 صالحة للتحليل، وتم استخدام SPSS لاختبار الفرضيات. وأظهرت النتائج ارتفاع مستوى تطبيق ممارسات الموارد البشرية الخضراء بأبعادها الثلاثة، وكذلك ارتفاع مستوى الاستدامة البيئية والاجتماعية والاقتصادية داخل الشركة. كما بينت النتائج وجود أثر معنوي لممارسات الموارد البشرية الخضراء في أبعاد الاستدامة الكلية. وأوصت الدراسة بتعزيز التوظيف الأخضر، وتطوير برامج التدريب البيئي، واعتماد مؤشرات الأداء الأخضر في تقييم العاملين.

دراسة Alvi (2021) بعنوان:

"A New Technological Dimension In The Hrm-Finding The Correlation Between Artificial Intelligence Applications & Green Human Resource Management".

هدفت الدراسة إلى فحص دور الأبعاد التكنولوجية في إدارة الموارد البشرية كعامل مُعَدِّل للعلاقة بين تطبيقات الذكاء الاصطناعي والموارد البشرية الخضراء. واعتمدت المنهج الكمي من خلال استبانة شملت 301 مشاركًا، وتم تحليل البيانات باستخدام نمذجة المعادلات الهيكلية. وأظهرت النتائج وجود علاقة معنوية بين تطبيقات الذكاء الاصطناعي وإدارة الموارد البشرية الخضراء، كما تبين أن بعض الأبعاد التكنولوجية، مثل أنظمة الموارد البشرية الإلكترونية والتوظيف الإلكتروني تعزز هذه العلاقة، في حين لم يظهر نظام إدارة الأداء المتكامل تأثيرًا معنويًا. وخلصت الدراسة إلى

أن تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي بات ضرورة لإدارة الموارد البشرية الحديثة من أجل تحسين الأداء والمنافسة في بيئات الأعمال المعاصرة.

دراسة (Michael, 2019) بعنوان:

"The Impact of Artificial Intelligence on the Labor Market"

هدفت الدراسة إلى التعرف على تأثير التكنولوجيا والذكاء الاصطناعي على المهن المستقبلية، استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي لتحقيق غاياتها وأهدافها، وذلك من خلال توظيف البيانات الموجودة على موقع جوجل (Google). وقد بينت الدراسة أن مستوى الأجور للعاملين في قطاع الأعمال في مدينة كاليفورنيا، قد قلّ بنسبة (1 بالمائة) خلال السنوات الممتدة من 1980 إلى 2010، نتيجة تأثير التكنولوجيا. وخلصت في نهاية الأمر إلى جملة من النتائج، كان من أبرزها ما يحمله الذكاء الاصطناعي من تأثير على مستويات التوظيف المستقبلية، إذ أثبتت الدراسة بأن المهن الخاضعة لتقنيات الأتمتة بشكل مكثف، قد شهدت انخفاضاً في مستوى التوظيف والأجور. كما بينت الدراسة بأن الذكاء الاصطناعي يتم توجيهه عمومًا نحو المهام التي تحتاج مهارات مرتفعة. هذا وقد أوصت الدراسة بضرورة زيادة الأبحاث المرتبطة بالذكاء الاصطناعي، إذ تبين بأن هناك قلة في هذه الأبحاث.

3-2 ما يميز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة

من خلال استعراض الدراسات السابقة العربية والأجنبية، يتضح وجود اتفاق عام بين الباحثين على الدور الإيجابي لممارسات إدارة الموارد البشرية الخضرية في تعزيز الأداء المستدام بمختلف أبعاده، كما بينت ذلك دراسات مصطفى (2025)، وسليمان والحارثي (2025)، والعشعوش والهناهة (2022)، إضافة إلى دراسات Sibhatu et al. (2025)، و Gul et al. (2025)، و Khawaja & Janjua (2025)، التي أكدت أن هذه الممارسات تسهم في تحقيق الاستدامة التنظيمية بشكل

مباشر أو غير مباشر من خلال متغيرات وسيطة سلوكية وتنظيمية مثل مشاركة الموظفين والتعلم التنظيمي والمرونة التنظيمية. وفي المقابل، تناولت دراسات أخرى أثر الذكاء الاصطناعي في تحسين عمليات إدارة الموارد البشرية ودعم الأداء المؤسسي، مثل دراسة Kobets et al (2025) ودراسة Li & Jin (2024)، حيث أظهرت نتائجها أن تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي يسهم في تحسين كفاءة اتخاذ القرار وتعزيز الأداء الاقتصادي والبيئي والاجتماعي.

كما أشارت بعض الدراسات الحديثة، مثل Shah et al (2024) و Reddy et al (2024)، إلى أهمية دمج الذكاء الاصطناعي مع ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء، إلا أن هذه الدراسات اقتصرت غالبًا على البعد البيئي أو على قطاعات خدمية ومصرفية. وفي السياق العربي، بينت دراسة فكري وآخرون (2023) وجود علاقة إيجابية بين التحول الرقمي وتطبيق ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء في الجامعات الحكومية المصرية، غير أنها لم تتناول تطبيقات الذكاء الاصطناعي بصورة تفصيلية داخل وظائف إدارة الموارد البشرية.

وعلى الرغم من تنوع هذه الدراسات واختلاف بيئاتها وقطاعاتها، يُلاحظ أن معظمها تناول إما ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء أو تطبيقات الذكاء الاصطناعي كل على حدة، في حين أن عددًا محدودًا فقط من الدراسات حاول الربط بين المتغيرين، مثل Shah et al (2024) و Alvi (2021)، دون تقديم اختبار شامل للدور الوسيط لممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء في العلاقة بين تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأداء الاستدامة، وبخاصة في القطاع الصناعي.

وانطلاقًا من هذه الفجوة، تتميز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في عدة جوانب أساسية؛ إذ تتناول أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعادها المتمثلة في أتمتة عمليات الموارد البشرية، وتحليل بيانات الموارد البشرية، وتطبيقات تقييم الأداء على أداء الاستدامة بأبعادها البيئية والاجتماعية

والاقتصادية، مع اختبار الدور الوسيط لممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء في الشركات الصناعية الأردنية. وتُعد هذه الدراسة - في حدود علم الباحث - من أوائل الدراسات التي تدمج هذه المتغيرات الثلاثة في نموذج واحد متكامل داخل السياق الصناعي الأردني.

كما تتميز هذه الدراسة من حيث جانبها التطبيقي، إذ أُجريت على عينة من العاملين في الشركات الصناعية الأردنية، بخلاف معظم الدراسات السابقة التي طُبِّقت في قطاعات خدمية أو تعليمية أو في بيئات غير أردنية.

الفصل الثالث

منهجية الدراسة (الطريقة والإجراءات)

3-1 المقدمة

يركز الفصل الثالث على منهجية الدراسة إذ يستعرض هذا الفصل المنهجية المتبعة في الدراسة من حيث الطريقة والإجراءات، وأيضاً يتم عرض توضيحات تفصيلية فيما يتعلق بمنهج الدراسة، مجتمع وعينة الدراسة التي تم استهدافها في هذه الدراسة، أدوات الدراسة وصدق وثبات الاستبيان ومن ثم توزيع أداة الدراسة، متغيرات الدراسة والمعالجات الإحصائية وأخيراً إجراءات الدراسة وذلك على النحو التالي:

3-2 منهج الدراسة

اعتمدت هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي وذلك من أجل التوصل وتحقيق الأهداف البحثية حيث يعتبر المنهج الوصفي من المناهج العلمية الأساسية في دراسات الأعمال والتي تعتبر الأكثر شهرة واستخداماً من قبل الدراسات والأعمال السابقة. ويستهدف هذا النوع من المناهج على تحديد ووصف العينة المختارة وخصائصها ومتغيرات الدراسة ومن ثم إجراء اختبار الفرضيات وذلك للتحقق وتقييم العلاقة بين المتغيرات.

3-3 مجتمع الدراسة والعينة

اعتمدت هذه الدراسة على المشرفين ومدراء الإدارة الوسطى والعليا بالشركات الصناعية الأردنية، والبالغ عددهم (4774) عاملاً، وذلك استناداً إلى المعلومات المتاحة لعام 2025. وقد تم اختيار الشركات التالية كما هو موضح في الجدول رقم (3-1):

الجدول رقم (3-1) عدد العاملين في الشركات الصناعية محل الدراسة

م	نوع الصناعة	اسم الشركة	عدد العاملين
1	الصناعات الكيماوية	الشركة للمبيدات	123
2	الصناعات الهندسية والأنشائية	شركة افاق القابضة	800
3	صناعة التعدين	شركة الفوسفات الاردنية	2400
4	الصناعات الدوائية والطبية	شركة دار الدواء	760
5	صناعة الأغذية	شركة سنيورة للصناعات الغذائية	327
6	صناعة الملابس والنسيج	شركة الاجواخ الأردنية	155
7	الصناعات الكهربائية	المتحدة للكوابل	209
	الإجمالي		4774

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على البيانات الواردة من البورصة بعمان لعام 2025

3-4 عينة الدراسة

ونظراً لكبر حجم مجتمع الدراسة وعدم إمكانية حصرها جميعاً فقد اقتضت الدراسة على اختيار

شركة واحدة من كل فئة من فئات التصنيف الصناعي في بورصة عمان.

وبناء على ذلك تم الاعتماد على عينة عشوائية بسيطة من العاملين في الشركات محل الدراسة

حيث بلغ حجم العينة (356) وفقاً لموقع Sample Size Calculator ولقد قام الباحث بتوزيع الحد

الادني لعينة الدراسة وهو 384 مفردة وكانت نسبة الاستجابة 100%، وتم توزيع عينة الدراسة على

النحو التالي في جدول رقم (3-2):

الجدول رقم (3-2) عينة الدراسة

م	اسم الشركة	عدد العاملين	النسبة	عينة الدراسة
1	الشركة للمبيدات	123	0.025	10
2	شركة افاق القابضة	800	0.168	65
3	شركة الفوسفات الأردنية	2400	0.503	193
4	شركة دار الدواء	760	0.159	61
5	شركة سنيورة للصناعات الغذائية	327	0.069	26
6	شركة الاجواخ الأردنية	155	0.032	12
7	المتحدة للكوابل	209	0.044	17
	الإجمالي		100%	384

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على البيانات الواردة من البورصة بعمان لعام 2025

3-5 أدوات الدراسة

اعتمد الباحث على نوعين من البيانات وذلك بهدف تحقيق أهداف الدراسة وهما:

المصادر الثانوية:

اعتمد الباحث في هذه الدراسة على مجموعة من البيانات خاصة بمتغيرات الدراسة الذكاء الاصطناعي، ممارسات الموارد البشرية الخضراء وأداء الاستدامة، وتمثلت هذه البيانات فيما أتيح للباحث من كتب ومراجع ومقالات أجنبية وعربية، وكذلك الاطلاع على السجلات والنشرات والإحصائيات الخاصة بالقطاع محل الدراسة وشبكة الإنترنت بهدف اختيار عينة الدراسة وبناء الإطار النظري الخاص بالدراسة.

المصادر الأولية:

تتمثل في البيانات التي تم تجميعها من خلال قائمة الاستقصاء الموزعة على العاملين في الشركات الصناعية الأردنية المدرجة في البورصة، وتفريغها وتحليلها لاختبار قبول أو رفض فروضيات الدراسة والتوصل إلى النتائج.

3-6 أداة الدراسة - الاستبانة:

اعتمد الباحث عند تجميع بيانات الدراسة الميدانية إلى قائمة استقصاء والتي صممت خصيصاً لتحقيق أهداف الدراسة والمساعدة في حل مشكلة الدراسة واختبار الفروض، حيث تم جمع بيانات الدراسة من خلال توجيه قائمة الاستقصاء إلى المستقضي منهم عن طريق المقابلة الشخصية، وقد قسمت هذه القائمة إلى ثلاث أقسام على النحو التالي:

القسم الأول: يشمل البيانات الديموغرافية والوظيفية وهي (النوع، العمر، المؤهل العلمي، الخبرة

الوظيفية والمستوي الوظيفي)

القسم الثاني: يشتمل هذا القسم على العبارات المتعلقة بالمتغير المستقل وهو الذكاء الاصطناعي وابعاده، والعبارات المتعلقة بالمتغير التابع وهو أداء الاستدامة وابعاده واخيراً العبارات المتعلقة بالمتغير الوسيط وهو ممارسات الموارد البشرية الخضراء .

3-7 جمع البيانات

قام الباحث بجمع بيانات الدراسة من خلال توزيع استبانة إلكترونية على أفراد العينة المستهدفة من العاملين في الإدارة العليا والوسطى في الشركات الصناعية الأردنية المدرجة في بورصة عمان . وقد تم التواصل مع الشركات المعنية والحصول على الموافقات اللازمة لتوزيع الاستبانة، ثم إرسال رابط الاستبانة إلى المبحوثين عبر البريد الإلكتروني ووسائل التواصل الرسمية الخاصة بالشركات . وقد حرص الباحث على توضيح الهدف العلمي للدراسة للمبحوثين والتأكيد على سرية المعلومات واستخدامها لأغراض البحث العلمي فقط، مما أسهم في رفع مستوى الاستجابة . وقد استمر جمع البيانات خلال فترة زمنية محددة، تم خلالها متابعة الاستجابات والتذكير بالمشاركة عند الحاجة . وبعد انتهاء فترة جمع البيانات، قام الباحث بمراجعة الاستبانات المسترجعة، واستبعاد غير الصالح منها، ثم ترميز البيانات وإدخالها إلى برنامج SPSS V.25 و AMOS V.21 تمهيداً لإخضاعها للتحليل الإحصائي . وتمثلت الخطوة الأولى في عملية التحليل بتقييم الصدق والثبات للمقاييس المعتمدة في الدراسة قبل الانتقال إلى استخدام أساليب تحليل المتغيرات المتعددة .

3-8 تقييم الصدق والثبات لمقاييس الدراسة:

3-8-1 اختبار الصدق: يستخدم لبيان مدى صدق عبارات قائمة الاستقصاء في قياس ما صممت من أجله والتأكيد على أن عبارات القائمة الخاصة بالدراسة الحالية تعطي للمستقصي منه نفس المعنى والمفهوم الذي يقصده الباحث، واعتمد الباحث في إجراء اختبار الصدق على كل من:

أولاً: الصدق الظاهري:

يتمثل في عرض قائمة الاستقصاء في صورتها الأولية على الأساتذة المشرفين على الدراسة وبعد إجراء التعديلات اللازمة وذلك للتأكد من صلاحيتها من الناحية العلمية، ومن ثم قام الباحث بتعديل القائمة وفقاً للملاحظات.

