المجلد 7، العدد 25 ص 244 - 256 (2026)، Volume 7, Issue 25

دور القيادة الرقمية المستدامة في تعزيز السلامة المهنية التنبؤية: دراسة ميدانية في القطاع النفطي بمحافظة النجف الاشرف

ياسر حميد محمد الهاشمي

دكتوراه في رسم السياسات وصنع القرار، رئيس مهندسين اقدم، وزارة النفط (العراق)

The Role of Sustainable Digital Leadership in Promoting Predictive Occupational Safety: An Field Study in the Oil Sector of Najaf Al-Ashraf Governorate

Yaser Hameed Mohamed Al Hashmee

https://orcid.org/0000-0002-3904-5068

Ph.D. in Policy Formulation and Decision-Making, Chief Engineer, Ministry of Oil (Iraq),

ysallama7@gmail.com

تاريخ الاستلام: 08 / 02 /2026 تاريخ القبول: 28 / 02 / 2026 تاريخ النشر: 01 / 03 / 2026

الملخص:

في ظل التحولات المتسارعة للثورة الصناعية الخامسة والتوجه العالمي نحو تحقيق الحياد الكربوني بحلول عام 2050، يواجه القطاع النفطي تحديات تحويلية جوهرية تستدعي تبني نماذج قيادية رقمية مستدامة. تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف دور القيادة الرقمية المستدامة في تعزيز السلامة المهنية التنبؤية، بالتركيز على السياق المحلي لمحافظة النجف الأشرف في العراق، الذي يمثل فجوة بحثية ملموسة.

اعتمدت الدراسة منهجية وصفية تحليلية، حيث صمم استبيان إلكتروني ووزع على عينة قصدية من (82) مشاركاً من رؤساء الأقسام ومديري الشعب ومسؤولي الوحدات المركزية في القطاع النفطي بالنجف. تم قياس متغيري الدراسة باستخدام مقياس ليكرت الخماسي بعد التحقق من صدق وثبات الأداة، وحللت البيانات باستخدام (SPSS v26) ونمذجة المعادلات البنائية بالمربعات الصغرى الجزئية (PLS-SEM).

أظهرت النتائج وجود تأثير ذي دلالة إحصائية للقيادة الرقمية المستدامة في تعزيز السلامة المهنية التنبؤية، كما حددت الدراسة أبرز التقنيات الداعمة لهذا التحول، كالذكاء الاصطناعي، وتحليلات البيانات الضخمة، وإنترنت الأشياء (IoT)، والواقع الافتراضي والمعزز. بناءً على ذلك، تقترح الدراسة نموذج (IDSLM) كإطار تطبيقي متكامل يدمج إدارة المعرفة والتحليلات التنبؤية والحوكمة الرقمية المستدامة، مع تقديم توصيات استراتيجية لصناع القرار لتعزيز بيئة عمل آمنة وقادرة على مواجهة تحديات التحول الرقمي في القطاع النفطي العراقي.

كلمات مفتاحية: القيادة الرقمية المستدامة.، السلامة المهنية التنبؤية.، التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي.، القطاع النفطي العراقي.، التدريب الرقمي الاستباقي.

Abstract:

Amid the accelerating transformations of the Fifth Industrial Revolution and the global pursuit of carbon neutrality by 2050, the oil sector faces fundamental transformative challenges that necessitate the adoption of sustainable digital leadership models. This study aims to explore the role of sustainable digital

leadership in enhancing predictive occupational safety, focusing on the local context of Najaf Al-Ashraf Governorate in Iraq, which represents a notable research gap.

The study adopted a descriptive-analytical methodology. An electronic questionnaire was designed and distributed to a purposeful sample of (82) participants, including department heads, division managers, and central unit officials in the oil sector in Najaf. The study variables (sustainable digital leadership and predictive occupational safety) were measured using a five-point Likert scale after verifying the tool's validity and reliability. Data was analyzed using (SPSS v26) and Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM).

The results revealed a statistically significant impact of sustainable digital leadership on enhancing predictive occupational safety. The study also identified the key technologies supporting this transformation, most notably artificial intelligence, big data analytics, the Internet of Things (IoT), and virtual and augmented reality technologies. Based on these findings, the study proposes the (IDSLM) model as an integrated applied framework combining knowledge management, predictive analytics, and sustainable digital governance. It also offers strategic recommendations for decision-makers to foster a safe work environment capable of addressing the future challenges of digital transformation in the Iraqi oil sector. .

Keywords: Sustainable Digital Leadership; Predictive Occupational Safety; AI-Driven Predictive Analytics; Iraqi Oil Sector; proactive digital training.

مقدمة:

في خضم التسارع العالمي للتحول الرقمي، يقف القطاع النفطي عند منعطف استراتيجي يفرض إعادة نظر جوهرية في نماذج عمله وأساليب قيادته لضمان بقائه التنافسي وتحقيق استدامته الشاملة .(Shin et al., 2023) لم يعد هذا التحول مقصوراً على تبني أدوات تقنية فحسب، بل يمثل نقلة استراتيجية تتطلب أنماطاً قيادية حديثة قادرة على توظيف الرقمنة لخدمة أهداف متعددة الأبعاد، يأتي في مقدمتها تعزيز السلامة والصحة المهنية .(Zada et al., 2025) ويستلزم بناء هذه الاستراتيجية الناجحة التكامل بين ثلاثة أركان أساسية: التكنولوجيا، والهيكل التنظيمي، والكفاءات البشرية، لتحديد الاحتياجات ومعالجة الفجوات.(Tratkowska, 2020)

على الصعيد المحلي، تبرز أهمية القطاع النفطي في محافظة النجف الأشرف نظراً لطبيعة عملياته المعقدة وارتباطه العضوي بالاقتصاد الوطني. ومع ذلك، تكشف مراجعة الأدبيات عن فجوة بحثية ملحوظة، تتمثل في ندرة الدراسات التي تتناول دور أنماط القيادة الرقمية المستدامة في مثل هذه البيئات عالية الخطورة، وخصوصاً ضمن سياق الاقتصادات الريعية كالعراق.(Asif et al., 2024)

كمفهوم استجابة لهذه المتطلبات، تظهر "القيادة الرقمية المستدامة" كإطار قيادي متكامل يجمع بين صياغة رؤية رقمية استشرافية، واعتماد أدوات استباقية كالذكاء الاصطناعي، وتعزيز الابتكار المستدام، وتطوير رأس المال البشري الرقمي .(Nuryadin & Santoso, 2023) وتهدف هذه القيادة إلى تحقيق توازن دقيق بين تسخير الابتكار التقني وتحقيق الأهداف الاقتصادية والاجتماعية والبيئية .(Wang et al., 2025) وبموازاة هذا التوجه القيادي، تشهد معايير السلامة

المهنية تحولاً جوهرياً من النماذج التفاعلية التقليدية إلى نموذج تنبؤي استباقي، يعتمد على تقنيات مثل التحليلات التنبؤية، والمراقبة الآنية عبر إنترنت الأشياء، والحلول التدريبية الافتراضية، بهدف توقع المخاطر ومنع الحوادث قبل وقوعها (Azman & Kelana, 2024).

انطلاقاً من هذه الخلفية، تهدف هذه الدراسة إلى سد الفجوة البحثية المشار إليها من خلال استقصاء طبيعة العلاقة وتأثير القيادة الرقمية المستدامة في تعزيز السلامة المهنية التنبؤية، مع التركيز على التطبيق في البيئة المحلية لشركات القطاع النفطي في محافظة النجف الأشرف. وتسعى الدراسة إلى تقديم رؤى نظرية وتوصيات تطبيقية تساهم في تخطيط وتنفيذ التحول الرقمي المستدام في هذا القطاع الحيوي.

المبحث الأول

منهجية الدراسة والدراسات السابقة

المطلب الأول: منهجية الدراسة:

أ- مشكلة الدراسة

تشير الأدبيات الحديثة إلى دور محوري للقيادة الرقمية في دعم الاستدامة وتعزيز الأداء التنظيمي. ومع ذلك، تتركز معظم الدراسات الحالية في قطاعات مثل الصناعة التحويلية وتكنولوجيا المعلومات، وتستند بشكل كبير إلى سياقات جغرافية في شرق آسيا وأوروبا(Asif et al., 2024) ، مما يخلق فجوة بحثية واضحة في قطاعات استراتيجية أخرى، وعلى وجه التحديد قطاع النفط، خاصة في السياقات المحلية كالسياق العراقي بمحافظة النجف الأشرف.

علاوة على ذلك، فإن جانباً محورياً من القيادة الرقمية، وهو "القيادة الرقمية المستدامة" المرتبط بتعزيز السلامة المهنية التنبؤية في البيئات عالية الخطورة، لم يحظَ بالاهتمام البحثي الكافي. إذ تتجه معظم الدراسات نحو قياس أثره على الأداء المالي أو الابتكار أو الاستدامة العامة(Niu et al., 2022) ، متجاهلة آثاره الحيوية في تعزيز السلامة والمرونة التشغيلية.

يُفاقم من هذه الفجوة البحثية التحديات التشغيلية والتحولات الرقمية المتسارعة التي يواجهها القطاع النفطي، والذي لم يعد يُقاس في عام 2026 بحجم الاستخراج فحسب، بل بدقة وكفاءة التنفيذ. فالقطاع اليوم مطالب بتحقيق تميز تشغيلي عبر موازنة صعبة بين انضباط رأسمالي صارم، ومواجهة التحولات الديموغرافية في القوى العاملة، والانتقال نحو تنويع مصادر الطاقة. ويتطلب هذا التحول الانتقال من الممارسات اليدوية المجزأة إلى بنية رقمية موحدة وذكية.

في هذا السياق، تبرز الإشكالية المركزية للدراسة: كيف يمكن للقيادة الرقمية المستدامة أن تساهم في بناء تعزيز السلامة المهنية التنبؤية في القطاع النفطي بمحافظة النجف الأشرف، في مواجهة التحديات التشغيلية والتحول الرقمي والاعتماد الاقتصادي الريعي على النفط؟

ينتج عن غياب هذه القيادة الرقمية المستدامة آثار عملية ملموسة، تشمل تدني الكفاءة التشغيلية، وارتفاع مستوى المخاطر، وضعف استجابة المؤسسات للضغوط البيئية والاقتصادية، مما يهدد استدامة القطاع ومرونته في سياق محلي ودولي متغير. وتتولد الأسئلة الفرعية التاليه:

- ما طبيعة وحجم الممارسات الحالية للقيادة الرقمية المستدامة داخل الشركات النفطية العاملة في محافظة النجف الأشرف؟
- ما مدى قوة واتجاه العلاقة الارتباطية بين ممارسات القيادة الرقمية المستدامة ومستوى تطبيق معايير السلامة المهنية التنبؤية في القطاع النفطي محل الدراسة؟

ب- اهمية الدراسة

تبرز أهمية هذه الدراسة من خلال مساهمتها المزدوجة على المستويين النظري والتطبيقي، وذلك على النحو الآتي:

أولاً: الأهمية العلمية (النظرية):

- تمتاز الدراسة الحالية عن غيرها بمعالجتها لموضوع لم يحظ باهتمام كاف في البحوث السابقة؛ إذ إنها لا تكتفي بفحص العلاقة بين القيادة الرقمية والأداء كما هو شائع، بل تتجاوز ذلك إلى بناء نموذج يربط بين القيادة الرقمية المستدامة والسلامة المهنية التنبؤية، وهو ما يمثل إضافة نوعية للمعرفة في مجال إدارة المخاطر والتحول الرقمي في القطاع النفطي.
- تتمثل القيمة العلمية المضافة لهذه الدراسة في نقلها للنقاش الأكاديمي من السياقات الصناعية المألوفة (كأوروبا وشرق آسيا) إلى بيئة عربية-عراقية غير مطروقة بحثياً، ممثلة بقطاع النفط في محافظة النجف الأشرف. ويُسهم هذا التوسع في إثراء الأدبيات العالمية حول إدارة التحول الرقمي في الاقتصادات الريعية، ويفتح الباب أمام فهم أعمق للتحديات والفرص في سياقات محلية مشابهة.

ثانياً: الأهمية التطبيقية (العملية):

- تقدم الدراسة أداة تقييم لممارسات القيادة الرقمية المستدامة، مما يمكن إدارات الشركات النفطية في النجف من تحسين أدائها وتعزيز سلامة عملياتها عبر الانتقال من أنظمة السلامة التفاعلية التقليدية إلى أنظمة تنبؤية استباقية تعتمد على تحليلات البيانات والرقمنة.
- تقدم مخرجات الدراسة أساساً عملياً لدعم الجهات المعنية في تحديث سياسات السلامة والصحة المهنية ومواءمتها مع متطلبات التحول الرقمي والاستدامة، والتوجه نحو بناء ثقافة وقائية مؤسسية قائمة على التحسين المستمر، تفوق مجرد الامتثال للأنظمة الأساسية.

تجمع هذه الدراسة بين القيمة المعرفية التي تسهم في إثراء الحوار الأكاديمي في مجال القيادة الرقمية والاستدامة، والقيمة التطبيقية المباشرة التي تدعم تطوير القطاع النفطي الحيوي في محافظة النجف الأشرف، وذلك من خلال اقتراح نموذج عملي يُحَوِّل ممارسات القيادة المستدامة الرقمية إلى آلية فاعلة لتحقيق التميز التشغيلي والسلامة التنبؤية، تماشياً مع التوجهات الوطنية نحو التحول الرقمي والاقتصاد المستدام.

ج- اهداف الدراسة

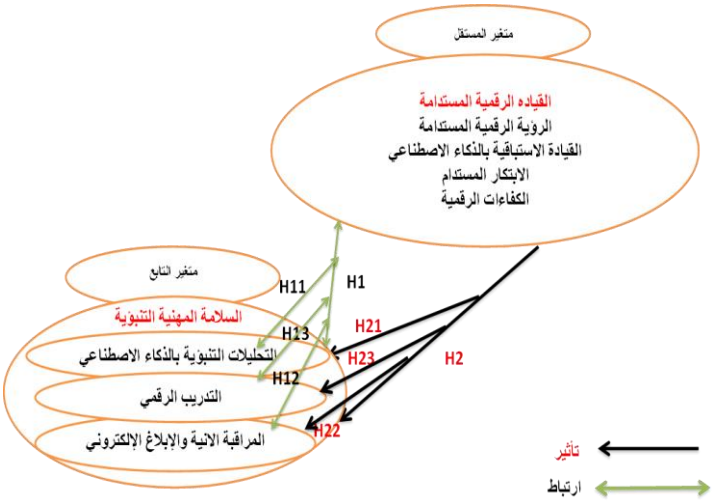
- تحديد مستوى توافر أبعاد القيادة الرقمية المستدامة في شركات القطاع النفطي بمحافظة النجف الأشرف.
- تحليل مستوى تبني السلامة المهنية التنبؤية اعتمادًا على النظم الرقمية
- اختبار طبيعة العلاقة بين القيادة الرقمية المستدامة والسلامة المهنية التنبؤية في القطاع النفطي محل الدراسة .
- اقتراح نموذج تطبيقي ومجموعة من التوصيات العملية لتعزيز دور القيادة الرقمية المستدامة في الانتقال بنظم السلامة المهنية إلى نهج تنبؤي مستدام في القطاع النفطي بالنجف الأشرف، بما ينسجم مع توجهات التحول الرقمي وأهداف التنمية المستدامة .

استنادًا إلى إشكالية البحث وأهدافه، تم تطوير نموذج نظري يهدف إلى فحص العلاقات المتوقعة بين المتغيرات الرئيسية : المتغير المستقل :(Independent Variables) القيادة الرقمية المستدامة .

المتغير التابع :(Dependent Variable) السلامة المهنية التنبؤية (التحليلات التنبؤية للحوادث، المراقبة الآنية والإبلاغ الإلكتروني، التدريب الرقمي الاستباقي).

