

الفصل ...

(دور الذكاء الاصطناعي في جودة إدارة المشاريع بالتطبيق على الشحن اللوجستي في
مدينة الرياض. : دراسة ميدانية)

لتسجيل لدرجة الدكتوراه

الباحثة : نوره السبيعي
الرقم الاكاديمي : 2320023211

2024 - 1445

الفصل الأول

المقدمة

لقد بات العالم على أعتاب ثورة جديدة في مختلف المجالات، الاجتماعية والسياسية والاقتصادية وغيرها، مع ظهور تقنيات الذكاء الاصطناعي، التي تزايدت بشكل سريع خلال السنوات القليلة الماضية في ظل التقدم التكنولوجي وهيمنة التقنيات الذكية على مجالات الأعمال.

ومع التطور الهائل في التقنيات التكنولوجية وتزايد استخداماتها في مختلف مجالات الحياة الإنسانية؛ فقد بات الذكاء الاصطناعي اليوم يفرض أهميته في جعل إدارة الأعمال أكثر فعالية من ذي قبل، فما أنتج الذكاء الاصطناعي من برمجيات وأنظمة تشغيل وغيرها من التطبيقات الذكية تساعد في جعل إدارة الأعمال أكثر كفاءة في تحقيق أهدافها مع تحقيق أعلى إنتاجية للمشاريع بجودة عالية وتوفير الوقت والجهد والتكلفة (النعمي، 2023)، حيث يشير مفهوم الذكاء الاصطناعي إلى عملية محاكاة القدرات البشرية عبر أنظمة حاسوبية معقدة (الشهري وآخرون، 2023).

تعتبر البحوث الأكاديمية التي قام بها Turing في عام 1950م نقطة البداية لتطوير المفهوم الحديث للذكاء الاصطناعي كآلات ذكية يمكنها تكرار عمليات التفكير التي يقوم بها البشر عندما يستخدمون المعلومات المتاحة لحل المشكلات واتخاذ القرارات. وقد تطور مجال الذكاء الاصطناعي خلال القرن الحادي والعشرين مع التطور الهائل لأجهزة الكمبيوتر والروبوتات والتكنولوجيا بشكل عام، وأصبح أكثر تأثيراً في مجال عمل المنظمات الحديثة (Muller et al., 2024).

لقد أحدثت الثورة الصناعية الرابعة تطوراً هائلاً في جميع قطاعات إدارة الأعمال بما في ذلك إدارة المشاريع، حيث تطورت حاجة الأسواق العالمية إلى تطور نهج إدارة المشاريع بشكل كبير خلال العقد الماضي (Fotso et al., 2022). في حين كانت الثورة الصناعية أكثر تطوراً، حيث اعتمدت نهجاً أكثر تركيزاً على الإنسان مع الاستفادة من التقنيات المتقدمة مثل الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة لدمج التطورات التكنولوجية والاحتياجات البشرية بهدف تحقيق الاستدامة والمرونة في مجالات الأعمال، مما أدى إلى إحداث نقلة نوعية في مجال إدارة المشاريع بسبب التطور السريع لتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي (Hashfi & Raharjo, 2023).

في حين تستفيد بيانات الأعمال المختلفة من تطبيق التكنولوجيات الجديدة التي تعتمد على تطبيقات الذكاء الاصطناعي؛ فمن المتوقع أيضاً أن تستفيد إدارة المشاريع في مجال الشحن اللوجستي من هذه التطبيقات لتحسين جودة عملياتها (Taboada et al., 2023).

حيث يُعد قطاع الشحن اللوجستي أحد القطاعات الهامة للربط بين التجارة العالمية في جميع أنحاء العالم. ويتغير هذا القطاع تغيراً سريعاً لأنه يعكس مستويات التغير في نمو التجارة العالمية، لا سيما مع انتشار التجارة الإلكترونية وتطوير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتطور تقنيات الذكاء الاصطناعي والتي أثرت بشكل كبير على مختلف جوانب الخدمات اللوجستية (Alyoubi, 2021).

ووفقاً لدراسة Muller et al., (2024) فإن 76% من المهنيين يعتقدون أن الذكاء الاصطناعي سيغير إدارة المشاريع، من خلال ثلاثة مجالات رئيسية تؤثر على الكفاءة والجودة وعمليات صنع القرار في إدارة المشاريع وهي جمع البيانات وتقييم الأداء وإدارة وقت المشروع وجدولته؛ مما يعكس اعترافاً بإمكانية تطبيقات الذكاء الاصطناعي لإحداث ثورة في

جودة إدارة المشاريع، الأمر الذي يتطلب نهجًا استباقيًا لاعتماد الذكاء الاصطناعي وتطوير المهارات في مجال جودة إدارة المشاريع.

في الواقع، تركز اتجاهات إدارة المشاريع المتطورة على استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في العمل بشكل كبير (2 : Taboada et al., 2023). وعلى مستوى المملكة العربية السعودية، فقد حرصت المملكة على اعتماد تطبيقات الذكاء الاصطناعي لمواكبة التطورات الحديثة وتعزيز أهداف رؤية المملكة 2030 (مجلد، 2023).

فقد تبنت المملكة رؤيتها الطموحة 2030، والتي جاءت لتعزيز قدرتها على مواجهة التحديات والضغوط العالمية والمحلية خلال الأونة الأخيرة، والتي أثرت بشكل كبير على الاقتصاد السعودي، ودعت إلى ضرورة إيجاد مصادر متنوعة للاقتصاد من خلال تعزيز دور القطاعات المختلفة في التنمية، لاسيما قطاع الشحن اللوجستي، من أجل المحافظة على تحقيق مستويات نمو مستدامة (الديبان، 2019).

وقد جاء قطاع الخدمات اللوجستية ضمن أهم ركائز رؤية المملكة 2030 من خلال تحويل المملكة إلى محور لوجستي لديه القدرة على الربط بين القارات الثلاث (آسيا وأفريقيا وأوروبا)، وأن تكون المملكة أحد أهم المراكز اللوجستية في العالم؛ وذلك من خلال عدد من الاستراتيجيات من بينها تبني الأنظمة الإلكترونية وتعزيز جودة وكفاءة قطاع خدمات الشحن اللوجستي (وزارة النقل والخدمات اللوجستية، 2024).

وعلى الرغم من الأهمية المتزايدة للذكاء الاصطناعي في بيئة الأعمال خلال السنوات الماضية، وبالرغم من المساعي العديدة لحكومة المملكة العربية السعودية لمواكبة التطور التكنولوجي في مختلف المجالات، خاصة في مجال الشحن اللوجستي، و تماشيًا مع رؤية المملكة 2030 فإنه يوجد عدد قليل من الدراسات المتعلقة بدور الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع بالمملكة العربية السعودية. ومن ثم، تسعى هذه الدراسة إلى استكشاف دور الذكاء الاصطناعي في جودة إدارة المشاريع في الشحن اللوجستي؛ فمن الضروري أن نكون أكثر إدراكًا للمشهد المحلي ودراسة الاستفادة من المزايا التي يحققها استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة إدارة المشاريع في مجال الشحن اللوجستي وزيادة كفاءتها، مما يوفر رؤية واضحة حول الدور الفاعل للذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع.

مشكلة وفكرة الدراسة

لقد بذلت حكومة المملكة جهدًا هائلاً لجذب ونشر الاستثمارات وتنفيذ المشاريع الاستثمارية في المجالات المختلفة من خلال دعم القطاعات المختلفة للمساهمة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، خاصة مجال الشحن اللوجستي (وزارة الاقتصاد و التخطيط , 2023). وقد أصبحت الحاجة إلى خدمات لوجستية فعالة وعالية الجودة الآن أكثر أهمية من أي وقت مضى، حيث يمكن للخدمات اللوجستية العالية الجودة أن تُحسن القدرة التنافسية لصادرات المملكة وتُحسن كفاءة عمليات إدارة مشاريع الشحن اللوجستي (Haider & Mohailan, 2020 :1).

وعلى الرغم من الجهود التي بذلتها حكومة المملكة خلال السنوات القليلة الماضية لتحسين جودة الخدمات اللوجستية وتحقيق الريادة في مجال اللوجستيات؛ إلا أنه لا يزال هناك العديد من التحديات التي تواجه إدارة المشاريع في الشحن اللوجستي وتؤثر على جودة المشاريع وقدرتها على تحقيق أهدافها. فقد أكدت (دراسة أصغر 2020) وجود تعثر في تسليم المشاريع وفق الجداول الزمنية المحددة بالإضافة إلى التعثر المادي والإداري، مما يترتب عليه وجود خسائر مادية.

بينما أكدت (دراسة Rajesh and Jafar 2023) أنه على الرغم من أن المنهجيات التقليدية لإدارة المشاريع تتسم بالفعالية، فإنها كثيرًا ما تتطوي على قيود متأصلة تعوق الكفاءة والفعالية. كذلك أظهرت نتائج دراسة سلوى الغامدي (2022) وجود العديد من الأسباب لتأخر المشاريع الإنشائية بالمملكة ومنها: عدم الالتزام بخطط عمل المشاريع وعدم كفاءة إدارة المشاريع وعيوب في التنفيذ تؤدي إلى ضرورة إعادة تنفيذ الأعمال.

وفي السنوات الأخيرة اكتسب اعتماد الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع اهتمامًا كبيرًا ، حيث أدركت المنظمات قدرتها على تطوير أساليب أكثر فاعلية في عمليات تخطيط وتنفيذ المشاريع (Rajesh & Jafar, 2023) وتؤكد نتائج العديد من الدراسات على أهمية استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحقيق جودة إدارة المشاريع، حيث أكدت نتائج دراسة (Marianim and Mancini 2023) أن تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع يساعد في تقليل الوقت الذي يقضيه مديرو المشاريع في المهام المتكررة منخفضة القيمة المضافة، مما يسمح لهم بالتركيز على إدارة الفريق وتحقيق قيمة مضافة للمؤسسات.

وكذلك، أكدت دراسة (Hashfi and Raharjo 2023:368) على أن اعتماد الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع يعزز جودة صنع القرار من خلال تقديم رؤى ودعم للنتائج المحتملة وتحقيق نتائج أفضل للمشروع.

كما يشير التقرير السنوي لمعهد إدارة المشاريع (2023) إلى وجود تأثير للذكاء الاصطناعي على تنفيذ أعمال المشاريع، حيث أكدت نتائج المسح العالمي السنوي لمعهد إدارة المشاريع لعام 2023 حول إدارة المشاريع، أن نسبة 91% من المشاركين يرون أن الذكاء الاصطناعي سيكون له تأثير على كيفية إدارة المشاريع في مؤسساتهم على مدى السنوات الخمس المقبلة. بينما أشارت دراسة (Shang et al., 2023) إلى أن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي يحقق عددًا لا يحصى من الفوائد، مثل زيادة إنتاجية العمل والكفاءة وتحسين عمليات صنع القرار بشكل أفضل.

وفي حين يتزايد تأثير تقنيات الذكاء الاصطناعي في جودة إدارة المشاريع في مجال الشحن اللوجستي مع تزايد توجه حكومات الدول لتبني استراتيجيات وسياسات الذكاء الاصطناعي في مجال الخدمات اللوجستية استجابة للنمو الهائل في التجارة الدولية، وتزايد دور مقدمو الخدمات اللوجستية في تقديم مزيد من الدعم للعملاء، خاصة على المستوى الدولي (Alyoubi, 2021: 2). حيث أوصت دراسة (Haider & Mohailan, 2020) بدراسة التحديات التي تواجه مجال الخدمات اللوجستية ووضع حلول للتغلب عليها لتحسين التصنيف في مؤشر الأداء اللوجستي العالمي.

بذلك نجد أن هناك حاجة إلى استكشاف دور الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة إدارة مشاريع الخدمات اللوجستية في مدينة الرياض، مما يتيح اتخاذ قرارات تعتمد على البيانات، والرصد في الوقت الفعلي، وتحسين الموارد، وتحسين المرونة على مستوى جودة إدارة المشاريع.

وتشكل التحديات التي تواجه إدارة المشاريع في مجال الشحن اللوجستي عاملاً مؤثراً على كفاءة المشاريع بشكل عام، حيث تؤدي إلى اختلالات واضحة في جودة التنفيذ وفعالية الأداء. فضعف الالتزام بالجدول الزمني، والتعثرات الإدارية والمالية، ينعكس بشكل مباشر على قدرة المشاريع على تحقيق الأهداف المرجوة ضمن الإطار الزمني والموارد المحددة، مما يضعف من القدرة التشغيلية العامة للقطاع اللوجستي ويقلل من فاعلية الاستثمار فيه (أصغر، 2020). كما أن العيوب في التنفيذ وانعدام كفاءة إدارة المشاريع، تسهم في الحاجة المتكررة لإعادة العمل، الأمر الذي يؤدي إلى استنزاف الموارد وتأخير تسليم المشاريع، مما ينعكس سلباً على مؤشرات الأداء الكلي (سلوى الغامدي، 2022).

ومن جانب آخر، فإن اعتماد المنهجيات التقليدية في إدارة المشاريع، رغم ما تتمتع به من فعالية، إلا أنها تقتصر إلى المرونة المطلوبة لمواجهة التحديات المعقدة والمتغيرة في قطاع الشحن، مما يحد من إمكانيات التحسين المستمر ويقلل من الاستجابة السريعة للمشكلات التشغيلية. (Rajesh & Jafar, 2023) هذا القيد المفروض على كفاءة إدارة المشاريع يؤدي إلى هدر في الموارد، وانخفاض في جودة النتائج، مما يقلل من القيمة المضافة التي كان من الممكن تحقيقها من خلال اعتماد أساليب أكثر تطوراً.

وفي المقابل، فإن نقص التوظيف الفعال لتقنيات الذكاء الاصطناعي ضمن المشاريع اللوجستية يحرم المؤسسات من فوائد كبيرة تتمثل في تقليص الوقت المستغرق في المهام التكرارية، وتحسين عمليات التنبؤ واتخاذ القرار، ورفع مستوى التفاعل مع المعطيات الفعلية أثناء التنفيذ. (Marianim & Mancini, 2023; Hashfi & Raharjo, 2023) كما أن غياب نظم الذكاء الاصطناعي يُبقي فرق العمل رهينة للأساليب اليدوية، مما يحد من سرعة الاستجابة للتحديات، ويقلل من مستوى الإنتاجية والدقة. (Shang et al., 2023)

ومن ثم، فإن التأخر في تبني التقنيات الحديثة، وتكرار الإشكالات الإدارية والتنفيذية، يعكسان سلباً على الكفاءة العامة للمشاريع اللوجستية، ويقوضان فرص التحسين والتطوير في هذا القطاع الحيوي. (Haider & Mohailan, 2020) وعليه جاءت هذه الدراسة لتجيب عن السؤال الرئيسي الآتي: "ما دور الذكاء الاصطناعي في جودة إدارة المشاريع في مجال الشحن اللوجستي في مدينة الرياض؟". وينبثق من السؤال الرئيس للدراسة التساؤلات الفرعية التالية:

1. ما دور الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة تخطيط المشروع في مجال الشحن اللوجستي في مدينة الرياض؟
2. ما دور الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة تنفيذ المشروع في مجال الشحن اللوجستي في مدينة الرياض؟
3. ما دور الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة التحكم بالمشروع في مجال الشحن اللوجستي في مدينة الرياض؟
4. ما دور الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة إغلاق المشروع في مجال الشحن اللوجستي في مدينة الرياض؟

أهمية الدراسة

من الناحية النظرية

تنبثق أهمية الدراسة من كونها تعد بمثابة إضافة علمية إلى المكتبة العربية في مجال إدارة المشاريع بما توفره من إطار علمي حول مفهوم الذكاء الاصطناعي ومفهوم إدارة المشاريع وأهمية هذه المفاهيم في حقل الإدارة الحديثة، مما يسمح للمؤسسات بالتوجه نحو تبني تطبيقات الذكاء الاصطناعي بشكل فعال في مجالات عمل المشاريع اللوجستية. كما تساهم الدراسة في تقديم فهم واضح للتحديات والآثار المرتبطة بتطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع على معالجة هذه القضايا والاستفادة من الفوائد المحتملة للذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع اللوجستية، مما يؤدي في النهاية إلى تحسين جودة إدارة المشاريع وزيادة كفاءتها.

وترى الباحثة أنه على الرغم من الجهود البحثية المتنوعة التي تناولت موضوع زيادة كفاءة النظم الإدارية لإدارة المشاريع عربياً وعالمياً، إلا أنه توجد ندرة للدراسات التي تناولت استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع على مستوى

المملكة العربية السعودية، خاصة في مجال الشحن اللوجستي، في حين لا يمكن التغاضي عن دور الذكاء الاصطناعي على تحسين جودة وكفاءة عمليات إدارة المشاريع في القطاع اللوجستي بالمملكة.

من الناحية العملية

من خلال الدراسة الميدانية بالتطبيق على الشحن اللوجستي في مدينة الرياض للارتقاء بإدارة المشاريع ، بما يتناسب و يلائم التحولات الرقمية المعاصرة و التي تنمو و تتطور بسرعة تلبية لحاجة بيئة الأعمال في تحسين كفاءتها من كل الجوانب الاقتصادية و الفنية و البشرية والتسويقية و الإعلامية و غيرها، ستسعى هذه الدراسة لتقديم مساهمة عملية في إطار تحقيق أهداف رؤية المملكة 2030 بما يخص تطوير إدارة المشاريع اللوجستية ، وبالتالي التخفيف من التحديات المحتملة التي قد تعيق عملية التطبيق في المستقبل.