ثانياً: تحليل الفقرات (التحليل العامل)

يستخدم لتأكيد صدق البناء والمحتوى، وقد تم حسابه عن طريق إيجاد الجذر التربيعي لمعامل الثبات ألفا كرونباخ كما هو موضح في الجدول رقم (3-3)

الجدول رقم (3-3) نتائج اختبار الصدق والثبات لمتغيرات الدراسة

المتغيرات		معامل ألفا (الثبات)	معامل الصدق
المتغير المستقل	الذكاء الاصطناعي	0.859	0.927
	أتمتة العمليات	0.876	0.936
	تحليل البيانات	0.890	0.943
	تطبيقات تقييم الأداء	0.918	0.958
المتغير الوسيط (ممارسات الموارد البشرية الخضراء)		0.888	0.942
المتغير التابع	أداء الاستدامة	0.853	0.926
	الاستدامة الاقتصادية	0.855	0.925
	الاستدامة البيئية	0.911	0.954
	الاستدامة الاجتماعية	0.882	0.939

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على نتائج التحليل الإحصائي لبرنامج SPSS V.25

وتُعد هذه القيم مرتفعة وتعكس مستوى عاليًا من الاعتمادية والثبات لأداة الدراسة، مما يؤكد صلاحيتها لإجراء التحليلات الإحصائية اللاحقة. إذ يشير إدريس (2012) إلى أن معامل ألفا كرونباخ إذا تجاوز (0.70) يُعد مقبولًا في البحوث الإدارية والاجتماعية. وبالرجوع إلى نتائج هذه الدراسة، يتضح أن أدنى قيمة لمعامل ألفا كرونباخ بلغت (0.853) وأعلى قيمة بلغت (0.918) لمقاييس الدراسة، وهو ما يدل على تمتع جميع المتغيرات بدرجة عالية من الثبات والموثوقية.

3-8-2 الصدق البنائي Construct Validity

قام الباحث بالاعتماد على أسلوب التحليل العاملي الاستكشافي Exploratory Factor Analysis للتحقق من الصدق البنائي لمقاييس متغيرات الدراسة، وجاءت النتائج كالتالي:

قبل التعرض للتحليل العاملي الاستكشافي قام الباحث بالتأكد من مدى كفاية العينة، وإمكانية استخدام التحليل العاملي من جهة أخرى، وذلك كما هو موضح بالجدول رقم (3-4).

حيث نجد أنه بالنسبة لمقياس الذكاء الاصطناعي نجد أن مقياس Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy (KMO) والذي قيمته تساوي (0.643) لمقياس الذكاء الاصطناعي أكبر من الحد الأدنى المرغوب، وهذا يدل على كفاية حجم العينة على نحو جيد، علما بأن الحد غير المقبول هو أقل من (0.05)، ودرجة المعنوية لاختبار Bartlett's Test of Sphericity تساوي (0.000) وهي أقل من (0.05) أي يوجد ارتباطات معنوية على الأقل بين المتغيرات، تكفي لاستخدام التحليل العاملي.

بالنسبة لمقياس ممارسات الموارد البشرية نجد مقياس Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy (KMO) والذي قيمته تساوي (0.810) لمقياس ممارسات الموارد البشرية الخضراء وهو أكبر من الحد الأدنى المرغوب، وهذا يدل على كفاية حجم العينة على نحو جيد، علما

بأن الحد الأدنى غير المقبول هو أقل من (0.05). ودرجة المعنوية لاختبار Bartlett's Test of Sphericity تساوي (0.000) وهي أقل من (0.05) أي يوجد ارتباطات معنوية على الأقل بين المتغيرات، تكفي لاستخدام التحليل العاملي.

بالنسبة لمقياس أداء الاستدامة نجد مقياس Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy (KMO) والذي قيمته تساوي (0.720) لمقياس أداء الاستدامة وهو أكبر من الحد الأدنى المرغوب، وهذا يدل على كفاية حجم العينة على نحو جيد، علماً بأن الحد الأدنى غير المقبول هو أقل من (0.05). ودرجة المعنوية لاختبار Bartlett's Test of Sphericity تساوي (0.000) وهي أقل من (0.05) أي يوجد ارتباطات معنوية على الأقل بين المتغيرات، تكفي لاستخدام التحليل العاملي، ويمكن توضيح ذلك من خلال الجدول الآتي:

الجدول رقم (3-4) اختبار KMO and Bartlett's لمقاييس الدراسة

مقياس الذكاء الاصطناعي		
0.643		اختبار KMO
764.340	مربع كاي(كا2)	اختبار Bartlett's
0.000	المعنوية	
أداء الاستدامة		
0.810		اختبار KMO
230.747	مربع كاي(كا2)	اختبار Bartlett's
0.000	المعنوية	
الموارد البشرية الخضراء		
0.720		اختبار KMO
584.697	مربع كاي(كا2)	اختبار Bartlett's
0.000	المعنوية	

المصدر من اعداد الباحث وفقا لنتائج التحليل الإحصائي لبرنامج SPSS v.25

وفيما يلي عرض نتائج التحليل العاملي الاستكشافي لمتغيرات الدراسة وذلك على النحو التالي:

التحليل العاملي للمتغير المستقل:

يتكون المتغير المستقل وهو الذكاء الاصطناعي من ثلاث أبعاد وهي كالآتي: البعد الأول هو أتمتة العمليات ويتكون من (5) عبارات، البعد الثاني هو تحليل البيانات ويتكون من (5) عبارات وأخيراً البعد الثالث وهو تطبيقات تقييم الأداء ويتكون من (5) عبارات، وجاءت النتائج على النحو المبين في الجدول رقم (3-5) التالي:

الجدول رقم (3-5) التحليل العاملي للمتغير المستقل

م	المتغيرات	العبارات	المعامل (1)	المعامل (2)	المعامل (3)
1	أتمتة العمليات	تطور الشركة أنظمة ذكية لأتمتة العمليات التشغيلية.			0.903
2		تستخدم الشركة الأتمتة الذكية لتقليل زمن تنفيذ العمليات الصناعية.			0.753
3		تساعد أتمتة العمليات في تحسين الإنتاجية داخل الشركة.			0.871
4		تمكن الأتمتة الذكية الشركة من تنفيذ المهام بدقة وكفاءة أعلى.			0.703
5		تسهم أتمتة العمليات في دعم اتخاذ القرار التشغيلي.			0.831
6	تحليل البيانات	تتوافر لدى الشركة أنظمة تمكنها من تحليل البيانات بشكل فعال.		0.735	
7		يوجد تكامل بين أنظمة قواعد البيانات والعمليات الإنتاجية.		0.822	
8		تستخدم الشركة نتائج تحليل البيانات في تحسين الأداء.		0.976	
9		تشارك الإدارة نتائج تحليل البيانات مع الأقسام المعنية لغايات لدعم القرارات التشغيلية لديها		0.681	
10		تساعد تقنيات تحليل البيانات في توقع المشكلات قبل حدوثها.		0.920	

م	المتغيرات	العبارات	المعامل (1)	المعامل (2)	المعامل (3)
11	تطبيقات تقييم الأداء	تعتمد الشركة على أنظمة ذكاء اصطناعي لتقييم أداء العاملين.	0.775		
12		تستخدم الشركة نماذج تنبؤية لتوقع مستويات الأداء المستقبلي للموظفين.	0.883		
13		يعتمد تقييم الأداء على بيانات موضوعية بعيداً عن التحيز البشري.	0.840		
14		يساهم الذكاء الاصطناعي في تحديد العاملين ذوي الإمكانيات العالية.	0.916		
15		يدعم الذكاء الاصطناعي قرارات إدارة الموارد البشرية المتعلقة بالأداء.	0.956		
نسبة التباين التي يفسرها كل عامل مستخلص			35.662	25.290	15.905
متجمع نسبة التباين			35.662	60.952	76.857

المصدر: اعداد الباحث وفقاً لنتائج التحليل الاحصائي لبرنامج SPSS v.25

يتضح من نتائج الجدول رقم (3-5) إستخراج (3 عوامل) تمثل المقياس الكلي الخاضع للإختبار والذي يمثل المتغيرات الأصلية في قائمة الإستقصاء والمتعلقة بالمتغير المستقل (الذكاء الاصطناعي) والتي تشتمل على (15 عبارة)، وبلغت نسبة التباين التي تفسرها تلك العوامل (76.857%).

وبناء على ما سبق، تم التحقق من مصداقية المقياس الخاضع للإختبار، كما أن المقياس الخاضع للدراسة يتمتع بدرجة عالية من الصلاحية لمحتوياته في قياس متغير الذكاء الاصطناعي.

التحليل العاملي للمتغير الوسيط:

يتكون المتغير الوسيط من ممارسات الموارد البشرية الخضراء ويتكون من (7 عبارات وجاءت

النتائج على النحو المبين في الجدول رقم (3-6) التالي:

الجدول رقم (3-6) التحليل العاملي للمتغير الوسيط

م	العبارات	المعامل (1)
1	تسعى الشركة إلى استقطاب العاملين ذوي الخبرات في المجالات البيئية.	0.682
2	تقدم الشركة برامج تدريبية متخصصة في الاستدامة البيئية.	0.707
3	تشجع الشركة العاملين على ممارسة السلوكيات البيئية الإيجابية.	0.780
4	تعمل الشركة على مكافئة العاملين ذوي السلوك البيئي المتميز.	0.929
5	لدى إدارة الموارد البشرية في الشركة مؤشرات أداء خضراء لتقييم الأداء.	0.766
6	تعزز إدارة الموارد البشرية تطبيق ممارسات التوظيف المستدامة التي تراعي الجوانب البيئية في اختيار العاملين.	0.722
7	تسهم إدارة الموارد البشرية في تطوير ثقافة تنظيمية داعمة للاستدامة من خلال تحفيز العاملين على تبني السلوكيات البيئية.	0.879
	نسبة التباين التي يفسرها كل عامل مستخلص	61.674
	متجمع نسبة التباين	61.674

المصدر: اعداد الباحث وفقاً لنتائج التحليل الإحصائي لبرنامج SPSS v.25

يتضح من نتائج الجدول رقم (3-6) إستخراج عامل واحد يمثل المقياس الكلي الخاضع للإختبار والذي يمثل المتغيرات الأصلية في قائمة الإستقصاء والمتعلقة بالمتغير الوسيط (ممارسات الموارد البشرية الخضراء) والتي تشتمل على (7 عبارات)، وبلغت نسبة التباين التي تفسرها تلك العوامل (61.674%).

وبناء على ما سبق، تم التحقق من مصداقية المقياس الخاضع للإختبار، كما أن المقياس الخاضع للدراسة يتمتع بدرجة عالية من الصلاحية لمحتوياته في قياس متغير ممارسات الموارد البشرية الخضراء.

التحليل العاملي للمتغير التابع:

يتكون المتغير التابع وهو أداء الاستدامة من ثلاث أبعاد وهي كالاتي: البعد الأول هو الاستدامة الاقتصادية ويتكون من (5) عبارات، البعد الثاني هو الاستدامة البيئية ويتكون من (5) عبارات واخيراً

البعد الثالث وهو الاستدامة الاجتماعية ويتكون من (5) عبارات، وجاءت النتائج على النحو المبين في الجدول رقم (3-7):

الجدول رقم (3-7) التحليل العاملي للمتغير التابع

م	المتغيرات	العبارات	المعامل (1)	المعامل (2)	المعامل (3)
1	الاستدامة الاقتصادية	تقوم المؤسسة بتخصيص ميزانية للاستثمار في حلول استدامة تقلل التكاليف المستقبلية			0.818
2		تحقق المؤسسة كفاءة في استخدام الموارد مما يؤدي الى تقليل الهدر والتكاليف المستقبلية.			0.881
3		تستثمر المؤسسة في تقنيات أو عمليات تعمل على تقليل التكاليف على المدى البعيد.			0.767
4		تطبق المؤسسة سياسات مالية تقلل المخاطر الاقتصادية المستقبلية.			0.777
5		تقدم المؤسسة منتجات أو خدمات مستدامة تدعم استمراريته التنافسية.			0.713
6	الاستدامة البيئية	تحرص المؤسسة على تقليل حجم النفايات والمخلفات الناتجة عن الأنشطة والعمليات التي تقوم بها بشكل ملحوظ.	0.692		
7		تعمل المؤسسة على خفض الانبعاثات البيئية الناتجة عن عملياتها الصناعية.	0.886		
8		تحقق المؤسسة تقدماً في زيادة الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة.	0.837		
9		تساهم ممارسات المؤسسة في تعزيز الوعي البيئي لدى أصحاب المصالح لدى الشركة.	0.924		
10		تلتزم المؤسسة بتطبيق القوانين والمعايير البيئية المحلية والدولية في عملياتها الصناعية.	0.890		
11	الاستدامة الاجتماعية	تساهم الشركة في تعزيز العدالة والإنصاف بين العاملين.		0.647	
12		تحقق المؤسسة تحسينات ملموسة في مجال		0.803	

م	المتغيرات	العبارات	المعامل (1)	المعامل (2)	المعامل (3)
		الظروف الصحية والسلامة في بيئة العمل.			
13		تعمل المؤسسة على تعزيز روح العمل الجماعي وزيادة التعاون فيما بين العاملين.		0.773	
14		تحرص الشركة على صورتها وسمعتها الإيجابية داخل المجتمع المحلي.		0.990	
15		تساهم المؤسسة في دعم مبادرات المجتمع المحلي والتنمية الاجتماعية.		0.844	
	نسبة التباين التي يفسرها كل عامل مستخلص				
	متجمع نسبة التباين				
			36.627	22.097	12.813
			36.627	58.724	71.536

المصدر: اعداد الباحث وفقاً لنتائج التحليل الاحصائي لبرنامج SPSS v.25

يتضح من نتائج الجدول رقم (3-7) إستخراج (3 عوامل) تمثل المقياس الكلي الخاضع للإختبار والذي يمثل المتغيرات الأصلية في قائمة الإستقصاء والمتعلقة بالمتغير التابع (أداء الاستدامة) والتي تشتمل على (15 عبارة)، وبلغت نسبة التباين التي تفسرها تلك العوامل (71.536%).

وبناء على ما سبق، تم التحقق من مصداقية المقياس الخاضع للإختبار، كما أن المقياس الخاضع للدراسة يتمتع بدرجة عالية من الصلاحية لمحتوياته في قياس متغير أداء الاستدامة.

3-9 متغيرات الدراسة

وفيما يلي توضيحاً لمتغيرات الدراسة والمقاييس التي اعتمد عليها الباحث في الدراسة الحالية

على النحو التالي:

3-9-1 الذكاء الاصطناعي (المتغير المستقل):

تم قياس تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعادها (أتمتة العمليات، تحليل البيانات وتطبيقات تقييم الأداء) بالإعتماد على مقياس (Karakose & Tulubas, 2023; Wu et al., 2024; Dwianto & Kusuma, 2024; Keong et al., 2025; Keong et al., 2025).

على التوالي، حيث تم استخدام (5) عبارات تصف كل بُعد من أبعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي على مدى من كل مقياس، ومن ثم تم إعادة صياغة تلك العبارات بما يتناسب مع طبيعة الدراسة الحالية.

3-9-2 ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء (المتغير الوسيط):

تم قياس ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء بالإعتماد على مقياس (Keong et al., 2025; Shah et al., 2024; شمس الدين، 2025؛ عيسى، 2023) على التوالي، حيث تم استخدام (7) عبارات تصف ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء، ومن ثم تم إعادة صياغة تلك العبارات بما يتناسب مع طبيعة الدراسة الحالية.