يعكس تصميم هذا النموذج التصور المنطقي للدراسة، والمستمد من المراجعة الأدبية وتحليل سياق المشكلة وكما موضح في أطار الأنموذج الافتراضي للدراسة في الشكل أدناه:

شكل 1: يمثل الأنموذج الافتراضي للدراسة



د- فرضيات الدراسة المقترحة:

على ضوء المشكلة اعلاه تم استنباط الفرضيتين التاليتين:

H1: وجود علاقة ارتباط ذو دلالة معنوية بين القيادة الرقمية المستدامة والسلامة المهنية التنبؤية في القطاع النفطي.

وانبثقت عنها الفرضيات الفرعية التالية:

H11: وجود علاقة ارتباطية موجبة ذات دلالة إحصائية بين القيادة الرقمية المستدامة وبعد التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي في الشركات النفطية محل الدراسة

H12: وجود علاقة ارتباطية موجبة ذات دلالة إحصائية بين القيادة الرقمية المستدامة وبعد المراقبة الآنية والإبلاغ في الشركات النفطية محل الدراسة.

H13: وجود علاقة ارتباطية موجبة ذات دلالة إحصائية بين القيادة الرقمية المستدامة وبعد التدريب الرقمي الاستباقي في الشركات النفطية محل الدراسة

H2: وجود تأثير معنوي ذو دلاله احصائية بين القيادة الرقمية المستدامة والسلامة المهنية التنبؤية في الشركات النفطية محل الدراسة.

وانبثقت عنها الفرضيات الفرعية التالية:

H21: وجود تأثير معنوي ذي دلالة إحصائية للقيادة الرقمية المستدامة في التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي في الشركات النفطية محل الدراسة .

H22: وجود تأثير معنوي ذي دلالة إحصائية للقيادة الرقمية المستدامة في بعد المراقبة الآنية والإبلاغ الإلكتروني في الشركات النفطية محل الدراسة.

H23: وجود تأثير معنوي ذي دلالة إحصائية للقيادة الرقمية المستدامة في بعد التدريب الرقمي والاستباقي في الشركات النفطية محل الدراسة.

هـ- حدود الدراسة

الحدود الزمنية:

تم جمع البيانات الميدانية لهذه الدراسة خلال شهر واحد (يناير 2026)، باستخدام استبيان إلكتروني. ويُعتبر استمرار التدريب والتمكين الرقمي عاملاً حاسماً لضمان استدامة فعالية نموذج القيادة الرقمية المستدامة المقترحة.

الحدود المكانية :

انحصرت الحدود المكانية للدراسة في محافظة النجف الأشرف، حيث تم اختيارها كحقل رئيسي للتطبيق الميداني. واقتصرت عينة البحث على الشركات والمنشآت النفطية العاملة داخل هذه المحافظة فقط، وذلك بهدف ضبط المتغيرات الجغرافية والتركيز على خصوصية السياق المحلي.

الحدود المعرفية:

- موضوعياً: اقتصرت الدراسة الحالية على بحث وتحليل مفهوم القيادة الرقمية المستدامة ومدى ممارستها وتأثيرها في البيئة التنظيمية والعملياتية لشركات القطاع النفطي على وجه التحديد.
- منهجياً :اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي.

الحدود البشرية:

تكونت عينة الدراسة من (82) فرداً من شاغلي المواقع القيادية في المستوى الإداري الوسيط بالقطاع النفطي في محافظة النجف الأشرف، وتحديداً من رؤساء الأقسام، ومديري الشعب، ومسؤولي الوحدات المركزية. وقد استُبعدت الفئات الوظيفية الأخرى لضمان تجانس العينة وملاءمتها لأغراض البحث. أما بالنسبة لأداة جمع البيانات، فقد تم الاعتماد على الاستبانة الإلكترونية كأداة رئيسية، حيث تم تصميمها وتوزيعها إلكترونياً بما يضمن سهولة الوصول إلى أفراد العينة ودقة استجاباتهم.

و- منهج الدراسة

اعتمدت الدراسة منهجية بحثية مزدوجة تتوافق مع طبيعتها وأهدافها المحددة. ففي الجانب النظري تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي لدراسة المشكلة وفحص العلاقات بين متغيراتها واختبار فرضيات الدراسة. وللتأكد من العلاقات السببية والتحكم في المتغيرات في الجانب التطبيقي، تم الاعتماد على المنهج التجريبي التحليلي المختلط، والذي مكّن من قياس الأثر المباشر للمتغير المستقل على التابع والتحقق من صحة النتائج عملياً.

ز- اداة الدراسة

تم تطوير استمارة معلومات (الاستبانة الالكترونية) كأداة رئيسية لجمع البيانات حول الموضوع، وقياس مدى تطبيق القطاع النفطي للقيادة المستدامة الرقمية وتأثيرها على السلامة المهنية التنبؤية في ظل وجود الذكاء الاصطناعي. وقد أُعدَّت الاستبانة خصيصًا لتغطية المحاور التي حددها الباحث، وللإجابة عن فرضيات الدراسة. وشملت الاستمارة اربع محاور رئيسية وهي:

المحور الأول: يتعلق بخصائص المبحوثين

المحور الثاني: القيادة الرقمية المستدامة، ويضم العبارات (1-6).

المحور الثالث: السلامة المهنية التنبؤية بابعادها، ويضم العبارات (7-23) ويتكون من المتطلبات التالية:

- قياس التحليلات التنبؤية للحوادث، ويضم العبارات (7-11).
- قياس المراقبة الآنية والإبلاغ الإلكتروني، ويضم العبارات (12-16).
- قياس التدريب الرقمي والاستباقي، ويضم العبارات (17-23).

ح- مصطلحات الدراسة

القيادة الرقمية المستدامة؛ قدرة القادة على استخدام التقنيات والاستراتيجيات الرقمية لتعزيز الاستدامة ومعالجة التحديات البيئية. إنه ينطوي على دمج الأدوات والممارسات الرقمية في ممارسات القيادة المستدامة لخلق مستقبل أكثر استدامة.

السلامة المهنية التنبؤية ؛ نهج استباقي يعتمد على تقنيات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي وإنترنت الأشياء لتحليل البيانات التاريخية والزمنية، بهدف الكشف المبكر عن المخاطر والتنبؤ بالحوادث قبل وقوعها، مما يمكن من تنفيذ تدخلات وقائية فورية تعزز السلامة وتقلل الحوادث في بيئات العمل.

المطلب الثاني: الدراسات السابقة:

الجدول 1: الدراسات السابقة التي تناولت موضوع الدراسة

الباحث/ السنة	المجال/التركيز	المنهجية/الأسلوب	أهم النتائج	الفجوة المعرفية بالنسبة للدراسة الحالية
Zada et al., 2025	القيادة الرقمية والتنمية المستدامة في الشركات التكنولوجية	منهج كمي - دراسة ميدانية على 350 شركة في آسيا باستخدام SEM	القيادة الرقمية تعزز الاستدامة بنسبة 67% من خلال الابتكار الأخضر	لم تتطرق للسلامة المهنية التنبؤية؛ ركزت على الابتكار الأخضر دون معالجة السياق العراقي أو القطاع النفطي
Wang et al., 2025	الاستدامة الرقمية وتطوير المقاييس	دراسة استكشافية تطوير مقياس باستخدام تحليل عاملي على 428 مشارك	تحديد 5 أبعاد للاستدامة الرقمية مع معامل ثبات α=0.92	غياب التطبيق في بيئات عالية المخاطر؛ لم تربط الاستدامة بالسلامة المهنية أو الأنظمة التنبؤية
Jaboob et al., 2025	الذكاء الاصطناعي وصنع القرار الاستراتيجي	منهج مختلط - 267 قائد في قطاعات متعددة بالشرق الأوسط	القيادة الرقمية تحسن اتخاذ القرار بنسبة 73% عبر AI	لم تركز على السلامة المهنية؛ عدم تخصيص الدراسة للقطاع النفطي؛ غياب البعد التنبؤي للمخاطر
Salamah et al., 2025	كفاءات القيادة الرقمية في الجامعات العربية	دراسة وصفية تحليلية استبيان لـ 312 قائد أكاديمي وفق معايير ISTE-A	64% من الجامعات تفتقر للكفاءات الرقمية الأساسية	سياق تعليمي وليس صناعي؛ لم تتناول السلامة المهنية أو البيئات الخطرة؛ غياب الجانب التنبؤي
Rojas et al., 2025	الصيانة التنبؤية بالذكاء الاصطناعي في التعدين	مراجعة منهجية للأدبيات - تحليل 87 دراسة (2018-2024)	التوائم الرقمية تقلل الأعطال بنسبة 45%؛ الكشف المبكر يوفر 35% من التكاليف	تركيز تقني بحت دون بعد قيادي؛ قطاع التعدين وليس النفط؛ لم تربط بالقيادة المستدامة أو الاستدامة الشاملة
Carvalho et al., 2025	تقييم دورة الحياة في مواد البناء المستدامة	مراجعة أدبيات - تحليل 156 دراسة LCA	الرقمنة تحسن دقة تقييم الأثر البيئي بنسبة 58%	قطاع مختلف (البناء)؛ لم تعالج القيادة أو السلامة المهنية؛ غياب البعد التنبؤي
Nasrun et al., 2025	التحول الرقمي والابتكار التنظيمي في إندونيسيا	دراسة كمية - 245 منظمة باستخدام PLS-SEM	القيادة الرقمية تفسر 61% من التباين في الأداء التنظيمي	لم تتطرق للسلامة المهنية؛ سياق عام دون تخصص قطاعي؛ غياب الجانب التنبؤي والبيئات عالية المخاطر
Olaniyan & Maxwell, 2025	الصيانة التنبؤية والاستدامة في النفط والغاز	إطار مفاهيمي نظري	الصيانة التنبؤية تدعم الاستدامة عبر تقليل الهدر والانبعاثات	دراسة نظرية دون تطبيق ميداني؛ لم تربط بالقيادة الرقمية المستدامة؛ غياب الاختبار التجريبي

تندرج هذه الدراسة ضمن الجهود البحثية المعاصرة في القيادة الرقمية والاستدامة، إلا أنها تتميز بمعالجة تكاملية غير مسبوقة تسد فجوات متعددة المستويات:

أولاً: الفجوة السياقية والجغرافية؛ بينما تركز معظم الدراسات السابقة على سياقات آسيوية (كالصين وكوريا) أو أوروبية، تُعد هذه الدراسة الأولى التي تستهدف القطاع النفطي العراقي في محافظة النجف الأشرف، ببيئته غير المستقرة وخصوصيته الثقافية والتشغيلية.

ثانياً: الفجوة الموضوعية؛ في مقابل الدراسات التي اكتفت بعلاقات ثنائية (كالقيادة الرقمية والأداء، أو التقنيات التنبؤية بمعزل عن القيادة)، تقدم الدراسة إطاراً متكاملاً يربط بين القيادة الرقمية المستدامة والسلامة المهنية التنبؤية (بأبعادها الثلاثة: التحليلات التنبؤية، المراقبة الآنية والإبلاغ الإلكتروني، التدريب الرقمي الاستباقي)، وهو ربط غير مسبوق.

ثالثاً: الفجوة المنهجية؛ ستعتمد الدراسة منهجاً كمياً متقدماً (PLS-SEM) على عينة مستهدفة من القيادات التشغيلية الفعلية، متجاوزة قصور الدراسات السابقة التي اقتصرت على التنظير أو المناهج النوعية المحدودة.

رابعاً: الفجوة القطاعية؛ تملأ الدراسة فراغاً في قطاع النفط عالي المخاطر، الذي أهملته الأدبيات مقارنة بالتعليم والصناعات التحويلية.

وعليه تشكل الدراسة إضافة بحثية فريدة تجمع بين الحداثة الموضوعية، والتميز السياقي، والدقة المنهجية، والأهمية التطبيقية، لتسد فجوة معرفية متعددة الأبعاد في أدبيات القيادة الرقمية والسلامة المهنية.

المبحث الثاني
الإطار النظري

المطلب الأول: القيادة الرقمية المستدامة:

يُعد تعريف القيادة تحدياً في الأدبيات الإدارية لعدم الاتفاق عليه. لغوياً، القائد في المقدمة كدليل وقدوة (سويدان وباشراحيل، 2006). اصطلاحاً، هي عملية تأثير غير قسرية يمارسها الفرد لتحفيز الجماعة نحو أهداف مشتركة في ظل تفاعل خصائص القائد والجماعة والظروف (السحيمات، ٢٠٠٩: 92)(عبد اللطيف، ٢٠٢٢: 16). أما حديثاً، فهي تأثير مقصود لتنظيم الأنشطة والعلاقات داخل المنظمة (Radoslavova, 2024).

القيادة الرقمية مفهوم معاصر يتجاوز الإلمام التقني إلى التكامل الاستراتيجي والثقافي للأدوات الرقمية في المنظمة. تستند إلى التعريفات الكلاسيكية للقيادة مع إضافة البعد الرقمي، حيث توظف التقنيات لتوجيه المنظمة والتأثير في أفرادها وتحقيق أهدافها في العصر الرقمي.

الجدول 2: أبرز التعريفات التي قدمها الباحثون القيادة الرقمية

المصدر	المفهوم
الفهداوي2022	هي قدرة القائد على إنجاز ألاهداف الخاصة بالتنظيم التابع له من خلال الاعتماد على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وتكيف القدرات والمهارات والمعرفة والخبرة بالتحكم بالتكنولوجيا للوصول إلى اتخاذ القرار ألامثل، وتقليل المخاطر وزيادة عوائد المنظمة في ظل بيئة رقمية متطورة ومنافسة رقمية حادة
Karakose,2023 : 3	نموذج قيادة قائم على التكنولوجيا يتضمن الاستخدام الفعال للتكنولوجيا لتعزيز أداء المؤسس
Khurniawan& Supriadi,2024:681	هي قدرة القائد على استخدام التكنولوجيا الرقمية للتأثير على أعضاء فريقه وتوجيههم لتحقيق أهدافه وقادرًا على تحديد ما هو الأفضل للمنظمة أو الشركة التي يقودها ويعرف نقاط قوته وضعفه حتى تكون

	الخطوات التي يتخذها دقيقة وتخلق قيمة جديدة للشركة ليلعب دورًا مهمًا في استدامة المنظمة.
Salamah et al., 2025:2233	تعني تبني التغيير، وقيادة الاستراتيجيات الرقمية، وضمان النمو المستدام في عالم مترابط رقميًا. يتطلب تطبيقها تحولًا ثقافيًا كبيرًا، مما يستلزم مشاركة مجموعة متنوعة من أصحاب المصلحة. كما تتضمن معالجة القضايا الأخلاقية المعقدة
Kaur,2025	أنها قدرة القائد على توظيف التكنولوجيا لتمكين وتوجيه فرق العمل الموزعة، ككفاءة أساسية

القيادة الرقمية ضرورة استراتيجية في القطاعات الحيوية كالنفط، تعتمد على قدرة القادة على صياغة رؤية واضحة واستراتيجيات عملية للتحول الرقمي، عبر دمج الأدوات التقنية في ممارسات القيادة التقليدية كالتخطيط والإشراف.

ساهمت جائحة كوفيد-19 في تسريع التحول الرقمي عالمياً، مما دفع الحكومات والمنظمات لوضع سياسات داعمة. وفي القطاع النفطي، فرض هذا التوجه ضرورة التكيف السريع لتحسين الكفاءة والاستجابة للمتطلبات المجتمعية والبيئية.

تكمن أهمية القيادة الرقمية في تمكين المنظمات عبر تسريع القرارات وتحسين استخدام الموارد وتعزيز معايير السلامة. كما تبني ثقافة ابتكار وتدعم التواصل وإدارة المعرفة بين الفرق، مما يحقق بيئة عمل مرنة وآمنة.