أهداف الدراسة

تسعى الدراسة إلى تحقيق الأهداف التالية:

1. الكشف عن دور الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة تخطيط المشروع في مجال الشحن اللوجستي في مدينة الرياض.
2. الكشف عن دور الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة تنفيذ المشروع في مجال الشحن اللوجستي في مدينة الرياض.
3. الكشف عن دور الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة التحكم بالمشروع في مجال الشحن اللوجستي في مدينة الرياض.
4. الكشف عن دور الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة إغلاق المشروع في مجال الشحن اللوجستي في مدينة الرياض.

فروض الدراسة

1. الفرض الأول H1: توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين الذكاء الاصطناعي وجودة تخطيط المشروع بالتطبيق على الشحن اللوجستي في مدينة الرياض .
2. الفرض الثاني H2: توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين الذكاء الاصطناعي وجودة تنفيذ المشروع بالتطبيق على الشحن اللوجستي في مدينة الرياض .
3. الفرض الثالث H3: توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين الذكاء الاصطناعي وجودة التحكم بالمشروع بالتطبيق على الشحن اللوجستي في مدينة الرياض .
4. الفرض الرابع H4: توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين توظيف الذكاء الاصطناعي وتحقيق جودة إغلاق المشروع بالتطبيق على الشحن اللوجستي في مدينة الرياض .

متغيرات الدراسة

تحتوي الدراسة على متغيرين اثنين، تمثل المتغير المستقل في الذكاء الاصطناعي، وتمثل جودة إدارة المشاريع للشحن اللوجستي المتغير التابع، وتسعى الدراسة للتعرف على دور استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة إدارة المشروع في مجال الشحن اللوجستي في مدينة الرياض.

المتغير المستقل

الذكاء الاصطناعي هو المتغير المستقل الذي يؤدي استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي للكشف عن جودة إدارة إدارة المشاريع اللوجستية .

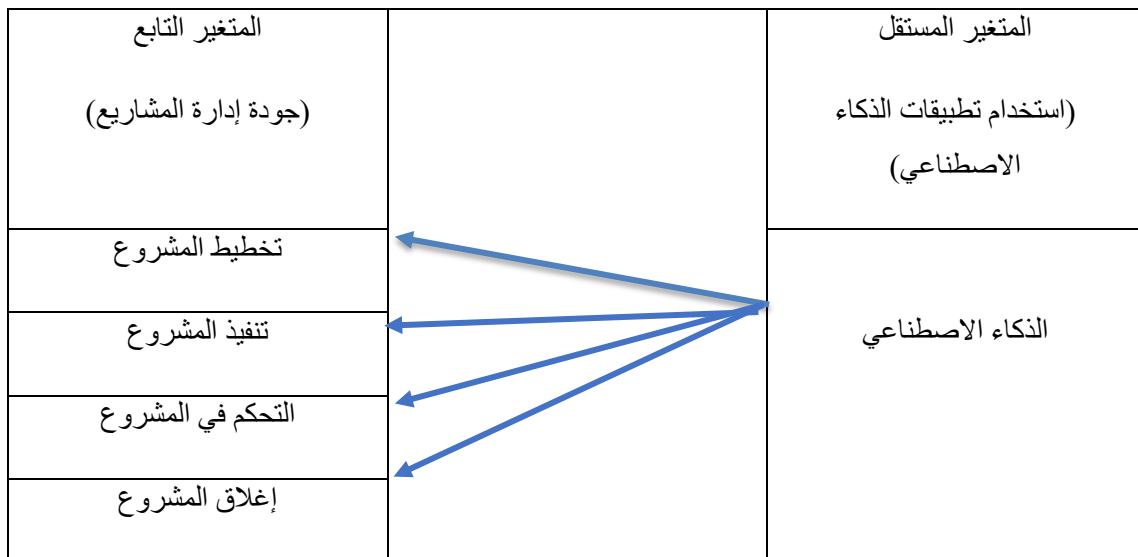
المتغير التابع

جودة إدارة المشاريع للشحن اللوجستي في مدينة الرياض هو المتغير التابع الذي يتأثر باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، ويشمل الأبعاد الفرعية التالية:

- تخطيط المشروع
- تنفيذ المشروع
- التحكم في المشروع
- إغلاق المشروع

يوضح الشكل التالي متغيرات الدراسة (المستقل- التابع)

شكل رقم ١: من اعداد الباحثة



الإطار النظري

المبحث الأول: الذكاء الاصطناعي

مقدمة

الذكاء الاصطناعي هو فرع من علوم الحاسوب يهدف إلى تطوير أنظمة تستطيع محاكاة الذكاء البشري من خلال التعلم واتخاذ القرارات، ففي مجالات إدارة المشاريع وريادة الأعمال أصبح الذكاء الاصطناعي أداة حيوية تعزز الكفاءة وتزيد من فعالية التخطيط والتنفيذ، فهو يتيح تحليل كميات هائلة من البيانات، مما يساعد الفرق على اتخاذ قرارات استراتيجية دقيقة ويقلل من التكاليف، بالإضافة إلى ذلك يساهم في تحسين التواصل بين الأعضاء، وتخصيص الموارد بشكل أفضل، والتنبؤ بالمخاطر المحتملة، في عالم ريادة الأعمال يُعتبر الذكاء الاصطناعي محركاً للابتكار حيث يساعد الشركات الناشئة على تطوير منتجات وخدمات تلبي احتياجات السوق بفاعلية أكبر، فبذلك يُعتبر الذكاء الاصطناعي أداة مركزية تعزز من نجاح المشاريع وتفتح آفاق جديدة للنمو في عصر التكنولوجيا الحديثة.

ففي العصر الرقمي الحالي يُعتبر الذكاء الاصطناعي أداة فعالة تُعد بتحسين العمليات وتعزيز الأداء في إدارة المشاريع، كما يتيح هذا الذكاء إمكانيات فريدة لتحليل البيانات وتوقع الاتجاهات، مما يحسن من عمليات اتخاذ القرارات، وكذلك يُساهم استخدام الذكاء الاصطناعي في زيادة الكفاءة والفعالية في تخطيط وتنفيذ المشاريع، مما يؤدي في النهاية إلى تحسين النتائج وتحقيق الأهداف المرجوة بشكل أكثر كفاءة (عبد الفتاح، 2024، ص. 1).

يلعب الذكاء الاصطناعي دوراً مهماً في تحسين جودة إدارة المشاريع في قطاع الخدمات اللوجستية، من خلال تحليل البيانات الكبيرة، يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين تخطيط الشبكات اللوجستية، مما يساعد على تحديد المسارات الأكثر كفاءة وتوقع الطلبات بشكل دقيق، كما يُساهم في تحسين تتبع الشحنات وإدارة المخزون، مما يقلل من الأخطاء ويزيد من رضا العملاء، بالإضافة إلى ذلك يمكن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقييم المخاطر وتحسين اتخاذ القرارات، مما يعزز من فعالية العمليات ويحقق نتائج أفضل في الوقت المحدد.

وفي هذا المبحث سيتم تناول ثلاث محاور رئيسية تناولت موضوع الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في مجال إدارة المشروعات بشكل عام وفي مجال الشحن اللوجستي.

المحور الأول: الذكاء الاصطناعي: ويتضمن مجموعة من العناصر تتمثل فيما يلي: مفهوم الذكاء الاصطناعي، وأنواع وأنماط الذكاء الاصطناعي، ومجالات الذكاء الاصطناعي، وإيجابيات الذكاء الاصطناعي

المحور الثاني: تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشروعات وتحسين جودتها: ويتضمن مجموعة من العناصر تتمثل فيما يلي: إدارة المشاريع، مراحل إدارة المشاريع، مجالات تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، أهمية الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، دعم الذكاء الاصطناعي لجوانب جودة إدارة المشاريع.

المحور الثالث: تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال الشحن اللوجستي في المملكة العربية السعودية: ويتضمن مجموعة من المحاور التي تتمثل فيما يلي: أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الشحن اللوجستي، أهمية الشحن

اللوجستي في مدينة الرياض، الوضع الحالي للقطاع اللوجستي في الرياض، الأثر الاقتصادي والاجتماعي للشحن اللوجستي، تطوير البنية التحتية والسكك الحديدية للخدمات اللوجستية

المحور الأول: الذكاء الاصطناعي

مفهوم الذكاء الاصطناعي

الذكاء الاصطناعي هو تقنية تتيح للآلات أن تتعلم وتقوم بمهام تتطلب عادةً ذكاءً بشرياً، وتتضمن هذه المهام تحليل البيانات والتعرف على الأنماط واتخاذ القرارات بناءً على المعلومات المتاحة، وقد تطورت تطبيقات الذكاء الاصطناعي بشكل كبير في السنوات الأخيرة، حيث تُستخدم في مجالات متعددة مثل الرعاية الصحية، حيث تساعد في تشخيص الأمراض، وفي القطاع المالي لتحليل الأسواق وتوقع الاتجاهات، كما تُستخدم في الصناعة لتحسين العمليات وزيادة الكفاءة، ومع استمرار تقدم التكنولوجيا يُتوقع أن يلعب الذكاء الاصطناعي دوراً متزايد الأهمية في تشكيل مستقبل الأعمال والمجتمع بشكل عام، مما يسهم في تحسين جودة الحياة وزيادة الإنتاجية.

فيعيش العالم اليوم في عصر يُعرف بـ "الثورة الرقمية" أو "الثورة الصناعية الرابعة"، التي تميزت بتطورات سريعة واستخدام تقنيات مبتكرة، مما يميزها عن الثورات الصناعية السابقة، فهي تقوم على دمج التكنولوجيا الرقمية مع العالم الفيزيائي، مما يعزز ارتباطها المتزايد بالعديد من الصناعات والقطاعات المختلفة، ويعد الذكاء الاصطناعي أحد أبرز مخرجات هذه الثورة وأحد ركائزها الأساسية، نظراً لتنوع استخداماته في مجالات متعددة مثل العسكرية، والصحة، والتعليم، والترفيه، وغيرها، فلقد أصبح الذكاء الاصطناعي جزءاً لا يتجزأ من حياتنا اليومية، ومن المتوقع أن يزداد الاعتماد عليه في المستقبل القريب مع استمرار تقدم التكنولوجيا وتحسين قدراته (هاشمي، وملياني، 2024).

ويُعد الذكاء الاصطناعي من الموضوعات الحيوية والمهمة التي تحظى باهتمام واسع في الآونة الأخيرة، حيث تتسابق الدول في استقطاب الابتكارات والتطبيقات المتنوعة له، ويعتبر الذكاء الاصطناعي أحد المحركات الأساسية التي تسهم في تحقيق التنمية المستدامة عبر مختلف القطاعات، بما في ذلك الاقتصاد، الصحة، التعليم، والتكنولوجيا، كما يساعد الذكاء الاصطناعي في حل العديد من مشكلات اتخاذ القرار من خلال إدخال تقنيات متقدمة وأنظمة ذكية تسهم في تحسين أداء الدول، سواء في المجالات الإدارية أو في الحياة اليومية للمواطنين، كما يمكن من معالجة المعلومات والمعارف بشكل آلي وبسرعة تتجاوز قدرة البشر على التعامل معها بشكل لحظي.

فتدرك الدول أهمية الذكاء الاصطناعي في استشراف المستقبل وتفعيل كفاءة الأداء الاستراتيجي، لكن بعض الدول فقط هي التي تسعى جاهدة لتبني هذه التكنولوجيا الحديثة، عبر توفير البنية التحتية المناسبة التي تشجع على تطبيقها وتوسيع استخدامها في شتى المجالات (سباع وآخرون، 2018).

يشير جوزمان وآخرون (Guzman et al., 2020, p.81) إلى أن الذكاء الاصطناعي (AI) أحد التقنيات الرئيسية القادرة على تحسين الاتصال بين الأجهزة والآلات، من بين أشياء أخرى، منذ فترة طويلة، ويتم تعريف الذكاء الاصطناعي أيضاً على أنه أحد مكونات الاصطناعي في تبسيط العمليات من خلال حل المشكلات بسرعة أكبر وبدقة أكبر مع التعامل أيضاً مع كميات هائلة من البيانات. (Dwivedi., et al, 2021, p. 57).

وقد كان للتطبيق السريع للذكاء الاصطناعي تأثير كبير على أسلوب حياتنا، ويمكن أن يغير بشكل جذري الطرق التي يتم بها تقديم الخدمات والمنتجات لنا و/أو كيفية استهلاكنا لها. وسوف يؤدي هذا إلى تأثير متتالي على الطرق التي نتعامل بها مع قضايا مثل تشغيل العمالة، والقدرة التنافسية، والإنتاجية. علاوة على ذلك، يمكن للذكاء الاصطناعي أن يحدث ثورة في الطريقة التي نبتكر بها في المستقبل مع عواقب محتملة بعيدة المدى (Nuseir., et al, 2020, p.7).

ويستمر الذكاء الاصطناعي (AI) في التطور بسرعة كبيرة، ليصبح جزءاً أساسياً من حياتنا اليومية فيمتلك الذكاء الاصطناعي إمكانات هائلة لتحسين حياتنا وجعلها أكثر سهولة شريطة أن يتم الاستفادة منه بشكل صحيح، ومع ذلك يجب أن نأخذ في الاعتبار أن هذه القدرة الهائلة ترافقها تحديات معقدة بدءاً من قضايا اختراق الخصوصية مروراً بالمخاطر الأمنية ووصولاً إلى المخاوف المتعلقة بتفاهل عدم المساواة وأثارها على سوق العمل، كما يثير الذكاء الاصطناعي تساؤلات حول الأخلاقيات والتأثيرات الاجتماعية المحتملة، مما يتطلب توخي الحذر والتفكير العميق في كيفية استخدام هذه التكنولوجيا بشكل مسؤول وآمن (رجائي، 2024، ص. 112).

ف الذكاء الاصطناعي هو أحد علوم الحاسب يهدف الى تطوير أنظمة وبرامج قادرة على محاكاة الذكاء البشري أي لها القدرة على التفكير بطريقة تشبه البشر، ويتكون الذكاء الاصطناعي من كلمتين، الأولى هي الذكاء والتي تعني القدرة على العلم والفهم والتفكير، أما الكلمة الثانية هي الاصطناعي من الفعل يصطنع والتي تشير الى كل ما هو مصنوع بشكل غير طبيعي كدخل الانسان، ويتميز الذكاء الاصطناعي عن البرمجيات التقليدية بقدرته على التعلم والتكيف من خلال تحليل البيانات واستخدامها في اتخاذ القرارات (هاشمي، وملياني، 2024، ص.49).

ويعرف الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence) بأنه: "هو محاكاة لذكاء الانسان وفهم طبيعته عن طريق عمل برامج للحاسب الآلي قادرة على محاكاة السلوك الانساني المتمسم بالذكاء"، ويتواجد الذكاء الاصطناعي حالياً في كل مكان حولنا، بداية من السيارات ذاتية القيادة الطائرات المسييرة وبرمجيات الترجمة أو الاستثمار وغيرها الكثير من التطبيقات المنتشرة والمستعملة حالياً أو ستستعمل مستقبلاً في حياتنا (سباع وآخرون، 2018، ص. 33).

كما يمكن تعريفه بأنه "هو الأسلوب العلمي والتقني الذي يضم الطرق والتقنيات الهادفة لإنشاء خوارزميات قادرة على محاكاة الذكاء الإنساني"، وغالباً ما يتم تعريفه كعلم معرفي وليس كعلم تقني، ويرجع ذلك إلى تاريخه كونه بدأ بأعمال بحثية في علم الشبكات العصبية والمنطق الرياضي قبل نسخه كعلم من علوم الحاسب (رجائي، 2024، ص. 113).

ويعرف كذلك الذكاء الاصطناعي بأنه: "مجموعة من الأنظمة والتطبيقات والتقنيات التي تقوم بأتمتة العمليات التي يمكن التحكم فيها بواسطة الآلات بدلاً من البشر، ويمكنها تفسير البيانات الخارجية بكفاءة، والتعلم من هذه البيانات، واستخدام ما تم تعلمه من البيانات لتحقيق أهداف ومهام محددة من خلال التكيف المرن" (العرسان، 2021، ص. 15).

وكذلك يعرف الذكاء الاصطناعي بأنه: "عملية محاكاة القدرات العقلية والإدراكية والحسية للبشر عبر الكمبيوتر، فهي محاولة لتقليد ومحاكاة لعدة قدرات بشرية أهمها القدرة على التعلم واستيعاب المعرفة وتمثيلها واستدعائها وتحليل اللغة والإدراك الكامل للأصوات والصور والفيديو وحل المشكلات والابداع والتفاعل الاجتماعي وغيرها من القدرات البشرية" (الشهري وآخرون، 2023، ص. 439).

كما يعرف الذكاء الاصطناعي (AI) بأنه هو "مجال من مجالات علوم الكمبيوتر يهدف إلى إنشاء أنظمة قادرة على محاكاة القدرات البشرية مثل التعلم التفكير، واتخاذ القرارات، ويشمل الذكاء الاصطناعي مجموعة من الأساليب والتقنيات التي تسعى لتطوير الأنظمة والبرامج التي يمكنها التعلم من البيانات التكيف مع المتغيرات وتحسين أدائها بمرور الوقت (عبد الله، 2024، ص.13).

ويُعد الذكاء الاصطناعي من أبرز المجالات التي تحظى باهتمام واسع في المجتمعات الحديثة، حيث يُساهم بشكل كبير في تحسين سبل الحياة وتطويرها، مما يعزز من جودة الحياة الكريمة ويُحسن المستوى المعيشي للأفراد ويحقق الأداء الأمثل في مختلف القطاعات، التي تسعى إلى تنفيذ العديد من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المؤسسات والمنظمات، ونظراً لأهمية هذه التكنولوجيا في الحياة اليومية وفي المجتمعات على كافة الأصعدة، تبذل الجهود البحثية المستمرة لفهمها واستكشافها والمساهمة في تطويرها.