3-9-3 أداء الاستدامة (المتغير التابع):

تم قياس أداء الاستدامة بأبعاد (الاستدامة البيئية، الاستدامة الاجتماعية والاستدامة الاقتصادية) بالإعتماد على مقياس (الوكيل، 2025؛ الحميدي، 2023؛ Joglekar et al., 2018; Kovilage, 2021)، على التوالي حيث تم استخدام (5) عبارات تصف كل بُعد من أبعاد أداء الاستدامة على مدى من كل مقياس ومن ثم تم إعادة صياغة تلك العبارات بما يتناسب مع طبيعة الدراسة الحالية. وتم قياس الوزن النسبي لكل عبارة باستخدام مقياس ليكرت الخماسي، حيث تراوحت موافقة المستقصي منهم على عبارات كل مقياس من (1 = غير موافق تماماً) إلى (5 = موافق تماماً). ويمكن

توضيح الدراسات السابقة التي تم الاعتماد عليها لصياغة عبارات الاستبيان على النحو التالي في

الجدول رقم (3-8)

الجدول رقم (3-8) متغيرات وأساليب القياس

المتغير	الدراسات ذات الصلة
المتغير المستقل	المهباش وآخرون (2024) wu at al., (2024) , Dwianto & Kusuma (2024). Keong et al., (2025) , Karakose & Tulubas (2023)
المتغير التابع	الوكيل (2025)، الحميدي (2023) Joglekar et al(2018) , Kovilage (2021)
المتغير الوسيط	Keong et al., (2025), Shah et al., (2024) شمس الدين (2025)، عيسى (2023)

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على الدراسات السابقة

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

1-4 المقدمة

يشتمل هذا الفصل على عرض وتحليل نتائج البيانات الأولية التي تم جمعها ومعالجتها إحصائياً، وذلك بهدف التحقق من صحة فروض الدراسة الحالية والإجابة عن أسئلتها. حيث يتناول الفصل توصيف خصائص عينة الدراسة، وتحليل البيانات باستخدام الإحصاء الوصفي لبيان خصائص متغيرات الدراسة، إضافة إلى عرض نتائج اختبار فروض الدراسة باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة، وصولاً إلى تقديم ملخص عام لأهم النتائج التي تم التوصل إليها.

2-4 توصيف أفراد عينة الدراسة

يُعد توصيف أفراد عينة الدراسة خطوة أساسية في التحليل الإحصائي، لما له من أهمية في فهم الخصائص الديموغرافية للمبحوثين وتحديد مدى تمثيل العينة لمجتمع الدراسة. ومن خلال استخدام أساليب الإحصاء الوصفي، يمكن تحليل الخصائص الديموغرافية لأفراد العينة، مثل الجنس، والعمر، والمؤهل العلمي، وسنوات الخبرة، والمستوى الوظيفي، وذلك بهدف تقديم صورة واضحة عن تركيبة العينة. ويُبين الجدول رقم (1-4) التوزيع الديموغرافي لأفراد عينة الدراسة وفقاً للمتغيرات الديموغرافية المعتمدة.

الجدول رقم (1-4) وصف المتغيرات الشخصية

المتغيرات	الفئات	العدد	النسبة المئوية
النوع	ذكر	235	61.20%
	أنثى	149	38.80%
	الإجمالي	384	100%
العمر	من 25 سنة الي أقل من 35 سنة	58	15.10%
	من 35 سنة الي أقل من 45 سنة	101	26.30%

المتغيرات	الفئات	العدد	النسبة المئوية
	من 45 سنة الي أقل من 55 سنة	161	%41.90
	أكثر من 55 سنة	64	%16.70
	الإجمالي	384	%100
المؤهل العلمي	دبلوم	15	%3.90
	بكالوريوس	130	%33.90
	ماجستير	181	%47.10
	دكتوراة	58	%15.10
	الإجمالي	384	%100
الخبرة الوظيفية	أقل من 5 سنوات	88	%22.90
	من 5 سنوات الي أقل من 10 سنوات	139	%36.20
	من 10 سنوات الي أقل من 15 سنة	75	%19.50
	من 15 سنة فأكثر	82	%21.40
	الإجمالي	384	%100
المستوي الوظيفي	إداري	94	%24.50
	مشرف	62	%16.10
	رئيس قسم	97	%25.30
	مدير إدارة / دائرة	71	%18.50
	مدير عام	60	%15.60
	الإجمالي	384	%100

المصدر: اعداد الباحث وفقاً لنتائج التحليل الاحصائي لبرنامج SPSS v.25

ويتضح من الجدول رقم (4-1) أن:

النوع: بلغت نسبة الذكور في عينة الدراسة 61.20%، في حين بلغت نسبة الإناث 38.80%.

يُلاحظ تفوق نسبة الذكور، وهو ما يعكس طبيعة الهيكل الوظيفي في الشركات الصناعية الأردنية.

العمر: بلغت نسبة العينة البالغ عمرهم من 45 سنة إلى أقل من 55 سنة 41.90%، ثم الفئة من

35 إلى أقل من 45 سنة بنسبة 26.30%، ثم أكثر من 55 سنة بنسبة 16.70%، وأخيراً من

25 إلى أقل من 35 سنة بنسبة 15.10%.

تشير النتائج إلى أن غالبية أفراد العينة ينتمون إلى الفئات العمرية المتوسطة والعليا، مما يدل على تمتعهم بالنضج والخبرة الوظيفية.

المؤهل العلمي: بلغت نسبة الحاصلين على الماجستير 47.10%، ثم البكالوريوس 33.90%، ثم الدكتوراه 15.10%، وأخيراً الدبلوم 3.90%.

تُظهر النتائج أن معظم أفراد العينة يحملون مؤهلات جامعية عليا، مما يعزز من موثوقية إجاباتهم وفهمهم لموضوع الدراسة.

الخبرة الوظيفية: بلغت نسبة ذوي الخبرة من 5 إلى أقل من 10 سنوات 36.20%، ثم أقل من 5 سنوات 22.90%، ثم 15 سنة فأكثر 21.40%، وأخيراً من 10 إلى أقل من 15 سنة 19.50%. تدل هذه النتائج على أن أغلب المبحوثين يمتلكون خبرة عملية مناسبة تمكنهم من تقييم واقع ممارسات منظماتهم بدقة.

المستوى الوظيفي: بلغت نسبة رؤساء الأقسام 25.30%، ثم الإداريين 24.50%، ثم مديري الإدارات 18.50%، ثم المشرفين 16.10%، وأخيراً المدير العام 15.60%. يُلاحظ تنوع المستويات الإدارية في العينة، مما يعزز شمولية التمثيل وتعدد وجهات النظر داخل الدراسة.

3-4 وصف إجابات وتقديرات افراد عينة الدراسة لمتغيرات الدراسة:

يتناول هذا الجزء نتائج التحليل الإحصائي الوصفي الذي يتعلق بمتغيرات الدراسة، ويشير الجدول رقم (2-4) إلى طريقة تفسير قيم المتوسطات الحسابية.

الجدول رقم (4-2) قيم المتوسطات الحسابية

المتوسط الحسابي	التفسير
من 1 إلى 1.80	منخفض جدا
من 1.81 إلى 2.60	منخفض
من 2.61 إلى 3.40	متوسط
من 3.41 إلى 4.20	عالي
من 4.21 إلى 5	عالي جدا

المصدر: نتائج التحليل الإحصائي

ويوضح الجزء التالي الإحصاءات الوصفية لمتغيرات الدراسة، وذلك كما يلي:

1 المتغير المستقل:

يوضح الجدول رقم (4-3) نتائج التحليل الوصفي للمتغير المستقل (الذكاء الاصطناعي وأبعاده)

وذلك على النحو التالي:

الجدول رقم (4-3) نتائج التحليل الوصفي للذكاء الاصطناعي

المتغير المستقل	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التفسير
الذكاء الاصطناعي	3.53	0.802	عالي
أتمتة العمليات	3.49	0.832	عالي
تحليل البيانات	3.56	0.895	عالي
تطبيقات تقييم الأداء	3.54	0.840	عالي

المصدر: اعداد الباحث وفقاً لنتائج التحليل الإحصائي لبرنامج SPSS v.25

ويتضح من الجدول رقم (4-3) السابق ما يلي:

• نجد ان متوسط الذكاء الاصطناعي قد بلغ قيمته (3.53) وذلك بانحراف معياري قد بلغت

قيمته (0.802)، مما يدل على ارتفاع مستوى إدراك عينة الدراسة للمتغير المستقل ككل.

- نجد أن متوسط البعد الأول (أتمتة العمليات) قد بلغ قيمته (3.49) وذلك بانحراف معياري قد بلغت قيمته (0.832)، مما يدل على ارتفاع مستوى إدراك عينة الدراسة لبعد أتمتة العمليات.
- نجد أن متوسط البعد الثاني (تحليل البيانات) قد بلغ قيمته (3.56) وذلك بانحراف معياري قد بلغت قيمته (0.895)، مما يدل على ارتفاع مستوى إدراك عينة الدراسة لبعد تحليل البيانات.
- نجد أن متوسط البعد الثالث (تطبيقات تقييم الأداء) قد بلغ قيمته (3.54) وذلك بانحراف معياري قد بلغت قيمته (0.840)، مما يدل على ارتفاع مستوى إدراك عينة الدراسة لبعد تطبيقات تقييم الأداء.

2 المتغير الوسيط:

يوضح الجدول رقم (4-4) نتائج التحليل الوصفي للمتغير الوسيط (ممارسات الموارد البشرية الخضراء) وذلك على النحو التالي:

الجدول رقم (4-4) نتائج التحليل الوصفي لممارسات الموارد البشرية الخضراء		
المتغير الوسيط	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
ممارسات الموارد البشرية الخضراء	3.28	0.999

المصدر: اعداد الباحث وفقاً لنتائج التحليل الاحصائي لبرنامج SPSS v.25

يتضح من الجدول رقم (4-4) السابق ما يلي:

- أن متوسط ممارسات الموارد البشرية الخضراء بلغ قيمته (3.28) وبانحراف معياري تبلغ قيمته (0.999)، وهذا يعني أن مستوى ممارسات الموارد البشرية الخضراء لدى عينة الدراسة

في متوسط المقياس تقريبا، ويعنى ذلك ان مستوى إدراك عينة الدراسة لمظاهر ممارسات الموارد البشرية الخضراء مرتفع.

3 المتغير التابع:

يوضح الجدول رقم (4-5) نتائج التحليل الوصفي للمتغير التابع (أداء الاستدامة) وذلك على

النحو التالي:

الجدول رقم (4-5) نتائج التحليل الوصفي لأداء الاستدامة

المتغير التابع	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التفسير
أداء الاستدامة	3.14	0.689	متوسط
الاستدامة الاقتصادية	3.17	0.734	متوسط
الاستدامة البيئية	3.20	0.721	متوسط
الاستدامة الاجتماعية	3.06	0.828	متوسط

المصدر: اعداد الباحث وفقاً لنتائج التحليل الاحصائي لبرنامج SPSS v.25

يتضح من الجدول رقم (4-5) السابق ما يلي:

- أن قيمة متوسط أداء الاستدامة قد بلغ (3.14) وبانحراف معياري (0.689)، وهذا يعنى أن مستوى أداء الاستدامة لدى عينة الدراسة أعلى من متوسط المقياس تقريبا، ويعنى ذلك ارتفاع مستوى إدراك عينة الدراسة لمظاهر أداء الاستدامة الي حد ما.
- أن قيمة متوسط البعد الأول (الاستدامة الاقتصادية) قد بلغ (3.17) وبانحراف معياري (0.734)، وهذا يعنى أن مستوى الاستدامة الاقتصادية لدى عينة الدراسة أعلى من متوسط المقياس الي حد ما، ويعنى ذلك ان مستوى إدراك عينة الدراسة لمظاهر الاستدامة الاقتصادية مرتفع الي حد ما.

- ان قيمة متوسط البعد الثاني (الاستدامة البيئية) قد بلغ (3.20) وبانحراف معياري (0.721)، وهذا يعنى أن مستوى الاستدامة البيئية لدى عينة الدراسة أعلى من متوسط المقياس، ويعنى ذلك ارتفاع مستوى إدراك عينة الدراسة لمظاهر الاستدامة البيئية.
- ان قيمة متوسط البعد الثالث (الاستدامة الاجتماعية) قد بلغ (3.06) وبانحراف معياري (0.828)، وهذا يعنى أن مستوى الاستدامة الاجتماعية لدى عينة الدراسة اعلى من مستوى المقياس، ويعنى ذلك ان مستوى إدراك عينة الدراسة لمظاهر الاستدامة الاجتماعية مرتفع.

4-4 اختبار فروضيات الدراسة

قبل إختبار فروض الدراسة تم التحقق من مدى تابعة البيانات للتوزيع الطبيعي، حيث تم الإستعانة بإختبار كالمجروف سمير نوف (Kolmogorov-Smirnov)، وقد وجد أن مستوي الدلالة الإحصائية Sig بلغت (0.067، 0.068، 0.200) لمتغيرات الدراسة وهي أكبر من مستوى المعنوية 5%، وبالتالي فإن البيانات تتبع التوزيع الطبيعي. كما هو موضح في الجدول رقم (4-6).

الجدول رقم (4-6) إختبار التوزيع الطبيعي (إختبار كالمجروف سمير نوف)

		الذكاء الاصطناعي	ممارسات الموارد البشرية الخضراء	أداء الاستدامة
N		384	384	384
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	3.5519	3.2772	3.1864
	Std. Deviation	1.20314	1.40839	1.22426
Most Extreme Differences	Absolute	0.044	0.044	0.024
	Positive	0.023	0.035	0.015
	Negative	-0.044	-0.044	-0.024
Test Statistic		0.044	0.044	0.024
Asymp. Sig. (2-tailed)		0.067	0.068	0.200

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي لبرنامج SPSS V.25

ويتناول الباحث في هذا الجزء نتائج التحليل الاحصائي الخاصة باختبار صحة فرض الدراسة على النحو التالي:

4-4-1 اختبار الفرضية الرئيسية الأولى H01:

تنص الفرضية الرئيسية الأولى على انه "لا يوجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين كل من استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعاده (أتمتة عمليات الموارد البشرية، تحليل بيانات الموارد البشرية، وتطبيقات تقييم الأداء) وممارسات الموارد البشرية الخضراء وأداء الاستدامة بأبعادها (البيئية، الاجتماعية، الاقتصادية)، في الشركات الصناعية الأردنية عند مستوى الدلالة $(\alpha \leq 0.05)$ ". وللتحقق من صحة الفرض تم الاستعانة بمعامل الارتباط بيرسون وذلك على النحو التالي في الجدول رقم (4-7):

وفقاً لنتائج مصفوفة الارتباط يتضح الاتي:

- يوجد علاقة ارتباط معنوي إيجابي بين كل من تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأبعاده (أتمتة عمليات الموارد البشرية، تحليل بيانات الموارد البشرية، وتطبيقات تقييم الأداء) وأداء الاستدامة وذلك عند معامل الارتباط بيرسون بلغت قيمته (0.828، 0.777، 0.851)، 0.785 على التوالي عند مستوى معنويه 0.01.
- يوجد علاقة ارتباط معنوي إيجابي بين كل من تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأبعاده (أتمتة عمليات الموارد البشرية، تحليل بيانات الموارد البشرية، وتطبيقات تقييم الأداء) وممارسات الموارد بشرية الخضراء وذلك عند معامل الارتباط بيرسون بلغت قيمته (0.758، 0.827)، 0.785 على التوالي عند مستوى معنوية 0.01.