الجدول 3: أبرز التعريفات التي قدمها الباحثون القيادة المستدامة

المصدر	المفهوم
Ghamrawi,2022:401	فهما عميقا لكيفية تحويل الرقمنة للعمليات والاتصالات واتخاذ القرار
الالفي؛2024 :383	أسلوب قيادي نشأ من الدمج بين مصطلحي القيادة والاستدامة يعمل على الحفاظ على تميز الأداء الجامعي على المدى الطويل

تُعرَّف الاستدامة الرقمية الموجهة استراتيجياً على أنها "الميل السلوكي للمنظمة لتحقيق أهداف الاستدامة وتسريع التحديث التكنولوجي من خلال النشر الفعال للموارد والحلول الرقمية" (Meinhold et al., 2024)ويتجسَّد هذا المفهوم عملياً من خلال "تعزيز نمو الأعمال المستقر عبر إنشاء أنظمة بيئية رقمية، وذلك بإنتاج وصيانة أرشيفات رقمية تدعم المعرفة والثقافة والحوكمة."(Wang et al., 2025: 2).

الجدول 4: أبرز التعريفات التي قدمها الباحثون القيادة الرقمية المستدامة

المصدر	المفهوم
Candide et al.,2018:12	تمثل القدرة الريادية للقادة الحكوميين في خلق بيئة مستدامة تدعم انتشار مبادرات الصحة الرقمية التي تتماشى مع السياق الأفريقي المحلي يتضمن ذلك تطوير استراتيجيات وطنية للصحة الرقمية تهدف إلى تحسين الرعاية الصحية والوقاية من الأمراض باستخدام التكنولوجيا والابتكار الرقمي
Khushboo,2021:181	قدرة القادة على التنقل الفعال والاستفادة من التقنيات الرقمية في أدوارهم. يتضمن فهم كيفية استخدام التقنيات الرقمية لدفع الابتكار وتحسين الاتصال وتعزيز عمليات صنع القرار
Kolle,2021:128	قدرة القادة على استخدام التقنيات والاستراتيجيات الرقمية لتعزيز الاستدامة ومعالجة التحديات البيئية. إنه ينطوي على دمج الأدوات والممارسات الرقمية في ممارسات القيادة المستدامة لخلق مستقبل أكثر استدامة

القيادة الرقمية المستدامة هي نتاج تفاعل تكاملي بين القيادة والتكنولوجيا والاستدامة، حيث توظف الأدوات الرقمية لتعزيز الإنتاجية وتحقيق بيئة عمل آمنة، خاصة في القطاعات عالية الخطورة كالنفط، عبر ثقافة تنظيمية تُولي السلامة أولوية قصوى وتلتزم بأعلى المعايير لاستقرار العمليات وسلامة الأفراد. في ظل التسارع التكنولوجي، تبرز كحاجة حيوية لتحقيق التوازن بين الاستدامة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، من خلال نماذج قيادية متجددة توظف

التكنولوجيا بفعالية ومسؤولية لدعم التقدم وتحسين جودة الحياة. ونظراً لحداثة المفهوم المركب، تتبنى الدراسة هذا المفهوم المتوافق مع التحول الرقمي وأهداف التنمية المستدامة، وفق الأبعاد التالية:

1. الرؤية الرقمية المستدامة[1]

تُعرّف الرؤية الرقمية المستدامة في الأدبيات الحديثة بأنها القدرة الاستراتيجية للقيادة على صياغة وتنفيذ خطط طويلة الأجل تدمج بشكل فعال بين عمليات التحول الرقمي ومتطلبات الاستدامة الشاملة (Nuryadin & Santoso, 2023). وتتجاوز هذه الرؤية مجرد التبني التقني، لتصبح خطة استراتيجية شاملة تحدد كيفية توظيف التقنيات المتقدمة (كالحوسبة السحابية والبيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي) لتحقيق أهداف بيئية واجتماعية وحوكمية (ESG)، مع تقييم دقيق للمنافع والتحديات المصاحبة (Niu et al., 2022)(Nuryadin & Santoso, 2023).

وتشمل الأبعاد الرئيسية لهذه الرؤية تحقيق توازن استراتيجي بين الابتكار التقني والاستدامة الاقتصادية والبيئية (Wang et al., 2025)، حيث تظهر الأدلة العملية - كما في حالة شركة Shell - إمكانية تحقيق وفورات كبيرة (تصل إلى 15%) من خلال استراتيجيات رقمية مدروسة (Wang et al., 2025). ويؤكد (البردان وآخرون، 2025) أن وضوح الرؤية يلعب دوراً محورياً في تعزيز تحول القيادة نحو الممارسات الرقمية وتحقيق الأهداف المستدامة. وهذا يتطلب من القادة تبني رؤية طويلة الأمد تربط التقنيات الرقمية بتحسين الأداء المستدام والتنافسية، وبناء ثقافة تنظيمية داعمة للابتكار الرقمي (IBM, 2023)(Hashim et al., 2022)(Munir et al., 2023).

في السياق المحلي للنجف الأشرف، تزداد أهمية الرؤية الرقمية المستدامة بسبب التحديات الهيكلية كارتهان الاقتصاد للنفط والتمويل الحكومي (الزبيدي والفياض، 2024). يستلزم ذلك تطوير استراتيجية عاجلة توظف التحليلات التنبؤية لخفض الانبعاثات وتحسين كفاءة العمليات، إذ يؤكد (Mihardjo et al., 2019) أن القادة ذوي الرؤية الرقمية الواضحة يحققون نجاحاً أعلى في مبادرات التحول الرقمي المستدام. تمثل هذه الرؤية حجر الزاوية للقيادة الفاعلة، كاستراتيجية متكاملة تربط الابتكار الرقمي بأبعاد الاستدامة، مما يمكن من الانتقال من النماذج التقليدية إلى نماذج قيادية جديدة قادرة على مواجهة تعقيدات القطاع النفطي المعاصر (Nuryadin & Santoso, 2023).

تُعرِّف الدراسة الرؤية الرقمية المستدامة بأنها قدرة القيادة على صياغة توجه استراتيجي طموح يدمج التحول الرقمي بأهداف الاستدامة طويلة المدى، متجاوزةً الوصف النظري إلى إطار عملي يوجه القرارات والاستثمارات نحو مستقبل مبتكر ومرن (البردان وآخرون، 2025). تقوم هذه الرؤية على ثلاث ركائز: التكامل الاستراتيجي لتوظيف تقنيات كالذكاء الاصطناعي في تحقيق أهداف التنمية المستدامة (SDGs) بمشاريع ملموسة، والمنظور الاستشرافي لتحليل الآثار المستقبلية ووضع خطط استباقية، والتواصل التحفيزي مع أصحاب المصلحة لبناء التزام جماعي. تشكل هذه الرؤية حجر الأساس لتوجيه المؤسسة نحو التوازن بين الابتكار ومعايير ESG.

2. القيادة الاستباقية بالذكاء الاصطناعي[2]

تُعد القيادة الاستباقية بالذكاء الاصطناعي نمطاً قيادياً حديثاً يعتمد على التحليلات التنبؤية لتوقع المخاطر والتحديات قبل وقوعها، من خلال تحليل البيانات الزمنية باستخدام خوارزميات الذكاء الاصطناعي للتنبؤ بالأعطال والتسربات، مما يمكن من اتخاذ قرارات فورية تعزز السلامة والكفاءة. تؤكد دراسة(الهاشمي، 2025) فعاليتها حيث أظهرت تحسناً في الاستدامة بنسبة 35%، وساهم استخدامها في PetroChina بخفض الانبعاثات 20%، وحققت Motiva Enterprises وفورات 25% (Jaboob et al., 2025)، كما تلعب دوراً حاسماً في تحسين السلامة المهنية بتحليلات دقيقة

(1) Sustainable Digital Vision

(2) Proactive AI-driven Leadership

(البردان وآخرون، 2025). تتجسد أدوارها في التنبؤ بالمخاطر البيئية عبر التعلم الآلي للكشف المبكر عن التسربات، وتحسين الكفاءة التشغيلية بالصيانة التنبؤية، وتعزيز الابتكار المستدام بتوظيف الذكاء الاصطناعي التوليدي لتصميم مواد صديقة للبيئة، وإدارة الموارد بكفاءة لدعم معايير ESG، وتعزيز صنع القرار الاستراتيجي برؤى بيانات تدعم قرارات مستدامة (Jaboob et al., 2025). في سياق النجف، تبرز كأداة حاسمة لمنع الحوادث عبر نماذج ذكية مدربة على البيانات المحلية، لتحويل القيادة من رد الفعل إلى استراتيجية استباقية تدعم الاستدامة الشاملة.

تعرّف هذه الدراسة القيادة الاستباقية بالذكاء الاصطناعي بأنها النمط القيادي الذي يستخدم أدوات الذكاء الاصطناعي والتحليلات المتقدمة لتحليل البيانات الضخمة، مما يمكّن من التنبؤ الاستشرافي بالتحديات والفرص المستقبلية واتخاذ قرارات استباقية قائمة على الأدلة.

ترتبط القيادة الاستباقية عضوياً بالقيادة الرقمية المستدامة كآلية تنفيذية تحول الاستدامة إلى ممارسات. تمكّن قرارات دقيقة عبر التحليلات التنبؤية، وتنبؤ مبكر بالمخاطر، وتحسين كفاءة الموارد، واستخدام أنظمة دعم القرار الذكية لتقييم الأثر البيئي والاجتماعي، مما يدمج الاستدامة في صلب صنع القرار.

3. الابتكار المستدام[1]

تستند القيادة الرقمية المستدامة إلى الابتكار كآلية محورية لفهم الاحتياجات المجتمعية والاستجابة لها ضمن إطار الاستدامة الشاملة (عبد الكريم وحمد، 2025). يُعرّف الابتكار بمرحلتيه: توليد الأفكار الإبداعية وتنفيذها (Anderson et al., 2014)، ويتجدد عبر استيعاب أنماط التكنولوجيا وأساليب الإنتاج الكفوءة (Prasad, 2002). في القطاع النفطي، تُشكل الرقمنة بنية تحتية حتمية نظراً لمشاريعه الضخمة ومخاطره العالية، حيث يحول تحليل البيانات إلى رؤى فورية تمكّن القادة من تحسين القرارات وتخصيص الموارد بما يتوافق مع أهداف الربحية ومعايير ESG. ويؤكد كاظم وآخرون (2025) أن الذكاء الاصطناعي يعزز قدرة المنظمة على التكيف والابتكار، داعماً تحقيق الأهداف المستدامة.

يتجه الابتكار المستدام لتوظيف التكنولوجيا المتقدمة لمواجهة التحديات البيئية والاجتماعية عبر ثلاث آليات: الاستثمار في الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء، والتطوير بمراكز البحث، وإدماج معايير ESG. تحفز هذه المنهجية الابتكار وتحسن الكفاءة التشغيلية وتمكن من قرارات استباقية قائمة على البيانات (Priyadharshini et al., 2026). يظهر تبني الذكاء الاصطناعي استراتيجياً لتعزيز القدرة الابتكارية والمرونة، ويتجلى في توظيفه التوليدي لتصميم المنتجات وتحسين العمليات والصيانة التنبؤية (Brock & Wangenheim, 2019)(Alshawabkeh & Akyurek, 2026).

تُعرِّف الدراسة الابتكار المستدام كعملية قيادية تحقق قيمة اقتصادية متوازنة مع تحسين الأداء البيئي والاجتماعي عبر التوظيف الاستراتيجي للتقنيات الرقمية، ويشكل الآلية التنفيذية للقيادة الرقمية المستدامة. يضمن التجديد المؤسسي والتكيف في البيئة الرقمية، ويخلق ميزة تنافسية. يلعب القائد دوراً محورياً بتعزيز ثقافة الابتكار عبر بيئة آمنة للتجريب، وتخصيص الموارد، وبناء الشراكات، وتصميم أنظمة الحوافز (Anderson et al., 2014).

4. الكفاءات الرقمية[2]

يُقصد بتطوير الكفاءات الرقمية برامج تدريبية وقيادية لبناء قدرات القيادات والموظفين على استخدام تقنيات متقدمة كالذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء، بهدف سد الفجوة بين المهارات التقليدية والحديثة وضمان استدامة الابتكار

(1) Sustainable Innovation

(2) Digital Competencies

P- ISSN 2709-1635 E-ISSN 2958-7328

(Saputra & Saputra, 2020). تشكل هذه الكفاءات أساساً استراتيجياً للقيادة الرقمية المستدامة، إذ تمنح القادة المعرفة التقنية لتوظيف الأدوات الرقمية بفعالية، مما يعزز الأداء التنظيمي والقدرة على التكيف (الالفي، 2024) (Kaur, 2025). في العراق، لا يكمن التحدي الرئيس في البنية التحتية، بل في ضعف الجاهزية البشرية والإدارية الذي يعيق تنفيذ استراتيجيات كالاستراتيجية الوطنية للذكاء الاصطناعي (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، 2023). لذا، يبرز تطوير الكفاءات الرقمية كآلية محورية لتمكين الكوادر وتحويلهم إلى قادة رقميين فاعلين.

يتجلى الأثر العملي لتطوير الكفاءات الرقمية في القطاع النفطي بأربعة محاور: تحويل الموظفين إلى محللي بيانات لمعالجة تحديات كالتسربات (زهرة وحميد، ٢٠٢٥)(الهاشمي، ٢٠٢٥) وتمكين الإدارة الذكية للأنظمة المستدامة عبر منصات التحليل لتحقيق وفورات (Hashim et al., 2022)(Niu et al., 2022) وضمان بيئة عمل شاملة بأدوات الإبلاغ الفوري عن المخاطر (Wang et al., 2025) وتحسين الإنتاجية وتقليل الهدر بمنهجيات الذكاء الاصطناعي (Jaboob et al., 2025).

يحفز التعليم والتدريب الرقمي الابتكار المستدام عبر حلول تعليمية مبتكرة، مما يدعم بناء قيادة واعية قادرة على اتخاذ قرارات مستنيرة لتحقيق أبعاد الاستدامة (كشكول وآخرون،2024)(Mirčetić et al., 2024). لذا، يُعد الاستثمار في تطوير قادة رقميين وقوى عاملة مؤهلة شرطاً أساسياً لاستدامة الابتكار (Kaur, 2025). تشمل الاستراتيجيات الفعالة: برامج تدريبية مستمرة ومخصصة، والتعلم التشاركي، والتجريب العملي، والشراكات مع المؤسسات الأكاديمية وشركات التكنولوجيا (Al-Otaibi et al., 2025). رغم تحديات التكلفة والمقاومة الثقافية، يبني هذا التطوير قدرات داخلية مستدامة، وتتميز الدراسة بربطه المباشر بتحسين الأداء المؤسسي والاستدامة التشغيلية في سياق قطاع النفط بالنجف.

تُعرّف الدراسة الكفاءات الرقمية بأنها المهارات التقنية والمعرفية والاجتماعية اللازمة للقادة والموظفين، وتمثل البنية التحتية البشرية لتنفيذ الاستراتيجيات الرقمية وضمان استدامة التحول. كما تعرّف "القيادة الرقمية المستدامة" كنموذج استراتيجي متكامل يوظف الذكاء الاصطناعي وتحليلات البيانات للمواءمة بين التحول الرقمي والاستدامة الشاملة، محققاً توازناً بين الفاعلية الرقمية والمسؤولية الاجتماعية والبيئية.

المطلب الثاني: السلامة المهنية التنبؤية[1]:

يولي قطاع النفطي أولوية قصوى للاستدامة البيئية ومعايير الصحة والسلامة المهنية (HSE). مع التحول الرقمي، تُعتمد حلول ذكية كالذكاء الاصطناعي وتحليلات البيانات لتعزيز هذه الأولويات عبر الرصد الآني للمعدات والانبعاثات. تمكّن الحلول الرقمية الشركات من تحديد مخاطر HSE والحد منها استباقياً، مما يحسن السمعة المؤسسية ويقلل تكاليف الامتثال التنظيمي والمعالجات التصحيحية.