أنواع وأنماط الذكاء الاصطناعي

الذكاء الاصطناعي يتنوع بشكل كبير بناءً على قدرتها على تقليد التفكير البشري وحل المشكلات، ويمكن تقسيم الذكاء الاصطناعي إلى ثلاثة أنواع رئيسية (هاشمي، وملياني، 2024)؛ (المهداوي، 2019)؛ (الشهري وآخرون، 2023):

■ الذكاء الاصطناعي الضعيف (Weak AI)

الذكاء الاصطناعي الضعيف، المعروف أيضاً بالآلات التفاعلية ويمثل أبسط أشكال الذكاء الاصطناعي، حيث تُرمج هذه الأنظمة لأداء مهام محددة ضمن بيئات معينة دون القدرة على التفكير بشكل مستقل، ومثال على ذلك هو نظام "ديب بلو" من شركة IBM الذي هزم بطل العالم في الشطرنج جاري كاسباروف، ويُعتبر هذا النوع من الذكاء الاصطناعي الأكثر شيوعاً اليوم، ويعتمد على خوارزميات معقدة وشبكات عصبية لأداء مهام مثل التعرف على الوجه، والبحث عبر الإنترنت، وتشغيل السيارات ذاتية القيادة. ورغم أن هذه الأنظمة قد تبدو قوية وفعالة، إلا أنها تُصنف كضعيفة لأنها لا تزال بعيدة عن تحقيق مستوى الذكاء البشري الحقيقي، فهي مفيدة في اختبار فرضيات حول العقول لكنها لا تمتلك القدرة على التفكير أو الوعي الذاتي.

■ الذكاء الاصطناعي القوي (Strong AI)

الذكاء الاصطناعي القوي والمعروف أيضاً بالذاكرة المحدودة، ويمتاز بالقدرة على التفكير والتعلم وحل المشكلات بطريقة مشابهة للبشر، وتستطيع هذه الأنظمة تخزين المعلومات واستخدامها للتنبؤ واتخاذ القرارات المستقبلية، مثلما تفعل السيارات ذاتية القيادة التي تستفيد من البيانات المحفوظة حول حالة الطرق والمركبات الأخرى، ويتطلب الذكاء الاصطناعي العام/ القوي القدرة على أداء أي مهمة فكرية يمكن للإنسان القيام بها، ويمتاز بقدرته على التعلم من التجارب وتحديد الأنماط والتنبؤ بها، لكن ما يميزه هو قدرته على استقراء المعرفة وتطبيقها عبر مجموعة واسعة من المهام والمواقف التي قد لا تغطيها البيانات المكتسبة سابقاً أو الخوارزميات المتاحة.

■ الذكاء الاصطناعي الخارق (Superintelligent AI)

ما زال هذا النوع من الذكاء الاصطناعي في مرحلة النظرية والتجربة، ويتضمن نوعين رئيسيين: الأول هو الوعي الذاتي، الذي يسعى لفهم الأفكار البشرية والانفعالات التي تؤثر على سلوك الإنسان، والثاني هو نظرية العقل، وهي مرحلة مستقبلية يعمل العلماء على تطويرها، حيث يمكن للآلات التنبؤ بمشاعر الآخرين ومواقفهم والتفاعل معها، ونظرياً، تتميز أنظمة الذكاء الاصطناعي المتقدم (ASI) بوعي ذاتي يتجاوز مجرد محاكاة أو فهم السلوك البشري، إذ يمكن أن تستوعب ذلك على مستوى أعمق، ومع دعم هذه السمات البشرية بقوة معالجة وتحليل تتجاوز قدراتنا، قد تبدو هذه التقنية وكأنها تحمل مستقبلاً إلكترونياً حيث يصبح البشر عفا عليهم الزمن.

مجالات الذكاء الاصطناعي

يتضمن الذكاء الاصطناعي مجموعة من المجالات التي يتم تطبيق الذكاء الاصطناعي في خدمتها بأشكال مختلفة، ليتم تقديم الفائدة للبشرية من خلال هذه المجالات، والتي تتحدد فيما يلي (هاشمي، وملياني، 2024)؛ (عبد الله، 2024):

- التعلم الآلي (Machine Learning): ويركز على تطوير خوارزميات تمكن الأنظمة من التعلم من البيانات وتحسين أدائها بشكل تلقائي دون تدخل بشري، وهو مجال من المجالات الأساسية للذكاء الاصطناعي، وتستخدم هذه التقنية في تطبيقات مثل الترجمة الآلية، محركات البحث، وتطوير نظم القيادة الذاتية.
- التعلم العميق (Deep Learning): وهو نوع من التعلم الآلي يعتمد على الشبكات العصبية الاصطناعية والتي تحاكي الشبكات العصبية البيولوجية في الدماغ البشري، ويُستخدم في معالجة الصور والنصوص والصوت.
- معالجة اللغة الطبيعية (Natural Language Processing): تهدف إلى تمكين الآلات من فهم وتوليد اللغة البشرية، مع تطبيقات في الترجمة الآلية، تحليل المشاعر، والمساعدات الصوتية، وتشمل معالجة اللغات الطبيعية قسمين رئيسيين: فهم اللغة الطبيعية: حيث يمكن للحاسوب فهم معاني الكلمات والجمل والعلاقات بينها، وإنتاج اللغة الطبيعية: حيث يمكن للكمبيوتر إنتاج نصوص بطريقة مشابهة للإنسان، مثل إنشاء جمل باللغة العربية أو كتابة محتوى تسويقي.
- الروبوتات (Robotics): تشمل تصميم وتطوير روبوتات قادرة على أداء مهام محددة في بيئات بشرية أو صناعية، مما يُعزز الكفاءة ويُسهل في أتمتة العمليات.
- النظم الخبيرة (Expert Systems): مصممة لمحاكاة الخبرات البشرية، تعتمد على تخزين المعلومات والمعرفة لتقديم حلول أو توصيات في مجالات مثل الطب والهندسة، وهذه الأنظمة مصممة لمحاكاة الخبرات البشرية. تعتمد على تخزين المعلومات والمعرفة التي يقدمها الخبراء في مجال معين، مما يتيح للآلة تقديم حلول أو توصيات بناءً على هذه المعرفة المخزنة. تُستخدم هذه الأنظمة في مجالات مثل الطب والهندسة وإدارة الأعمال.

- التعرف على الكلام (Speech Recognition): يهدف هذا المجال إلى جعل الأجهزة الحاسوبية قادرة على فهم وتفسير اللغة البشرية من خلال الأوامر الصوتية. تطبيقاته تشمل الأنظمة الصوتية التي تتيح للأشخاص التفاعل مع الحاسوب أو الأجهزة الأخرى باستخدام الأوامر الشفهية، مما يسهل التفاعل مع الحاسوب.
 - الرؤية بالحاسوب (Computer Vision): تعني تمكين الأجهزة من التعرف على الأشخاص أو الأشياء، وتستخدم في تطبيقات مثل السيارات الذاتية القيادة وكاميرات المراقبة.
 - الطائرات بدون طيار (Drones): الطائرات بدون طيار هي أحد مجالات الذكاء الاصطناعي المتقدمة، وتستخدم للتحكم عن بُعد أو بشكل ذاتي. لها تطبيقات عديدة مثل التصوير الجوي، مراقبة الحدود، مراقبة المحاصيل الزراعية، وتوصيل الطرود.
- وتُظهر هذه التطبيقات التأثير الكبير للذكاء الاصطناعي على مختلف جوانب الحياة اليومية، مما يُسهم في تطوير الصناعات والتكنولوجيا الحديثة، فجميع هذه المجالات ترتبط بأنماط الحياة المختلفة لدى البشر، وبذلك يظهر التأثير الذي يحدثه الذكاء الاصطناعي في حياتها اليومية وفي المستقبل كذلك.

نماذج الذكاء الاصطناعي:

1. نموذج قبول التكنولوجيا (Technology Acceptance Model - TAM)

نموذج قبول التكنولوجيا (Technology Acceptance Model - TAM) يُعد من الأطر النظرية الجوهرية التي طوّرها فريد ديفيس عام 1989 لفهم سلوك الأفراد تجاه اعتماد التكنولوجيا داخل المنظمات. يستند هذا النموذج إلى فرضيتين مركزيتين هما "المنفعة المدركة" (Perceived Usefulness) و"سهولة الاستخدام المدركة" (Perceived Ease of Use)، حيث يُفترض أن قرار الفرد بتبني أي نظام تكنولوجي يرتبط بشكل مباشر بإدراكه للفائدة التي سيحصل عليها من هذا النظام، وكذلك بمدى اعتقاده أن استخدامه سيكون سهلاً وغير معقد. هذا النموذج يُبنى على أسس معرفية وسلوكية، إذ يربط النية السلوكية بالاستخدام الفعلي من خلال إدراك شخصي للتكنولوجيا، ما يجعله نموذجاً ذا طابع تنبؤي قوي في السياقات التنظيمية العامة. وقد أثبت TAM فعاليته في تفسير الفجوة بين توافر التكنولوجيا ورغبة الأفراد الفعلية في استخدامها، لا سيما حين تكون مقاومة التغيير أو ضعف الثقة في الأنظمة عوائق محتملة أمام التبني. (Aburbeian et al., 2022)

ومع تزايد التحولات الرقمية والتعقيد المتنامي في البنى التنظيمية، تم توسيع TAM ليتجاوز الحدود الأصلية التي اقتصر فيها على التقييم المعرفي الفردي، فأدجت فيه متغيرات إضافية تتعلق بالسياق التنظيمي والاجتماعي، مثل جودة المعلومات، الدعم الفني والإداري، والتوافق مع المهام. هذه المتغيرات جاءت استجابة لحاجة النماذج التفسيرية إلى التعامل مع البيئات الديناميكية والقرارات المتعددة الأبعاد التي يتخذها الأفراد في المنظمات المعاصرة. وتشير الدراسات الحديثة إلى أن السلوك التكنولوجي لا يمكن فصله عن السياق المؤسسي والثقافي الذي يتفاعل فيه الفرد، فقد تؤثر القيم الاجتماعية، وتصورات الأفراد تجاه السلطة، وموقف المنظمة من التغيير، على مستوى تقبل التكنولوجيا بشكل كبير. وفي هذا السياق، برزت نماذج TAM الممتدة التي تُراعي هذه العناصر السياقية كإطار أكثر شمولية للتفسير، مما مكّن الباحثين من تحليل دوافع التقبل بشكل أكثر دقة وواقعية. (Wang et al., 2023)

بالإضافة إلى ذلك، اتجهت الأبحاث الحديثة نحو استكشاف العلاقة بين استعداد الأفراد للتفاعل مع التكنولوجيا وبين مستوى المهارات الرقمية المتوفرة لديهم، ومدى انسجام التكنولوجيا المقترحة مع طبيعة المهام اليومية التي يؤديونها. إذ تشير نتائج الدراسات إلى أن مجرد إدراك الأفراد لفائدة التكنولوجيا أو سهولة استخدامها لا يُعد كافياً لضمان استخدامها فعلياً، ما لم يكن هناك دعم تنظيمي واضح يعزز من قدراتهم ويزيل العوائق المحتملة. وتُظهر الأدلة أن البيئات التي تتميز بالشفافية، وتوفير التدريب المناسب، وإشراك الأفراد في مراحل التغيير، تكون أكثر نجاحاً في تحقيق معدلات عالية من تبني الأنظمة الرقمية الجديدة. كما يُبرز نموذج TAM مدى أهمية التكامل بين العوامل النفسية والمعرفية من جهة، والعوامل السياقية والتنظيمية من جهة أخرى، في فهم سلوك التقبل التكنولوجي بشكل متكامل. وبفضل هذه المرونة، يظل TAM نموذجاً مرجعياً يمكن تعديله وتطويره بما

يتناسب مع احتياجات المنظمات بمختلف أشكالها وهيكلها. (Al-Adwan et al., 2023)

مما سبق، يتضح أن نموذج قبول التكنولوجيا (TAM) يمثل إطاراً نظرياً شاملاً يساهم بفاعلية في تفسير سلوك الأفراد نحو استخدام التكنولوجيا داخل البيئات التنظيمية. ويتميز هذا النموذج بقدرته على دمج الأبعاد النفسية والمعرفية للفرد، مثل المنفعة المدركة وسهولة الاستخدام، مع العوامل المؤسسية الأوسع التي تؤثر على عملية اتخاذ القرار. فبدلاً من اقتصره على التقييم الفردي للتكنولوجيا، يأخذ TAM في نماذجه المطورة بعين الاعتبار تأثير القيم التنظيمية، الثقافة السائدة، والبيئة المحيطة، ما يجعله نموذجاً مرناً قادراً على التكيف مع مختلف السياقات المعاصرة. كما أن توسيع النموذج ليشمل عناصر مثل الدعم الإداري، جودة المعلومات، والتوافق بين النظام والمهام الوظيفية يُعد مؤشراً على التطور الذي شهده TAM لمواجهة التحديات الجديدة الناتجة عن التحول الرقمي المتسارع في بيئات العمل.

وعلاوة على ذلك، فإن دمج متغيرات مثل المهارات الرقمية والجاهزية التنظيمية يُبرز أهمية البُعد التمكيني للتكنولوجيا، حيث لا يكفي توفرها أو إدراك فائدتها لضمان استخدامها الفعلي، بل يتطلب الأمر أيضاً تمكين الأفراد وتوفير بيئة داعمة تعتمد على التدريب والمشاركة الفعالة في قرارات التغيير. وقد أثبتت الأدبيات أن تبني التكنولوجيا داخل المنظمات يعتمد على مدى نجاحها في خلق توازن بين تطلعات الأفراد وقدرتهم على التكيف، وبين رؤية المنظمة واستراتيجياتها التقنية. ولذلك، يُعد TAM أداة تحليلية واستراتيجية تساهم في رسم ملامح التحول الرقمي المستدام، من خلال فهم العوامل المؤثرة في تقبل التكنولوجيا، والعمل على تعزيز التفاعل الإيجابي معها، بما يضمن تكاملاً فعالاً بين الإمكانيات التقنية والموارد البشرية في سبيل تحقيق الأهداف التنظيمية.

2. نظرية انتشار الابتكار (Diffusion of Innovations Theory)

نظرية انتشار الابتكار (Diffusion of Innovations Theory) التي قدمها إيفريت روجرز تعد من النظريات الأساسية في مجال دراسة تبني الابتكارات داخل المجتمعات والمنظمات. تهدف النظرية إلى فهم كيفية انتقال الابتكار من مرحلة الفكرة إلى مرحلة القبول الواسع من قبل الأفراد أو المؤسسات. تبرز النظرية خمس مراحل أساسية في عملية التبني وهي: المعرفة، الإقناع، اتخاذ القرار، التنفيذ، والتثبيت. كما تركز على تحديد خمس خصائص رئيسية تؤثر في تبني الابتكار، وهي: الميزة النسبية، الملاءمة، قلة التعقيد، قابلية التجربة، وقابلية الملاحظة. وتشير الدراسات الحديثة، مثل دراسة (Okour, 2022)، إلى أهمية هذه النظرية في تفسير التباين في استجابة الأفراد والمؤسسات تجاه نظم إدارة المعرفة، حيث تساعد في فهم التحديات التي قد تواجه عمليات التبني والانتشار داخل بيئة العمل.

تربط نظرية انتشار الابتكار ارتباطاً وثيقاً بإدارة المشروعات، لاسيما تلك التي تهدف إلى تطوير أو تطبيق أنظمة تقنية جديدة. فنجاح أي مشروع لا يعتمد فقط على جودة المنتج أو النظام الذي يتم تطبيقه، بل يتطلب أيضاً فهماً عميقاً لسلوك الأفراد واستعدادهم لتقبل التغيير. من خلال الاستفادة من المبادئ المستمدة من هذه النظرية، يستطيع مديرو المشاريع تحديد الفئات المستهدفة مثل المتبنين الأوائل والمتأخرين، بالإضافة إلى التعامل مع المقاومة المحتملة، وتحسين استراتيجيات الاتصال، وتوفير الدعم المناسب في الوقت المناسب. ذلك يعزز من فرص نجاح المشروع واستدامته. علاوة على ذلك، يسهم دمج هذه النظرية في دورة حياة المشروع في تطوير خطط تدريبية وتوعوية تساهم في تحسين كفاءة استخدام الموارد، مما يساهم في تحقيق الأهداف المؤسسية المرتبطة بالتحول الرقمي أو التنظيمي. (Okour, 2022)

من جهة أخرى، تعتبر نظرية انتشار الابتكار إطاراً مهماً لفهم كيفية تبني الأفراد أو المؤسسات للأفكار أو التقنيات الجديدة عبر الزمن، وتعد هذه النظرية أداة تحليلية هامة في مجال إدارة المشروعات. تشير النظرية إلى أن عملية تبني الابتكار لا تتم بشكل فوري لدى جميع الأفراد بل تمر بمراحل تبدأ من المعرفة وتنتهي بالتأكد، ويختلف التفاعل مع الابتكار باختلاف أنماط الأفراد مثل المتبنين الأوائل أو المتأخرين. في هذا السياق، تعد هذه النظرية أداة قيمة لمديري المشروعات في تحديد الاستراتيجيات المناسبة للتعامل مع الفئات المختلفة من المعنيين، مما يقلل من المقاومة ويسهم في تسهيل تقبل التغيير. كما تلعب خصائص الابتكار نفسها مثل الفائدة النسبية، سهولة الاستخدام، وإمكانية التجربة دوراً أساسياً في نجاح المشروع وتحقيق أهدافه عبر نشر الحلول الجديدة بفعالية داخل فرق العمل أو المؤسسات. وبالتالي، تمثل نظرية انتشار الابتكار أداة تحليلية هامة لدعم تطبيق منهجيات إدارة المشروعات الحديثة التي تركز على التبني المستدام للابتكار التنظيمي (Amini & Javid, 2023).