- يوجد علاقة ارتباط معنوي إيجابي بين كل من ممارسات الموارد البشرية الخضراء وأداء الاستدامة وذلك عند معامل الارتباط بيرسون بلغت قيمته (0.808) عند مستوى معنوية 0.01.

بناء على ما سبق يتضح صحة الفرضية الرئيسة الأولى الذي ينص على انه "لا يوجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين كل من استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعاده (أتمتة عمليات الموارد البشرية، تحليل بيانات الموارد البشرية، وتطبيقات تقييم الأداء) وممارسات الموارد البشرية الخضراء وأداء الاستدامة بأبعادها (البيئية، الاجتماعية، الاقتصادية)، في الشركات الصناعية الأردنية عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$). " عند مستوى معنوية 5% ودرجة ثقة 95%.

الجدول رقم (4-7) مصفوفة الارتباط

المتغيرات	الذكاء الاصطناعي	أتمتة العمليات	تحليل البيانات	تطبيقات تقييم الأداء	ممارسات الموارد البشرية الخضراء	أداء الاستدامة	الاستدامة الاقتصادية	الاستدامة البيئية	الاستدامة الاجتماعية
الذكاء الاصطناعي	1								
أتمتة العمليات	**0.922	1							
تحليل البيانات	**0.960	**0.839	1						
تطبيقات تقييم الأداء	**0.929	**0.758	**0.855	1					
ممارسات الموارد البشرية الخضراء	**0.827	**0.758	**0.785	**0.782	1				
أداء الاستدامة	**0.851	**0.777	**0.828	**0.785	**0.808	1			
الاستدامة الاقتصادية	**0.804	**0.729	**0.792	**0.738	**0.757	**0.899	1		
الاستدامة البيئية	**0.758	**0.685	**0.746	**0.697	**0.716	**0.909	**0.751	1	
الاستدامة الاجتماعية	**0.749	**0.695	**0.714	**0.697	**0.722	**0.906	**0.701	**0.732	1

المصدر: اعداد الباحثة وفقاً لنتائج التحليل الاحصائي لبرنامج SPSS v.25 ** معنوي عند مستوي 0.01

4-4-2 اختبار الفرضية الرئيسية الثانية H02:

لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعاده (أتمتة عمليات الموارد البشرية، تحليل بيانات الموارد البشرية، وتطبيقات تقييم الأداء) على أداء الاستدامة بأبعادها (البيئية، والاجتماعية، والاقتصادية)، في الشركات الصناعية الأردنية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$).

للتحقق من طبيعة التأثير المباشرة وغير المباشرة لفروض الدراسة فقد استعان الباحث بنموذج المعادلة الهيكلية (SEM) وذلك لإجراء دراسة مجموعة من العلاقات بين عدد من المتغيرات المستقلة وعدد من المتغيرات التابعة أي قياس التأثيرات المباشر وغير مباشرة، وهذا ما يميزها عن أسلوب الانحدار المتعدد الذي يسمح بعدد من المتغيرات المستقلة مع متغير تابع واحد بالإضافة الي انها توضح جودة النموذج، تم الاستعانة بحزمة الاساليب التحليل الاحصائي (AMOS V.21).

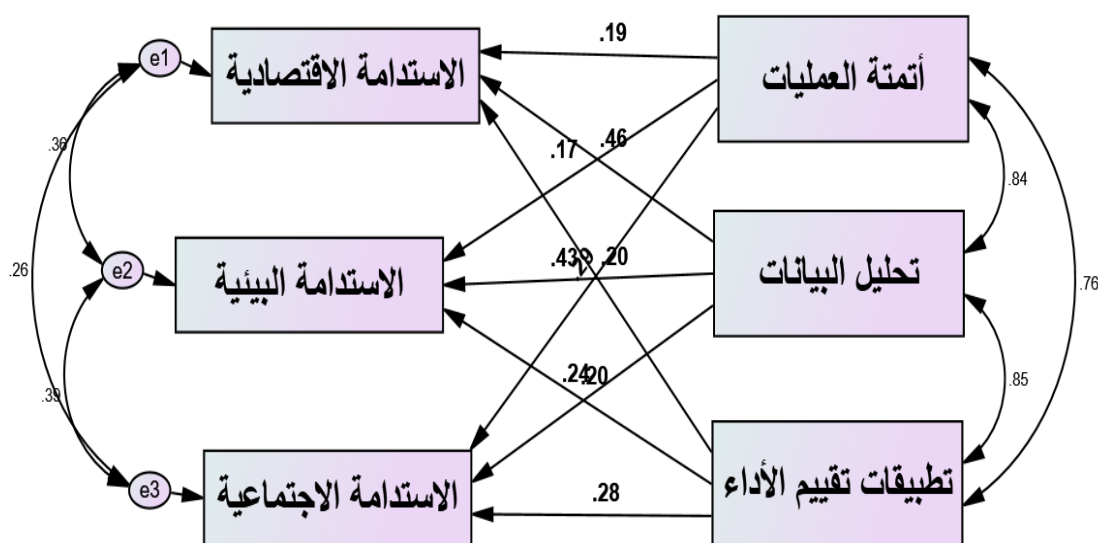
تم الاعتماد علي قيمة جودة النموذج Goodness OF Fit Index (GFI) للتعرف علي معنوية النموذج ككل، فكلما اقترب قيمته من الواحد الصحيح كلما كان النموذج معنوي، ومؤشر الجذر التربيعي أو متوسط البواقي (RMR)، ومؤشر المطابقة المقارن (CFL)، ومن ثم تعديل النماذج عبر إجراء تغاير أو تباين أو علاقة انحدار بين متغيرين، وتجدر الاشارة إلي أن قيم مؤشرات المطابقة والملائمة تتراوح بين (1,0)، بحيث تشير القيمة المرتفعة لمؤشري (جودة المطابقة والمطابقة المقارن) إلي تطابق أفضل للنموذج المقترح مع بيانات العينة، بينما تشير القيمة المنخفضة لمؤشر الجذر التربيعي لمتوسط البواقي إلي تطابق أفضل للنموذج المقترح مع بيانات العينة.

للتحقق من صحة الفرضية الرئيسية الثانية التي تنص على أنه " لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعاده (أتمتة عمليات الموارد البشرية، تحليل بيانات الموارد البشرية، وتطبيقات تقييم الأداء) على أداء الاستدامة بأبعادها (البيئية، والاجتماعية، والاقتصادية)،

في الشركات الصناعية الأردنية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$). وينبثق عن هذه الفرضية الرئيسية الفرضيات الفرعية وعلى النحو التالي:

- **الفرضية الفرعية الأولى H01.1** لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعاده (أتمتة عمليات الموارد البشرية، تحليل بيانات الموارد البشرية، وتطبيقات تقييم الأداء) على الاستدامة البيئية، في الشركات الصناعية الأردنية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$).
- **الفرضية الفرعية الثانية H01.2** لا يوجد أثر لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعاده (أتمتة عمليات الموارد البشرية، تحليل بيانات الموارد البشرية، وتطبيقات تقييم الأداء) على أداء الاستدامة الاجتماعية، في الشركات الصناعية الأردنية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$).
- **الفرضية الفرعية الثالثة H01.3** لا يوجد أثر لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعاده (أتمتة عمليات الموارد البشرية، تحليل بيانات الموارد البشرية، وتطبيقات تقييم الأداء) على أداء الاستدامة الاقتصادية، في الشركات الصناعية الأردنية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$).

وفيما يلي اختبار صحة/أو عدم صحة الفرض، فيعرض الجزء التالي:



شكل رقم (4-1) النموذج المقترح للفرضية الرئيسية الثانية

المصدر: اعداد الباحث وفقاً لنتائج التحليل الاحصائي لبرنامج AMOS V.21

الجدول رقم (4-8) نتائج مؤشرات معنوية نموذج الفرضية الرئيسية الثانية

المؤشر	القيمة المعيارية	القيمة المحسوبة
P. value	أقل من 0.05	صفر
RMSEA	أقل من 0.08	صفر
RMR	أقل من 0.05	صفر
IFI	أكبر من 0.90	1
CFI	أكبر من 0.95	1

المصدر: اعداد الباحث وفقاً لنتائج التحليل الاحصائي لبرنامج AMOS V.21

ويتضح من النتائج الواردة بالجدول رقم (4-8) أن النموذج المقترح للفرض قد نجح في اجتياز

مؤشرات جودة النموذج، وبالتالي فإنه مقبولة إحصائياً ويحقق المطابقة تماماً.

الجدول رقم (4-9) نتائج التحليل الاحصائي للفرضية الرئيسة الثانية

المسار المباشر	قيمه معامل المسار	مستوي المعنوية
أتمتة العمليات	0.191	0.004
تحليل البيانات	0.459	0.004
تطبيقات تقييم الأداء	0.201	0.004
أتمتة العمليات	0.175	0.034
تحليل البيانات	0.432	0.004
تطبيقات تقييم الأداء	0.196	0.027
أتمتة العمليات	0.285	0.006
تحليل البيانات	0.238	0.023
تطبيقات تقييم الأداء	0.277	0.004

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على نتائج التحليل الاحصائي لبرنامج AMOS v.21

يتضح من نتائج الجدول رقم (4-9) ما يلي:

نجد ان هناك تأثير إيجابي ذو دلالة معنوية من أبعاد الذكاء الاصطناعي (أتمتة العمليات،

تحليل البيانات و تطبيقات تقييم الأداء) على بُعد الاستدامة الاقتصادية عند مستوى معنوية

(0.05)، بمعامل مسار تبلغ قيمته (0.191، 0.459، 0.201)، مما يدل على عدم صحة

الفرض الفرعي الأول الذي ينص على أنه "لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام تطبيقات

الذكاء الاصطناعي بأبعاده (أتمتة عمليات الموارد البشرية، تحليل بيانات الموارد البشرية،

وتطبيقات تقييم الأداء) على الاستدامة البيئية، في الشركات الصناعية الأردنية عند مستوى

الدلالة ($\alpha \leq 0.05$). " عند مستوى معنوية 5% ودرجة ثقة 95%.

نجد ان هناك تأثير إيجابي ذو دلالة معنوية من أبعاد الذكاء الاصطناعي (أتمتة العمليات،

تحليل البيانات و تطبيقات تقييم الأداء) على بُعد الاستدامة البيئية عند مستوى معنوية

(0.05)، بمعامل مسار تبلغ قيمته (0.175، 0.432، 0.196)، مما يدل على عدم صحة

الفرض الفرعي الثاني الذي ينص على أنه "لا يوجد أثر لاستخدام تطبيقات الذكاء

الاصطناعي بأبعاده (أتمتة عمليات الموارد البشرية، تحليل بيانات الموارد البشرية، وتطبيقات

تقييم الأداء) على أداء الاستدامة البيئية، في الشركات الصناعية الأردنية عند مستوى الدلالة

$(\alpha \leq 0.05)$. " عند مستوي معنوية 5% ودرجة ثقة 95%.

نجد ان هناك تأثير إيجابي ذو دلالة معنوية من أبعاد الذكاء الاصطناعي (أتمتة العمليات،

تحليل البيانات و تطبيقات تقييم الأداء) على بُعد الاستدامة الاجتماعية عند مستوي معنوية

(0.05) ، بمعامل مسار تبلغ قيمته $(0.285, 0.238, 0.277)$ ، مما يدل على عدم صحة

الفرض الفرعي الثالث الذي ينص على أنه " لا يوجد أثر لاستخدام تطبيقات الذكاء

الاصطناعي بأبعاده (أتمتة عمليات الموارد البشرية، تحليل بيانات الموارد البشرية، وتطبيقات

تقييم الأداء) على أداء الاستدامة الاجتماعية، في الشركات الصناعية الأردنية عند مستوى

الدلالة $(\alpha \leq 0.05)$. " عند مستوي معنوية 5% ودرجة ثقة 95%.

بناء على ما سبق يتضح عدم صحة الفرض الرئيس الثاني الذي ينص على أنه "لا يوجد أثر

ذو دلالة إحصائية لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعاده (أتمتة عمليات الموارد البشرية،

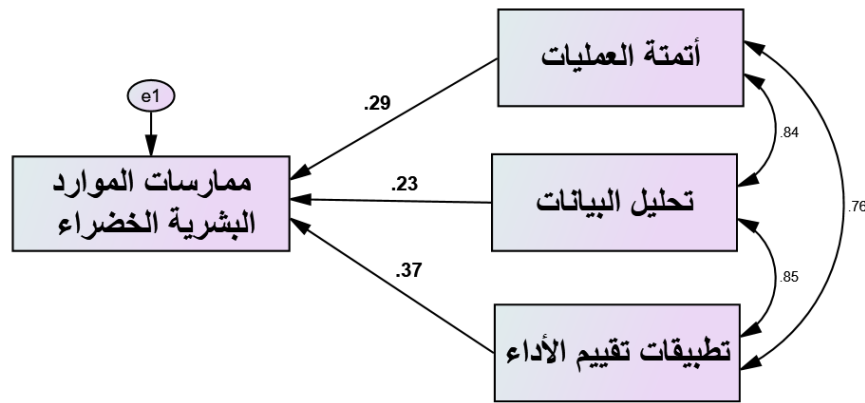
تحليل بيانات الموارد البشرية، وتطبيقات تقييم الأداء) على أداء الاستدامة بأبعادها (البيئية،

الاجتماعية، الاقتصادية)، في الشركات الصناعية الأردنية عند مستوى الدلالة $(\alpha \leq 0.05)$. " عند

مستوي معنوية 5% ودرجة ثقة 95%.

3-4-4 اختبار الفرضية الرئيسية الثالثة:

للتحقق من صحة الفرضية الرئيسية الثالثة للدراسة والتي تنص على أنه "لا يوجد أثر لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعادها (أتمتة عمليات الموارد البشرية، تحليل بيانات الموارد البشرية، وتطبيقات تقييم الأداء) على ممارسات الموارد البشرية الخضر، في الشركات الصناعية الأردنية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$). وفيما يلي اختبار صحة/أو عدم صحة الفرض، فيعرض الجزء التالي:



شكل رقم (2-4) نموذج الفرضية الرئيسية الثالثة

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي لبرنامج AMOS v.21

الجدول رقم (4-10) نتائج مؤشرات معنوية نموذج الفرضية الرئيسية الثالثة

المؤشر	القيمة المعيارية	القيمة المحسوبة
P. value	أقل من 0.05	صفر
RMSEA	أقل من 0.08	صفر
RMR	أقل من 0.05	صفر
IFI	أكبر من 0.90	1
CFI	أكبر من 0.95	1

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي لبرنامج AMOS v.21

ويتضح من النتائج الواردة بالجدول رقم (4-10) أن النموذج المقترح للفرض قد نجح في

اجتياز مؤشرات جودة النموذج، وبالتالي فإنه مقبولة إحصائياً ويحقق المطابقة تماماً.