تشكل التقنيات المتقدمة كالتعلم الآلي ورؤية الحاسوب وإنترنت الأشياء نواة التحول الرقمي في قطاع النفط، حيث تعزز كفاءة العمليات وتقلل الأعطال والأثر البيئي (Rojas et al., 2025). تمكن الأنظمة الذكية من تدخلات استباقية كالكشف المبكر عن المخاطر، مثل نظام "هارنس" الذي يدمج نماذج اللغة الكبيرة مع البيانات التاريخية لتحليل المخاطر والتنبؤ بالأحداث الخطرة (Elgedawy et al., 2025)، مما يعزز المرونة التشغيلية والتنافسية. بناء عليه تقترح الدراسة صياغة لأبعاد السلامة المهنية التنبؤية على:

(1) Predictive Occupational Safety

1. التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي[1]

تُعرِّف التحليلات التنبؤية، كفرع من التحليلات المتقدمة، استخدام البيانات التاريخية وخوارزميات التعلم الآلي للتنبؤ بالنتائج المستقبلية (Kumar & Garg, 2018). في سياق القطاع النفطي، تمثل هذه التقنيات حجر الزاوية للانتقال من نماذج السلامة التفاعلية، التي تركز على الاستجابة للحوادث بعد وقوعها، إلى نماذج تنبؤية استباقية تهدف إلى منعها.

تمكن خوارزميات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي من تحليل البيانات الزمنية الضخمة الواردة من أجهزة استشعار إنترنت الأشياء والمعدات وأنظمة الرصد البيئي (Carvalho et al., 2025). يكشف هذا التحليل الأنماط ويتنبأ بالمخاطر المحتملة (كأعطال المعدات) قبل وقوعها. وتعد الصيانة التنبؤية أبرز تطبيقاته، حيث تستخدم النماذج التنبؤية للتنبؤ بتعطل الأصول بناءً على بيانات الأداء، مما يسمح بالتدخل في الوقت المناسب (CRR Journals, 2024)(Gowekar, 2024).

يمتد أثر هذه التقنيات ليشمل تعزيز السلامة المهنية عبر التنبؤ باحتمالية وقوع الحوادث الجسيمة، وتحسين صنع القرار الاستراتيجي والتشغيلي عبر تقديم رؤى قائمة على البيانات (Nwaimo et al., 2024)؛ (Gowekar, 2024). وقد أظهرت التطبيقات العملية في بيئات تشغيلية مشابهة، مثل المنصات البحرية، دقة تنبؤ تصل إلى 90%، مع إمكانية خفض معدلات الحوادث بنسبة تصل إلى 45% (CRR Journals, 2024). كما يُسهم دمج هذه النماذج مع تقنيات ناشئة مثل "التوائم الرقمية" و"الحوسبة الطرفية" في تعزيز عمق التحليل وسرعة الاستجابة (Harsh et al., 2024).

وبالتالي، لا تقتصر فائدة التحليلات التنبؤية المدعومة بالذكاء الاصطناعي على تحسين الكفاءة والحد من التكاليف فحسب، بل تمثل أيضاً ركيزة أساسية للحد من الأضرار البيئية والمساهمة في تحقيق أهداف الاستدامة في الصناعة النفطية (Maxwell & Olaniyan, 2025).

تعرّف الدراسة "التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي" بأنهامنهجية متقدمة تستخدم التعلم الآلي لمعالجة البيانات التاريخية والزمنية، بهدف التنبؤ الدقيق بالمخاطر المستقبلية. تشكل العمود الفقري للسلامة المهنية التنبؤية عبر ثلاثة أدوار: تحويل البيانات الضخمة لرؤى استباقية تدعم القرارات الوقائية، وكشف الأنماط الخفية من تحليل الحوادث السابقة وشبه الحوادث، وتحليل تفاعلات عوامل الخطر متعددة الأبعاد (Sarkar et al., 2019). تقدم بذلك أساساً علمياً لبناء أنظمة سلامة ذكية قادرة على المنع.

2. المر اقبة الآنية والإبلاغ الإلكتروني[2]

في إطار التحول الرقمي للسلامة المهنية، تبرز المراقبة الآنية والإبلاغ الإلكتروني كركنين أساسيين لتحقيق النهج التنبؤي الاستباقي. فتكامل تقنيات مثل إنترنت الأشياء (IoT) والذكاء الاصطناعي يمكّن من بناء منظومة مراقبة ذكية تستشعر البيئة التشغيلية بشكل فوري ومستمر.

أولاً: المر اقبة الآنية

المراقبة الآنية منظومة تكنولوجية تعتمد على شبكات أجهزة استشعار موزعة لجمع البيانات الحيوية (كالحرارة والضغط والعلامات الحيوية للعاملين) مباشرة من بيئة العمل. علاقتها الجوهرية بالسلامة التنبؤية تتمثل بكونها المغذي الرئيسي للنماذج التحليلية، عبر تدفق مستمر للبيانات الزمنية الحقيقية التي تغذي خوارزميات الذكاء الاصطناعي لتحديث

(1) Predictive Analytics

(2) Real-time Monitoring& Digital Reporting

P- ISSN 2709-1635 E-ISSN 2958-7328

النماذج التنبؤية باستمرار. تتيح الكشف التلقائي عن الانحرافات، مما يمكن أنظمة الإنذار المبكر والتدخل الاستباقي، وهو نهج أثبت فاعليته في الحد من الإصابات (Nnaji & Karakhan, 2020).

تعتمد منظومة المراقبة الآنية على تقنيات متكاملة: أجهزة استشعار قابلة للارتداء لرصد العلامات الحيوية، وأنظمة تتبع (GPS/RFID) لتحديد مواقع العاملين والمعدات، ومستشعرات بيئية لقياس الغازات الخطرة والحرارة، وأنظمة رؤية حاسوبية مزودة بكاميرات ذكية للكشف الآلي عن السلوكيات غير الآمنة.

ثانياً: الإبلاغ الإلكتروني

الإبلاغ الإلكتروني نظام رقمي متكامل للإبلاغ الفوري عن المخاطر والحوادث وشبه الحوادث عبر قنوات مخصصة. يؤدي ثلاث وظائف رئيسية: تغذية قواعد البيانات بمعلومات آنية لدقة النماذج التنبؤية، تسريع الاستجابة بالتنبيهات الآلية، وتعزيز الثقافة الوقائية عبر الإفصاح المبكر وتوثيق الدروس المستفادة (Edwin, 2022).

وتتميز هذه المنظومة بمميزات تقنية تشمل: تطبيقات الهواتف الذكية، ولوحات التحكم التفاعلية (Dashboards) للإدارة، وآليات التتبع الآلي للإجراءات التصحيحية، والتحليلات الفورية للبلاغات التي تُشكل أساساً للتنبؤ باحتمالية وقوع الإصابات (Hallowell et al., 2020).

يُحوّل تكامل المراقبة الآنية والإبلاغ الإلكتروني البيانات الخام إلى رؤى وقائية عملية، حيث تحلل خوارزميات الذكاء الاصطناعي تدفقات بيانات المستشعرات والفيديو والسجلات التاريخية للتنبؤ بالأعطال والمخاطر. وقد أسهمت تطبيقات كالصيانة التنبؤية في خفض الحوادث بنسبة 35% في بعض السياقات المحلية (World Scientific, 2025). يعيد هذا التحول الرقمي المتكامل صياغة إدارة السلامة من نهج تفاعلي إلى نظام استباقي قائم على البيانات، مما يعزز الكفاءة التشغيلية والامتثال لمعايير ESG.

3. التدريب الرقمي والاستباقي[1]

تشكل تقنيات الواقع الافتراضي (VR) والذكاء الاصطناعي (AI) حلاً مبتكراً للتدريب على السلامة بالقطاعات عالية الخطورة، عبر محاكاة واقعية وآمنة لسيناريوهات الخطر (كتسرب الغازات) دون أذى. يتجاوز هذا النهج التدريب التقليدي التفاعلي إلى منهج استباقي تنبؤي، يتيح تصميم برامج مخصصة تستند لتحليل بيانات الأداء الفردي وتوقع المخاطر (Field1st, 2025).

أثبتت التجارب المحلية في شركات النفط بالنجف فعالية التدريب الرقمي، حيث حسّن سرعة ودقة الاستجابة للطوارئ بنسبة 40% (الهاشمي، 2025). يعود نجاحه لتصميم وحدات تدريبية خاصة بالقطاع وإشراك العاملين بسيناريوهات تفاعلية تعزز ثقافة السلامة الوقائية كمسؤولية جماعية. تشمل الأساليب الحديثة: محاكاة المخاطر بالواقع الافتراضي (VR)، والإرشادات الآنية بالواقع المعزز (AR) بموقع العمل، ومنصات التعلم الإلكتروني التكيفية، وآليات التلعيب لتعزيز المشاركة (Al-Nadi, 2024).

تُعرّف الدراسة "التدريب الرقمي والاستباقي" هو إطار متقدم يستخدم تقنيات المحاكاة كالواقع الافتراضي والمعزز لتدريب العاملين على مواقف الخطر في بيئة آمنة. يرتبط عضوياً بالسلامة التنبؤية كجسر عملي يربط التنبؤات بتأهيل القوى العاملة، عبر تحويل سيناريوهات المخاطر لتدريبات تفاعلية، وتعزيز الاكتشاف المبكر للخطر، وتقييم الكفاءة بتحليل الأداء أثناء المحاكاة.

(1) Digital Training

أخيراً، يتيح إمكانية تصميم برامج تدريبية مُخصصة تتناسب مع المخاطر المتوقعة التي قد يتعرض لها كل عامل أو فريق بناءً على تحليل مهامه وبيئة عمله (Liu et al., 2025)(Li et al., 2017). وبذلك، لا يقتصر هذا التدريب على نقل المعرفة، بل يُهيئ العمال عملياً للمستقبل المتوقع، مما يحوّل البيانات التنبؤية إلى كفاءة وقائية ملموسة.

تُعرِّف الدراسة "السلامة المهنية التنبؤية" كنموذج استباقي متقدم لإدارة المخاطر، يوظف الذكاء الاصطناعي وتحليلات البيانات لرصد وتحليل الأنماط، بهدف التنبؤ بالمخاطر ومنع الحوادث. يمثل هذا النهج تحولاً من النماذج التفاعلية التقليدية إلى نموذج وقائي يستند إلى التوقع المبكر والتدخل المبني على البيانات.

المبحث الثالث

الجانب العملي

المطلب الاول : تحليل خصائص عينة الدراسة

اتُبِع في هذه الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وتم تطبيقه على عينة قصدية مكونة من (82) فرداً من القيادات الإدارية الوسطى (رؤساء أقسام، مدراء شعب، مسؤولي وحدات) في القطاع النفطي بمحافظة النجف الأشرف وهم الفئات الأكثر اطلاعاً على ممارسات القيادة الرقمية وإجراءات السلامة المهنية. وقد أظهرت البيانات الديموغرافية (الجدول 5) وإجابات المبحوثين على المحور التمهيدي للاستبيان، أن أفراد العينة يتمتعون بفهم جيد لبيئة العمل، مما يدعم موثوقية استجاباتهم ومدى ملاءمتهم لتحقيق أهداف البحث.

جدول5: وصف عينة المبحوثين اعتمادا إلى معلومات الاستبانة

ت	المتغيرات	الفئات المستهدفة	العدد	نسبة التمثيل %
1	الجنس	ذكور	75	91
		إناث	7	9
المجموع			82	%100
2	التحصيل الدراسي	ماجستير	2	3
		بكالوريوس	56	68
		دبلوم	24	29
المجموع			82	%100
3	الاختصاص	إداري	10	12
		هندسي	40	49
		فني	32	39
المجموع			82	%100
4	سنوات الخبرة	10-6	39	48
		20-11	33	40
		21 فأكثر	10	12
المجموع			82	%100

المطلب الثاني: تحليل الوصفي لبيانات المتغيرات

تم تعزيز البيانات النوعية بتحليل كمي، حيث صُمِّم استبيان منهجي وتم تحليله باستخدام الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS v26). وقد ساهم هذا التكامل بين الأدوات النوعية والكمية في إثراء التحليل وإضفاء مصداقية تطبيقية على مخرجات الدراسة.

الجدول 6: نتائج التحليل الوصفي لبيانات متغيرات الدراسة

تسلسل العبارات	الفقرات	متوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف	الاهمية النسبية	الرتب
1	تعمل الإدارة على بناء شراكات استراتيجية مع مؤسسات تعليمية وتكنولوجية بهدف تطوير القدرات الرقمية للعاملين.	3.073	1.7340	56.4	61.46	1
2	تعمل الإدارة على ترسيخ ثقافة تنظيمية تدمج بين الابتكار الرقمي والاعتماد على البيانات، بهدف تحسين جودة القرارات وتعزيز الأداء المؤسسي.	2.951	1.8046	61.15	59.02	2.5
5	تشجع الإدارة على تبني الابتكار واستخدام التكنولوجيا الحديثة بغرض تحسين الأداء البيئي والاجتماعي للمنظمة.	2.951	1.8046	61.15	59.02	2.5
6	تُعدّ الإدارة خططاً مستقبلية واضحة تعتمد على توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء لدعم متطلبات الاستدامة في العمليات التشغيلية.	2.878	1.7025	59.15	57.56	4
3	تدعم الإدارة بشكل مستمر أنشطة البحث والتطوير في مجال الحلول الرقمية المستدامة والصديقة للبيئة من خلال تخصيص الموارد الكافية.	2.512	1.7373	69.16	52.34	5
4	تعتمد إدارتنا على الذكاء الاصطناعي والتحليلات التنبؤية لاستشراف المخاطر التشغيلية واتخاذ قرارات استباقية تعزز السلامة واستمرارية العمل.	2.475	1.7443	70.47	53.50	6
المتوسط والانحراف المعياري والترتيب للقيادة الرقمية المستدامة		2.806	1.7545		56.12	
8	تُستخدم في شركتنا خوارزميات التعلّم الآلي لتحليل البيانات التاريخية المرتبطة بالحوادث، بغرض التنبؤ بالأنماط المكانية والزمانية لوقوع الحوادث المحتملة.	4.378	1.1071	25.28	87.56	1
9	تعتمد شركتنا على أنظمة الذكاء الاصطناعي لتحليل أنماط أعطال المعدات والتنبؤ بالصيانة الوقائية اللازمة، بهدف تجنب التوقفات غير المخطط لها.	4.353	1.0107	23.12	87.06	2
11	تساعد النماذج التنبؤية المعتمدة في الشركة على تحليل الحوادث السابقة ووقائع "شبه الحوادث (Near-misses)" للكشف عن الأنماط الخفية والمسببات غير المباشرة التي قد تؤدي إلى وقوع حوادث مستقبلية.	4.317	0.9797	22.69	86.34	3
10	تعتمد شركتنا على أدوات التحليلات التنبؤية في تقدير احتمالية	4.195	0.8669	20.66	83.90	4