تعد نظرية انتشار الابتكار من الأطر المفاهيمية الأساسية في إدارة المشروعات، إذ تقدم فهماً عميقاً لكيفية انتقال الابتكارات بين الأفراد أو المؤسسات في سياق زمني واجتماعي محدد. وقد أصبحت هذه النظرية أداة استراتيجية هامة في تعزيز فعالية تنفيذ المشروعات، خاصة تلك التي تتضمن مكونات ابتكارية أو تتطلب تغييراً سلوكياً أو تنظيمياً. يتمكن مديرو المشاريع من تطبيق هذه النظرية لتحليل البيئة المحيطة بالمشروع، تحديد أنماط التفاعل مع الابتكار، وتقدير استعداد المعنيين لتبني الابتكار. النظرية تؤكد أن عملية تبني الابتكار لا تعتمد فقط على خصائص الحل المطروح، بل تتأثر أيضاً بعوامل نفسية واجتماعية ومؤسسية، مثل مدى قابلية الابتكار للتجريب، وضوحه، وتوافقه مع القيم القائمة في المؤسسة. بذلك، يمكن توظيف هذه النظرية لتخطيط استراتيجيات التبني التدريجي، حيث يتم استهداف فئات المتبنين الأوائل الذين يمثلون دور الوسطاء المؤثرين على الآخرين في المشروع.

علاوة على ذلك، يسهم دمج نظرية انتشار الابتكار في مراحل إدارة المشروع، من بدء المشروع إلى إغلاقه، في تعزيز قدرة فرق العمل على إدارة التغيير بطريقة علمية. يساعد ذلك على ضمان تكيف المعنيين مع الابتكار بشكل تدريجي ومستدام. تشير الدراسات الحديثة، مثل دراسة (Hassan, 2022)، إلى أن التكيف بين هذه النظرية والمبادئ الحديثة لإدارة المشروعات المستدامة يتيح فهماً متعدد الأبعاد لتحديات التبني، كما يوفر أدوات فعالة للتعامل مع المعوقات الاجتماعية والتنظيمية التي قد تعرقل نجاح المشروع. بناءً على ذلك، تعتبر هذه النظرية عنصراً أساسياً في تحسين الأداء المؤسسي ودعم نتائج المشروعات الابتكارية عبر تعزيز تبني الابتكار وتنفيذه بطريقة فعالة.

مما سبق يتضح أن نظرية انتشار الابتكار لإيفريت روجرز تعد إطارًا أساسيًا لفهم كيفية تبني الابتكارات داخل المجتمعات والمنظمات. هذه النظرية تبرز مراحل التبني التي تبدأ من المعرفة وتنتهي بالتأكيد، مع التركيز على خصائص الابتكار مثل الميزة النسبية وقلة التعقيد التي تؤثر في قبول الابتكار. كما أن تطبيق هذه النظرية في إدارة المشروعات يساهم في تحليل سلوك الأفراد أو المؤسسات تجاه الابتكارات، مما يساعد مديري المشروعات على تحديد الاستراتيجيات المناسبة للتعامل مع المقاومة وتحسين تقبل التغيير. توضح النظرية أيضًا أهمية فهم البيئة المحيطة بالمشروع وتقدير استعداد المعنيين لتبني الابتكار، بالإضافة إلى تأثير العوامل النفسية والاجتماعية على عملية التبني. دمج هذه النظرية في مراحل المشروع يعزز القدرة على إدارة التغيير تدريجيًا وبطريقة مستدامة، مما يساهم في نجاح المشروع وتحقيق أهدافه التنظيمية والابتكارية.

3. وجهة النظر القائمة على الموارد (Resource-Based View)

تُعد الرؤية القائمة على الموارد (Resource-Based View - RBV) من أبرز النماذج النظرية التي تساهم في تفسير كيفية تحقيق المؤسسات لميزة تنافسية مستدامة من خلال استثمار مواردها الداخلية الفريدة. تسلط هذه النظرية الضوء على الدور الهام للموارد الخاصة بالمؤسسة في تحديد نجاحها واستدامتها في السوق. في هذا السياق، يؤكد مدخل RBV على أن الميزة التنافسية لا تُستمد فقط من العمليات التنظيمية أو التقنيات الحديثة، بل تعتمد بشكل كبير على الموارد الفريدة التي تمتلكها المؤسسة، مثل المعرفة التنظيمية، والمهارات المتخصصة، والثقافة التعاونية داخل بيئة العمل. هذه الموارد ليست فقط نادرة وصعبة الاستنساخ، بل يمكن أن تساهم بشكل حاسم في تحقيق ابتكار دائم وتحسين الأداء في المشاريع.

تُعتبر RBV إطارًا تحليليًا مثاليًا في مجال إدارة المشروعات، حيث تساهم في تحديد وتوجيه الموارد الاستراتيجية للمؤسسة نحو المشاريع التي تدعم التميز والابتكار. بفضل هذا الإطار، تصبح المؤسسة أكثر قدرة على استثمار مواردها الداخلية بشكل يعزز من قدرة المشروع على تحقيق الأهداف بكفاءة وجودة عالية. تتجلى أهمية هذه النظرية في كونها لا تقتصر على تحسين العمليات والتقنيات بل تتعداها إلى تطوير الموارد البشرية والتنظيمية التي تشكل الأساس لنجاح المشاريع. فالمشروعات الناجحة غالبًا ما تكون نتاجًا لقدرة المؤسسة على استثمار مواردها بطريقة تفوق بها منافسيها في السوق، مما يؤدي إلى تعزيز ميزة تنافسية مستدامة. هذا الطرح يظهر بوضوح في أعمال عالم الإدارة الشهير Jay Barney، الذي يعد من أبرز منظري RBV، حيث أشار إلى أن امتلاك الموارد الاستراتيجية الفريدة هو العامل الأساسي في خلق والحفاظ على الميزة التنافسية للمؤسسة (Lukovszki et al, 2020).

المؤسسات التي تعتمد على مدخل RBV تهدف إلى تطوير مواردها الداخلية وتوجيهها بشكل استراتيجي نحو المشروعات التي تساهم في تحقيق التميز. من خلال هذا المدخل، يتم التركيز على الموارد التي يمكن أن توفر قدرات متميزة تُترجم إلى أداء أعلى في تنفيذ المشروعات. تشير الأدبيات إلى أن القدرة على استثمار هذه الموارد بشكل فعال تساهم بشكل كبير في تحسين النتائج ورفع مستوى الأداء. فالمشروعات التي تبتكر وتتفوق في أسواقها هي غالبًا ما تكون انعكاسًا لقدرة المؤسسة على استخدام مواردها بطريقة مبتكرة واستراتيجية. تكمن أهمية النظرية القائمة على الموارد في كونها توفر أداة تحليلية لفهم أسباب التفاوت في أداء المؤسسات داخل سياق إدارة المشروعات. فهي تؤكد على أن نجاح المشروعات لا يتوقف فقط على الكفاءة التنظيمية أو استخدام التقنيات الحديثة، بل يعتمد بشكل رئيسي على امتلاك موارد استراتيجية نادرة وقيمة يصعب تقليدها أو استبدالها. فالمؤسسات التي تتمتع بالموارد الفريدة مثل المعرفة المتخصصة، والقدرة على الابتكار، والمهارات

الفنية المتقدمة، تصبح أكثر قدرة على تنفيذ المشاريع بشكل متميز. إذ أن هذه الموارد توفر الأساس الذي يمكن من خلاله التميز في التفاعل مع المتغيرات البيئية المعقدة.

فيما يخص المشاريع المتعلقة بالتنمية المستدامة، فإن نظرية RBV تلعب دورًا مهمًا في إعادة تقييم الموارد الداخلية للمؤسسة وتوجيهها نحو المشاريع ذات الأثر البعيد. فالمؤسسات التي تمتلك فرقًا إدارية مرنة ومتخصصة، إضافة إلى نظم معلومات متطورة، تصبح أكثر قدرة على مواجهة التحديات التقنية والبيئية التي قد تواجهها أثناء تنفيذ المشاريع. كما يُمكن أن تساهم هذه الموارد في تطوير حلول مبتكرة تدعم أهداف التنمية المستدامة. يتوافق هذا مع ما أشار إليه (Mansour et al (2022) من أهمية الكفاءة المؤسسية والبشرية في ضمان نجاح المشروعات. فإذا كانت المؤسسة تمتلك قدرة على توظيف مواردها بطريقة مبتكرة، فإنها تستطيع تحسين نتائج المشاريع بما يتناسب مع أهداف التنمية المستدامة، مما يعزز من استدامة هذه المشاريع على المدى الطويل.

من الضروري التأكيد على أن نجاح المشروع لا يقاس فقط من خلال الأهداف المحددة مثل الوقت والتكلفة، بل أيضًا من خلال تأثير المشروع على تعظيم الاستفادة من الموارد وبناء القدرات التنظيمية المستدامة. ويُعتبر التكامل بين الرؤية القائمة على الموارد ومنهجيات إدارة المشروعات أداة فعالة لتعزيز فعالية المشروع كمصدر استراتيجي للميزة التنافسية الدائمة. إذ أن إدراك المؤسسة لأهمية مواردها وتوجيهها الاستراتيجي نحو تحقيق أهداف المشروع يساهم في تحسين الكفاءة والابتكار، وبالتالي تعزيز القدرة التنافسية على المدى البعيد. يمكن القول إن النظرية القائمة على الموارد توفر إطارًا استراتيجيًا مهمًا لفهم عوامل نجاح المشروعات داخل المؤسسات، خاصة تلك التي تسعى لتحقيق التميز والابتكار. فالمؤسسات التي تمتلك موارد نادرة وغير قابلة للاستنساخ، مثل المهارات البشرية المتخصصة، المعرفة التنظيمية، وثقافة العمل التعاونية، تكون أكثر قدرة على تنفيذ مشروعات ناجحة تحقق أهدافها بكفاءة وجودة. لذا، تعتبر RBV أداة أساسية للمؤسسات التي تسعى لبناء ميزة تنافسية مستدامة وتحقيق النجاح في إدارة مشاريعها. (Agbogu, 2025; Lukovszki et al, 2020)

مما سبق يتضح أن الرؤية القائمة على الموارد (RBV) تبرز كإطار تحليلي حيوي لفهم عوامل نجاح المؤسسات في إدارة مشروعاتها، حيث تسلط الضوء على أهمية استثمار الموارد الداخلية الفريدة لتحقيق ميزة تنافسية مستدامة. فالنجاح في المشاريع لا يتوقف على الكفاءة التنظيمية أو استخدام التقنيات الحديثة فقط، بل يعتمد بشكل رئيسي على الموارد الاستراتيجية النادرة، مثل المعرفة المتخصصة، المهارات الفنية، والثقافة التعاونية التي يصعب تقليدها. ويتوجيه هذه الموارد بشكل استراتيجي نحو المشاريع التي تدعم التميز والابتكار، تستطيع المؤسسات تعزيز قدراتها التنافسية وتحقيق نتائج عالية الجودة. ومن خلال هذا المدخل، يمكن للمؤسسات تحقيق تفوق مستدام في بيئات العمل المعقدة، مما يساهم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة وبناء قدرات تنظيمية طويلة الأمد.

4. نظرية الأنظمة (Systems Theory)

تلعب نظرية الأنظمة دورًا حيويًا في إدارة المشروعات من خلال توفير إطار نظري متكامل يُساعد في فهم المشروع ككيان مترابط تتفاعل فيه مكونات متعددة ضمن بيئة ديناميكية. فوفقًا لما أشار إليه ماتيمبا (Matimba, 2023)، تُمكن هذه النظرية مديري المشروعات من النظر إلى المشروع بوصفه نظامًا يتكون من أجزاء مترابطة، حيث تؤثر كل وحدة في الأخرى بطريقة مباشرة أو غير مباشرة. هذا الفهم الشمولي يساهم

في تعزيز التنسيق بين فرق العمل المختلفة، ويساعد في تحليل التفاعلات الداخلية والخارجية للمشروع بطريقة منهجية.

تُسهّم نظرية الأنظمة كذلك في دعم التفكير الاستراتيجي داخل إدارة المشروع، إذ توفر أدوات تحليلية تساعد المديرين على استيعاب البيئة المحيطة والتغيرات المحتملة، ما يُمكنهم من اتخاذ قرارات أكثر مرونة وتكيفاً مع الظروف المتغيرة. ويُبرز Matimba (2023) أهمية هذه النظرية في التعامل مع التحديات المعقدة، خصوصاً في مشروعات تكنولوجيا المعلومات التي تتميز بسرعة التغير وكثرة أصحاب المصلحة. فالنظر إلى المشروع من خلال عدسة نظرية الأنظمة لا يقتصر على الهيكل الداخلي، بل يمتد ليشمل التفاعل مع الأنظمة الأخرى كالمؤسسات الحكومية والعملاء والموردين، مما يعزز من قدرة المشروع على التكيف وتحقيق أهدافه في ظل بيئة غير مستقرة.

وعليه، فإن نظرية الأنظمة لا تُعد فقط أداة لفهم هيكل المشروع، بل تُشكل أساساً لاتخاذ قرارات استراتيجية مستندة إلى فهم معمق للتفاعلات والاعتماد المتبادل بين مكونات المشروع ومحيطه، وهو ما يجعلها جزءاً لا غنى عنه في ممارسات إدارة المشروعات المعاصرة. (Matimba, 2023)

تلعب نظرية الأنظمة دوراً محورياً في إدارة المشروعات الحديثة، حيث توفر إطاراً شاملاً لفهم المشروع بوصفه نظاماً ديناميكياً يتكون من عناصر مترابطة تؤثر وتتأثر ببعضها البعض. يُنظر إلى المشروع، في ضوء هذه النظرية، على أنه جزء من بيئة أوسع تتفاعل معه باستمرار، مما يستلزم من القائمين على إدارته القدرة على التعامل مع هذه التفاعلات بطريقة منهجية وتكاملية. ويؤكد (Ilin et al, 2023) في دراسته على أهمية المنظور النظامي في تفسير سلوكيات المؤسسات والمشروعات المعقدة، إذ يسمح هذا المنهج بفهم كيفية تبادل المعلومات بين الأجزاء المختلفة للنظام، واستيعاب ردود الفعل الناجمة عن التغيرات الداخلية أو الخارجية. ومن خلال تطبيق منهج نظرية الأنظمة في إدارة المشروعات، يصبح بالإمكان تحليل المشكلات الإدارية ليس كمجموعة من القضايا المنفصلة، بل كجزء من ككل مترابط يتطلب معالجة منسقة. هذا ما يجعل النظرية أداة فعالة ليس فقط في التخطيط والتنظيم، بل كذلك في اتخاذ القرارات والتنبؤ بالتحديات المستقبلية. كما أنها تُسهّم في تعزيز التكيف والمرونة التنظيمية، خصوصاً في المشاريع التي تعمل ضمن بيئات غير مستقرة أو تخضع لتغيرات تقنية واقتصادية متسارعة. إن إدماج التفكير النظامي في إدارة المشروع يضمن تحقيق توازن بين الأهداف الجزئية والكلية، ويُسهّم في رفع فاعلية الأداء العام للمشروع (Ilin et al, 2023).

مما سبق يتضح أن نظرية الأنظمة تُعد من الركائز الأساسية في إدارة المشروعات المعاصرة، إذ توفر إطاراً تحليلياً شاملاً يساعد على فهم تعقيد المشاريع وتداخل مكوناتها ضمن بيئات ديناميكية ومتغيرة. فقد أكد كل من Matimba (2023) و Ilin et al. (2023) على أن هذه النظرية لا تقتصر على تقديم فهم تقني للعلاقات بين مكونات المشروع، بل تمتد لتشكيل منهجاً استراتيجياً في التفكير واتخاذ القرار. ومن خلال هذا المنظور، يتمكن مديرو المشاريع من التعامل مع التحديات المتعددة بمرونة وفعالية، معززين بذلك قدرة المشروع على التكيف مع البيئة المحيطة وتحقيق أهدافه بكفاءة. كما تُسهّم النظرية في دعم التنسيق بين الوحدات المختلفة وتحسين تدفق المعلومات، مما ينعكس إيجاباً على الأداء العام للمشروع. وعليه، فإن دمج نظرية الأنظمة في إدارة المشروعات لا يُعد خياراً إضافياً، بل ضرورة تفرضها طبيعة المشاريع المعقدة في العصر الحديث.

إيجابيات الذكاء الاصطناعي

يتميز الذكاء الاصطناعي بمجموعة من الخصائص والمميزات التي تعود بالنفع على البشر، وتتمثل هذه الإيجابيات في مجموعة النقاط التالية (عبد الفتاح، 2024):

- الحد من الأخطاء، وعدم التأثر بالظروف المحيطة التي قد تؤدي لحدوث أخطاء.
- توفير الوقت والجهد وذلك من خلال استخدام بيانات ذات جودة عالية في التدريب والتطوير.
- المجازفة بدلاً من البشر في المهام الصعبة والتي قد تكون خطرة على العنصر البشري.
- زيادة الكفاءة والدقة وتحسين الإنتاجية مما يزيد من الإنتاجية.
- خفض التكاليف حيث يوفر العمالة من العنصر البشري في حال استبدالهم بروبوتات تعمل بشكل أسرع وأدق.
- تقديم حلول مبتكرة للتحديات التي تواجه المجتمع في مختلف المجالات.
- تحسين مجال التشخيص والعلاج الطبي، وتطوير علاجات فعالة لكل مريض.
- توفير تجارب مستخدم جيدة ومتخصصة في مجالات مختلفة.
- تقديم المساعدة والتوجيه في مجالات مثل التعليم والتدريب والتطوير مما يساهم في تحسن الأداء.