الجدول رقم (4-11) نتائج التحليل الإحصائي للفرضية الرئيسة الثالثة

المسار المباشر	قيمة معامل المسار	مستوي المعنوية
أتمتة العمليات	0.286	0.004
تحليل البيانات	0.228	0.004
تطبيقات تقييم الأداء	0.371	0.025

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي لبرنامج AMOS v.21

يتضح من نتائج الجدول رقم (4-11) ما يلي

❖ نجد ان هناك تأثير إيجابي ذو دلالة معنوية من ابعاد الذكاء الاصطناعي (أتمتة العمليات،

تحليل البيانات وتطبيقات تقييم الأداء) على بُعد ممارسات الموارد البشرية الخضراء عند

مستوي معنوية (0.05)، بمعامل مسار تبلغ قيمته (0.286، 0.228، 0.371).

بناء على ما سبق يتضح صحة الفرض الرئيس الثالث الذي ينص علي أنه " لا يوجد أثر

لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعادها (أتمتة عمليات الموارد البشرية، تحليل بيانات الموارد

البشرية، وتطبيقات تقييم الأداء) على ممارسات الموارد البشرية الخضراء، في الشركات الصناعية

الأردنية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$). " عند مستوى معنوية 5% ودرجة ثقة 95%.

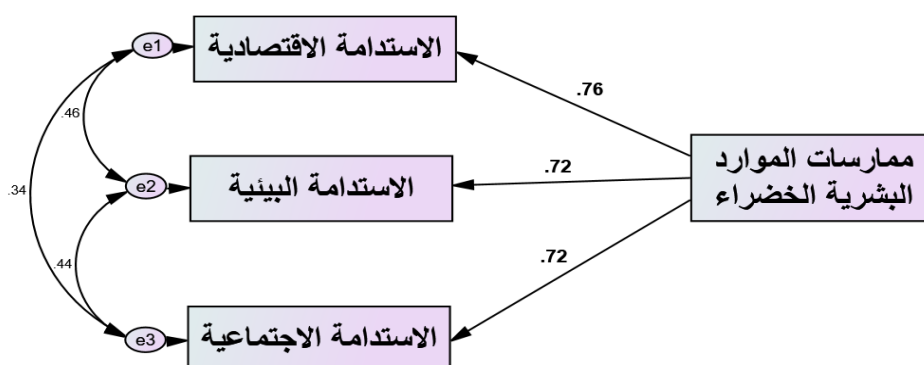
4-4-4 اختبار الفرضية الرئيسة الرابعة:

للتحقق من صحة الفرضية الرئيسة الرابعة للدراسة والتي تنص على أنه " لا يوجد أثر لممارسات

الموارد البشرية الخضراء على أداء الاستدامة بأبعادها (البيئية، الاجتماعية، الاقتصادية)، في

الشركات الصناعية الأردنية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$). وفيما يلي اختبار صحة/أو عدم صحة

الفرض، فيعرض الجزء التالي:



شكل رقم (4-3) نموذج الفرضية الرئيسية الرابعة

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي لبرنامج AMOS v.21

الجدول رقم (4-12) نتائج مؤشرات معنوية نموذج الفرضية الرئيسية الرابعة

المؤشر	القيمة المعيارية	القيمة المحسوبة
P. value	أقل من 0.05	صفر
RMSEA	أقل من 0.08	صفر
RMR	أقل من 0.05	صفر
IFI	أكبر من 0.90	1
CFI	أكبر من 0.95	1

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي لبرنامج AMOS v.21

ويتضح من النتائج الواردة بالجدول رقم (4-12) أن النموذج المقترح للفرص قد نجح في اجتياز

مؤشرات جودة النموذج، وبالتالي فإنه مقبولة إحصائياً ويحقق المطابقة تماماً.

الجدول رقم (4-13) نتائج التحليل الإحصائي للفرضية الرئيسية الرابعة

المسار المباشر	قيمة معامل المسار	مستوي المعنوية
الاستدامة الاقتصادية	0.757	0.004
الاستدامة البيئية	0.716	0.004
الاستدامة الاجتماعية	0.722	0.004

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي لبرنامج AMOS v.21

يتضح من نتائج الجدول رقم (4-13) ما يلي:

- يوجد تأثير إيجابي ذو دلالة معنوية من ممارسات الموارد البشرية الخضراء على أبعاد أداء

الاستدامة (الاستدامة الاقتصادية، الاستدامة البيئية والاستدامة الاجتماعية) عند مستوى

معنوية (0.05)، بمعامل مسار تبلغ قيمته (0.757، 0.716، 0.722).

بناءً على ما سبق يتضح عدم صحة الفرض الرئيس الرابع الذي ينص على أنه "لا يوجد أثر

لممارسات الموارد البشرية الخضراء على أداء الاستدامة بأبعادها (البيئية، الاجتماعية، الاقتصادية)،

في الشركات الصناعية الأردنية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$). " عند مستوى معنوية 5% ودرجة

ثقة 95%.

4-4-5 اختبار الفرضية الرئيسة الخامسة:

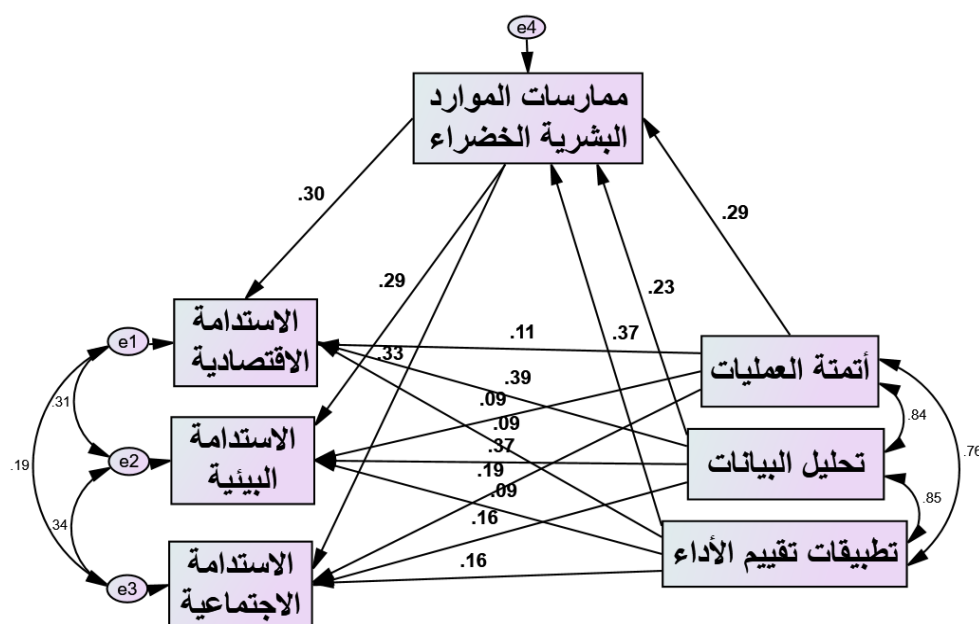
للتحقق من صحة الفرضية الرئيسة الخامسة للدراسة والذي ينص على أنه "لا يوجد أثر ذو دلالة

إحصائية لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعاده (أتمتة عمليات الموارد البشرية، تحليل بيانات

الموارد البشرية، وتطبيقات تقييم الأداء) على أداء الاستدامة بأبعادها (البيئية، الاجتماعية،

الاقتصادية) باستخدام ممارسات الموارد البشرية الخضراء، في الشركات الصناعية الأردنية عند

مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$). " وفيما يلي اختبار صحة/أو عدم صحة الفرض، فيعرض الجزء التالي:



شكل رقم (4-4) نموذج الفرضية الرئيسية الخامسة

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي لبرنامج AMOS v.21

الجدول رقم (4-14) نتائج مؤشرات معنوية نموذج الفرضية الرئيسية الخامسة

المؤشر	القيمة المعيارية	القيمة المحسوبة
P. value	أقل من 0.05	صفر
RMSEA	أقل من 0.08	صفر
CFI	أكبر من 0.95	1
NFI	أكبر من 0.95	1

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي لبرنامج AMOS v.21

ويتضح من النتائج الواردة بالجدول رقم (4-14) أن النموذج المقترح للفرص قد نجح في اجتياز

مؤشرات جودة النموذج، وبالتالي فإنه مقبولة إحصائياً ويحقق المطابقة تماماً.

جدول رقم (4-15) نتائج التحليل الاحصائي للفرضية الرئيسية الخامسة

مستوي المعنوية	التأثير الكلّي	التأثير غير المباشر	التأثير المباشر	المسار		
				التابع	الوسيط	المستقل
0.004	0.191	0.085	0.106	الاستدامة	ممارسات	أتمتة العمليات
0.004	0.459	0.068	0.391	الاقتصادية	الموارد	تحليل البيانات
0.004	0.201	0.111	0.090		البشرية الخضراء	تطبيقات تقييم الأداء
0.034	0.175	0.083	0.091	الاستدامة	ممارسات	أتمتة العمليات
0.004	0.432	0.067	0.366	البيئية	الموارد	تحليل البيانات
0.027	0.196	0.108	0.087		البشرية الخضراء	تطبيقات تقييم الأداء
0.006	0.285	0.093	0.192	الاستدامة	ممارسات	أتمتة العمليات
0.023	0.238	0.074	0.164	الاجتماعية	الموارد	تحليل البيانات
0.004	0.277	0.121	0.156		البشرية الخضراء	تطبيقات تقييم الأداء

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على نتائج التحليل الاحصائي لبرنامج AMOS v.21

يتضح من نتائج الجدول رقم (4-15) ما يلي:

- يزداد التأثير المعنوي الايجابي من أبعاد الذكاء الاصطناعي (أتمتة العمليات، تحليل البيانات وتطبيقات تقييم الأداء) على بُعد الاستدامة الاقتصادية من (0.106، 0.391، 0.090) علي التوالي إلي (0.191، 0.459، 0.201) علي التوالي عند مستوى معنوية (0.05) وتمثل هذه الزيادة البالغة (0.085، 0.068، 0.111) علي التوالي في مقدار تأثير ممارسات الموارد البشرية الخضراء كمتغير وسيط واتجاه هذا التأثير طردي.
- يزداد التأثير المعنوي الايجابي من أبعاد الذكاء الاصطناعي (أتمتة العمليات، تحليل البيانات وتطبيقات تقييم الأداء) على بُعد الاستدامة البيئية من (0.091، 0.366، 0.087) علي التوالي إلي (0.175، 0.432، 0.196) علي التوالي عند مستوى معنوية (0.05) وتمثل

هذه الزيادة البالغة (0.083، 0.067، 0.108) علي التوالي في مقدار تأثير ممارسات

الموارد البشرية الخضراء كمتغير وسيط واتجاه هذا التأثير طردي.

• يزداد التأثير المعنوي الايجابي من أبعاد الذكاء الاصطناعي (أتمتة العمليات، تحليل البيانات

وتطبيقات تقييم الأداء) على بُعد الاستدامة الاجتماعية من (0.192، 0.164، 0.156)

علي التوالي إلي (0.285، 0.238، 0.277) علي التوالي عند مستوى معنوية (0.05)

وتمثل هذه الزيادة البالغة (0.093، 0.074، 0.121) علي التوالي في مقدار تأثير

ممارسات الموارد البشرية الخضراء كمتغير وسيط واتجاه هذا التأثير طردي.

بناء على ما سبق يتضح صحة الفرضية الرئيسة الخامسة التي تنص على أنه "لا يوجد أثر ذو

دلالة إحصائية لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعاده (أتمتة عمليات الموارد البشرية، تحليل

بيانات الموارد البشرية، وتطبيقات تقييم الأداء) على أداء الاستدامة بأبعادها (البيئية، الاجتماعية،

الاقتصادية) باستخدام ممارسات الموارد البشرية الخضراء، في الشركات الصناعية الأردنية عند

مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$). " عند مستوى معنوية 1% ودرجة ثقة 99%.

ملخص الفصل:

يتناول هذا الفصل متغيرات الدراسة وهي الذكاء الاصطناعي بأبعادها (أتمتة العمليات، تحليل

البيانات وتطبيقات تقييم الأداء) كمتغير مستقل وممارسات الموارد البشرية الخضراء كمتغير وسيط

وأداء الاستدامة (الاستدامة الاقتصادية، الاستدامة البيئية والاستدامة الاجتماعية) كمتغير تابع،

واشتمل الفصل ايضا على تحديد الأساليب الإحصائية المستخدمة في تحليل البيانات والمتوفرة في

حزم البرامج الإحصائية SPSS V.25 و AMOS V.2

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والاستنتاجات والتوصيات

5-1 مناقشة النتائج

أظهرت النتائج وجود أثر ذو دلالة إحصائية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على الاستدامة البيئية، حيث بلغت معاملات المسار (0.091، 0.366، 0.087) لكل من أبعاد الذكاء الاصطناعي (أتمتة العمليات، تحليل البيانات، وتقييم الأداء). وبعد إدخال المتغير الوسيط ارتفعت هذه القيم إلى (0.175، 0.432، 0.196)، مما يدل على أن الذكاء الاصطناعي يسهم بشكل مباشر في تحسين الأداء البيئي، وأن هذا الأثر يصبح أقوى عند تفعيل الممارسات الخضراء داخل المؤسسة. ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن تقنيات الذكاء الاصطناعي تساعد الشركات الصناعية على مراقبة الانبعاثات، وتحسين كفاءة الطاقة، وتقليل الهدر التشغيلي، الأمر الذي ينعكس إيجاباً على الأداء البيئي المستدام. وتتفق هذه النتيجة مع ما أشار إليه (Dawra et al., 2024). حول دور الأنظمة الذكية في تحسين القدرة على مراقبة التأثير البيئي وتعزيز الكفاءة البيئية للمؤسسة.

بينت النتائج وجود أثر مباشر لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على الاستدامة الاجتماعية، حيث أظهرت معاملات المسار قيماً بلغت (0.192، 0.164، 0.156) قبل إدخال المتغير الوسيط، وارتفعت إلى (0.285، 0.238، 0.277) بعد إدخاله. وهذا يشير إلى أن تقنيات الذكاء الاصطناعي تسهم في تحسين الجوانب الاجتماعية من خلال تعزيز العدالة، وتحسين آليات المتابعة، وتقليل المخاطر في بيئة العمل، الأمر الذي يساهم في تحسين الرفاه الاجتماعي وسلامة العاملين. كما يوضح ارتفاع معاملات المسار بعد إضافة الممارسات الخضراء أن التأثير الاجتماعي للذكاء الاصطناعي يزداد قوة عندما تتبنى المؤسسة سياسات عمل خضراء. وتتسجم هذه النتيجة مع ما

توصلت إليه دراسة (Shah et al., 2024) التي أكدت أن الأنظمة الذكية ترفع مستويات رفاه الموظفين وتدعم بيئة عمل أكثر عدالة وسلامة.