	حدوث مخاطر بيئية (مثل تسرب الغازات)، وتستخدم نتائجها لوضع خطط استباقية للوقاية.					
7	تساعد أنظمة الذكاء الاصطناعي في تحليل قراءات أجهزة القياس (الضغط والحرارة) للتنبؤ بالأعطال والتسربات قبل وقوعها.	4.170	1.0037	24.00	83.40	5
	المتوسط والانحراف المعياري والترتيب للتحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي	4.282	0.9936		85064	
12	تعتمد الشركة على أنظمة مراقبة آنية تُصدر إنذارات مبكرة فور اكتشاف أي انحرافات عن معايير السلامة، مما يعزز قدرتنا على اتخاذ إجراءات تصحيحية فورية قبل تفاقم المخاطر.	4.682	0.5638	12.00	93.64	1
14	تعتمد الشركة على أنظمة ذكية تعمل بتقنية الرؤية الحاسوبية والكاميرات لرصد الامتثال لمتطلبات السلامة، مثل ارتداء الخوذ والسترات العاكسة، والكشف عن الاقتراب الخطير من المعدات.	4.451	0.7395	16.61	93.02	2
13	تمتلك الشركة نظاماً إلكترونياً للإبلاغ عن المخاطر والحوادث، يتميز بسهولة الوصول إليه عبر تطبيقات الهواتف الذكية، مما يتيح للعاملين تقديم البلاغات بشكل لحظي حول الحوادث، والممارسات غير الآمنة، والأعطال التشغيلية.	4.317	0.9542	22.00	86.34	3
16	يتم توظيف تقنيات التحليل الآلي للبلاغات الواردة في استخلاص أنماط المخاطر الرئيسة، والاستفادة منها في توجيه الإجراءات والتدخلات الوقائية بشكل استباقي.	4.280	0.9972	23.070	85.60	4
15	توظف شركتنا شبكات استشعار لاسلكية قائمة على تقنية إنترنت الأشياء (IoT) لجمع بيانات آنية حول المتغيرات التشغيلية الأساسية (الحرارة، الضغط، الاهتزازات) لضمان المراقبة المستمرة للعمليات.	2.439	1.2871	52.70	52.78	5
	المتوسط والانحراف المعياري والترتيب للمر اقبة الآنية والإبلاغ الإلكتروني	4.034	0.9084		80.68	
18	يحرص مسؤولو التدريب على تحديث المحتوى التدريبي باستمرار ليتوافق مع المخاطر الجديدة التي تكشفها تحليلات البيانات والمستجدات التقنية.	4.463	0.7402	16.50	89.26	1
17	توظف الشركة أساليب "التلعيب(Gamification)"في برامج التدريب لتعزيز مشاركة العاملين وتفاعلهم مع محتوى السلامة.	4.268	0.8019	18.78	85.36	2
21	تعتمد برامج التدريبية في الشركة على تحليل بيانات المخاطر التنبؤية لتحديد وترتيب أولويات السيناريوهات التدريبية الأكثر احتمالية.	4.231	0.8649	20.40	84.62	3

22	تستخدم في شركة منصات تعلم إلكتروني تكيفية تقدم برامج تدريبية مخصصة بناءً على كفاءة الموظف وخبراته السابقة.	3.987	1.1054	27.72	79.74	4
23	تساهم برامج التدريب في تحويل العاملين من متلقين سلبيين لمعلومات السلامة إلى محللين استباقيين قادرين على توقع المخاطر في مواقع عملهم.	3.841	1.2811	33.30	76.82	5
20	يتم تقييم كفاءة العاملين في التعامل مع المخاطر من خلال تحليل أدائهم في بيئات المحاكاة الافتراضية.	3.792	1.0151	26.70	75.84	6
19	يعتمد التدريب على محاكاة حالات الطوارئ عالية الخطورة (كتسرب الغاز والانفجارات) باستخدام تقنيات الواقع الافتراضي (VR) في بيئة آمنة، إلى جانب توفير إرشادات السلامة الفورية عبر تقنيات الواقع المعزز (AR) أثناء العمل.	3.768	1.1578	3.070	75.36	7
المتوسط والانحراف المعياري والترتيب للتدريب الرقمي والاستباقي		4.050	0.9952		81.00	

أظهرت نتائج التحليل الوصفي (الجدول 6) أن متغير القيادة الرقمية المستدامة سجل مستوى إيجابيًا بشكل عام، حيث بلغت الأهمية النسبية (56.12%) بمتوسط حسابي موزون قدره (2.806) وانحراف معياري (1.7545). وقد تصدرت الفقرة (1) والتي نصت على"تعمل الإدارة على بناء شراكات استراتيجية مع مؤسسات تعليمية وتكنولوجية بهدف تطوير القدرات الرقمية للعاملين"قائمة الفقرات الداعمة لهذا المتغير، محققة أعلى أهمية نسبية بلغت (61.46%). في المقابل، جاءت الفقرة (4) والتي نصت على"تعتمد إدارتنا على الذكاء الاصطناعي والتحليلات التنبؤية لاستشراف المخاطر التشغيلية واتخاذ قرارات استباقية تعزز السلامة واستمرارية العمل"في أدنى المراتب، بأهمية نسبية بلغت (53.50%).

كما أظهرت النتائج الوصفية أن بُعد التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي سجل مستوى إيجابيًا مرتفعًا، حيث بلغت الأهمية النسبية (85.64%) بمتوسط حسابي قدره (4.282) وانحراف معياري (0.9936). وقد حظيت الفقرة (8) التي نصت على"تُستخدم في شركتنا خوارزميات التعلّم الآلي لتحليل البيانات التاريخية المرتبطة بالحوادث، بغرض التنبؤ بالأنماط المكانية والزمانية لوقوع الحوادث المحتملة"بأعلى أهمية نسبية بلغت (87.56%). في المقابل، سجلت الفقرة (7) والتي نصت على"تساعد أنظمة الذكاء الاصطناعي في تحليل قراءات أجهزة القياس (الضغط والحرارة) للتنبؤ بالأعطال والتسربات قبل وقوعها"أدنى أهمية نسبية بين فقرات هذا البعد، حيث بلغت (83.40%).

في حين تُظهر النتائج أن بُعد المراقبة الآنية والإبلاغ الإلكتروني قد سجل مستوى إيجابيًا عامًا، حيث بلغت الأهمية النسبية (80.68%) بمتوسط حسابي موزون قدره (4.034) وانحراف معياري (0.9084). وقد حظيت الفقرة (12) والتي نصت على"تعتمد الشركة على أنظمة مراقبة آنية تُصدر إنذارات مبكرة فور اكتشاف أي انحرافات عن معايير السلامة، مما يعزز قدرتنا على اتخاذ إجراءات تصحيحية فورية قبل تفاقم المخاطر"بأعلى أهمية نسبية بلغت (93.64%)، مما يعكس الدور المحوري للإنذار المبكر في تعزيز السلامة الاستباقية. في المقابل، سجلت الفقرة (15) والتي نصت على"توظف شركتنا شبكات استشعار لاسلكية قائمة على تقنية إنترنت الأشياء (IoT) لجمع بيانات آنية حول المتغيرات التشغيلية الأساسية (الحرارة، الضغط، الاهتزازات) لضمان المراقبة المستمرة للعمليات"أدنى أهمية نسبية بين فقرات هذا البعد، حيث بلغت (52.78%).

أظهرت النتائج الوصفية (الجدول 6) أن بُعد التدريب الرقمي والاستباقي قد سجل مستوى إيجابيًا مرتفعًا، حيث بلغت الأهمية النسبية (81.00%) بمتوسط حسابي قدره (4.050) وانحراف معياري (0.9952). وقد حظيت الفقرة (18) التي نصت على"يحرص مسؤولو التدريب على تحديث المحتوى التدريبي باستمرار ليتوافق مع المخاطر الجديدة التي تكشفها تحليلات البيانات والمستجدات التقنية"بأعلى أهمية نسبية بلغت (89.26%)، مما يعكس وعيًا متقدمًا بأهمية مواءمة

التدريب مع المتغيرات التقنية والمخاطر المستجدة. في المقابل، سجلت الفقرة (19) والتي نصت على"يعتمد التدريب على محاكاة حالات الطوارئ عالية الخطورة (كتسرب الغاز والانفجارات) باستخدام تقنيات الواقع الافتراضي (VR) في بيئة آمنة، إلى جانب توفير إرشادات السلامة الفورية عبر تقنيات الواقع المعزز (AR) أثناء العمل"أدنى أهمية نسبية بين فقرات هذا البعد، حيث بلغت (75.36%).

أظهرت النتائج أن قيم معامل الاختلاف تراوحت بين (12% و 70%)، مما يشير إلى تباين في درجة تجانس الإجابات بين العبارات. فقد سجلت بعض العبارات للمراقبة الآنية والإبلاغ الإلكتروني قيماً منخفضة لمعامل الاختلاف (أقل من 20%) مثل العبارة (12) "تعتمد الشركة على أنظمة مراقبة آنية تُصدر إنذارات مبكرة..." حيث بلغ معامل الاختلاف (12%)، مما يعكس درجة عالية من الاتفاق بين أفراد العينة حول هذه الممارسة. في المقابل، سجلت عبارات أخرى قيماً مرتفعة نسبياً لمعامل الاختلاف (أعلى من 20%) مثل العبارة (15) "توظف شركتنا شبكات استشعار لاسلكية..." بمعامل اختلاف (53%) والعبارات (1-6) الخاصة بالقيادة الرقمية المستدامة التي تراوحت بين (56% و 70%)، مما يشير إلى وجود تباين في وجهات نظر أفراد العينة حول هذه الممارسات، وهو ما يعكس واقع المرحلة الانتقالية التي تمر بها الشركات النفطية في تبني مفاهيم القيادة الرقمية المستدامة.

هذا التشتت في الإجابات يؤكد الحاجة إلى مزيد من التوعية والتدريب لتوحيد المفاهيم والممارسات، ويُعزز أهمية الدراسة في تشخيص الفجوات وتقديم حلول تطبيقية.

كشفت نتائج التحليل الميداني عن تباين في المتوسطات الحسابية الموزونة لأبعاد السلامة المهنية التنبؤية، مما يعكس درجة الاهتمام النسبي الذي يوليه أفراد العينة من العاملين في القطاع النفطي لكل بُعد. وقد جاء ترتيب هذه الأبعاد تنازلياً وفقاً لمستوى الممارسة على النحو الآتي: احتل بُعد"التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي" المرتبة الأولى بمتوسط حسابي مرجح بلغ (4.282)، يليه بُعد"التدريب الرقمي والاستباقي"بمتوسط (4.050)، ثم بُعد"المراقبة الآنية والإبلاغ الإلكتروني"في المرتبة الثالثة بمتوسط (4.034).

الجدول 7: مقارنة تبين ترتيب أبعاد السلامة المهنية التنبؤية

التسلسل	أبعاد السلامة المهنية التنبؤية	متوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الاهمية النسبية%	الرتب
1	التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي	4.282	0.9936	85.64	1
2	المراقبة الآنية والإبلاغ الإلكتروني	4.034	0.9084	80.68	3
3	التدريب الرقمي والاستباقي	4.050	0.9952	81.00	2

المطلب الثالث: التحليل الاحصائي لعلاقة الارتباط والاثر

1. اختبار العلاقة الارتباطية بين القيادة الرقمية المستدامة والسلامة المهنية التنبؤية

أ- لاختبار معنوية العلاقة الارتباطية بين القيادة الرقمية المستدامة والتحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي، تم استخدام معامل ارتباط بيرسون. أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباطية موجبة (طردية) بين المتغيرين، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (0.604)، وهي علاقة معنوية إحصائيًا عند مستوى الدلالة (0.01). يشير هذا إلى أنه كلما زادت ممارسات القيادة الرقمية المستدامة في الشركات النفطية، ارتفع مستوى تبنيها للتحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي. وبناءً على هذه النتيجة، تُقبل الفرضية **H11** التي تنص على (وجود علاقة ارتباطية موجبة ذات دلالة إحصائية بين القيادة الرقمية المستدامة وبعد التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي في الشركات النفطية محل الدراسة).

ب- كشف اختبار معامل ارتباط بيرسون عن وجود علاقة ارتباطية موجبة بين القيادة الرقمية المستدامة وبعد المراقبة الآنية والإبلاغ الإلكتروني، وذلك بقيمة معامل ارتباط بلغت (0.426). وقد تبين أن هذه العلاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية (0.01)، مما يؤكد أن التحسن في ممارسات القيادة الرقمية المستدامة يرتبط بشكل إيجابي ومباشر بزيادة الاعتماد على أنظمة المراقبة الآنية والإبلاغ الإلكتروني في بيئة العمل. وعليه، يتم قبول الفرضية **H12** التي تفيد بـ(وجود علاقة ارتباطية معنوية بين القيادة الرقمية المستدامة وبعد المراقبة الآنية والإبلاغ الإلكتروني في الشركات النفطية محل الدراسة).

ت- ظهرت نتائج تحليل الارتباط وجود علاقة طردية موجبة بين القيادة الرقمية المستدامة وبعد التدريب الرقمي والاستباقي، وذلك بقيمة معامل ارتباط بلغت (0.476). وقد تبين أن هذه العلاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية (0.01)، مما يؤكد أن التحسن في ممارسات القيادة الرقمية المستدامة يرتبط بشكل إيجابي ومباشر بزيادة الاعتماد على برامج التدريب الرقمي والاستباقي في بيئة العمل. وعليه، يتم قبول الفرضية **H13** التي تفيد بوجود علاقة ارتباطية معنوية بين القيادة الرقمية المستدامة وبعد التدريب الرقمي الاستباقي في الشركات النفطية محل الدراسة.

جدول 8: يوضح علاقة الارتباط بين القيادة الرقمية المستدامة والسلامة المهنية التنبؤية الآمنة بالاعتماد على SPSS v26

المتغيرات	القيادة الرقمية المستدامة	
	Sig	R
التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي	0.000	0.604**
المر اقبة الآنية والإبلاغ الإلكتروني	0.000	0.426**
التدريب الرقمي والاستباقي	0.000	0.476**

Sig at (%5)* .1 Sig at(%1)** .2

2. اختبار الأثر بين القيادة الرقمية المستدامة والسلامة المهنية التنبؤية

تُختبر فرضيات التأثير السببي في هذه الدراسة من خلال تحليل معاملات المسار ضمن النموذج الهيكلي، باستخدام منهجية المربعات الصغرى الجزئية (PLS-SEM) وفقًا للمعايير المنهجية التي أقرها (Hair et al., 2014, 172). ويتم تقييم دلالة هذه المعاملات استنادًا إلى المعايير الإحصائية الموضحة في الجدول أدناه.

الجدول 9: معايير تقييم النموذج الهيكلي

معيار		العتبة(الحد المسموح)
معامل المسار	قيمة t	اكبر من او تساوي 1.96
	قيمة p	اقل او تساوي 0.05

أ- اختبار الأثر بين القيادة الرقمية المستدامة والتحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي

أسفر تحليل الانحدار عن مجموعة من المؤشرات الإحصائية التي تؤكد صحة الفرضية الرئيسة للدراسة. فقد بلغ معامل التحديد المعدل (R^2)(0.364)، مما يشير إلى أن المتغير المستقل (القيادة الرقمية المستدامة) يفسر ما نسبته (36.4%) من التباين الكلي الحاصل في المتغير التابع (التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي). وتُعد هذه النسبة مقبولة في البحوث الإدارية والاجتماعية، وتعكس أن ما يزيد على ثلث الاختلافات في تبني منهجيات التحليلات التنبؤية يُعزى إلى مدى إدراك إدارات الشركات النفطية لممارسات القيادة الرقمية المستدامة. في حين تُعزى النسبة المتبقية (63.6%) إلى متغيرات أخرى لم يتضمنها النموذج أو إلى عوامل غير خاضعة للسيطرة التجريبية في التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي في الشركات النفطية محل الدراسة.