في ختام الحديث عن الذكاء الاصطناعي، يتضح أنه يمثل ثورة حقيقية في كيفية تفاعلنا مع التكنولوجيا وتأثيرها على حياتنا اليومية، فمن خلال فهم مفهومه وأنماطه المتعددة يمكننا إدراك كيفية استخدام الذكاء الاصطناعي في مختلف المجالات، بدءاً من الرعاية الصحية والتعليم وصولاً إلى الصناعة والخدمات المالية، وتسهم إيجابيات هذه التقنية في تحسين الكفاءة وزيادة الإنتاجية، مما يعزز من قدرتنا على اتخاذ قرارات مستنيرة واستباق التحديات، ومع تزايد تطبيقاته في حياتنا أصبح الذكاء الاصطناعي أداة رئيسية تدفع عجلة الابتكار وتفتح آفاقاً جديدة للفرص، وبالنظر إلى المستقبل فمن المؤكد أن الذكاء الاصطناعي سيستمر في تشكيل العالم من حولنا مما يتطلب منا التكيف والاستفادة القصوى من إمكانياته المذهلة.

المحور الثاني: جودة إدارة المشاريع في القطاع اللوجستي:

إدارة المشاريع (Project Management)

تعرف المشروعات بأنها: "نظام متكامل الأركان يتضمن العديد من العمليات والمراحل بداية من مرحلة التخطيط ثم التنفيذ والمراقبة والتحكم، وانتهاء بمرحلة انتهاء المشروع وتعليمه وإشلاقه، محققة بذلك الهدف المنشود" (العرسان، 2021، ص.17)

كما تعتبر إدارة المشاريع مجالاً واسعاً وكبيراً يتضمن مجموعة من المهام والخطوات كتنسيق المهام والموارد والأنشطة، وذلك بهدف تحقيق أهداف وغايات محددة ضمن قيود محددة مثل الوقت والتكلفة والنطاق (الطحطوح، 2024، ص.406).

فتعرف إدارة المشاريع بأنها " هي مجموعة منهجية من العمليات والكفاءات الأساسية الضرورية لإدارة المشروع والتي يجب تحقيقها من أجل ضمان الاستخدام الفعال لموارد المشروع. وتتكون من خمس مجموعات رئيسية من العمليات، وكل مجموعة تتضمن عدة نشاطات يمكن تكرار بعضها في جميع مراحل المشروع" (عبد الفتاح، 2024، ص.10).

كما تعرف إدارة المشاريع بأنها "مجموعة من المبادئ والأساليب والطرق التي يستخدمها الأفراد بهدف تخطيط ومراقبة وتنفيذ المشروع بفاعلية، وتشمل إدارة المشروع على مجموعة من القواعد والأسس الخاصة بتخطيط المشروع، ووضع برنامج زمني مناسب لتنفيذه وإكماله، والحصول على الموارد اللازمة له، واتخاذ القرار المناسب والقيام بعملية الرقابة وإعادة التخطيط وكل ذلك بفاعلية تامة" (الشهري وآخرون، 2023، ص.440).

ومن خلال التعريفات السابقة يمكن تعريف إدارة المشاريع إجرائياً بأنها: مجموعة من القواعد والأسس الخاصة بتخطيط وتنفيذ ومراقبة مشاريع الشحن اللوجستي بمدينة الرياض لتحقيق أهدافها بكفاءة وفق الموارد المتاحة.

تعتبر إدارة المشاريع ركيزة أساسية لضمان نجاح أي مشروع، حيث تلعب دوراً حيوياً في تطبيق المعرفة والمهارات والأدوات المناسبة لتحقيق متطلبات المشروع بكفاءة وفاعلية، ويتطلب الأمر من مديري المشاريع التوازن بين مختلف العناصر مثل النطاق والوقت والتكلفة والجودة، مع التركيز على احتياجات وتوقعات الأفراد المعنيين بالمشروع أو المتأثرين به، كما تساهم إدارة المشاريع في توظيف الموارد بفاعلية لتحقيق مخرجات واضحة ومفهومة لجميع الأطراف المعنية، مما يعزز من مستوى التعاون والتنسيق، فمن خلال تحديد المهام والمسؤوليات بوضوح لكل فرد في مختلف مراحل المشروع، تساهم الإدارة في ضمان سير العمل بسلاسة وكفاءة، إضافة إلى ذلك تعد إدارة المشاريع أداة مهمة لتحقيق التناغم بين الأهداف المحددة للمشروع والأهداف الاستراتيجية العامة للشركة، مما يعزز من فرص تحقيق النجاح على المدى الطويل، وتساهم أيضاً في وضع الجدول الزمني للتنفيذ، وتحديد آليات الرقابة على الأداء، والتعامل مع المخاطر المحتملة، مما يضمن تقديم نتائج متميزة تلبي التوقعات (العرسان، 2021).

ويعتمد نجاح المشروع بشكل كبير على عقلية الإدارة، مما يجعلها عنصراً حيوياً في تحسين الأداء المؤسسي، ويتعين على الإدارة التركيز على إحداث تغييرات إيجابية في السلوكيات والأفكار لدى العاملين، فتشمل مهام الإدارة

الأساسية التخطيط والتنظيم والمتابعة والتقييم، بهدف ضمان توافق الأهداف مع طبيعة الشركة والالتزام بالمعايير الزمنية والتكلفة والجودة، كما يتطلب الأمر فهم البيئة المحيطة بالشركة لضمان إدارة فعالة للأنشطة، ومن خلال هذا الفهم يمكن للإدارة تعزيز التنسيق والتكيف مع التغيرات، مما يساهم في تحسين الكفاءة العامة وتحقيق الأهداف بنجاح.

مراحل إدارة المشاريع

المرحلة الأولى: بداية المشروع:

تتمثل هذه المرحلة في تحديد الهدف الرئيسي للمشروع وتوضيح الغايات والأهداف الواجب تحقيقها، وتشمل هذه المرحلة إجراء دراسة جدوى لضمان قابلية المشروع للتنفيذ، كما يتم وضع خطة شاملة تتضمن الميزانية والجدول الزمني والموارد المطلوبة، بالإضافة إلى تعيين مدير للمشروع وتحديد المسؤوليات، وتهدف هذه العمليات إلى بدء مشروع جديد أو مرحلة جديدة في مشروع قائم من خلال الحصول على التصريح اللازم لبدء التنفيذ.

المرحلة الثانية: تخطيط المشروع:

في هذه المرحلة يتم تحويل الأهداف المحددة إلى مخططات وإجراءات تفصيلية، حيث يتم تحويل الأفكار إلى خطط واضحة وتحديد المتطلبات الفنية وإنشاء جداول زمنية وخطط اتصال باستخدام طريقة S.M.A.R.T، يتم تحديد المهام والمسؤوليات والموارد اللازمة، مما يهدف إلى تحديد الطريق الأمثل لتحقيق الأهداف بأقل تكلفة وفي الوقت المناسب، وتشمل هذه العمليات إنشاء نطق المشروع وتحسين أهدافه وتحديد مسار العمل المطلوب لتحقيق تلك الأهداف.

المرحلة الثالثة: تنفيذ المشروع:

في هذه المرحلة يتم تنفيذ المهام المحددة خلال مرحلة التخطيط، حيث يعمل الفريق على تنفيذ الأنشطة المختلفة وتنسيق الجهود لضمان تحقيق الأهداف، ويقوم مدير المشروع بمراقبة تقدم العمل والتأكد من أن كل شيء يسير وفق الخطة، كما تشمل هذه العمليات الجهود اللازمة لإتمام الأعمال المحددة في خطة إدارة المشروع وتحقيق متطلبات المشروع بشكل فعال.

المرحلة الرابعة: مراقبة المشروع والتحكم به:

تتضمن هذه المرحلة مراقبة تقدم المشروع بشكل دوري ومقارنته بالخطة المحددة. يتم فحص الأداء المحرز بشكل مستمر، وفي حال وجود أي اختلافات بين ما تم تحقيقه وما هو مخطط له، تُتخذ إجراءات تصحيحية لضمان السير في الاتجاه الصحيح، وتشمل هذه العمليات متابعة التقدم وتقييم الأداء، بالإضافة إلى تحديد المجالات التي تحتاج إلى تعديل أو تحسين في الخطة، فالهدف هو ضمان تحقيق الأهداف المحددة بكفاءة، مع الاستعداد لإجراء التغييرات الضرورية لتحقيق النجاح.

المرحلة الخامسة: إغلاق المشروع:

في هذه المرحلة يتم إنهاء المشروع بنجاح وتسليمه، حيث يُقيم الأداء ويُقاس مدى تحقيق الأهداف المحددة، وتشمل العملية إنهاء العقود وتسوية المستحقات وإعداد التقارير النهائية، كما تُستخدم التجارب والخبرات المكتسبة من المشروع لتحسين إدارة المشاريع المستقبلية، وتمثل هذه العمليات الخطوات الرسمية اللازمة لاستكمال، أو إغلاق المشروع، أو المرحلة، أو العقد بشكل منظم (عبد الفتاح، 2024، ص. 28)؛ (الطحطوح، 2024، ص. 406)؛ (الشهري وآخرون، 2023، ص. 444).

فإدارة المشاريع هي عملية تخطيط وتنفيذ ورقابة الأنشطة التي تهدف إلى تحقيق أهداف محددة ضمن إطار زمني وميزانية معينين، وتشمل هذه العملية مجموعة من المهام الأساسية مثل تحديد الأهداف، تنظيم الموارد، وتوجيه الفريق لضمان سير المشروع بسلاسة، كما تلعب إدارة المشاريع دورًا حيويًا في مختلف القطاعات، حيث تساعد في تحقيق النتائج المرجوة بكفاءة وفعالية، من خلال استخدام أدوات وتقنيات متنوعة، يتمكن مديرو المشاريع من التكيف مع التغيرات والتحديات، مما يعزز فرص النجاح ويحقق قيمة مضافة للمؤسسات.

مجالات تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع

يمكن أن يساهم الذكاء الاصطناعي في مجال إدارة المشاريع على النحو التالي:

- جعل حياة مدير المشروع أسهل وأكثر راحة حيث يوفر له إدارة ذكية لمشروعه.
- يساهم في إعداد أفضل للتحديات المستقبلية والتغلب عليها بسهولة وسرعة.
- بناء توقعات تعتمد على البيانات والمعطيات الحقيقية.
- تحليل البيانات والوصول لنتائج فورية.
- تحسين فرص التعاون والتنسيق بين الجهات المختصة بالمشروع (العرسان، 2021، ص. 71).

ففي الماضي، كان مدير المشروع هو الجهة المسؤولة بشكل رئيسي عن المراقبة والرصد في أي مشروع. ومع تقدم التكنولوجيا واستخدام الذكاء الاصطناعي، تغير دور مدير المشروع ليصبح أكثر كمرشد ومستشار، حيث يتمكن جميع أعضاء فريق المشروع من التواصل في الوقت الفعلي. تستطيع الآلات الآن استخدام خوارزميات متقدمة لتحديد الأفراد الأنسب لإكمال المهام، مما يساهم في تحسين التنسيق بين أعضاء الفريق ويؤثر بشكل إيجابي على كفاءة تنفيذ المشروع (BUTT, 2018).

وفي السنوات الأخيرة ازداد اهتمام المنظمات باعتماد الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، حيث أدركت إمكانياته في تحسين أساليب التخطيط والتنفيذ بشكل ملحوظ (Rajesh & Jafar, 2023)، كما تدعم العديد من الدراسات هذا التوجه، حيث أكد (Marianim & Mancini, 2023) أن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي يساهم بشكل فعال في تقليل الوقت الذي يقضيه مديرو المشاريع في المهام المتكررة ذات القيمة المضافة المنخفضة، وهذا يتيح لهم الفرصة

للتركز بشكل أكبر على إدارة الفرق وتقديم قيمة إضافية للمؤسسات، وبالتالي فإن دمج الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع لا يعزز الكفاءة فحسب، بل يسهم أيضاً في تحسين جودة النتائج النهائية.

أهمية الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع

أحدثت الثورة الصناعية الرابعة تحولاً كبيراً في جميع مجالات إدارة الأعمال بما في ذلك إدارة المشاريع، حيث شهدت الأسواق العالمية تطوراً ملحوظاً في أساليب إدارة المشاريع خلال العقد الماضي (Fotso et al., 2022)، وعلى عكس الثورات الصناعية السابقة، اعتمدت هذه الثورة نهجاً يركز على الإنسان ويستفيد من التقنيات المتقدمة مثل الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة، ويهدف هذا التكامل بين التطورات التكنولوجية والاحتياجات البشرية إلى تحقيق الاستفادة والمرونة في بيئات الأعمال، ونتيجة لهذا شهد مجال إدارة المشاريع نقلة نوعية بفضل التطور السريع لتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي، مما أتاح تحسينات ملحوظة في الكفاءة والفعالية (Hashfi & Raharjo, 2023).

ويلعب الذكاء الاصطناعي دوراً حيوياً في تحسين عمليات تخطيط وإدارة المشروعات في صناعة البناء، حيث يتميز بقدرته على تحليل البيانات التاريخية بدقة وتوقع التأخيرات، مما يتيح اقتراح جداول زمنية محسنة وضمان الانتهاء من المشاريع في الوقت المحدد وضمن الميزانية المخصصة، ويساعد الذكاء الاصطناعي أيضاً في تحسين توزيع الموارد من خلال التنبؤ بالكميات الدقيقة من المواد المطلوبة، مما يقلل من الفاقد ويحقق التوفير في التكاليف، ويساهم التحليل التنبؤي في تخصيص الموارد بشكل أمثل مما يعزز كفاءة الجدولة والتنفيذ، بالإضافة إلى ذلك يساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين عملية التصميم واختيار التصميمات مما يضمن كفاءة الهياكل وتحسين الأداء الوظيفي، كما تعزز إمكانيات الصيانة التنبؤية من إدارة المعدات وتحسين سلسلة التوريد، مما يقلل من فترات التوقف ويضمن الالتزام بالجدول الزمنية والميزانية، وفي النهاية يساهم دمج الذكاء الاصطناعي في تعزيز كفاءة اتخاذ القرار من خلال تحليل كميات ضخمة من البيانات بسرعة وبدقة، مما يوفر رؤية قيمة ويساعد في اتخاذ قرارات محسنة تعزز جودة تنفيذ المشاريع (عبد الله، 2024).

فتمثل تقنية الذكاء الاصطناعي ثورة في مجال إدارة المشاريع، حيث تقدم فوائد كبيرة للشركات وتساهم في تحسين عمليات التخطيط والتنفيذ، كما أن هناك بعض الجوانب الرئيسية التي توضح أهمية استخدام الذكاء الاصطناعي في هذا المجال، حيث يمكن للذكاء الاصطناعي أن يُحسن بشكل كبير إدارة المشاريع من خلال مجموعة من التطبيقات الفعالة كأن يساعد في تحسين التخطيط والجدول الزمنية من خلال تحليل البيانات التاريخية لتقديم توقعات دقيقة، مما يمكن الفرق من إجراء تعديلات مبكرة في الخطط، كما يُحسن من تخصيص الموارد من خلال تحليل الاحتياجات المستقبلية وتقديم توصيات دقيقة لضمان التوازن بين الاحتياجات والقدرات المتاحة، علاوة على ذلك يُمكنه تحسين التنبؤ بالمخاطر عبر تحليل بيانات متنوعة لتحديد المخاطر المحتملة وتقديم استراتيجيات للتعامل معها، كما يُسهم الذكاء الاصطناعي في تحسين اتخاذ القرارات من خلال تقديم تحليلات دقيقة تدعم المديرين في اتخاذ قرارات استراتيجية مستنيرة، كما يعزز زيادة الكفاءة وتحسين الجودة من خلال الأتمتة والتحسين المستمر للعمليات الروتينية، ويُمكن أيضاً استخدامه في تحليل السوق وتوجيه الإعلانات بشكل أكثر فعالية، مما يُعزز كفاءة استراتيجيات التسويق، يُساعد كذلك الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة المشاريع عبر تقديم توصيات لتحسين تخصيص الموارد والتخطيط، ويُمكن استخدامه لتطوير نظم التفاعل الآلي وخدمة العملاء مما يوفر استجابة سريعة ودقيقة لاستفسارات العملاء (عبد الفتاح، 2024).

وبشكل عام تقدم تقنية الذكاء الاصطناعي إمكانيات مبتكرة لتحسين وتطوير عمليات إدارة المشاريع، مما يعزز أداء الشركات وزيادة قدرتها التنافسية، وذلك من خلال تحليل البيانات، وتوقع الجداول الزمنية، وتخصيص الموارد بكفاءة، وتحليل المخاطر، يمكن للذكاء الاصطناعي أن يحدث تأثيرًا إيجابيًا كبيرًا على نجاح المشاريع وتحقيق أهدافها بطريقة أكثر فعالية ودقة وكفاءة.

تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع

يعتمد الذكاء الاصطناعي على محاكاة القدرات البشرية، مثل التفكير والشعور، من خلال استخدام أنظمة كمبيوتر متطورة، وهو ما أصبح ممكنًا بفضل التقدم الكبير في تكنولوجيا المعالجات والحاسب، ويمكن تصنيف الذكاء الاصطناعي بناءً على طريقتين: الأولى ترتبط بتشابه أو اختلاف هذه الأنظمة مع العقل البشري من حيث القدرة على التفكير والشعور، بينما الثانية: تركز على مستوى التطور التكنولوجي وكفاءتها في محاكاة الوظائف البشرية، ومن هنا يُمكن أن يحدث إدخال الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع ثورة حقيقية في الإنتاجية، حيث يساهم في أتمتة سير العمل، وتحديد أسباب تأخر المشاريع، مما يزيد من الفاعلية ويُحسن مراقبة الجودة وضبط العمليات، بالإضافة إلى ذلك سيساهم دمج الذكاء الاصطناعي في تقليل التكاليف الناتجة عن الإنتاجية المنخفضة، مما يعزز بشكل كبير ميزانيات المشاريع (الشهري وآخرون، 2023).

وتتعدد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، حيث يُستخدم لتحليل كميات ضخمة من البيانات واستخلاص رؤى قيمة تعزز من اتخاذ القرارات المستندة إلى البيانات وتحسين الاستراتيجيات وزيادة الكفاءة التشغيلية، كما يساهم الذكاء الاصطناعي في أتمتة العمليات الروتينية، مما يقلل الحاجة للتدخل البشري ويزيد من سرعة وجودة تنفيذ المهام، إضافة إلى ذلك يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين تجربة العملاء من خلال تقديم توصيات مخصصة، ودعم العملاء التفاعلي، وتحليل بيانات العملاء لتحسين المنتجات والخدمات، وفي مجال إدارة المشاريع تُستخدم أدوات الذكاء الاصطناعي في تخطيط المشاريع، وتتبع التقدم، وتقييم المخاطر، مما يساعد على تحسين تخصيص الموارد وتوقع المشكلات المحتملة، كما يُعزز الذكاء الاصطناعي من مفهوم الصيانة التنبؤية، حيث يمكنه التنبؤ بالأعطال المحتملة في المعدات أو الأنظمة قبل حدوثها، مما يقلل من التوقف غير المخطط له ويزيد من عمر المعدات (عبد الله، 2024).

فيعمل الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع من خلال استخدام خوارزميات متقدمة ونماذج حسابية تحاكي الوظائف المعرفية البشرية، متضمنًا مجالات متعددة مثل التعلم الآلي، معالجة اللغة الطبيعية، والتحليلات التنبؤية، ويُعتبر التعلم الآلي أساسياً حيث يمكن الأنظمة من التعلم من البيانات وتحسين الأداء بمرور الوقت دون برمجة صريحة، مما يسمح بتحليل بيانات المشاريع السابقة للتنبؤ بالنتائج المستقبلية، مثل تجاوز الميزانية أو التأخير في الجدول الزمني، كما تساهم تقنيات معالجة اللغة الطبيعية في تحسين التواصل والتعاون من خلال تحليل مستندات المشروع والرسائل، لاستخراج معلومات ورؤى مهمة، وكذلك تعتمد التحليلات التنبؤية على البيانات التاريخية للتنبؤ بالمخاطر المحتملة واتجاهات السوق، مما يساعد مديري المشاريع على اتخاذ قرارات استباقية، وتوفر الأطر النظرية مثل نموذج نضج القدرة (CMMI) وهيئة إدارة المشاريع (PMBOK) إرشادات حول كيفية دمج الذكاء الاصطناعي في ممارسات إدارة المشاريع، مما يؤدي إلى تحسين الأداء وتحقيق نتائج ناجحة، من خلال الاستناد إلى هذه الأطر الراسخة، يمكن لمديري

المشاريع الاستفادة بشكل فعال من تقنيات الذكاء الاصطناعي لتبسيط العمليات، تحسين اتخاذ القرار، وتعزيز نجاح المشاريع (Karamthulla, 2024).

ومن أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع أنه يمكن استخدامه لتحسين إدارة المشاريع من خلال مجموعة من التطبيقات الفعالة، حيث إنه يساعد في تحليل المخاطر عبر تحديد المخاطر المحتملة من خلال تحليل البيانات السابقة، مما يمكن مدير المشروع من وضع استراتيجيات التخفيف المناسبة، ويوفر تخطيط الموارد توقعات دقيقة بشأن الاحتياجات، مما يحسن من كفاءة استخدام الموارد والأداء العام، كما يعزز التحكم في جودة المشروع من خلال تتبع التقدم وتحليل أداء الفرق، مما يساعد في تحديد المشكلات والفرص لتحسين الجودة، ومن جهة أخرى يساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين التعاون بين الفرق من خلال أدوات التواصل والتوصيات المستندة إلى البيانات، ويمكنه أيضاً تتبع التقدم والأداء حيث يوفر تقارير تفصيلية ويحدد المجالات التي تحتاج إلى تحسين، كما يتيح تطوير جداول زمنية ذكية ومرنة تستجيب للتغيرات، ويساعد في التنبؤ بالمخاطر وتقديم توصيات للتعامل معها، بالإضافة إلى ذلك يُحسن تخصيص الموارد لتحقيق التوازن بين المهام، ويعزز اتخاذ القرارات الاستراتيجية من خلال تحليل البيانات المحسنة، مما يؤدي إلى تحسين الأداء وتحقيق نتائج أفضل للمشروع (عبد الفتاح، 2024، ص. 36).

كما تتمثل التطورات والتطبيقات الرئيسية للذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع في أربع مجالات رئيسية:

1. التكامل والأتمتة: في هذه المرحلة يتم تكامل وأتمتة المهام اليومية المتكررة، مثل استخدام أدوات مثل (Jira) لإدارة سير العمل أو (SharePoint) لإشعارات التغييرات في المستندات، بالإضافة إلى ربط (Microsoft Planner) و (Microsoft Project) لتعيين المهام بشكل تلقائي، فهذا التكامل يتيح لمديري المشاريع التركيز على جوانب أخرى مثل إدارة الموارد البشرية.
2. روبوتات الدردشة: تطور روبوتات المحادثة بشكل مستمر، حيث أصبحت قادرة على معالجة اللغة الطبيعية وفهم المفاهيم والأفكار للرد على أسئلة الموظفين وتنظيم الاجتماعات والإطلاع على الجداول اليومية للأعضاء، ويساعد هذا على توفير وقت أكبر لمديري المشاريع لتركيز جهودهم في خلق قيمة إضافية، مع تحسين التواصل والتنسيق بين أعضاء الفريق بهذا الشكل، يساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة المشاريع وزيادة الكفاءة وتقليل التكاليف.
3. إدارة المشاريع القائمة على التعلم الآلي: حيث يمكن لمختصي المشروع إنشاء برامج تعتمد على التعلم الآلي التي ستتعلم من المشاريع السابقة وتقتراح الجداول الزمنية الممكنة سيظهر تحليل البيانات المخاطر أو الفرص المحتملة أو التغييرات التي يجب على مدير المشروع القيام بها للأداء في الوقت المحدد والميزانية المحددة.
4. إدارة المشاريع المستقلة: حيث ستحتاج فقط إلى مدخلات من مدير المشروع، وستكون قادرة على الأداء في مشاريع صغيرة غير معقدة واستخدام الخوارزميات في التحليل العاطفي لفهم المدخلات من أصحاب المصلحة والعملاء لن يعمل هذا النوع من أنظمة الذكاء الاصطناعي بالكامل بدون البشر.

ولكن لن تمكن مدير المشروع الافتراضي من استبدال مدير المشروع البشري وإنما يمكن أن يكون الشريك الافتراضي أحد حلول الذكاء الاصطناعي. إذا عمل الذكاء الاصطناعي كشريك افتراضي سيركز مدير المشروع على عقلية مبتكرة ويخصص معرفته لأداء التحول الرقمي ولديه مهارات في علوم البيانات. وتتمثل ميزة مدير مشروع

المستقبل في تقييم أفضل للموظفين وتخصيص المهام بشكل مناسب والمراقبة الآلية وتفايدي الأخطاء والتحذيرات بناء على البيانات (الشهرى وآخرون، 2023، ص.444:445)؛ (المهداوي، 2019، ص. 231).

دعم الذكاء الاصطناعي لجوانب جودة إدارة المشاريع (العرسان، 2021):

■ التخطيط والميزانية: يُعتبر التخطيط من أهم مهام مدير المشروع، حيث يتضمن تصميم هيكل تقسيم العمل (WBS) الخاص بالمشروع، ويمكن استخدام خوارزميات التعلم الآلي لتحويل هذا الهيكل تلقائيًا إلى خرائط ذهنية، مما يسهل استخراج المهام والعلاقات بينها، فعملية وضع الميزانية غالبًا ما تكون معقدة ومملة، حيث تعتمد القرارات عادةً على رؤى غير موثوقة وملاحظات شخصية متحيزة، ويحتاج المدراء إلى نهج أكثر دقة في التخطيط والميزانية، وهنا يأتي دور الذكاء الاصطناعي، حيث يُمكنه تنظيم وتحليل البيانات ذات الصلة، واكتشاف الاتجاهات والأنماط، وتقديم رؤى دقيقة، مما يجعل العملية أكثر كفاءة وموثوقية.

■ الإبلاغ عن حالة المشروع: ويُعد معرفة ما إذا كان المشروع يُدار بشكل جيد أم لا من المسؤوليات الأساسية لكل فريق، فيُظهر تطبيق خوارزميات الذكاء الاصطناعي القدرة على التنبؤ بنجاح المشروع بناءً على المعايير التقليدية مثل النطاق، الوقت، الميزانية، والجودة، ومع ذلك تترك هذه المعايير بعض الجوانب النوعية المهمة لإدارة المشروع، مثل وجهة نظر أصحاب المصلحة، لذا فإن دمج المعايير الكمية والنوعية يمكن أن يعزز من دقة التقييمات.

■ تقدير المشروع: يعتمد نموذج التنبؤ بنجاح المشروع التطوري (EPSPM) على دمج عدة خوارزميات من الذكاء الاصطناعي، مثل الخوارزميات الجينية (GA) لتحسين النتائج، والمنطق الضبابي (Fuzzy Logic) للاستدلال، والشبكات العصبية (NN) لرسم خرائط المدخلات والمخرجات، ويمكن تطبيق EPSPM على أنواع مختلفة من المشاريع، حيث يساعد الفرق على توقع التقديرات من خلال اختيار عوامل نجاح حاسمة تتعلق بمرحلة دورة حياة المشروع، تُمكن هذه التقنية الفرق من اتخاذ قرارات مستنيرة بناءً على تحليل شامل ودقيق.

وفي الختام تمثل إدارة المشاريع عنصرًا حيويًا في تحقيق النجاح في مختلف القطاعات، ومع تطور تطبيقات الذكاء الاصطناعي، أصبحت هذه الإدارة أكثر كفاءة وفعالية، فتسهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين عمليات التخطيط والتنفيذ، من خلال تحليل البيانات، وتوقع المخاطر، وأتمتة المهام الروتينية، كما تعزز هذه التقنيات التعاون بين الفرق، وتوفر رؤى استراتيجية تساهم في اتخاذ قرارات مستنيرة، فبفضل هذه التطبيقات يمكن للمؤسسات تحقيق نتائج أفضل، وزيادة الإنتاجية، وتقليل التكاليف، مما يجعل الذكاء الاصطناعي شريكًا أساسيًا في مستقبل إدارة المشاريع.

المحور الثالث: تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الشحن اللوجستي

لقد تم الاعتراف بالذكاء الاصطناعي بسبب مجموعة واسعة من التطبيقات، بما في ذلك نظام إدارة سلسلة التوريد (SCM)، ويمكن تسهيل عملية اتخاذ القرار الذكية والمرنة في سلسلة التوريد باستخدام الذكاء الاصطناعي (AI). يشعر العملاء بالرضا نظراً لأن منتجاتهم المطلوبة يتم تسليمها دائماً في الموعد المحدد وفي حالة جيدة، وذلك بفضل نظام الذكاء الاصطناعي الاستباقي (Toorajipour, et al, 2021).

ويؤدي استخدام الذكاء الاصطناعي لأتمتة الامتثال إلى تقليل التكاليف وتحسين كفاءة شبكة سلسلة التوريد في بيئة الأعمال، ويستخدم اليوم الذكاء الاصطناعي لزيادة قدرات التنبؤ بالطلب ويُعد أمراً بالغ الأهمية (Wamba, Dubey et al, 2020)، حيث أن قدرة الروبوتات التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي في تخصيص تفاعلات العميل تجعلها أداة قوية لزيادة إقبال العملاء واهتمامهم (Wamba, Bawack et al, 2020)، وقد تستفيد عمليات المستودعات من الذكاء الاصطناعي من خلال القضاء على العمل اليدوي الذي يستغرق وقتاً طويلاً، وتستخدم شركات مثل Amazon و Alibaba بالفعل الروبوتات المدفوعة بالذكاء الاصطناعي (AI) لزيادة إنتاجية وكفاءة سلسلة التوريد (Zhou, 2023)، كل دقيقة وكل ميل لها أهميتها في سلسلة التوريد، ويستخدم الذكاء الاصطناعي الخوارزميات لتحسين طرق التسليم والشحنات للمساعدة في توفير الوقت والمال (Wen, He, 2018).

وعندما يتعلق الأمر بالذكاء الاصطناعي، هناك العديد من الفئات الفرعية التي تندرج تحت أنواع مختلفة من تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي، ونظراً لوجود العديد من مصطلحات وتعريفات الذكاء الاصطناعي، فمن الصعب تناول مجموعات أو مجموعات فرعية أو أصناف متنوعة لها وجهات نظر مختلفة (Alyoubi, Ncir et al. 2022).

وتعد أنظمة التنبؤ بالطلب وتحليل البيانات، والأتمتة في عمليات التخزين والتوزيع، وتقنيات تتبع الشحنات وإدارة المخزون أحد أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الشحن اللوجستي، ويمكن تناولها فيما يلي:

أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الشحن اللوجستي

• أنظمة التنبؤ بالطلب وتحليل البيانات

وقد تزايد الاهتمام مؤخراً بتحليلات البيانات الضخمة (BDA) من قبل كلاً من الباحثين ووسائل الإعلام، وترجع فكرة تحليل البيانات إلى استخدام موارد البيانات الضخمة والحصول عليها وتخزينها والتي تُستخدم للحصول على كمية هائلة من موارد البيانات من خلال زيادة إدارة القيمة المضافة، وقد أشار (Alyoubi, Ncir et al. 2022) إلى أن البيانات الضخمة تُستخدم لشرح مصطلح "3Vs"، المسمى بالحجم والتنوع والسرعة "volume, velocity, and variety"، ويشير مصطلح السرعة "velocity" إلى زيادة سرعة إدارة البيانات، وقد تم تضمين مصطلح التنوع "variety" في هيكل إدارة البيانات غير المنظمة، ومن ثم، يمكن القول بأن أنظمة تحليل البيانات لديها إمكانية بما لديها من إمكانات من الحفاظ على إدارة سلسلة التوريد بنجاح، مما قد يساهم في تحقيق سريع لزيادة القيمة المضافة للأعمال في المؤسسة.

لقد مكنت تحليلات البيانات من تدفق البيانات بشكل فوري عند الطلب، الأمر الذي أدى إلى تحسينات كبيرة في عمل المؤسسات التي تعتمد على أنظمة التنبؤ عند الطلب وتحليل البيانات، وذلك من خلال الاتجاه إلى آليات حل المشكلات لتجنب إهدار مزيد من التكاليف، وقد أسهمت أنظمة التنبؤ بالطلب وتحليل البيانات بتأثيرات كبيرة على سلسلة التوريد وإدارة مرونة المخاطر وخاصةً في قطاع الشحن والعمليات اللوجستية (Awan & Shamim, 2021).

هناك نوعان من نطاقات أنظمة التنبؤ بالطلب وتحليل البيانات في سياق سلسلة التوريد وقطاع الشحن والعمليات اللوجستية، لتحسين المصادر التي تعمل على استقرار دعم مواقع شبكات الشحن اللوجستي: أولاً، يتم استخدام تحليل البيانات الضخمة لتسهيل الطلبات المستقبلية التي تلبي اتجاهات السوق واحتياجاته، حيث يمكن للشركات ببساطة اتباع استراتيجيات الشراء التي تحافظ على التكلفة وتقلل من قوة إدارة المخاطر من أجل إنتاجية أفضل، ويمكن لأنظمة التنبؤ بالطلب وتحليل البيانات تحديد المقاييس والمعايير التي يمكنها تقييم قوة إدارة العمليات، ويجب استخدام أداء الشركة لتوصيل المواد الخام بإدارة الجودة والكمية الصحيحة (Wang, Alexander, 2015).

في المملكة العربية السعودية، تمت الإشارة إلى تأثير كبير غير مباشر لتحليلات البيانات الضخمة (التخطيط، والمشتريات، والتصنيع، والتسليم) كوسيط في توجيه العمليات (PO) وبرمجة نظم المعلومات (ISP) لتحسين عملية سلسلة التوريد والعمليات اللوجستية في المنظمات الصناعية وتحسين كفاءتها وفعاليتها في المملكة العربية السعودية (Elgendy, 2021).

• الأتمتة في عمليات التخزين والتوزيع

وتنتشر تطبيقات الأتمتة بسبب ظهور البيانات الضخمة، وذكاء الأعمال، بالإضافة إلى كافة التطبيقات التي تتطلب أتمتة مكان العمل، الأتمتة هي فرع من الذكاء الاصطناعي (AI) وعلوم الكمبيوتر، والذي يستخدم تقنيات آلية لحل المشكلات بناءً على البيانات التاريخية، الذكاء الاصطناعي هو التقنيات والخوارزميات الحسابية التي تعزز أداء الآلات الشبيهة بالذكاء، مثل هذه الخوارزميات تجعل الآلة تفكر وتتصرف وتنفذ مهام تحاكي التفكير البشري، ابتكر صموئيل مصطلح "الأتمتة" في عام 1995 لوصف قدرة أجهزة الكمبيوتر على التعلم دون الحاجة إلى التعلم، ويمكن الإشارة إلى الأتمتة على أنها دراسة كيفية تعلم أجهزة الكمبيوتر كيفية حل المشكلات من خلال الحصول على المعلومات مباشرة من البيانات، وتعد تقنيات البرمجة التي تسمح لأجهزة الكمبيوتر بالتعلم من تجاربها الخاصة هدفًا أساسيًا في مجال الأتمتة (Alyoubi, Ncir et al. 2022).