أظهرت النتائج أن لتطبيقات الذكاء الاصطناعي أثراً مباشراً على الاستدامة الاقتصادية، حيث تساهم هذه التطبيقات في تحسين الإنتاجية، وتقليل التكاليف، ورفع كفاءة تخصيص الموارد، ما يعزز الأداء الاقتصادي المستدام. كما تبين أن التأثير المباشر للذكاء الاصطناعي على الأبعاد الاقتصادية يصبح أقوى عند إدخال ممارسات الموارد البشرية الخضراء كمتغير وسيط، مما يشير إلى وجود دور تكاملي بين تبني التقنيات الذكية وتفعيل السياسات الخضراء في تحسين الأداء الاقتصادي. ويمكن تفسير هذا الأثر بأن تقنيات الذكاء الاصطناعي (مثل الأتمتة والتحليلات الذكية) تسهم في تحسين العمليات التشغيلية وتقليل الهدر، وهو ما أكدته دراسة (Alzubi & Akkerman 2022) التي أشارت إلى أن التحولات الرقمية في القطاع الصناعي الأردني تُعد محركاً رئيساً لدعم الاستدامة الاقتصادية وتقليل التكاليف التشغيلية.

أظهرت نتائج تحليل (بعد أتمتة العمليات) وجود أثر ذو دلالة إحصائية على ممارسات الموارد البشرية الخضراء، حيث بلغ معامل المسار (0.286) وهو تأثير متوسط القوة. ويمكن تفسير ذلك بأن الأتمتة تُسهم في جعل الإجراءات أكثر سرعة وكفاءة، وتقلل من استخدام الورق، وتدعم التحول الرقمي، مما ينعكس إيجاباً على تعزيز الممارسات الخضراء. كما يمكن ربط ذلك بحاجة الشركات الصناعية الأردنية إلى رفع كفاءة عملياتها وتقليل الهدر، وهو ما يجعل الأتمتة عاملاً مهماً يدعم تطبيق ممارسات الموارد البشرية الخضراء. وتتماشى هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة كل من (Dawra et al., 2024) و (Pillai et al., 2024).

أظهرت نتائج تحليل بعد (تحليل البيانات) وجود أثر ذو دلالة إحصائية على ممارسات الموارد البشرية الخضراء، حيث بلغ معامل المسار (0.228) وهو تأثير متوسط القوة. ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن تحليل البيانات باستخدام الذكاء الاصطناعي يساعد الإدارة في متابعة الأداء البيئي للموظفين، وبالتالي تعزيز ودعم ممارسات الموارد الخضراء في اتخاذ القرارات. وهذا يتوافق مع حاجة الشركات الصناعية الأردنية لتطوير أنظمة تحليلية تدعم القرارات وتساهم في كفاءة تخصيص الموارد. وتتوافق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة كل من Kobets et al., (2025) و Sova et al., (2023).

أظهرت نتائج تحليل بعد (تقييم الأداء) وجود أثر ذو دلالة إحصائية على ممارسات الموارد البشرية الخضراء، حيث بلغ معامل المسار (0.371) وهو تأثير متوسط القوة. ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن استخدام الذكاء الاصطناعي في تقييم الأداء يساهم في مراقبة سلوك العاملين ويساهم في قياس التزام الموظفين بالممارسات الخضراء، وهذا يتماشى مع حاجة الشركات الصناعية الأردنية لمقاييس دقيقة في عمليات التقييم. وتتوافق هذه النتيجة مع دراسة الشعار (2024) و Reddy et al., (2024).

أظهرت النتائج وجود أثر ذو دلالة إحصائية لممارسات الموارد البشرية الخضراء على الاستدامة الاقتصادية، حيث بلغ معامل المسار (0.757) وهو تأثير مرتفع. ويُفسر ذلك بأن ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء تساعد المؤسسة على تقليل الهدر وزيادة الكفاءة، وبالتالي تحسين الأداء الاقتصادي المستدام. ويتماشى ذلك مع حاجة الشركات الصناعية الأردنية في تقليل التكاليف ومنع الهدر لزيادة قدرتها التنافسية. وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراستا Alzubi & Akkerman (2022) والحديدي وآخرون (2025).

أظهرت النتائج وجود أثر لممارسات الموارد البشرية الخضراء على الاستدامة البيئية، حيث بلغ معامل المسار (0.716) وهو تأثير مرتفع. ويُفسر ذلك بأن ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء

تقلل الانبعاثات، وتشجع على السلوك البيئي، إذ تواجه المصانع تحديات بيئية تتمثل بالطاقة والنفايات والانبعاثات، إلا أن ممارسات الموارد البشرية الخضراء تحد من آثارها. وتتوافق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراستا (2025) Khawaja & Janjua و (2024) Shah et al.

أظهرت النتائج وجود أثر لممارسات الموارد البشرية الخضراء على الاستدامة الاجتماعية، إذ بلغ معامل المسار (0.722) وهو تأثير مرتفع. ويمكن تفسير ذلك بأن ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء تعزز بيئة العمل الصحية، وترسخ مبادئ العدالة، وتدعم رفاه الموظفين، وتقلل المخاطر الاجتماعية. وهذا يشير إلى أن تطبيق هذه الممارسات داخل بيئة العمل الصناعية يسهم في تحسين ظروف العمل، وتقليل الحوادث، وتعزيز السلامة المهنية. وتتوافق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة كلاً من (2020) Alzenzi سليمان والحارثي و (2025) والعشعوش والهنادة (2022).

أظهرت النتائج أن ممارسات الموارد البشرية الخضراء تتوسط العلاقة بين تطبيقات الذكاء الاصطناعي والاستدامة، مما يدل على أن الذكاء الاصطناعي لا يحدث أثراً مباشراً على الاستدامة إلا من خلال تفعيل الممارسات الخضراء داخل المؤسسة. فعندما تعزز هذه الممارسات (التدريب الأخضر، التوظيف الأخضر، تقييم الأداء الأخضر)، فإنها تحسن الأداء الاقتصادي والبيئي والاجتماعي، وبالتالي يصبح تأثير الذكاء الاصطناعي في الاستدامة أقوى عبر هذا المسار الوسيط.

أظهرت النتائج وجود علاقة بين الذكاء الاصطناعي (بأبعاده) وأداء الاستدامة، حيث بلغ معدل الارتباط (0.777 – 0.851)، مما يدل على وجود علاقة قوية ومباشرة. ويفسر ذلك بأن الذكاء الاصطناعي يحسن من مستوى الاستدامة، إذ تساعد الأتمتة على تقليل الهدر وخفض التكاليف وتحسين كفاءة استخدام الموارد. كما يوفر تحليل البيانات معلومات دقيقة تمكّن الإدارة من اتخاذ قرارات مستدامة تقلل الانبعاثات وتحسن إدارة المخلفات. ويسهم استخدام الذكاء الاصطناعي في

تقييم الأداء بموضوعية في تعزيز العدالة وتحسين بيئة العمل ودعم مشاركة العاملين، مما ينعكس إيجاباً على الاستدامة الاجتماعية في الشركات الصناعية.

أظهرت النتائج وجود علاقة بين الذكاء الاصطناعي وممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء، حيث بلغ معدل الارتباط $(0.758 - 0.827)$ ، مما يدل على وجود علاقة قوية ومباشرة. ويفسر ذلك أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تساعد على استقطاب العاملين الأكثر التزاماً بالسلوكيات البيئية، ودعم قرارات التوظيف المستدامة المبنية على مؤشرات الأداء الخضراء. كما تساهم تطبيقات تقييم الأداء المدعومة بالذكاء الاصطناعي في رصد السلوك البيئي الإيجابي للعاملين ومكافأتهم بموضوعية، إضافةً إلى مساعدة إدارة الموارد البشرية في الشركات الصناعية الأردنية في تصميم برامج تدريبية متخصصة وتطوير ثقافة تنظيمية تدعم الاستدامة وتشجع الموظفين على تبني ممارسات بيئية مسؤولة.

أظهرت النتائج وجود علاقة بين ممارسات الموارد البشرية الخضراء وأداء الاستدامة، حيث بلغ معدل الارتباط (0.808) ، مما يدل على وجود علاقة قوية ومباشرة. ويفسر ذلك دور ممارسات الموارد البشرية الخضراء في الشركات الصناعية الأردنية في تعزيز أداء الاستدامة؛ إذ إن استقطاب العاملين ذوي الخبرات البيئية، وتقديم التدريب المتخصص، وتشجيع السلوكيات البيئية الإيجابية يرفع قدرة المؤسسة على تقليل النفايات والانبعاثات وتعزيز الامتثال البيئي. كما تدعم مؤشرات الأداء الخضراء والمكافآت المرتبطة بالسلوك البيئي بناء ثقافة تنظيمية مستدامة تعزز العدالة، وتحسن بيئة العمل، وتساهم في التنمية الاقتصادية والاجتماعية، مما ينعكس مباشرة على الاستدامة الاقتصادية والبيئية والاجتماعية للمؤسسة.

5-2 الاستنتاجات

تبين للباحث من خلال نتائج هذه الدراسة أن الذكاء الاصطناعي لم يعد مجرد أداة تقنية مساندة داخل الشركات الصناعية الأردنية، بل أصبح أحد المحركات الاستراتيجية الرئيسة لتحقيق الاستفادة بأبعادها البيئية والاجتماعية والاقتصادية. فتبني الأتمتة، وتحليل البيانات، وتطبيقات تقييم الأداء لا يقتصر أثره على تحسين الكفاءة التشغيلية، وإنما يسهم أيضًا في ترسيخ نمط إداري قائم على البيانات والمسؤولية والاستدامة.

كما اتضح أن ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء تمثل الحلقة المحورية التي تُحوّل الإمكانيات التقنية للذكاء الاصطناعي إلى نتائج تنظيمية ملموسة، إذ إن القيمة الحقيقية لهذه التقنيات لا تتحقق بمعزل عن السياسات والممارسات الإدارية التي تعزز السلوكيات البيئية والاجتماعية داخل المنظمة.

وتُظهر نتائج الدراسة أن الاعتماد على الذكاء الاصطناعي بمعزل عن تطوير ممارسات الموارد البشرية الخضراء يقلل من الأثر الكلي المتوقع على الاستدامة، لأن التحول المستدام هو في جوهره تحول تنظيمي وثقافي وسلوكي بقدر ما هو تحول تقني. وعليه، فإن النموذج الأكثر فاعلية يتمثل في التكامل بين التكنولوجيا والموارد البشرية ضمن إطار مؤسسي موحد يدعم التعلم، ويرسخ ثقافة الاستدامة، ويُحسن جودة القرار.

كما كشفت النتائج أن تحليل البيانات يُعد البعد الأكثر تأثيرًا ضمن تطبيقات الذكاء الاصطناعي في البيئة الصناعية الأردنية، يليه تطبيقات تقييم الأداء ثم الأتمتة، وهو ما يعكس أن الشركات التي تستثمر في القدرات التحليلية تمتلك مستوى أعلى من النضج الرقمي والقدرة على التخطيط الاستراتيجي واتخاذ قرارات أكثر استدامة.

وفي ضوء ذلك، يتضح أن تحقيق الاستدامة في الشركات الصناعية الأردنية لم يعد خيارًا تقنيًا فحسب، بل أصبح خيارًا استراتيجيًا وإداريًا وثقافيًا يتطلب إعادة تصميم أساليب العمل، وربط التحول الرقمي بمنظومة الموارد البشرية، وبناء بيئة تنظيمية قادرة على استيعاب هذا التحول وتوجيهه نحو أهداف تنمية طويلة الأمد.

3-5 التوصيات

التوصيات للدراسات المستقبلية

1. توصي الدراسة بأن تقوم الشركات الصناعية الأردنية بتطبيق أنظمة تحليل بيانات ذكية لإدارة استهلاك الطاقة والانبعاثات من خلال إدارات تكنولوجيا المعلومات والإنتاج، على أن يتم قياس أثر هذا التطبيق من خلال التقارير الدورية الصادرة عن أنظمة إدارة الطاقة، ومقارنة مستويات الاستهلاك والانبعاثات قبل التطبيق وبعده، وكذلك من خلال عدد التنبيهات والتقارير التحليلية التي يتم توليدها لدعم القرار البيئي.
2. كما توصي الدراسة بأن تعتمد الشركات الصناعية لوحات تحكم رقمية (Dashboards) للاستدامة تُستخدم في متابعة المؤشرات البيئية والاجتماعية والاقتصادية، بحيث يتم قياس نجاح هذا التوجه من خلال مدى استخدام هذه اللوحات في إعداد التقارير الإدارية، وعدد القرارات التشغيلية والتخطيطية التي يتم الاستناد فيها إلى هذه المؤشرات.
3. وتوصي الدراسة بأن تقوم إدارات الموارد البشرية بإدماج أنظمة تقييم أداء مدعومة بالذكاء الاصطناعي، بحيث يتم إدراج مؤشرات الأداء البيئي والسلامة المهنية ضمن نماذج التقييم الوظيفي، ويتم قياس أثر ذلك من خلال مقارنة نتائج التقييم قبل وبعد التطبيق، وانخفاض عدد المخالفات البيئية وتحسن مؤشرات السلامة المهنية داخل الشركة.

4. كما توصي الدراسة بالتوسع في أتمتة عمليات الموارد البشرية (التوظيف، التدريب، التقييم، والأرشفة)، على أن يتم قياس نجاح هذا التوجه من خلال مقارنة زمن إنجاز المعاملات الإدارية قبل وبعد الأتمتة، ومستوى الاعتماد على المعاملات الورقية، وعدد العمليات التي يتم تنفيذها إلكترونياً.

5. وتوصي الدراسة بأن تقوم إدارات الموارد البشرية بتطوير أنظمة لتحليل بيانات الموظفين تُستخدم في دعم قرارات التوظيف والترقية وفق معايير خضراء واضحة، ويتم قياس أثر ذلك من خلال عدد القرارات التي يتم اتخاذها بالاستناد إلى هذه الأنظمة، ومستوى المشاركة في المبادرات البيئية وبرامج الاستدامة داخل الشركة.

6. كما توصي الدراسة بأن تعتمد إدارات الجودة والسلامة والبيئة أنظمة ذكية لمراقبة الالتزام بالسلوك البيئي داخل المصانع، على أن يتم قياس نجاح هذا التوجه من خلال عدد المخالفات البيئية المسجلة، ومستوى الالتزام بتعليمات الرقابة البيئية، وعدد التقارير الرقابية الصادرة عن هذه الأنظمة.

7. وتوصي الدراسة بأن يتم ربط مؤشرات الأداء الأخضر بأنظمة الذكاء الاصطناعي بحيث يتم إدراج هذه المؤشرات ضمن نماذج التقييم المؤسسي والفردى، ويتم قياس أثر ذلك من خلال مستوى تحقيق الأهداف البيئية المعتمدة في الخطط التشغيلية، ومدى استخدام هذه المؤشرات في التقارير الإدارية.