جدول 10: يوضح نتائج تحليل الاثر بين القيادة الرقمية المستدامة والتحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي بالاعتماد على spss

المتغيرات	R^2 المعدل	قيمة F	p.value المعنوية	معنوية نموذج الانحدار	معامل الانحدار	قيمة T	p.value	معنوية معامل الانحدار
التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي	0.364	45.960	0.00	معنوية	0.579	6.779	0.000	معنوي

ب- اختبار الأثر بين القيادة الرقمية المستدامة والمراقبة الآنية والإبلاغ الإلكتروني

أظهرت نتائج تحليل الانحدار وجود تأثير معنوي ذي دلالة إحصائية للقيادة الرقمية المستدامة في بعد المراقبة الآنية والإبلاغ الإلكتروني، وذلك على النحو الآتي:

بلغ معامل التحديد المعدل (R^2)(0.181)، مما يشير إلى أن المتغير المستقل (القيادة الرقمية المستدامة) يفسر ما نسبته (18.1%) من التباين الكلي الحاصل في بعد المراقبة الآنية والإبلاغ الإلكتروني. وتُعد هذه النسبة مقبولة في سياق البحوث الإدارية، وتدل على أن ما يقارب خمس الاختلافات في مستوى تبني أنظمة المراقبة الآنية والإبلاغ الإلكتروني يُعزى إلى مدى إدراك إدارات الشركات النفطية لممارسات القيادة الرقمية المستدامة. في حين تُعزى النسبة المتبقية والبالغة (81.9%) إلى متغيرات أخرى لم يشملها النموذج أو إلى عوامل غير خاضعة للسيطرة التجريبية.

كما أظهرت نتائج تحليل التباين (ANOVA) أن قيمة (F) المحسوبة بلغت (17.765)، وهي دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$). ويؤكد هذا المؤشر صلاحية نموذج الانحدار وجودة تفسيره للعلاقة بين المتغيرين. إضافةً إلى ذلك، بلغت قيمة معامل الانحدار المعياري(β)(0.327)، مع قيمة اختبار (t)(4.214)، وكلاهما دال إحصائيًا عند المستوى نفسه. بناءً على هذه النتائج، تُقبل الفرضية **H21** التي تنص على (وجود تأثير معنوي ذي دلالة إحصائية للقيادة الرقمية المستدامة في بعد المراقبة الآنية والإبلاغ الإلكتروني في الشركات النفطية محل الدراسة).

جدول 11: يوضح نتائج تحليل الاثر بين القيادة الرقمية المستدامة والمراقبة الآنية والإبلاغ الإلكتروني بالاعتماد على spss

المتغيرات	R^2 المعدل	قيمة F	p.value المعنوية	معنوية نموذج الانحدار	معامل الانحدار	قيمة T	p.value	معنوية معامل الانحدار
المراقبة الآنية والإبلاغ الإلكتروني	0.181	17.765	0.000	معنوي	0.327	4.214	0.000	معنوي

ت- اختبار الأثر بين القيادة الرقمية المستدامة والتدريب الرقمي والاستباقي

كشفت نتائج تحليل الانحارد عن وجود تأثير معنوي ذي دلالة إحصائية للقيادة الرقمية المستدامة في بعد التدريب الرقمي والاستباقي، على النحو الآتي:

بلغ معامل التحديد المعدل (R^2)(0.227)، مما يشير إلى أن المتغير المستقل (القيادة الرقمية المستدامة) يفسر ما نسبته (22.7%) من التباين الكلي الحاصل في بعد التدريب الرقمي والاستباقي. وتُعد هذه النسبة مقبولة في بحوث الإدارة والتنظيم، وتعكس أن ما يقارب ربع الاختلافات في مستوى تبني برامج التدريب الرقمي والاستباقي يُعزى إلى مدى إلمام إدارات الشركات النفطية بممارسات القيادة الرقمية المستدامة، في حين تُعزى النسبة المتبقية والبالغة (77.3%) إلى متغيرات أخرى لم يُتضمنها النموذج أو إلى عوامل غير خاضعة للسيطرة التجريبية.

كما أظهرت نتائج تحليل التباين (ANOVA) أن قيمة (F) المحسوبة بلغت (23.525)، وهي دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$). ويؤكد هذا المؤشر صلاحية نموذج الانحدار وجودة تفسيره للعلاقة بين المتغيرين. إضافةً إلى ذلك، بلغت قيمة معامل الانحدار المعياري (β)(0.611)، مع قيمة اختبار (t) (4.850) وكلاهما دال إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$).

بناءً على هذه النتائج، تُقبل الفرضية **H22** التي تنص على (وجود تأثير معنوي ذي دلالة إحصائية للقيادة الرقمية المستدامة في بعد التدريب الرقمي والاستباقي في الشركات النفطية محل الدراسة).

جدول 12: يوضح نتائج تحليل الاثر بين القيادة الرقمية المستدامة والتدريب الرقمي والاستباقي بالاعتماد على spss

المتغيرات	R^2 المعدل	قيمة F	p.value المعنوية	معنوية نموذج الانحدار	معامل الانحدار	قيمة T	p.value	معنوية معامل الانحدار
التدريب الرقمي والاستباقي	0.227	23.525	0.000	معنوي	0.611	4.850	0.000	معنوي

تُشكِّل القيادة الرقمية المستدامة نموذجاً قيادياً شاملاً يقوم على أربعة محاور استراتيجية متكاملة: الرؤية الاستباقية التي تحدِّد الاتجاه الاستراتيجي للتحول الرقمي، وتطوير الكفاءاتالبشرية لامتلاك المهارات الرقمية اللازمة، وتسخير تقنيات الذكاء الاصطناعي للتمكين التكنولوجي وتحليل البيانات، وتحفيز ثقافة الابتكار لضمان استدامة الحلول وفاعليتها. ويتطلب النجاح في هذا النموذج من القادة امتلاك قدرات متعددة الأبعاد والتزاماً حقيقياً بخلق قيمة طويلة الأجل لجميع أصحاب المصلحة.

وقد أسفرت نتائج التحليل الإحصائي عن قبول الفرضية الرئيسة **H2** التي تنص على (وجود تأثير معنوي ذي دلالة إحصائية للقيادة الرقمية المستدامة في السلامة المهنية التنبؤية بالشركات النفطية محل الدراسة)؛ إذ تبيَّن أن هذا التأثير يمتد ليشمل الأبعاد الثلاثة للسلامة التنبؤية بشكل متكامل. فقد فسَّرت القيادة الرقمية المستدامة ما نسبته (36.4%) من التباين في بعد التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي، و(22.7%) من التباين في بعد التدريب الرقمي والاستباقي، و(18.1%) من التباين في بعد المراقبة الآنية والإبلاغ الإلكتروني، وجميعها نسب ذات دلالة إحصائية تؤكد أن تبني ممارسات القيادة الرقمية المستدامة يسهم بشكل فعَّال في تعزيز مقومات السلامة التنبؤية. ويعكس هذا التكامل بين الأبعاد طبيعة النموذج القيادي الشامل الذي لا يقتصر على جانب تكنولوجي واحد، بل يمتد ليشمل الرؤية الاستراتيجية، والتمكين البشري، والتوظيف الذكي للتقنيات، والابتكار المستدام، مما يحقق نقلة نوعية في إدارة السلامة المهنية بالقطاع النفطي.

جدول 13: يوضح نتائج تحليل الاثر بين القيادة الرقمية المستدامة والسلامة المهنية التنبؤية بالاعتماد على spss

المتغيرات	R^2 المعدل	قيمة F	p.value المعنوية	معنوية نموذج الانحدار	معامل الانحدار	قيمةT	p.value	معنوية معامل الانحدار
التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي	0.364	45.960	0.00	معنوية	0.579	6.779	0.000	معنوي
المر اقبة الآنية والإبلاغ الإلكتروني	0.181	17.765	0.000	معنوي	0.327	4.214	0.000	معنوي
التدريب الرقمي والاستباقي	0.227	23.525	0.000	معنوي	0.611	4.850	0.000	معنوي

تشير المقارنة مع الدراسات السابقة إلى تباين في قوة التأثير؛ ففي حين أظهرت دراسة (Shin et al., 2023) في كوريا أن القيادة الرقمية تفسر 68% من التباين في الأداء المستدام، ودراسة (Nasrun et al., 2025) في إندونيسيا 61%، ودراسة

(Asif et al., 2024) في الصين 54%، تراوحت قيم (R^2) في الدراسة الحالية بين 18% و36%. يعود هذا التباين إلى عاملين رئيسيين: أولاً، السياق الجغرافي والقطاعي، حيث أجريت الدراسات المقارنة في بيئات صناعية متقدمة تقنياً، بينما طُبقت الدراسة الحالية في قطاع النفط العراقي الذي يشهد تحولاً رقمياً أولياً. ثانياً، طبيعة المتغير التابع؛ إذ ركزت الدراسات السابقة على الأداء العام، بينما تناولت الدراسة الحالية السلامة المهنية التنبؤية كمفهوم أحدث وأكثر تعقيداً.

الخاتمة

النتائج

أظهرت الدراسة بناءً على التحليل الإحصائي أن القيادة الرقمية المستدامة تسهم بشكل معنوي في تعزيز السلامة المهنية التنبؤية من خلال الآليات التالية:

1. أظهر التحليل الوصفي وجود ممارسات إيجابية للقيادة الرقمية المستدامة في شركات النفط بمحافظة النجف، بمتوسط حسابي (2.806) وأهمية نسبية (56.12%)، وهو يشير إلى فجوة واضحة في ممارسات القيادة الرقمية داخل الشركات النفطية بالنجف الأشرف. تصدرت الرؤية الرقمية المستدامة (فقرة 1) مؤشراً على امتلاك القيادات تصوراً استراتيجياً لدمج التقنيات الرقمية بأهداف الاستدامة. كما كشفت النتائج عن توجه نحو تبني القيادة الاستباقية بالذكاء الاصطناعي (فقرتا 2،5)، مما يعكس تحولاً تدريجياً نحو النماذج الرقمية للتنبؤ بالمخاطر. ورغم الاهتمام بتطوير المهارات التقنية، يبقى هذا الجانب تحدياً رئيسياً يستدعي استمرار برامج التمكين الرقمي. تُجيب هذه النتيجة عن السؤال الفرعي الأول حول"ما طبيعة وحجم الممارسات الحالية للقيادة الرقمية المستدامة داخل الشركات النفطية العاملة في محافظة النجف الأشرف؟".
2. كشفت الدراسة عن وجود علاقة ارتباطية موجبة وقوية بين القيادة الرقمية المستدامة وأبعاد السلامة المهنية التنبؤية. فقد فسّرت القيادة الرقمية المستدامة ما نسبته (60.4%) من التباين في بعد التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي، مما يؤكد أن تبني هذا النمط القيادي يعزز قدرة المنظمة على التنبؤ بالمخاطر والحوادث قبل وقوعها. كما أظهرت النتائج ارتباطاً وثيقاً بين توجهات القادة الرقمية وكفاءة كل من أنظمة المراقبة الآنية (42.6%) وبرامج التدريب الرقمي الاستباقي (47.6%)، مما يعكس تلازماً قوياً بين المتغيرين. تُجيب هذه النتيجة عن السؤال الفرعي الثاني حول "ما مدى قوة واتجاه العلاقة الارتباطية بين ممارسات القيادة الرقمية المستدامة ومستوى تطبيق معايير السلامة المهنية التنبؤية؟".
3. تُؤكد النتائج قبول الفرضية الرئيسة للدراسة، حيث تثبت أن تعزيز ممارسات القيادة الرقمية المستدامة يُحدث تحسناً معنوياً في قدرة الشركات النفطية بمحافظة النجف الأشرف على التنبؤ بالمخاطر وإدارتها إلكترونياً، مما يسهم في سد الفجوة المعرفية والتطبيقية في هذا السياق الجغرافي غير المسبوق. ويتحقق ذلك من خلال بناء نظام سلامة "تنبؤي" قائم على خلق بيئة محفزة للابتكار المستدام، حيث تتحول إجراءات السلامة من طابعها الروتيني التقليدي إلى ممارسات تعتمد على تقنيات المراقبة الآنية والتدريب الرقمي، اللذين سجلا أهمية نسبية مرتفعة بلغت (80.34%) و(81.00%) على التوالي. يشكل هذا التوجه نقلة نوعية تمكّن من تجاوز التحديات التشغيلية الموروثة، وتوظف المحاكاة الرقمية وأنظمة الإنذار المبكر لخفض مخاطر العمل النفطي.

بناءً على نتائج الدراسة، يُقترح نموذج IDSLM[1] لتعزيز السلامة المهنية التنبؤية بالقطاع النفطي العراقي عبر دمج إدارة المعرفة، التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي، والحوكمة الرقمية المستدامة تحت قيادة رقمية توجهها نحو تحقيق التوازن بين الكفاءة والسلامة في البيئات عالية المخاطر.

أولاً: مكونات النموذج

1. المستوى الأساسي: إدارة المعرفة المستدامة (MOKA-KM)[2]

يمثل مستوى MOKA-KM الركيزة الأساسية في النموذج المقترح، حيث يُعنى بتطبيق منهجية MOKA المتخصصة في هندسة المعرفة ضمن الإطار الأوسع لإدارة المعرفة المؤسسية. يهدف هذا المستوى إلى تحويل المعرفة الضمنية للعاملين في مجال السلامة المهنية إلى أصول رقمية منظمة. ويعتمد في ذلك على منهجية MOKA لتوثيق الدروس المستفادة ووقائع "شبه الحوادث" والسجلات التشغيلية بشكل منهجي، مما يُنشئ ذاكرة مؤسسية داعمة لعمليات التحليل والتنبؤ (Chow, 2024). ويُسند الإشراف على تنفيذ هذه المهام إلى فريق إدارة المعرفة، الذي يتولى مسؤولية تحديث قاعدة المعرفة وضمان جاهزيتها لتغذية نماذج الذكاء الاصطناعي، بما يُعزز تحقيق السلامة التنبؤية في بيئة العمل..

2. المستوى التنبؤي: السلامة الذكية (AI-Predictive Safety)

يُوظف هذا المستوى تقنيات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء لتحليل البيانات الزمنية من أجهزة الاستشعار، بهدف التنبؤ الاستباقي بالمخاطر المهنية (كتسربات الغاز وأعطال المعدات) قبل وقوعها. يعتمد على تحليل الأنماط التاريخية ومعالجة البيانات الآنية لالتقاط الإنذارات المبكرة، مع لوحات تفاعلية تعرض مؤشرات المخاطر والتحليلات التنبؤية (الهاشمي، 2025). يتولى تنفيذ هذا الإجراء فريق بيانات متخصص بالتعاون مع خبراء السلامة، عبر تطبيق خوارزميات التعلم الآلي على البيانات المجمعة.

3. المستوى القيادي: الإشراف الرقمي المستدام (Sustainable Digital Governance)

يمثل هذا المستوى حوكمة متكاملة تربط مخرجات إدارة المعرفة والتحليلات التنبؤية بأهداف الاستدامة ومعايير ESG. يهدف إلى ربط الحلول الرقمية بأهداف الاستدامة من خلال رؤية استراتيجية وتطوير كفاءات القيادات العليا وصناع القرار، مع الإشراف على مؤشرات الأداء وتنظيم التدريب الرقمي، لضمان دمج السلامة بالمسؤولية الاجتماعية للمؤسسة (Diad, 2024).

ثانياً: آلية التنفيذ المقترحة في القطاع النفطي

لتطبيق النموذج في شركات القطاع النفطي، خاصة في محافظة النجف الأشرف، يُقترح اتباع الخطوات التنفيذية التالية:

أ- المرحلة التشخيصية؛ تمتد هذه المرحلة على مدى شهرين، يتم خلالها إجراء مسح أولي باستخدام منهجيةMOKA ، بهدف حصر المعرفة الضمنية المتاحة لدى العاملين، وجمع البيانات التاريخية المتعلقة بالحوادث والأعطال السابقة، وتحليل الفجوات في الممارسات الحالية للسلامة المهنية.