مع الأخذ في الاعتبار أن المخرجات معروفة أيضًا، فإن عملية التعلم هذه تهدف إلى تطوير قواعد تربط البيانات من المدخلات والمخرجات، ومن ثم تطبيق تلك القواعد على البيانات الجديدة عند تلقيها، ويشير مصطلح "التعلم غير الخاضع للرقابة" إلى نظام يمكنه التعلم من تلقاء نفسه، ولا توجد قيم أهداف محددة مسبقًا في هذا النمط من التعلم نظرًا لعدم توفير الاستجابات الصحيحة، و"التعلم بدون معلم" هو اسم آخر لهذه الطريقة (Alyoubi, Ncir et al. 2022, p.19).

في الآونة الأخيرة، اكتسب الأتمتة اهتمامًا كبيرًا بسبب استخدامه في عدة مراحل متميزة لإدارة سلسلة التوريد داخل القطاع المعني، لقد تم تطبيق آليات الأتمتة مؤخرًا في الطلب نظرًا لجوهرها في الترويج وتوصيات الأسعار،

وتوصيات المنتجات المخصصة، بالإضافة إلى التنبؤ بالمبيعات، وتلعب تطبيقات الأتمتة دوراً مهماً في تحسين الهوامش وهوامش الربح جنباً إلى جنب مع المخزون في مستويات دقيقة للمخزون والمستودعات ومنضدة العمل والتخطيط اللوجستي (Columbus, 2017)، ويمكن القول بأن أساليب الأتمتة تساعد في تقييم كميات كبيرة من المعلومات التي تم جمعها من عمليات التصنيع المستدام والمستمر (Jamwal, R. Agrawal, 2021) بالإضافة إلى ذلك يتم أخذ مزايا استخدام الأتمتة في الاعتبار في السمات الثلاثة الحالية للاستدامة إلى جانب بعض نطاقات الدراسة الجديدة لممارسات الصناعة، يساهم الذكاء الاصطناعي 4.0 والأتمتة في نمو الإيرادات وخفض التكاليف وتقليل الأخطاء، وتحديدًا في قطاعات التصنيع.

وتعمل أنظمة أتمتة المستودعات المدعومة بالذكاء الاصطناعي على الاستفادة من الخوارزميات المتقدمة وتحليلات البيانات لتحسين إدارة المخزون وتبسيط معالجة الطلبات وتعزيز رؤية سلسلة التوريد من خلال التحليلات التنبؤية للتنبؤ بالطلب بواسطة الروبوتات المتتبعة لحركة البضائع، ويمكن الذكاء الاصطناعي المستودعات من العمل بكفاءة ودقة وفعالية من حيث التكلفة أكثر من أي وقت مضى، ويلعب الذكاء الاصطناعي دوراً محورياً في تبسيط عمليات المستودعات من خلال توفير رؤى في الوقت الفعلي أي بشكل فوري ودقيق، وتحسين تخصيص الموارد، وأتمتة المهام المتكررة، ومن خلال تحليل كميات هائلة من البيانات من أجهزة الاستشعار وأجهزة إنترنت الأشياء وأنظمة المؤسسات؛ تحدد خوارزميات الذكاء الاصطناعي الأنماط والاتجاهات والشذوذات؛ مما يمكن المستودعات من اتخاذ قرارات تعتمد على البيانات ومعالجة التحديات التشغيلية بشكل استباقي (Wan et al., 2020).

وتهدف أنظمة أتمتة المستودعات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي على تحسين دقة الطلب وتقليل أوقات التنفيذ وتقليل تكاليف الاحتفاظ بالمخزون من خلال تحسين تخطيطات المستودعات ومسارات الاختيار ومواقع التخزين، علاوة على ذلك، تعمل الروبوتات وتقنيات الأتمتة التي تعمل بالذكاء الاصطناعي على تعزيز كفاءة ومرونة عمليات المستودعات، مما يمكن المستودعات من التكيف مع أنماط الطلب المتغيرة وتفضيلات العملاء بسرعة ودقة (Sarkar, 2022).

وتؤثر الأتمتة في لوجستيات المستودعات باستخدام إنترنت الأشياء، والذكاء الاصطناعي، وشبكات الاستشعار، والحوسبة السحابية، ويمكن أن تحسن رضا العملاء، وتمكنهم من تجنب وضع الطلب الخاطئ وتعزيز الكفاءة في التعامل مع البضائع، وحصر أعدادها الإجمالية التي تم تفريغها في المخازن (Pandian, 2019, p. 68).

• تقنيات تتبع الشحنات وإدارة المخزون.

تستمر التكنولوجيا في التقدم بوتيرة سريعة، وأصبحت رؤية مستودعات المستقبل الأكثر ذكاءً ومرونة وكفاءة أكثر قابلية للتحقيق بشكل متزايد (Tripathi, and Gupta, 2020)، ويعد مفتاح هذا التحول هو أنظمة أتمتة المستودعات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي، والتي تحدث ثورة في عمليات المستودعات التقليدية وتمهد الطريق لمزيد من الكفاءة والمرونة والاستجابة، ومن بين هذه الأنظمة: تمثل الروبوتات المتنقلة المستقلة (AMRs) حجر الزاوية في أتمتة المستودعات في المستقبل، حيث توفر استقلالية ملاحية وتحسيناً لتبسيط عمليات مناولة المواد.

وتعتمد عمليات الأتمتة في لوجستيات المستودعات الذكية على إنترنت الأشياء، والذكاء الاصطناعي، ويستخدم قارئ العلامة للتعرف على نوع البضاعة المستلمة والباركود يضمن التنوع في البضاعة، وتشتمل أتمتة العمليات على عدد من الأدوات المضمنة مثل: المستشعر وقارئ العلامات ومستشعرات الباركود، وتتعرف أجهزة الاستشعار وقارئات العلامات ومساحات الباركود على أنواع المنتجات وتتصرف مستقلة مثل الجرارات والرافعات الشوكية لتحميلها على الحامل المناسب، وتقوم أجهزة الاستشعار المثبتة على الحامل بتحديد العدد عبر شبكة Wi-Fi إلى أقرب جهاز كمبيوتر ليتم مراقبتها من قبل العمال ووحدة الإنتاج (Ahmed, Graves, 2016)، لتوفير المخزون متاح للعملاء بمجرد تقديم الطلب لمجموعة متنوعة من البضائع، ويتم تعيين العميل مع الطلب ورقم التتبع، ويتم تقديم تفاصيل متطلبات العميل إلى المستودع بحيث يكون التدخل اليدوي مطلوبًا لتغذية المنتج المطلوب وتلييته، ويتم نقل معلومات الطلب إلى الروبوتات التي تقرر الأمر بالشكل المناسب لتحضير العنصر الذي سيتم جلبه بناءً على الباركود المذكور وخوارزمية القرار التي تم تغذيتها بناءً على استخراج البيانات والتعلم العميق (David, Huang., et al, 2016)

ويتم تجهيز AMRs بأجهزة استشعار وكاميرات وخوارزميات الذكاء الاصطناعي المتقدمة التي تمكنها من التنقل عبر بيئات المستودعات بشكل مستقل، دون الحاجة إلى أنظمة توجيه خارجية مثل الأسلاك أو المسارات باستخدام تقنيات تحديد الأماكن ورسم الخرائط المتزامنة (SLAM)، وتقوم AMRs بإنشاء خرائط للمناطق المحيطة بها في الوقت الفعلي وتخطيط المسارات المثالية للتنقل بكفاءة بين المواقع المختلفة داخل المستودع. تضمن خوارزميات تخطيط المسار المعتمدة على الذكاء الاصطناعي قدرة AMRs على التكيف مع العوائق الديناميكية والازدحام المروري والظروف البيئية المتغيرة، مما يتيح حركة سلسة وفعالة في جميع أنحاء المستودع (Sodiya, Umoga., et al. 2024).

ويشير خان (Khan, 2020) إلى أن الأذرع الروبوتية لديها تطبيقات في مختلف عمليات التعبئة والتغليف والتجميع داخل المستودعات، حيث تقوم بأتمتة المهام المتكررة وكثيفة العمالة لتحسين الكفاءة والإنتاجية، ففي عمليات التعبئة، يمكن للأذرع الآلية التقاط العناصر ووضعها في صناديق أو حاويات الشحن بسرعة ودقة، مما يضمن جودة تعبئة متسقة ويقلل الضرر أثناء النقل، وفي عمليات التحميل على المنصات، تقوم الأذرع الآلية بتكديس المنتجات على المنصات وفقًا لأنماط أو تكوينات محددة مسبقًا، مما يؤدي إلى تحسين استخدام المساحة وضمان أحمال مستقرة وأمنه للنقل، وفي عمليات التجميع، تعمل الأذرع الآلية جنبًا إلى جنب مع المشغلين البشريين لأداء مهام مثل تجميع المنتج وتجهيزه وفرزه، مما يزيد الإنتاجية ويقلل أوقات الدورات في سير عمل الإنتاج.

أهمية الشحن اللوجستي في مدينة الرياض

تهدف رؤية المملكة العربية السعودية 2030 إلى تعزيز الاقتصاد وأن تصبح مركزًا دوليًا يربط آسيا وأوروبا وأفريقيا، ويدعم الموقع الاستراتيجي للدولة بالقرب من الأسواق الناشئة والطرق البحرية الرئيسية هذا التغيير، وتدعم الاستثمارات التي تقودها الحكومة في البنية التحتية للسكك الحديدية والطرق والمطارات والخدمات اللوجستية هذا القطاع، ولمعالجة التوسع الاقتصادي وشيخوخة السكان والتوسع الحضري، تعمل المملكة العربية السعودية على تعزيز أنظمة النقل لديها، وتسعى إلى إقامة شراكات بين القطاعين العام والخاص مع الشركات اللوجستية العالمية، وتعزيز المناطق الاقتصادية الخاصة للتجمعات الصناعية ذات روابط الشحن متعددة الوسائط (Bahrini et al., 2024).

وفي هذا السياق، تعطي صناعة الخدمات اللوجستية الأولوية لتلبية توقعات العملاء، مما يعزز القدرة التنافسية للأعمال ويعزز النمو الاقتصادي. يعد تلبية احتياجات العملاء أمرًا بالغ الأهمية لبقاء المؤسسات اللوجستية وزيادة المبيعات والأرباح (صبيح والسيف، 2023)، وتقدر قيمة قطاع الخدمات اللوجستية في المملكة العربية السعودية بـ 27.6 مليار دولار أمريكي في عام 2020، وهو ما يمثل 43٪ من النشاط في أسواق منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا ودول مجلس التعاون الخليجي، تعد المملكة العربية السعودية بالفعل سادس أبرز دولة في مؤشر الخدمات اللوجستية للأسواق الناشئة لعام 2021، لتحقيق إمكانات الأعمال اللوجستية في المملكة العربية السعودية بشكل كامل، يجب على البلاد إعطاء الأولوية للتنمية المحلية من خلال الابتكار في ثلاثة مجالات مهمة: الرقمنة، والبنية التحتية، والتجارة الإلكترونية (YCP Solidiance, 2021).

تتمتع المملكة العربية السعودية بشبكة نقل قوية، تتكون من 27 مطارًا و 12 ميناءً بحريًا متصلة بـ 65 ألف كيلومتر من الطرق و 4130 كيلومترًا من خطوط السكك الحديدية. جميع الموانئ مملوكة وتديرها شركات القطاع الخاص بموجب عقود طويلة الأجل. تقدم المملكة العربية السعودية إعفاءً لمدة 10 أيام من رسوم التصدير وخصم 50٪ على ضرائب الموانئ لجميع صفقات التصدير. بلغت الطاقة الاستيعابية للمطارات الـ 27، بما في ذلك أربعة في الرياض وجدة والدمام والمدينة المنورة، 81 مليون مسافر في عام 2015. وتعد الرحلات الجوية وسيلة النقل المفضلة لنقل الركاب بسبب المسافات الطويلة بين المدن الرئيسية. تقدم شركات الطيران العالمية الكبرى خدماتها داخل وخارج البلاد (Jaziri et al., 2020).

وبالتالي، تهدف المملكة العربية السعودية إلى تعزيز اقتصادها وتحقيق أهداف رؤية 2030 من خلال تطوير قطاعها اللوجستي الذي يساهم بنسبة 30٪ من التجارة العالمية المنقولة بحرًا. ومن المتوقع أن يسهم هذا القطاع في الناتج المحلي الإجمالي من 6٪ إلى 10٪ بحلول نهاية العقد، ويعزز نمو الأعمال، ويوسع الاستثمارات، ويزيد الإيرادات غير النفطية إلى 45 مليار ريال سعودي (12 مليار دولار) سنويًا بحلول عام 2030. المبادرات الرئيسية، مثل البرنامج الوطني للتنمية الصناعية والخدمات اللوجستية (NIDLP)، والنقل الوطني وتعمل الإستراتيجية اللوجستية ومبادرة مرونة سلسلة التوريد العالمية (GSCRI) على تسريع تطوير القطاع. (U.S.-Saudi Business Council, 2023).

أشار القديحي (Al-Qudaihi, 2024, 940) إلى أن برنامج رؤية المملكة العربية السعودية 2030 يعمل على تحويل صناعة الخدمات اللوجستية لتعزيز الاقتصاد ووضع البلاد كمركز دولي. ويدعم الموقع الاستراتيجي للدولة بالقرب من الأسواق الناشئة والطرق البحرية الرئيسية هذا التحول، وتستثمر الحكومة في مشاريع البنية التحتية للنقل لدعم النمو ومعالجة التوسع الاقتصادي وشيخوخة السكان واتجاهات التحضر وتعزيز أنظمة النقل، ويعد قطاع الخدمات اللوجستية الذي تبلغ قيمته 27.6 مليار دولار أمريكي في عام 2020، أمرًا بالغ الأهمية للقدرة التنافسية للأعمال والنمو الاقتصادي، وتشمل المبادرات الرئيسية: البرنامج الوطني للتنمية الصناعية والخدمات اللوجستية، والاستراتيجية الوطنية للنقل والخدمات اللوجستية، ومبادرة مرونة سلسلة التوريد العالمية.

الوضع الحالي للقطاع اللوجستي في الرياض

في أواخر الأربعينيات، كانت المملكة العربية السعودية تهدف إلى تحقيق النمو الاقتصادي وتحسين رفاهية المواطنين من خلال استخراج النفط. وافق الملك عبد العزيز آل سعود على بناء ميناء تجاري وبدء قطاع السكك الحديدية

في عام 1947، وتم افتتاح أول خط للسكك الحديدية بين الرياض والدمام في عام 1951، وفي عام 2021 تولت الشركة السعودية للخطوط الحديدية (SAR) عمليات وإدارة السكك الحديدية، شبكة السكك الحديدية لقطار الشمال، والتي أنشئت في عام 2006، وقد حققت صناعة السكك الحديدية نجاحاً في العقد الماضي مع العديد من التطورات في البنية التحتية، وتولت شركة SAR تشغيل خط مترو المشاعر المقدسة في عام 2021 بعد القرار الذي صدر في عام 2019، بأن تمتلك شركة SAR جميع مشاريع النقل بالسكك الحديدية التشغيلية في المملكة (الموقع الرسمي لخطوط السكك الحديدية السعودية، 2024). SAR هي شركة متخصصة في السكك الحديدية يسيطر عليها صندوق الاستثمارات العامة، وقد تم تأسيسها لإنشاء روابط بين المناطق الشرقية والوسطى للمملكة والمنطقة الشمالية. بما يتوافق مع متطلبات الأداء والسلامة العالمية أيضاً بمبادئ التشغيل الاقتصادي، تقوم الشركة بإدارة وتشغيل السكك الحديدية، إلى جانب جميع مرافقها، بالكفاءة المطلوبة (MSC, 2023).

يربط SAR بين المناطق الشمالية والشرقية من المملكة. وفي عام 2021، اندمجت مع المؤسسة السعودية للخطوط الحديدية لتشكيل السكك الحديدية السعودية. تقوم الشركة بتشغيل خدمات الركاب اليومية بين الرياض، والهفوف وبقية والدمام. يعمل قطار SAR North بين الرياض وحائل، ويخدم المجمع والقصيم، وخدمات النوم بين الرياض والقرى. يعمل قطار SAR East بين الرياض والدمام، ويخدم الهفوف وبقية. توفر الشركة أماكن جلوس في درجة الأعمال والدرجة السياحية، بما في ذلك مسند رأس مبطن وطاولة ومقبس طاقة عالمي ونقطة USB وتسجيل الأمتعة الحصري (الموقع الرسمي للخطوط الحديدية السعودية، 2023).

SAR هي شركة مملوكة للدولة تقوم بتشغيل شبكة السكك الحديدية في المملكة العربية السعودية، وتقدم خدمات الشحن على خطين رئيسيين يبلغ إجمالي طولهما 1018 كم، وتربط هذه الخطوط الرياض بميناء الدمام على ساحل الخليج العربي. تقوم شركة SAR أيضاً بتشغيل قطارات الركاب بين الرياض والدمام. ومن المخطط أن تمتد الشبكة إلى ميناء جدة على البحر الأحمر والأردن واليمن وربما مصر. وتشمل المشاريع لجسر البري السعودي، وخط بطول 945 كم من الرياض إلى جدة وخط بطول 115 كم من الدمام والجبيل، ويربط الخليج الفارسي بالبحر الأحمر. ومن المخطط أيضاً إنشاء خط سكة حديد بين الشمال والجنوب لنقل المعادن والشحن العام ونقل الركاب (Official Website of SAR, 2024).