8. وأخيراً، توصي الدراسة بأن تقوم الشركات الصناعية بعقد شراكات تدريبية مع الجامعات والمعاهد المتخصصة في مجالات الذكاء الاصطناعي والاستدامة، على أن يتم قياس أثر هذه البرامج من خلال عدد البرامج التدريبية المنفذة، وعدد الموظفين المشاركين فيها، ومستوى التحسن في نتائج تقييم المعرفة الرقمية والبيئية قبل وبعد التدريب.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع باللغة العربية

الحديدي، هيثم إبراهيم؛ مؤمن، سامية نعيم مختار؛ زايد، أحمد محمد. (2025). الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحقيق الاستدامة داخل المؤسسات التعليمية. *مجلة الفنون والعلوم التطبيقية*، (4) 12، 191.175

الحميدي، منال بنت حسين بن حسن. (2023). أثر التطوير التنظيمي على الاستدامة التنظيمية: دراسة ميدانية على جامعة الطائف. *المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج*، (111) 111، 517-465

خميس، محمد؛ اليماحي، مروة. (2023). فاعلية استخدام الذكاء الاصطناعي والتعلم القائم على المشاريع في خدمة الاستدامة البيئية. *مجلة العلوم المتقدمة للصحة النفسية والتربية الخاصة*، (5) 2، 357.325

سليمان، أماني سليمان أحمد؛ الحارثي، جود ناصر علي. (2025). تأثير ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء على الأداء الاجتماعي: دراسة حالة مجموعة شركات دال. *مجلة القرطاس*، (26) 2، 429 - 424

الشافعي، حسام؛ الصرايرة، أحمد؛ العدوان، عاطف. (2024). أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين أداء العاملين: الدور الوسيط للقيادة الخادمة. *مجلة المنظمة*، (1) 13، 88.37

شايجان، شادي؛ بازركار، أردشير؛ يادكاري، رضا. (2023). تحقيق الأداء التنظيمي المستدام باستخدام التقنيات الحديثة وممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء. *مجلة فورسايت*، (2) 17، 105.95

الشبيلي، فرج الشريف محمد. (2024). مدى إدراك الشركات الصناعية لأهمية الإفصاح عن الأداء البيئي والمعوقات التي تحول دون الإفصاح عنه: دراسة ميدانية على شركة الاتحاد العربي للمقاولات المساهمة في ليبيا. *مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية*، (5) 5، 48.30

شرف، سارة أحمد محمد؛ سالمه، أحمد محمد. (2024). تقييم استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحقيق الاستدامة البيئية. *المجلة المصرية لبحوث الإعلام*، 89، 872.843

الشعار، حمزة؛ الصرايرة، أكثم؛ العدوان، عاطف. (2024). أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين أداء العاملين: الدور الوسيط للقيادة الخادمة: دراسة تطبيقية على الشركات الصناعية والخدمية الأردنية. *مجلة المؤسسة (L'entreprise)*، 13(1)، 73-88.

شمس الدين، فاطمة. (2025). الدور الوسيط لممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء في العلاقة بين استراتيجيات التصنيع الأخضر وأبعاد الميزة التنافسية المستدامة. *مجلة زانكو للعلوم الإنسانية*، 29(4)، 81.45

صبح، أمنية؛ عزمي، ذكي عبد العزيز؛ أحمد. (2025). تأثير إدارة الموارد البشرية الخضراء الذكية في الأداء التنظيمي المستدام: دراسة ميدانية على الصناعات الغذائية في مصر. *مجلة البحوث الإدارية*، 43(3)

عبد المنعم، جمال؛ شيماء. (2025). أثر الذكاء الاصطناعي على ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء: دراسة تطبيقية على الهيئة الاتحادية للهوية والجنسية والجمارك وأمن المنافذ. *المجلة الدولية للعلوم الإدارية والاقتصادية والمالية*، 4(14)، 55-45.

العشوش، حسن عبد الحميد؛ الهاندند، رامي محمد. (2022). أثر ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء في استدامة شركة مناجم الفوسفات الأردنية المساهمة العامة المحدودة. *مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية والقانونية*، 6(24)، 38.1

عيسى، السيد أحمد. (2023). الدور الوسيط للقيادة المستدامة في العلاقة بين ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء والأداء التنظيمي الأخضر. *مجلة البحوث التجارية*، 45(3)، 176.129

فكري، محمد؛ سيد أحمد، ياسمين عبد الرحيم؛ فاروق، جمانة. (2023). دور التحول الرقمي في تحسين ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء: دراسة ميدانية بالتطبيق على الجامعات الحكومية المصرية. *المجلة العلمية للدراسات التجارية والبيئية*، 14(3)، 367.321

مصطفى، أمل. (2025). أثر إدارة الموارد البشرية الخضراء على السعادة التنظيمية بالتطبيق على كلية الدراسات العليا والبحوث البيئية، جامعة عين شمس. *المجلة الغربية للإدارة*، 45(1)، 266.247

المهباش، حسين حامد؛ العزكي، زيد. (2024). أثر تطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي في تقييم أداء الموظفين في البنوك الإسلامية. *مجلة المعهد العالي للدراسات النوعية*، 4(13)، 843.801

الوكيل، منال محمد أحمد. (2025). الاستدامة المؤسسية وأثرها على تعزيز قدرات المنظمات العامة في مواجهة جائحة كوفيد-19: دراسة تطبيقية على مديرية التموين بمحافظة القاهرة في جمهورية مصر العربية. *مجلة كلية الاقتصاد والعلوم السياسية*، 26(3)، 300.265

ثانياً: المراجع باللغة الإنجليزية

- Abaini, M. M., Shehadeh, M. A., & Okour, S. M. (2025). The impact of artificial intelligence on internal control in Jordanian industrial companies. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.14760889>
- Ahmed, T., Zhu, H., Zhang, D., Tariq, R., Bassam, A., Ullah, F., AlGhamdi, A. S., & Alshamrani, S. S. (2022). Energetics systems and artificial intelligence: Applications of industry 4.0. *Energy Reports*, 8, 334–361.
- Alajrab, S. S., Oweidat, I. A., Nassar, O., ALBashtawy, M., & Nashwan, A. J. (2025). The influence of strategic foresight on quality of healthcare services in the presence of artificial intelligence solutions in Jordan. *BMC Nursing*, 24(1), 165.
- Al-Araj, R. E. E. M., Haddad, H. O. S. S. A. M., Shehadeh, M. A. H. A., Hasan, E., & Nawaiseh, M. Y. (2022). The effect of artificial intelligence on service quality and customer satisfaction in Jordanian banking sector. *WSEAS Transactions on Business and Economics*, 19(12), 1929–1947.
- Alenzi, M. A., Jaaffar, A. H., & Khudari, M. O. H. A. M. M. A. D. (2022). The mediating effect of organisational sustainability and employee behaviour on the relationship between GHRM and sustainable performance in Qatar. *WSEAS Transactions on Business and Economics*, 19, 1430–1442.
- Ali, M. S., Swiety, I. A., & Mansour, M. H. (2022). Evaluating the role of artificial intelligence in the automation of the banking services industry: Evidence from Jordan. *Humanities and Social Sciences Letters*, 10(3), 383–393.
- Almasri, F. (2024). Exploring the impact of artificial intelligence in teaching and learning of science: A systematic review of empirical research. *Research in Science Education*, 54(5), 977–997.
- Al-Omari, A. (2024). The impact of artificial intelligence on school management: A study of opportunities and challenges in Jordan. *INTED2024 Proceedings*, 5478–5486.
- Al-Qerem, W., Eberhardt, J., Jarab, A., Al Bawab, A. Q., Hammad, A., Alasmari, F., & Al-Beool, S. (2023). Exploring knowledge, attitudes, and practices towards artificial intelligence among health professions' students in Jordan. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 23(1), 288.
- Alvi, F. (2021). A new technological dimension in HRM: Finding the correlation between artificial intelligence applications and green human resource management. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 12(7).

- Alzubi, E., & Akkerman, R. (2022). Sustainable supply chain management practices in developing countries: An empirical study of Jordanian manufacturing companies. *Cleaner Production Letters*, 2, 100005.
- Arslan, A., Cooper, C., Khan, Z., Golgeci, I., & Ali, I. (2021). Artificial intelligence and human workers interaction at team level: A conceptual assessment of the challenges and potential HRM strategies. *International Journal of Manpower*, 43(1), 75–88.
- Bijoria, S. (2024). A New Revolution in Green Human Resource Management (GHRM) Using Artificial Intelligence (AI). *International Journal of Innovative Research in Technology and Science*, 12(2), 93-100.
- Budhwar, P., Malik, A., De Silva, M. T. T., & Thevisuthan, P. (2022). Artificial Intelligence – Challenges and Opportunities for International HRM: A Review and Research Agenda. *The International Journal of Human Resource Management*, 33(6), 1065–1097.
- Crompton, H., & Burke, D. (2023). Artificial intelligence in higher education: The state of the field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 22-50.
- Dawra, S., Pathak, V., & Sharma, S. (2024). Artificial intelligence (AI) and Green Human Resource Management (GHRM) practices: A systemic review. In *Green Management: A New Paradigm in the World of Business* (pp. 83–96
- Dhakal, B., Biswakarma, G., & Rajkarnikar, S. (2024). Green talent management and innovative work behavior: *The mediating role of transformational leadership. Journal of Ecohumanism*, 3(1).55-88.
- Dipak Mahat, Shrestha, S. K., Dasarath Neupane, Karki, T. B., & Padam Dongol. (2025). Green human resource management and sustainable workplace: Artificial intelligence as mediating variable. *Edelweiss Applied Science and Technology*, 9(6), 656–667.
- Dwianto, A., & Kusuma, S. (2024). Artificial intelligence in performance evaluation: Case study of PT. Pos Indonesia employees.S, *The International Journal of Human Resource Management* 7(2), 348–356.
- Ferk Savec, V., & Jedrinović, S. (2025). The role of AI implementation in higher education in achieving the Sustainable Development Goals: A case study from Slovenia. *Sustainability*, 17(1), 183-210.
- Galetsi, P., Katsaliaki, K., & Kumar, S. (2021). Supply chain disruptions and resilience: A major review and future research agenda. *Annals of Operations Research*, 319(1), 965–1002.
- Gelagay,D., & Werke, S..(2025).The Relationship between Green Human Resource Management and Green Supply Chain Management: A systematic review, *Interantioanl Journalof Industrial Engeneerng* ,35(2): 1-14.

- George, G., & Thomas, M. R. (2019). Integration of Artificial Intelligence in Human Resource. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 9(2), 5069–5073.
- Goralski, M. A., & Tan, T. K. (2020). Artificial intelligence and sustainable development: The global challenges. *Journal of Strategic Innovation and Sustainability*, 15(1), 90–102.
- Gul, T, Karaatmaca, A, Raza, A. (2025) .Impact of Green Human Resources Management Practices on Sustainability Through Organizational Resilience and Organizational Learning in Pakistan’s Banking Sector, *MDPI Journal*, 17(25):1-21.
- Gupta, M. (2021). The role of artificial intelligence in adopting green HRM practices. In *Reinventing manufacturing and business processes through artificial intelligence* (pp. 1-18). CRC Press.
- Hamed, M. M., Mohammed, A., & Olabi, A. G. (2023). Renewable energy adoption decisions in Jordan's industrial sector: Statistical analysis with unobserved heterogeneity. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 18(4), 113-568.
- Huang, M. H., & Rust, R. T. (2018). Artificial Intelligence in Service. *Journal of Service Research*, 21(2), 155–172.
- Joglekar, S. N., Kharkar, R. A., Mandavgane, S. A., & Kulkarni, B. D. (2018). Sustainability assessment of brick work for low-cost housing: A comparison between waste based bricks and burnt clay bricks. *Sustainable Cities and Society*, 37, 396-406.
- Johnson, B. A. M., Coggburn, J. D., & Llorens, J. J. (2022). Artificial Intelligence and Public Human Resource Management: Questions for Research and Practice. *Public Personnel Management*, 51(4).30-44.
- Karakose, T., & Tülübaş, T. (2023). Digital leadership and sustainable school improvement- a conceptual analysis and implications for future research. *Educational Process: International Journal*, 12(1), 7-18.
- Kaushal, N., Kaurav, R. P. S., Sivathanu, B., & Kaushik, N. (2021). Artificial intelligence and HRM: Identifying future research agenda using systematic literature review and bibliometric analysis. *Management Review Quarterly*, 73(2), 455–493.
- Keong, D. L. M., Vui, D. C. N., & Ling, D. L. S. (2025). Artificial intelligence AI-powered employee performance evaluation. *International Journal of Research and Innovation in Social Science*, 9(2), 1352–1365.
- Khawaja, A., & Janjua, K.N. (2025). The impact of green human resource management practices on organisational sustainability through green knowledge sharing. *SA Journal of Human Resource Management/SA Tydskrif vir Menslikehulpbronbestuur*, 23(25),1-12.

- Kobets, D., Kasmin, D., Khruschak, S., Ziyautdinov, J., & Vodolazhska, T. (2025). Using artificial intelligence to optimize human resource management processes. *Periodicals of Engineering and Natural Sciences*, 13(3), 541-550.
- Kovilage, M. P. (2021). Influence of lean–green practices on organizational sustainable performance. *Journal of Asian Business and Economic Studies*, 28(2), 121-142.
- Kulkarni, A. V., Joseph, S., & Patil, K. P. (2024). Artificial intelligence technology readiness for social sustainability and business ethics: Evidence from MSMEs in developing nations. *International Journal of Information Management Data Insights*, 4(2), 100-123.
- Kulkov, I., Kulkova, J., Rohrbeck, R., Menvielle, L., Kaartemo, V., & Makkonen, H. (2024). Artificial intelligence-driven sustainable development: Examining organizational, technical, and processing approaches to achieving global goals. *Sustainable Development*, 32(3), 2253-2267.
- Li, J., & Jin, X. (2024). The impact of artificial intelligence adoption intensity on corporate sustainability performance: The moderated mediation effect of organizational change. *Sustainability*, 16(21), 9350.
- Malik, A., Budhwar, P., & Kazmi, B. A. (2022). Artificial intelligence (AI)-assisted HRM: Towards an extended strategic framework. *Human Resource Management Review*, 33(1), 100940.
- Marrucci, L., Daddi, T., & Iraldo, F. (2024). Creating environmental performance indicators to assess corporate sustainability and reward employees. *Ecological Indicators*, 158, 111489.
- McGinty, G. B., & Allen, B. (2018). The ACR Data Science Institute and AI Advisory Group: Harnessing the power of artificial intelligence to improve patient care. *Journal of the American College of Radiology*, 15(3), 577–579.
- Menaka, R. (2023). Role of Artificial Intelligence (AI) in Human Resource Management (HRM) in Recent Era. *Shanlax International Journal of Management*, 11(2), 32–38.
- Michael, W., (2019) The Impact of Artificial Intelligence on the Labor Market, *American Economic Review*, 108(6): 1488 - 1542.
- Muster, V., & Schrader, U. (2011). Green work-life balance: A new perspective for Green HRM. *German Journal of Human Resource Management*, 25(2), 140–156.
- Nankervis, A., Connell, J., Cameron, R., Montague, A., & Prikshat, V. (2019). Are We There Yet?' Australian HR Professionals and the Fourth Industrial Revolution. *Asia Pacific Journal of Human Resources*, 59(1) 51-68.
- Odugbesan, J. A., Aghazadeh, S., Al Qaralleh, R. E., & Sogeke, O. S. (2022). Green talent management and employees' innovative work behavior: The roles of artificial intelligence and transformational leadership. *Journal of Knowledge Management*, 27(3).105-129.