ب- تطوير النماذج التنبؤية؛ تشمل هذه المرحلة بناء نماذج تعلم آلي مخصصة (AI Models) بالاعتماد على قاعدة بيانات MOKA والبيانات الزمنية المستمدة من أجهزة الاستشعار، وتدريب هذه النماذج على التنبؤ بالمخاطر الخاصة بالبيئة المحلية (Salman et al., 2025). إلى جانب ذلك، يجري تطوير التطبيقات والمنصات الرقمية الداعمة للنموذج، على مدى زمني يمتد لأربعة أشهر.

(1) Integrated Digital Sustainable Leadership Model

(2) Methodology and software tools Oriented to Knowledge-based Engineering Applications-Knowledge Management

ت- الاختبار التجريبي؛ لاختبار فعالية النموذج المقترح، يتم تطبيقه تجريبياً في إحدى شركات القطاع النفطي بمحافظة النجف الأشرف، ولمدة ثلاثة أشهر. تعتمد آلية التنفيذ على قياس مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs) قبل وبعد فترة التجريب، وتشمل هذه المؤشرات: معدل خفض الحوادث، مستوى الكفاءة التشغيلية، ونسبة تقليل الانبعاثات. بعد انتهاء مرحلة التطبيق، يجرى تقييم النتائج الأولية ومراجعة الحلول المقترحة وتعديلها بما يتوافق مع المخرجات الفعلية المسجلة، وذلك بهدف تحسين أداء النموذج وضمان ملاءمته للسياق المحلي.

ث- الدمج والتدريب؛ على مدى ستة أشهر، يتم تنفيذ المرحلة النهائية من النموذج المقترح والتي تتضمن ثلاث خطوات رئيسية: أولاً، ربط المنصة التنبؤية بلوحات القيادة الإدارية لتمكين المتابعة الآنية. ثانياً، تدريب الكوادر القيادية والفنية والإدارية على تفسير المخرجات التحليلية واتخاذ القرارات الاستباقية. ثالثاً، نشر النموذج في جميع المواقع التشغيلية ودمج الأنظمة بالكامل لضمان التكامل المؤسسي.

ج- التقييم والتطوير المستمر؛ تمثل هذه المرحلة حلقة العمل الدورية التي تضمن استدامة وفعالية النموذج، حيث يتم تحديث النماذج التنبؤية باستمرار استناداً إلى تحليل الدروس المستفادة والبيانات التشغيلية الجديدة. ويتطلب ذلك ضمان استمرارية تبادل المعرفة بين مختلف الفرق في الشركات النفطية، إلى جانب تنفيذ برامج تدريبية دورية، وقياس مؤشرات الأداء الرئيسة، وتعديل الاستراتيجيات بناءً على مخرجات التقييم، في إطار عملية تحسين مستمرة.

يُمثل **نموذج IDSLM** إضافة نوعية للقطاع النفطي العراقي، حيث يدمج إدارة المعرفة (MOKA) والتحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي والقيادة الرقمية المستدامة لبناء بيئة عمل آمنة وقائمة على البيانات، مما يعزز الكفاءة التشغيلية ويسهم في تحقيق أهداف التحول الرقمي الوطني. يُتوقع أن يسفر تطبيقه عن مؤشرات أداء ملموسة:

أولاً، انخفاض معدل الحوادث بنسبة 30% خلال السنة الأولى بفضل التكامل بين التحليلات التنبؤية وقاعدة المعرفة.

ثانياً، تحسن الثقافة المؤسسية للسلامة عبر تبادل المعرفة الرقمية.

ثالثاً، زيادة الإنتاجية التشغيلية نتيجة تحسين العمليات وتقليل التوقفات.

الاستنتاجات:

توصلت الدراسة الحالية إلى جملة من الاستنتاجات يمكن توضيحها بما يأتي:

1. تُظهر الخصائص الديموغرافية لعينة الدراسة قاعدة تعليمية وتقنية متينة، حيث بلغت نسبة حملة البكالوريوس 68%، والكفاءات الهندسية والفنية 88%، مما يوفر أساساً تنفيذياً قوياً للتحول الرقمي. غير أن محدودية الدعم الإداري الاستراتيجي (12%) تمثل تحدياً بارزاً. يتوافق هذا الواقع مع دراسة (Salamah et al., 2025) التي أشارت إلى أن 64% من الجامعات العربية تفتقر لتأهيل الكفاءات الرقمية الأساسية. تفسر هذه الفجوة بين المخرجات التعليمية ومتطلبات السوق النقص الملحوظ في خبراء البيانات وضعف مهارات الذكاء الاصطناعي، مما يؤكد أن تطوير البنية التحتية البشرية الرقمية يشكل أولوية حاسمة لنجاح القيادة المستدامة الرقمية.
2. أظهرت نتائج الدراسة قوتاً في وعي القيادات بأهمية إقامة الشراكات الاستراتيجية، حيث سجلت الفقرة (1) المتعلقة بهذا الجانب أهمية نسبية بلغت (61.46%). ويؤكد هذا المؤشر أن نجاح أي نموذج للتحول الرقمي في مجال السلامة المهنية يعتمد بشكل أساسي على بناء شراكات استراتيجية متكاملة (PPP)[1] تجمع بين ثلاثة أطراف رئيسية: القطاع

(1) PPP: Public-Private Partnerships

العام (بما يوفره من تنظيم وتمويل وبنية تحتية)، والقطاع الخاص (بما يمتلكه من تكنولوجيا متقدمة وخبرات عملية ومرونة تنفيذية)، والأوساط الأكاديمية (بدورها المحوري في مجالات البحث والتطوير والتدريب المتخصص).

3. أظهرت الدراسة فجوة جوهرية بين وعي القيادات بأهمية التحول الرقمي (61.46%) والتطبيق الفعلي للتقنيات المتقدمة (53.5%)، بفارق 8 نقاط مئوية. تعود هذه الفجوة إلى نقص الكفاءات التخصصية (77% يفتقرون لمهارات الذكاء الاصطناعي)، ومحدودية الميزانيات، وضعف البنية التحتية، والمقاومة الثقافية. ولمعالجتها، تقترح الدراسة"نموذج الجسور الثلاثة" القائم على جسر المعرفة (برامج تدريب مكثفة)، وجسر الموارد (شراكات استراتيجية لتقاسم التكلفة)، وجسر الثقافة (برامج إدارة التغيير المنهجية).
4. أظهرت النتائج تميّز بُعد التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي كأكثر أبعاد السلامة المهنية تأثراً بالقيادة الرقمية المستدامة، حيث سجل أعلى معامل ارتباط (0.604)، وأعلى معامل انحدار (0.579)، وأكبر نسبة تفسير للتباين (36.4%). كما حققت فقرة "تحليل البيانات التاريخية" أهمية نسبية بلغت 87.56%. تؤكد هذه النتائج أن هذا البعد يمثل الأولوية الاستراتيجية القصوى، ومن منظور تحسين العائد على الاستثمار (ROI)[1]، يجب أن يكون محور التركيز الأساسي في استراتيجيات التحول الرقمي للسلامة المهنية بالقطاع النفطي.
5. كشفت النتائج عن وظيفة استراتيجية مبتكرة لأنظمة المراقبة الآنية والإبلاغ الإلكتروني، حيث تتحول إلى بنية تحتية بياناتية تراكم البلاغات اللحظية كمخزون معرفي. يغذي هذا التراكم خوارزميات التنبؤ لاستخلاص الأنماط الخفية، مما يحول إدارة السلامة من نهج تفاعلي إلى نموذج استباقي قادر على منع المخاطر قبل وقوعها.
6. يؤكد النموذج المقترح في هذه الدراسة أن تحقيق السلامة المهنية التنبؤية في القطاع النفطي لا يتحقق بمجرد توظيف التقنيات الرقمية المتطورة، بل يتوقف بشكل جوهري على تبني نمط القيادة الرقمية المستدامةالذي يوجه هذه التقنيات ويوائمها مع أهداف الاستدامة الشاملة. ففي غياب هذا الربط الاستراتيجي، تظل التكنولوجيا مجرد أدوات جامدة أو "صماء" غير قادرة بمفردها على إحداث التحول المنشود نحو بيئة عمل آمنة ومستدامة، مما يجعل القيادة الرقمية المستدامة حجر الزاوية في نجاح أي مبادرة للتحول الرقمي في هذا المجال الحيوي.
7. تستنتج الدراسة أن الشركات النفطية في محافظة النجف الأشرف قادرة على تجاوز تحديات الاعتماد الريعي على النفط والتقلبات الاقتصادية المرتبطة به من خلال تبني مفهوم "الرقمنة المستدامة". فالاستثمار في أنظمة السلامة المهنية التنبؤية يُسهم بشكل مباشر في خفض التكاليف التشغيلية الناجمة عن الحوادث، والتعويضات، وفترات التوقف غير المخطط لها. وينعكس هذا الأثر الإيجابي على تعزيز الاستدامة المالية للمؤسسة وزيادة مرونتها في مواجهة المتغيرات الاقتصادية.

التوصيات:

في ضوء النتائج والاستنتاجات التي توصلت إليها الدراسة، تقدم الدراسة مجموعة من التوصيات العملية والاستراتيجية التي تستهدف مختلف الفاعلين في القطاع النفطي، بهدف تعزيز دور القيادة الرقمية المستدامة في تحقيق السلامة المهنية التنبؤية، وذلك على النحو الآتي:

أولاً: لتحقيق التحول الرقمي في السلامة المهنية، يجب إدراج السلامة التنبؤية ضمن أولويات رؤية العراق 2030، مع سن تشريعات لحماية البيانات وعقد شراكات دولية لاستقطاب الكفاءات. كما يُقترح تشكيل لجنة وطنية عليا تضم وزارتي النفط والتعليم العالي والحكومة المحلية بالنجف لوضع إطار تنفيذي متكامل ومتابعته.

(1) ROI (return-on-investment)

ثانياً: على وزارة النفط إصدار معايير وطنية ملزمة لتوظيف الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء في السلامة المهنية، واستحداث منصة وطنية لتبادل البيانات، وإنشاء صندوق دعم للتحول الرقمي، مع إلزام الشركات باعتماد أنظمة إبلاغ إلكتروني موحدة لضمان التكامل وفعالية التنفيذ.

ثالثاً: تدعو الدراسة وزارة التعليم العالي إلى تطوير برامج أكاديمية متخصصة في "هندسة السلامة الرقمية" و"علوم البيانات"، وإطلاق كراسٍ بحثية في "السلامة التنبؤية" بالشراكة مع الشركات النفطية، لتأهيل كفاءات وطنية متخصصة تلبي احتياجات القطاع.

رابعاً: يوصي البحث بتحويل النجف إلى "مختبر حي" للقيادة الرقمية المستدامة، عبر تطوير البنية التحتية للمناطق الصناعية، وتقديم حوافز ضريبية للشركات المستثمرة في حلول السلامة الذكية، وإطلاق برامج تدريب مهني بالتعاون مع القطاع الخاص لتأهيل الفنيين على التقنيات الحديثة.

خامساً: تُوصي الدراسة الشركات النفطية بتنفيذ أربعة إجراءات: أولاً، دمج مؤشرات أداء رئيسية للسلامة التنبؤية بعقود الأداء لربط الحوافز بالتحول الرقمي. ثانياً، إنشاء مركز تميز للابتكار الرقمي بالشراكة مع القطاع الخاص والأكاديمية لتطوير حلول الذكاء الاصطناعي. ثالثاً، اعتماد ميثاق القيادة الرقمية المستدامة ضمن رؤية الوزارة. رابعاً، إطلاق برامج تدريب متقدمة للقادة على الإدارة بالبيانات لاتخاذ قرارات استباقية.

سادساً: توصيات للدراسات المستقبلية

لتنفيذ مخرجات الدراسة، يوصى بتشكيل فريق عمل وطني يضم وزارتي النفط والتعليم العالي، لتمويل أبحاث تطبيقية حول تأثير الثقافة الرقمية والاستعداد التكنولوجي كمتغيرات وسيطة. كما يدعو إلى إنشاء هيئة عليا للإشراف على تطبيق نموذج IDSLM في النجف، وتخصيص استثمارات حكومية وشراكات دولية لتطويره محلياً، وتحويل المحافظة إلى حاضنة للريادة الإقليمية في السلامة المهنية التنبؤية.

بيانات الإفصاح:

- الموافقة الأخلاقية والموافقة على المشاركة: تم الاتفاق على المشاركة في البحث وفقاً للإرشادات الخاصة بالمجلة.
- توافر البيانات والمواد: كافة البيانات متاحة عند الطلب.
- مساهمة المؤلفين: يتحمل المؤلف مسؤولية كافة محتويات البحث والتحليل والمنهجية والمراجعة الكاملة.
- تضارب المصالح: لا يوجد تضارب في المصالح لأي طرف من خلال تصميم البحث وتقديمه وتقييمه.
- التمويل: لا يوجد أي تمويل مخصص لهذا البحث.
- **شكر وتقدير:** الشكر الجزيل لمجلة التطوير العلمي للدراسات والبحوث (JSD) على الدعم والإرشادات (https://jsd.sdasmart.org/en/jsd/)

قائمة المراجع

الألفي، هاني رزق عبدالجواد. (2024). القيادة المستدامة كمدخل لتفعيل التحول الرقمي بالجامعات المصرية: الواقع ومقترحات التطوير. مجلة كلية التربية بالمنصورة، 128 (1)، 377-439. https://doi.org/10.21608/maed.2024.410519

البردان، محمد، صالح، السيد، وخلف، السيد. (2025). تأثير أدوار القيادة الرقمية في تعزيز الأداء المستدام: الدور الوسيط للتحول الرقمي بالتطبيق على الشركات الصناعية بمدينة السادات. المجلة العلمية للبحوث التجارية (جامعة المنوفية)، 59 (4)، 899-964. https://doi.org/10.21608/sjsc.2025.421920.1624

بغدادي، ياسر محمد زكي. (2024). دور التحول الرقمي في تعزيز منظومة السلامة والصحة المهنية وحماية البيئة في صناعتي التكرير والبتروكيماويات. مجلة النفط والتعاون العربي. منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك).

الرازي، محمد. (ل.ت.). مختار الصحاح. دار الكتاب العربي.

الزبيدي، حسن لطيف، والفياض، مقدام عبد الحسن. (2024). النجف الأشرف 2050- رؤية مستقبلة. مركز الرافدين للحوار (RCD).

السحيمات، ختام عبد الرحيم. (2006). مفاهيم جديدة في علم الإدارة (ط. 1). المكتبة الوطنية.

سويدان، طارق، وباشراحيل، فيصل محمد. (2006). صناعة القائد (ط. 3). مكتبة جرير.

عبد الكريم، استغفر الله رباح صالح، ومحمد، ميسون عبد الكريم. (2025). القيادة الرقمية ودورها في تعزيز السمعة التنظيمية: دراسة تطبيقية في مركز تكنولوجيا المعلومات في رئاسة جامعة المستنصرية. المجلة العراقية للعلوم الاقتصادية، 23 (84)، 265-278. https://doi.org/10.31272/ijes.v23i84.1204

عبد اللطيف، غرباوي شهدان عادل. (2022). القيادة الإدارية كوسيلة لتحسين أداء العاملين في المؤسسات الاقتصادية (ط. 1). دار الفكر الجامعي.

الفهداوي، محمد عادل محمد. (2022). دور القيادة الرقمية في تحقيق التألق التنظيمي: دراسة تحليلية لآراء عينة من القيادات الإدارية في شركات الاتصالات المتنقلة العراقية. مجلة جامعة الأنبار للعلوم الاقتصادية والإدارية، 14 (2)، 24-256.