- Ojeda, A. M., Valera, J. B., & Diaz, O. (2025). Artificial intelligence of big data for analysis in organizational decision-making. *Global Journal of Flexible Systems Management*, (18)5, 1–13.
- Paillé, P. (2020). Leveraging Green Human Resource Practices to Achieve Environmental Sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 1(1), 121137.
- Pandey, A., Balamurugan, B., & Chilamkurti, N. (2023). *Disruptive Artificial Intelligence and Sustainable Human Resource Management*. River Publishers eBooks.
- Parycek, P., Schmid, V., & Novak, A. S. (2024). Artificial intelligence (AI) and automation in administrative procedures: Potentials, limitations, and framework conditions. *Journal of the Knowledge Economy*, 15(2), 8390–8415.
- Pillai, R. H., Sunitha, S., Sastri, A., Adarsh, R., & Preethi, P. (2024). Artificial intelligence-based green human resource management for organization's operation model. In Proceedings of the 2024 5th International Conference on Recent Trends in Computer Science and Technology (ICRTCST) (pp. 35–40). IEEE.
- Qamar, Y., Agrawal, R. K., Samad, T. A., & Chiappetta Jabbour, C. J. (2021). When Technology Meets People: The Interplay of Artificial Intelligence and Human Resource Management. *Journal of Enterprise Information Management*, 34(5), 1339–1370.
- Randriamiary, D. (2024). Reframing the role of leaders navigating the challenges and opportunities of tomorrow's workplace in the age of artificial intelligence. *SSRN* (5)18.22-34.
- Reddy, M. S., Deepthi, S., Bhattaru, S., Srilakshmi, V., & Singh, H. (2024). Harmony in HR: Exploring the Synergy of Artificial Intelligence and Green Practices for Sustainable Workplaces. In MATEC Web of Conferences (Vol. 392, p. 01039). EDP Sciences.
- Saranya, A. (2022). The impact of artificial intelligence (AI) in human resource management (HRM). *Shanlax International Journal of Arts, Science and Humanities*, 9(4), 21–24.
- Shah, S. M. A., Fatima, A., Khand, S., Phulpoto, S., & Hussain, N. (2024). How perception of artificial intelligence shapes green HRM to improve environmental sustainability. *Journal of Entrepreneurship, Management, and Innovation*, 6(1), 57–78.
- Sibhatu, H., Debela, K., & Kero, C. (2025). Effects of green human resource management practices on organizational sustainability mediated by employee engagement: Evidence from Ethiopian manufacturing industries. *International Journal of Organizational Leadership*, 14(8), 23–43.
- Sisodia, A., & Jindal, R. (2021). A meta-analysis of industry 4.0 design principles applied in the health sector. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 104, 104377. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2021.104377>

- Sova, O., Bieliaieva, N., Antypenko, N., & Drozd, N. (2023). Impact of artificial intelligence and digital HRM on resource consumption within the sustainable development perspective. *E3S Web of Conferences*, 408, 01006.
- Subramanian, N., & Suresh, M. (2025). Economic sustainability factors influencing the implementation of sustainable HRM in manufacturing SMEs. *Environment, Development and Sustainability*, 27(4), 8661-8691.
- Vorobeychik, Y., & Kantarcioglu, M. (2018). Adversarial machine learning. *Synthesis Lectures on Artificial Intelligence and Machine Learning, Development and Sustainability*, 12(3), 1–169.
- Votto, A. M., Valecha, R., Najafirad, P., & Rao, H. R. (2021). Artificial intelligence in tactical human resource management: A systematic literature review. *International Journal of Information Management Data Insights*, 1(2). <https://doi.org/10.1016/j.jjime.2021.100047>
- Vrontis, D., Christofi, M., Pereira, V., Tarba, S., Makrides, A., & Trichina, E. (2021). Artificial intelligence, robotics, advanced technologies and human resource management: A systematic review. *The International Journal of Human Resource Management*, 33(6), 1065–1097.
- Wu, B., Xu, J., Zhang, Y., Liu, B., Gong, Y., & Huang, J. (2024). Integration of computer networks and artificial neural networks for an AI-based network operator. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2407.01541>
- Zhang, Y., Qin, Q., Liu, X., Luo, Y., & Li, H. (2025). Spillover effects of green human resource management on employee health from the perspective of organizational change. *Journal of Environmental Planning and Management*, (5)14, 1–22.

الملحقات

الملحق رقم (1) قائمة بأسماء السادة المحكمين

الرقم	الأسم	الرتبة	مكان العمل
1.	د. عبد العزيز الشرباتي	أستاذ دكتور	جامعة الشرق الأوسط
2.	د. مالك السرحان	أستاذ مشارك	جامعة الأسراء
3.	د. محمد عثمان	أستاذ مساعد	جامعة الشرق الأوسط
4.	د. رامي محمد الدويري	أستاذ مساعد	الجامعة الأردنية
5.	د. زيد يوسف مقداد	أستاذ مساعد	جامعة عمان الأهلية

الملحق رقم (2) الاستبانة نسخة التحكيم



كلية الأعمال / قسم إدارة الأعمال استبانة

الأستاذ الدكتور.....المحترم.

تحية طيبة وبعد،

يقوم الباحث بإجراء دراسة بعنوان " أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على أداء الاستدامة باستخدام ممارسة الموارد البشرية الخضراء كمتغير وسيط في الشركات الصناعية الأردنية " وذلك استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في إدارة الأعمال – كلية الأعمال – جامعة الشرق الأوسط. ونظراً لما تتمتعون به من خبرة علمية وكفاءة بحثية، أتشرف بعرض مسودة أسئلة الاستبانة الأولية، التي تم إعدادها وفق مقياس ليكرت الخماسي وبالرجوع الى الدراسات السابقة، راجياً منكم التفضل بمراجعتها وتقييمها من حيث الصياغة، والاتساق مع أهداف وأبعاد الدراسة.

إن ملاحظاتكم وتوصياتكم القيمة ستسهم بلا شك في تحسين جودة الأداة البحثية، وتعزيز دقة النتائج وموثوقيتها، بما يُثري التحليل ويوسع من نطاق الدراسة.

ملاحظة: مرفق أهداف الدراسة، أنموذج الدراسة، فرضيات الدراسة.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام والتقدير.

أسم المحكم	الدرجة العلمية والتخصص	مكان العمل	رقم الهاتف

المشرف: د. فايز أحمد فايز البديري

الباحث: محمد سعد عبد

الجزء الأول: البيانات الديموغرافية والوظيفية

أرجو وضع إشارة (√) فيما ينطبق عليك:

الجنس			
☐ أنثى	☐ ذكر		
العمر			
☐ 50 سنة فأكثر	☐ من 40 سنة - أقل من 50	☐ من 30 سنة - إلى أقل من 40	☐ من 20 سنة - أقل من 30
المؤهل العلمي			
☐ دراسات عليا	☐ بكالوريوس	☐ دبلوم متوسط	☐ توجيهي فأقل
الخبرة الوظيفية			
☐ 15 سنوات فأكثر	☐ 10 سنوات - أقل من 15	☐ 5 سنوات - أقل من 10	☐ أقل من 5 سنوات
المستوى الوظيفي			
☐ موظف إداري	☐ مشرف	☐ رئيس قسم	☐ مدير إدارة / دائرة
☐ مدير عام			

الجزء الثاني يرجى التكرم بوضع إشارة (✓) أمام الإجابة التي تتناسب مع رأيكم

الرقم	الفقرات	الانتماء للمجال		الوضوح		ملاحظات
		منتمية	غير منتمية	واضحة	غير واضحة	
المتغير المستقل الذكاء الاصطناعي: يعرف الذكاء الاصطناعي بأنه مجموعة من الآلات والبرمجيات التي تحاكي الذكاء البشري من خلال التكيفات التكنولوجية المتقدمة، بهدف تعزيز الكفاءة التشغيلية وفعالية المؤسسات.						
البعد الأول أتمتة العمليات: هي عملية استخدام التكنولوجيا لتحويل المعلومات والبيانات والمهام الروتينية لإدارة الموارد البشرية الخضراء إلى عمليات رقمية، بهدف توفير الوقت والجهد، وتحسين عمليات التقييم، وتقليل الأخطاء البشرية.						
1	تعتمد الشركة على أنظمة ذكية لأتمتة المهام التشغيلية.					
2	تعمل الأتمتة الذكية على تقليل زمن تنفيذ العمليات الصناعية.					
3	تساعد أتمتة العمليات في تحسين الإنتاجية داخل الشركة.					
4	تمكن الأتمتة الذكية من تنفيذ المهام بدقة وكفاءة أعلى.					
5	تسهم أتمتة العمليات في دعم اتخاذ القرار التشغيلي.					
البعد الثاني تحليل البيانات: استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لتجميع وتصنيف وتحليل كميات كبيرة من البيانات، وتحويلها إلى معلومات يمكن أن تساعد أصحاب القرار على الاعتماد على البيانات بدلاً من الاعتماد على الحدس أو الخبرة.						
6	تتوافر لدى الشركة أنظمة تمكنها من تحليل البيانات بشكل فعال.					
7	يوجد تكامل بين أنظمة قواعد البيانات والعمليات الإنتاجية.					
8	تستخدم الشركة نتائج تحليل البيانات في تحسين الأداء.					
9	تشارك الإدارة نتائج تحليل البيانات مع الأقسام المعنية لدعم القرارات.					
10	تساعد تقنيات تحليل البيانات في توقع المشكلات قبل حدوثها.					
البعد الثالث تطبيقات تقييم الاداء: تعرف إجرائيًا بأنها تطبيقات صُممت باستخدام التعلم الآلي لتحليل البيانات المتعلقة بأداء الموظفين واتجاهاتهم واتباعهم للسياسات والتزامهم بمتطلبات العمل.						
11	تعتمد الشركة على أنظمة ذكاء اصطناعي لتقييم أداء العاملين.					
12	تستخدم الشركة نماذج تنبؤية لتوقع مستويات الأداء المستقبلي للموظفين.					
13	يعتمد تقييم الاداء على بيانات موضوعية بعيدًا عن التحيز البشري.					
14	يساهم الذكاء الاصطناعي في تحديد العاملين ذوي الإمكانيات العالية.					
15	يدعم الذكاء الاصطناعي قرارات إدارة الموارد البشرية المتعلقة بالأداء.					
المتغير التابع اداء الاستدامة: مجموعة الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية التي تتخذها الشركة، والتي تهدف إلى تحسين المستوى المعيشي للأجيال القادمة والارتقاء به، وضمان حقوقهم في الاستفادة منه.						
البعد الأول الاستدامة الاقتصادية: الممارسات التي تتخذها المؤسسات الصناعية لخفض التكاليف، والحرص على تحقيق أفضل مستوى اقتصادي للعاملين وللمنشآت في القطاع الصناعي بما يحقق خلق فرص تنمية واقتصادية.						
16	تقوم المؤسسة بتخصيص ميزانية للاستثمار في حلول استدامة تقلل التكاليف المستقبلية					
17	تحقق المؤسسة كفاءة في استخدام الموارد بما يقلل الهدر والتكاليف المستقبلية.					

18	تستثمر المؤسسة في تقنيات أو عمليات تقلل التكاليف على المدى البعيد.				
19	تطبق المؤسسة سياسات مالية تقلل المخاطر الاقتصادية المستقبلية.				
20	تقدم المؤسسة منتجات أو خدمات مستدامة تدعم استمراريته التنافسية.				
البعد الثاني الاستدامة البيئية: الإجراءات والسياسات التي يتخذها الموظفون للحفاظ على الموارد البيئية وحمايتها لضمان استمراريته للأجيال القادمة					
21	تحرص المؤسسة على تقليل حجم النفايات والمخلفات الناتجة عن أنشطتها بشكل ملحوظ.				
22	تعمل المؤسسة على خفض الانبعاثات البيئية الناتجة عن عملياتها الصناعية.				
23	تحقق المؤسسة تقدماً في زيادة الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة.				
24	تسهم ممارسات المؤسسة في تعزيز الوعي البيئي لدى العاملين والعلماء.				
25	تلتزم المؤسسة بتطبيق القوانين والمعايير البيئية المحلية والدولية في عملياتها الصناعية.				
البعد الثالث الاستدامة الاجتماعية: تُعرف إجرائياً بوعي العاملين في القطاع الصناعي بمسؤولية المجتمع في تحقيق العدالة والمساواة والمشاركة والتمكين والتنمية البشرية، والمحافظة على حقوق المواطنين، والالتزام بالقيم والأخلاقيات					
26	تساهم المؤسسة في تعزيز العدالة والإنصاف بين العاملين.				
27	تحقق المؤسسة تحسيناً ملموساً في ظروف الصحة والسلامة في بيئة العمل.				
28	تعمل المؤسسة على تعزيز روح العمل الجماعي وزيادة التعاون بين العاملين.				
29	ترتفع صورة المؤسسة وسمعتها الإيجابية داخل المجتمع المحلي.				
30	تساهم المؤسسة في دعم مبادرات المجتمع المحلي والتنمية الاجتماعية.				
المتغير الوسيط ممارسات الموارد البشرية الخضراء: الممارسات والسياسات التي تقوم بها الشركات الأردنية الصناعية لنشر ثقافة المعرفة بالاستدامة البيئية والاجتماعية والاقتصادية، والحد من الممارسات السلبية بما يعكس رغبتها في تحسين أداء الاستدامة لديها.					
31	تسعى الشركة إلى استقطاب العاملين ذوي المهارات البيئية.				
32	تقدم الشركة برامج تدريب تتضمن مفاهيم الاستدامة البيئية.				
33	تشجع الشركة العاملين على ممارسة السلوكيات البيئية الإيجابية.				
34	تكافئ الشركة العاملين ذوي السلوك البيئي المتميز.				
35	تمتلك إدارة الموارد البشرية مؤشرات أداء خضراء لتقييم الأداء.				
36	تعزز إدارة الموارد البشرية تطبيق ممارسات التوظيف المستدامة التي تراعي الجوانب البيئية في اختيار العاملين.				
37	تسهم إدارة الموارد البشرية في تطوير ثقافة تنظيمية داعمة للاستدامة من خلال تحفيز العاملين على تبني السلوكيات البيئية.				