كاظم، كريم لطيف، والغزالي، فاضل راضي، والكرعاوي، محمد ثابت. (2025). دور القيادة الرقمية في الحد من الاستقالة الصامتة بين موظفي شركة المرام للدعاية والإعلان. مجلة الريادة للمال والأعمال، 6 (1)، 58-69. https://doi.org/10.56967/ejfb2025644

كشكول، حسين محمد علي، والحمداني، محمد مجيد، والحبوبي، محمد نبيل، والمالكي، نضال عبد الله، وعلي، غازي فيصل محمد. (2024). دور القيادة الرقمية الرائدة في تعزيز القوى العاملة الرائدة في مجال العلوم والتكنولوجيا: رؤية مستقبلية: دراسة تطبيقية في جامعة وارث الأنبياء وجامعة الطف وجامعة الصفوة. مجلة الدراسات المحاسبية والمالية ((JAFS، 19 (عدد خاص)، 1222-1235. https://doi.org/10.34093/x08chw51

الهاشمي، ياسر حميد محمد. (2025). دور القيادة الاستباقية المدعومة بالذكاء الاصطناعي في تحقيق الاستدامة في القطاع النفطي: دراسة استطلاعية لمدركات المسؤولين بمحافظة النجف الأشرف. مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية، 6 (1). https://doi.org/10.53796/hnsj612/18

زهرة، حدوش، وحميد، بوزيدة. (2025). الذكاء الاصطناعي ودوره في تعزيز المسؤولية البيئية للشركات الصناعية: شركة أرامكو السعودية نموذجاً. مجلة الدراسات الاقتصادية والمالية، 18 (1)، 209-309. https://asjp.cerist.dz/en/downArticle/127/18/1/282289

استراتيجية الابتكار في نفط الشرق. (ل.ت.). شركة نفط الشرق. https://www.neftalsharq.com/BlogPosts/Details/94a85657-628f-4a4b-a15a-a949ae6b7ab7

Al-Nadi, H. G. (2024). The impact of the use of gamification on the development of creative thinking skills among students of the basic third grade in the subject of Science in the capital Amman. Journal of Curriculum and Teaching Methodology, 3 (10), 35–52. https://doi.org/10.26389/AJSRP.N130724

Al-Otaibi, M. A., Al-Yousef, J. KH., & Al-Maalawi, H. KH. (2025). Developing the performance of public education departments in the Kingdom of Saudi Arabia in light of strategic management. Journal of Educational and Psychological Sciences, 9 (8S), 1–23. https://doi.org/10.26389/AJSRP.B091224

Alshawabkeh, Y., & Akyurek, S. (2026). The impact of AI-driven innovation on competitive advantage: A quantitative study of the UAE's information technology sector. Journal Name Missing, 5, 271-296.

Anderson, N., Potočnik, K., & Zhou, J. (2014). Innovation and creativity in organizations: A state-of-the-science review, prospective commentary, and guiding framework. Journal of Management, 40 (5), 1297-1333. https://doi.org/10.1177/0149206314527128

Asif, M., Yang, L., & Hashim, M. (2024). The role of digital transformation, corporate culture, and leadership in enhancing corporate sustainable performance in the manufacturing sector of China. Sustainability, 16 (7), 2651. https://doi.org/10.3390/su16072651

Azman, A., & Kelana, B. (2024). Enhancing sustainability and workplace safety management systems in the manufacturing industry through digitalization. International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, 14 (10), 23499. https://doi.org/10.6007/ijarbss/v14-i10/23499

Brock, J., & Wangenheim, F. (2019). Demystifying AI: What digital transformation leaders can teach you about realistic artificial intelligence. California Management Review, 61 (4), 110-134.
https://doi.org/10.1177/1536504219865226

Carvalho, J., Cecchin, D., Azevedo, A., Carmo, D., Paes, J., Ferraz, P., Hamacher, L., Costa, K. A., Rossi, G., & Bambi, G. (2025). Life cycle assessment (LCA) in construction materials - Review. AgroLife Scientific Journal, 23 (1), 293-321. https://doi.org/10.15159/AR.25.041

Cerna, G. P., Herrera-Vidal, G., & Coronado-Hernández, J. R. (2025). Autonomous mobile station for artificial intelligence monitoring of mining equipment and risks. Applied Sciences, 15 (8), 4197.
https://doi.org/10.3390/app15084197

Chow, J. (2024). Knowledge management in the 21st century: Trends, developments, and strategies. International Journal of Multidisciplinary: Applied Business and Education Research, 5 (10), 4234-4257. https://doi.org/10.11594/ijmaber.05.10.29

Daramola, G., Jacks, Ajala, O., & Akinoso, P. (2024). AI applications in reservoir management: Optimizing production and recovery in oil and gas fields. Computer Science & IT Research Journal, 5 (4), 972-984. https://doi.org/10.51594/csitrj.v5i4.1083

Diad, S., & Adil, S. (2024). The effect of sustainable leadership in entrepreneurial performance: Analytical research. Journal of Economics and Administrative Sciences, 30 (143), 130-149. https://doi.org/10.33095/hyrgny41

Doxel. (n.d.). Doxel: AI-powered construction progress tracking. https://doxel.ai

Edwin, K. (2022). Sharing incident experiences: A roadmap towards collective safety information in the Norwegian construction industry. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics, 29 (1), 1-34. https://doi.org/10.1080/10803548.2022.2118983

Elgedawy, R., Das, S., Seefried, E., Wiggins, G., Burchfield, R., Hewit, D., Srinivasan, S., Thomas, T., Balaprakash, P., & Ghosal, T. (2025). HARNESS: Human-agent risk navigation and event safety system for proactive hazard forecasting in high-risk DOE environments. arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2511.10810

Ghamrawi, N., & Tamim, R. (2022). A typology for digital leadership in higher education: The case of a large-scale mobile technology initiative (using tablets). Education and Information Technologies, 28, 7089-7110. https://doi.org/10.1007/s10639-022-11483-w

Gowekar, G. (2024). Artificial intelligence for predictive maintenance in oil and gas operations. World Journal of Advanced Research and Reviews, 23 (3), 1228-1233. https://doi.org/10.30574/wjarr.2024.23.3.2721

Hajar, I., Kassim, M., Minhat, M. S., & Azmi, I. N. (2024). Optimal efficiency on nuclear reactor secondary cooling process using machine learning model. International Journal of Electrical and Computer Engineering, 14 (6), 6287-6299. https://doi.org/10.11591/ijece.v14i6.pp6287-6299

Hallowell, M., Bhandari, S., & Alruqi, W. (2019). Methods of safety prediction: Analysis and integration of risk assessment, leading indicators, precursor analysis, and safety climate. Construction Management and Economics, 38 (4), 1-14. https://doi.org/10.1080/01446193.2019.1598566

Harsh, T., Kumar, T., Mohanty, A., & Pandey, A. (2024, May). Predictive maintenance of industrial machines using ML and IoT. In 2024 3rd International Conference on Artificial Intelligence For Internet of Things (AIIoT) (pp. 1-6). IEEE. https://doi.org/10.1109/AIIoT58432.2024.10574756

Hashim, M., Tlemsani, I., & Matthews, R. (2022). A sustainable university: Digital transformation and beyond. Education and Information Technologies, 27 (7), 8961-8996. https://doi.org/10.1007/s10639-022-10968-y

Jaboob, M., Al-Ansi, A., Al-Okaily, M., & Ferasso, M. (2025). Harnessing artificial intelligence for strategic decision-making: The catalyst impact of digital leadership. Asia-Pacific Journal of Business Administration. Advance online publication. https://doi.org/10.1108/APJBA-12-2024-0706

Karaköse, T., Demirkol, M., Yirci, R., Polat, H., Özdemir, T., & Tulubas, T. (2023). A conversation with ChatGPT about digital leadership and technology integration: Comparative analysis based on human–AI collaboration. Administrative Sciences, 13 (7), 157. https://doi.org/10.3390/admsci13070157

Kaur, S. (2025). Digital leadership in the hybrid work era: Its impact on employee innovation and the mediating role of digital readiness. Scientific Societal & Behavioral Research Journal, 1 (1), 35-46. https://doi.org/10.63329/av3nz12314

Khanna, V. (2020). Applications of big data analytics: A boon for the food industry. In The New Advanced Society. Emerald Publishing Limited. https://doi.org/10.1108/978-1-80043-884-220211006

Khurniawan, A., & Supriadi, D. (2024). The impact of digital leadership on digital transformation in university organizations: An analysis of students' views. Perspectives of Science and Education, 67 (1), 677-690. https://doi.org/10.32744/pse.2024.1.38

Khushboo, T. (2021). Devising sustainable growth in the organisation through digital leadership. Research Journal of Humanities and Social Sciences, 12 (3), 179-181. https://doi.org/10.52711/2321-5828.2021.00029

Kölle, A. (2021). Digital Sustainable Leadership. In: Herberger, T.A., Dötsch, J.J. (eds) Digitalization, Digital Transformation and Sustainability in the Global Economy. Springer Proceedings in Business and Economics. Springer, Cham. (pp. 127-134).. https://doi.org/10.1007/978-3-030-77340-3_10

Kumar, V., & Garg, M. (2018). Predictive analytics: A review of trends and techniques. International Journal of Computer Applications, 182 (1), 31-37. https://doi.org/10.5120/ijca2018917434

Li, X., Yi, W., Chi, H.-L., Wang, X., & Chan, A. (2017). A critical review of virtual and augmented reality (VR/AR) application in construction safety. Automation in Construction, 86, 150-162. https://doi.org/10.1016/j.autcon.2017.11.003

Liu, R., Wang, P., & Chen, C. (2025). Lean-enhanced virtual reality training for productivity and ergonomic safety improvements. Buildings, 15 (24), 4534. https://doi.org/10.3390/buildings15244534

Meinhold, R., Wagner, C., & Dhar, B. K. (2025). Digital sustainability and eco-environmental sustainability: A review of emerging technologies, resource challenges, and policy implications. Sustainable Development, 33 (2), 2323–2338. https://doi.org/10.1002/sd.3240

Mihardjo, L., Sasmoko, S., Alamsjah, F., & Djap, E. (2019). The influence of digital leadership on innovation management based on dynamic capability: Market orientation as a moderator. Management Science Letters, 9 (7), 1059-1070. https://doi.org/10.5267/j.msl.2019.3.018

Mirčetić, V., Mihic, M., & Kovačević, I. (2024). Unlocking hidden potential: Developing leadership competencies in the digital age. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/382117242

Munir, S., Mahmood, G., Abdullah, F., & Noreen, A. (2023). Exploring the impact of digital leadership on sustainable performance with mediating role of artificial intelligence. Journal of Accounting and Finance in Emerging Economies, 9 (3), 313-326. https://doi.org/10.26710/jafee.v9i3.2712

Nasrun, M., Susilo, H., & Afrianty, T. (2025). Accelerating digital transformation through digital leadership: Strategies for innovation, sustainability, and organisational performance enhancement. BISMA (Bisnis dan Manajemen), 17 (2), 264-291. https://doi.org/10.26740/bisma.v17n2.p264-291

Niu, S., Park, B., & Jung, J. (2022). The effects of digital leadership and ESG management on organizational innovation and sustainability. Sustainability, 14 (23), 15639. https://doi.org/10.3390/su142315639

Nnaji, C., & Karakhan, A. (2020). Technologies for safety and health management in construction: Current use, implementation benefits and limitations, and adoption barriers. Journal of Building Engineering, 29, 101212. https://doi.org/10.1016/j.jobe.2020.101212

Nuryadin, R., Sobandi, A., & Santoso, B. (2023). Digital leadership in the public sector-systematic literature review. Jurnal Ilmu Administrasi, 23 (1), 90-106. https://doi.org/10.31113/jia.v20i1.934

Nwaimo, C., Adegbola, A., Adegbola, M., & Adeusi, K. (2024). Forecasting HR expenses: A review of predictive analytics in financial planning for HR. International Journal of Management & Entrepreneurship Research, 6 (6), 1842-1853. https://doi.org/10.51594/ijmer.v6i6.1169

Ohalete, N. C., Aderibigbe, A. O., Ani, E. C., Ohenhen, P. E., & Akinoso, A. (2023). Advancements in predictive maintenance in the oil and gas industry: A review of AI and data science applications. World Journal of Advanced Research and Reviews, 20 (3), 167-181. https://doi.org/10.30574/wjarr.2023.20.3.2432

Olaniyan, S., & Maxwell, W. (2025). A conceptual framework for AI-driven predictive maintenance as a sustainability enabler in oil and gas operations. Journal of Innovations, 3 (1). https://doi.org/10.62470/1f257133

Pillar. (n.d.). Pillar: Connected workspace for industrial safety. https://pillar.tech

Prasad, A. (2002). A dictionary of strategic management (1st ed.). Excel Books.

Priyadharshini, B., Arunraj, D., & Yojana, V. (2026, January 8). AI-driven innovation and start-ups: Transforming the entrepreneurial ecosystem. International Journal of Advanced Research in Science and Technology, 13 (1). https://doi.org/10.48175/ijarsct-30527

Radoslavova, L. (2024). Scientific theories of leadership styles and their implications in a contemporary context [9]. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/377117242_SCIENTIFIC_T

Rojas, L., Peña, Á., & Garcia, J. (2025). AI-driven predictive maintenance in mining: A systematic literature review on fault detection, digital twins, and intelligent asset management. Applied Sciences, 15 (6), 3337. https://doi.org/10.3390/app15063337

Rosati, R., Romeo, L., Cecchini, G., et al. (2023). From knowledge-based to big data analytic model: A novel IoT and machine learning based decision support system for predictive maintenance in Industry 4.0. Journal of Intelligent Manufacturing, 34 (1), 107–121. https://doi.org/10.1007/s10845-022-01960-x

Salamah, M., Albadarneh, A., Awais, B., Daradkah, A., Hourieh, A., Ahmed, A., Olimat, S., ALShurman, M., & Ali, S. (2025). Digital leadership competencies in achieving the readiness of Arab universities for digital transformation according to ISTE-A standards for sustainable development. Journal of Ecohumanism, 3 (8). https://doi.org/10.62754/joe.v3i8.5725

Salman, A., Jandeel, J., Abbas, M., & Abdulridha, M. (2025). The role of digital transformation in enhancing public revenue management in Iraq. Journal of Cultural Analysis and Social Change, 10 (4), 2799-2802. https://doi.org/10.64753/jcasc.v10i4.3339

Saputra, N., & Saputra, A. M. (2020). Transforming into digital organization by orchestrating culture, leadership and competence in digital context. Global Journal of Business and Social Science Review, 8 (4), 208-216. https://doi.org/10.35609/gjbssr.2020.8.4(2)

Sarkar, S., Vinay, S., Raj, R., Maiti, J., & Mitra, P. (2019). Application of optimized machine learning techniques for prediction of occupational accidents. Computers & Operations Research, 106, 210-224. https://doi.org/10.1016/j.cor.2018.02.021

Sen, K., & Muralidhar, G. (2024). SS56-03 Creating and promoting a culture of prevention in construction: Role of leadership, stakeholders and technology. Occupational Medicine, 74 (Supplement_1). https://doi.org/10.1093/occmed/kqae023.0327

Shin, J., Mollah, M., & Choi, J. (2023). Sustainability and organizational performance in South Korea: The effect of digital leadership on digital culture and employees' digital capabilities. Sustainability, 15 (3), 2027. https://doi.org/10.3390/su15032027

Tratkowska, K. (2020). Digital transformation: Theoretical backgrounds of digital change. Management Sciences, 24 (4), 32-37. https://doi.org/10.15611/ms.2019.4.05

Wang, Y., Yu, Y., & Khan, A. (2025). Digital sustainability: Dimension exploration and scale development. Acta Psychologica, 256, 105028. https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2025.105028

Zada, M., Zada, S., Dhar, B., Ping, C., & Sarkar, S. (2025). Digital leadership and sustainable development: Enhancing firm sustainability through green innovation and top management innovativeness. Sustainable Development. Advance online publication. https://doi.org/10.1002/sd.3488