ومن النماذج الواقعية للقطاع اللوجستي أيضاً MEDLOG، وهي شركة عالمية تعمل في مجال الخدمات اللوجستية وسلسلة التوريد وتركز على تلبية احتياجات قاعدة عملائها المتنامية. إنها تسهل التجارة والتعامل ونقل البضائع بنزاهة ومسؤولية واحترام البيئة. تستثمر MEDLOG في البنية التحتية والأصول والأفراد، وتتكيف مع اتجاهات التكنولوجيا. أنها توفر حلول نقل مرنة متعددة الوسائط والتخزين الداخلي للخدمات للعملاء في جميع الصناعات. وتتمثل مهمتهم في تقديم خدمات لوجستية استثنائية وتلبية احتياجاتهم والمساهمة في سلسلة القيمة الخاصة بهم (Official Website of MEDLOG, 2024).

وتهتم شركة MEDLOG باعتبارها شركة لوجستية عالمية بدمج المعايير البيئية في عمليات الشراء والتقييم من خلال التعاون مع موردي الخدمات اللوجستية. وقد أدى تحسين مسار الشركة ومعدات الرفع الموفرة للطاقة، مثل الرافعات القنطرية الكهربائية، إلى تقليل مسافة الميل الأخير بين مراكز الإنتاج والاستهلاك. تعمل الرقمنة ومراجعة

العمليات في الساحات على زيادة الكفاءة والإنتاجية وتقليل التحركات غير الضرورية مع تخفيف الازدحام المروري. ويتجلى التزام الشركة بالاستدامة في عملياتها (MSC Mediterranean Shipping Company S.A, 2021).

وتوفر الشركة خدمات نقل مخصصة باستخدام الأساطيل المملوكة والمتعاقد عليها، حيث أنهم يستثمرون في الأصول لتقديم خدمة أفضل للعملاء وتقديم حلول نقل داخلي شاملة، ويوفر التخزين خارج الرصيف منصات لوجستية يمكن الوصول إليها للحاويات والسلع، بينما تقوم المستودعات ومراكز التوزيع بتخزين البضائع على نطاق واسع لتسهيل التسليم. تقوم ساحات المستودعات بصيانة وإصلاح الحاويات، بينما تنظم الخدمات اللوجستية التعاقدية عمليات التسليم وتقدم خدمات التبخير في جميع أنحاء أستراليا، ويتم التعامل مع شحنات المشروع بمعدات خاصة وموظفين ذوي خبرة، وتشمل خدمات التبريد الاستثمار المستمر في المستودعات المبردة ومحطات التوصيل ومراقبة الحاويات وعمليات التفريغ قبل الرحلة (Official Website of MEDLOG, 2024).

أما عن واقع الخدمات اللوجستية الحالي في الرياض، فقد أعلنت المملكة العربية السعودية عن أول منطقة اقتصادية خاصة في الرياض، بهدف تعزيز نمو صناعة الشحن البري. وسترکز المنطقة على الخدمات اللوجستية المتكاملة، وتقدم مزايا ومعايير فريدة لجذب الشركات العالمية. وكجزء من رؤيتها 2030، تخطط المملكة العربية السعودية لتشجيع الاستثمار الأجنبي وتوسيع الصناعة من خلال مناطق خاصة مع إعفاءات مالية وتجارية وتأثيرات الدخول. ستعطي المنطقة الاقتصادية الخاصة الجديدة الأولوية للخدمات اللوجستية المتكاملة وستعفي البضائع في المناطق ذات الوضع المعلق أو الصيانة أو الإصلاح المؤقت (Bahrini et al., 2024).

وفي هذا السياق تم افتتاح أول خط للسكك الحديدية في المملكة العربية السعودية عام 1951، وكان يربط بين الرياض والدمام، أسسها الملك عبد العزيز والملك سعود، ونقلت 1.8 مليون مسافر في عام 2018 و700 ألف حاوية من ميناء الدمام إلى الميناء الجاف بالرياض، وتغطي الشبكة التي تديرها المؤسسة العامة للخطوط الحديدية السعودية (SRO) 449 ميلاً من ميناء الخليج العربي إلى العاصمة، بما في ذلك محطات في الهفوف وبقين. ويحتوي الخط أيضاً على خط الدمام-الرياض بطول 556 ميلاً عبر حرض. وفي تسعينيات القرن الماضي، كان مطار الشارقة الدولي ينقل حوالي نصف مليون مسافر وما يقرب من مليوني طن من البضائع سنوياً (Flanders Investment & Trade, 2019).

بالإضافة إلى ذلك، تعتبر شركة سال هي الشركة الرائدة في مجال مناولة الشحن الجوي في المملكة العربية السعودية، حيث تقدم خدمات المناولة الأرضية في 18 مطاراً. وتشمل قاعدة عملائها الجهات الحكومية، وشركات الطيران الأجنبية، وشركات الطيران منخفضة التكلفة. تتمتع الشركة بقدرة كبيرة على مناولة البضائع، وتعتبر محطة جدة أكبرها. وفي عام 2022، تعاملت الرياض مع 159 رحلة جوية يومياً، ليصل حجم الشحن إلى 358 ألف طن. تعاملت محطة الدمام مع 53 رحلة جوية يومياً و71 ألف طن من البضائع (SAL, 2023).

علاوة على ذلك، ينقل النقل بالسكك الحديدية 80% من حجم شحن الحاويات المنقولة بين الدمام والرياض. توفر هذه النسبة افتراضاً عملياً لحجم البضائع المعبأة في حاويات التي سيتم نقلها بواسطة الجسر البري بين منطقة الرياض ومكة المكرمة. ويترجم ذلك إلى حركة 8.64 مليون طن عبر السكك الحديدية بين الرياض ومكة، وهو ما يعادل تحولاً نموذجياً من الطريق إلى السكك الحديدية بنسبة 11% تقريباً. وهذا يقلل من استهلاك الوقود لنقل البضائع بنحو 13% بحلول عام 2030، على افتراض دخول Landbridge حيز التنفيذ في عام 2020 (Lopez-Ruiz et al., 2020).

علاوة على ذلك تسعى الشركة السعودية العالمية للموانئ إلى التعاون مع الشركة السعودية للخطوط الحديدية لتحديث النظام البيئي لميناء الرياض الجاف، مما يساهم في الركيزة الثانية لرؤية المملكة 2030 المتمثلة في اقتصاد سعودي صحي، فيعد هذا معلماً رئيسياً لـ SGP حيث نقوم بتوسيع أدائنا المعياري خارج الموانئ لنصبح مزوداً متكاملًا لحلول الشحن، سنتعاون مع الشركة السعودية للخطوط الحديدية لضمان الانتقال السلس وتبسيط سلسلة التوريد لحركة البضائع بكفاءة بين الدمام والرياض (Saudi Global Ports Company, 2021).

المبحث الثاني : الدراسات المرجعية

❖ الدراسات العربية

- دراسة عبد الفتاح (2024) بعنوان "أثر استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة المشاريع: دراسة حالة شركة المناصير للزيوت والمحروقات في الأردن"

وقد هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر تقنية الذكاء الاصطناعي بأبعادها : (النظم الخبيرة، الروبوتات، الأنظمة الذكية في تحسين إدارة المشاريع ببعده : إدارة المشاريع) ، لدى شركة المناصير للزيوت والمحروقات، ولتحقيق أهداف الدراسة تم تبني منهج المسح الشامل؛ حيث قامت الباحثة بتطوير استبانة مكونة من (30) فقرة لقياس المتغيرات، وتم توزيع (60) استبانة على أفراد المجتمع، وبلغت عدد الاستبانات القابلة للتحليل (60) استبانة بنسبة استرداد بلغت (100%) ، وقد استخدمت مجموعة من الاختبارات الإحصائية من خلال برنامج SPSS 26، كما أظهرت النتائج أنّ هنالك أثراً إيجابياً ودالاً إحصائياً لأبعاد تقنية الذكاء الاصطناعي: (النظم الخبيرة الروبوتات الأنظمة الذكية في تحسين إدارة المشاريع في شركة المناصير للزيوت والمحروقات، حيث حقق بعد الأنظمة الذكية أعلى قدرة تفسيرية في تحسين إدارة المشاريع، بحيث يساهم لوحدة في تفسير المتغير التابع بنسبة (51.1%)، وهي الأعلى من بين أبعاد تقنية الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة المشاريع واستبعد الاختبار النظم الخبيرة بحيث أنها ليس لها تأثير كبير في تحسين إدارة المشاريع، وأوصت الدراسة بضرورة توعية شركة المناصير للزيوت والمحروقات على ضرورة استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة المشاريع لديها، والاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في عملية تطوير وتحسين إدارة المشاريع والاهتمام بعمليات تدريب الموظفين لديها، وتشجيع لكل ما هو تكنولوجي للخروج من الطرق التقليدية في عملية ربط الذكاء الاصطناعي بإدارة المشاريع.

- دراسة عبد الله (2024) بعنوان " أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة إدارة المشروعات"

وقد هدفت الدراسة للكشف عن أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة إدارة المشروعات، وقد اعتمدت الدراسة على دراسة حالات عملية وتحليل بيانات مستخلصة من استطلاعات وآراء المتخصصين العاملين في هذا المجال، وقد اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي، كما تمثلت أدوات الدراسة في الاستبانات، والمقابلات، والملاحظات المباشرة لضمان تغطية جوانب استخدام الذكاء الاصطناعي، وقد توصلت الدراسة لمجموعة من النتائج أهمها: أن نسبة 80% من الشركات تعتمد على استخدام الذكاء الاصطناعي في العمل، كما تؤكد على أن الذكاء الاصطناعي له فوائد كبيرة في تحسين الأداء وزيادة الكفاءة في المشاريع، كما تسهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مواجهة تحديات العمل ذات التكاليف المرتفعة، وتسهم بشكل ملحوظ في زيادة القدرة على الابتكار.

■ دراسة الطحطوح (2024) بعنوان "تأثير الذكاء الاصطناعي على غدارة المشاريع: دراسة باستخدام منهجية

تحليل "SWOT"

يلعب الذكاء الاصطناعي دوراً في التأثير على إدارة المشاريع في مختلف قطاعات الأعمال، وتهدف الدراسة إلى التحقق من وجود تأثير للذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع من خلال استخدام منهجية تحليل SWOT حيث تم توظيف أسلوب المنهج الوصفي التحليلي في هذه الدراسة من خلال استخدام العينة العشوائية البسيطة لتحديد حجم الدراسة المكونة من 157 موظف يعمل في إدارة المشاريع عن طريق استخدام الاستبانة لجمع البيانات، وبلغ عدد الاستبانات القابلة للتحليل 139 حيث تمثل نسبة الاستجابة 88.5% ، وقد تم تحليل البيانات باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS، وتم التوصل في الدراسة إلى وجود علاقة ارتباط ذات دلالة إحصائية عالية للذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع.

■ دراسة الشهري وآخرون (2023) بعنوان "واقع الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع في القطاع الحكومي

بالمملكة العربية السعودية"

هدفت هذه الدراسة إلى استكشاف واقع استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع بالقطاع الحكومي في المملكة العربية السعودية، من خلال فهم إدراك العاملين بأهمية هذه التقنية ومساهمتها في تحسين إدارة المشاريع. تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي واستبانة على عينة طبقية تضم 281 موظفاً في إدارات المشاريع. أظهرت النتائج أن إدراك العاملين لأهمية الذكاء الاصطناعي كان مرتفعاً بمتوسط حسابي قدره 4.09، كما أكدوا على مساهمة الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع بمتوسط 3.86، وأهميته في تحسين الأداء بمتوسط 3.96. وأبرزت الدراسة وجود متطلبات إدارية وفنية لتبسيط استخدام الذكاء الاصطناعي، مثل ربط الإدارات الحكومية إلكترونياً، بالإضافة إلى معوقات مثل ارتفاع تكاليف التقنيات، اختلاف آليات العمل بين الوحدات الحكومية، وقلة الحوافز المادية. كما تبين عدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين جنس الموظفين وآرائهم حول أهمية الذكاء الاصطناعي، بينما كانت هناك علاقة ذات دلالة بين مستوى الخبرة والفئة العمرية وإدراكهم لأهمية ومتطلبات التقنية. اختتمت الدراسة بمجموعة من التوصيات بناءً على هذه النتائج.

■ دراسة الغامدي (2022) بعنوان "عمليات إدارة المعرفة القائمة على الذكاء الاصطناعي في المشاريع

الإنشائية: دراسة تطبيقية في المملكة العربية السعودية"

وهدفت الدراسة إلى التعرف على أثر تطبيق عمليات إدارة المعرفة عبر برمجيات الذكاء الاصطناعي في المشاريع الإنشائية بالمملكة العربية السعودية، وذلك من وجهة نظر الممارسين في المملكة العربية السعودية، وقد اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، وقد استخدمت الدراسة مقياس لعمليات إدارة المعرفة، وتوصلت الدراسة الى عدة نتائج أهمها أن لتطبيق عمليات إدارة المعرفة متمثلة في مشاركة المعرفة، وتطبيق المعرفة من خلال برمجيات الذكاء الاصطناعي له أثر ذو دلالة إحصائية على الاستثمارات الإنشائية، كما توصلت الى وجود علاقة ارتباط بين عمليات إدارة المعرفة عبر برمجيات الذكاء الاصطناعي والمشاريع الإنشائية، وقد أوصى الباحثان بتعزيز اعتماد تطبيق إدارة المعرفة المبنية على برمجيات الذكاء الاصطناعي لحل مشاكل تأخر الإنجاز للمشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية، فضلاً عن ذلك ضرورة الاهتمام بالجانب المالي والسعي لتحسين كفاءة المشروع بمشاركة وتطبيق المعرفة التي هي أساس عمليات إدارة المعرفة.

▪ دراسة العرسان (2021) بعنوان "أثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الهندسية في الأردن"

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم أثر أنظمة الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الهندسية في الأردن، حيث شملت عينة من 146 موظفًا من شركات هندسية ذات تصنيف (أ) و (ب) تم اختيارها بطريقة غير احتمالية، وتم استخدام المنهج الوصفي التحليلي والعديد من الأساليب الإحصائية، مثل تحليل الانحدار الخطي، وأظهرت النتائج تأثيرًا مباشرًا وإحصائيًا للذكاء الاصطناعي على جوانب إدارة المشاريع، بما في ذلك نطاق المشروع، والتكلفة والجودة والوقت، وبناءً على هذه النتائج، أوصت الدراسة بضرورة تعزيز اعتماد الشركات على الأنظمة التكنولوجية، والمشاركة في مؤتمرات الذكاء الاصطناعي، وتوفير فرص تدريبية للموظفين لتعزيز مهاراتهم في هذا المجال.

❖ الدراسات الأجنبية

▪ دراسة (Karamthulla et al., 2024) بعنوان "From Theory to Practice: Implementing "Technologies in Project Management AI

يستكشف هذا البحث دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، مع تحليل الاتجاهات الحالية والتحديات وأمثلة عملية حول هذا الموضوع، ويركز البحث على الفوائد المحتملة للذكاء الاصطناعي في تحسين سير العمل داخل المشاريع، وتعزيز عمليات صنع القرار، وتقليل المخاطر المرتبطة بها، وذلك من خلال دراسة حالات عملية والاتجاهات الناشئة، يتم تحديد مجموعة من التوصيات الأساسية لضمان تنفيذ ناجح لتقنيات الذكاء الاصطناعي، بما في ذلك أهمية التركيز على جودة البيانات، وتعزيز الممارسات الأخلاقية في الذكاء الاصطناعي، وتطوير ثقافة الابتكار، وتبني أساليب عمل تعاونية، بالإضافة إلى ضرورة مراقبة الأداء بشكل مستمر، فمن خلال الالتزام بهذه التوصيات يمكن للمنظمات الاستفادة القصوى من الإمكانيات التحويلية للذكاء الاصطناعي، مما يعزز نتائج المشاريع ويساعد في تحقيق الأهداف الاستراتيجية في بيئة رقمية متزايدة التنافسية.

▪ دراسة (Hashfi & Raharjo, 2023) بعنوان: "Exploring the Challenges and Impacts of Artificial Intelligence Implementation in Project Management: A Systematic Literature Review

تقدم هذه الورقة مراجعة منهجية للأدبيات (SLR) لاستكشاف التحديات والتأثيرات المرتبطة بتطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، مع التركيز على ارتباطها بمجموعات العمليات في دليل إدارة المشاريع (PMBOK)، من خلال تحليل 34 مقالة علمية، تكشف النتائج عن دور الذكاء الاصطناعي في تحسين تقييم المخاطر واتخاذ القرارات في مجموعة عملية البدء، وتعزيز التخطيط واختيار المشاريع في مجموعة عملية التخطيط، وقد هدفت إلى الكشف عن تحديات وتأثيرات تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي (AI) في إدارة المشاريع. وقد أظهرت نتائج الدراسة أهمية استخدام أدوات وتقنيات الذكاء الاصطناعي في التصدي للتحديات المتصلة بتقييم المخاطر والتنبؤ بالتكاليف واتخاذ القرارات المتعلقة بإدارة المشاريع. كما أدى استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في مراحل إدارة المشروع (التخطيط، التنفيذ،

الرصد والتقييم، الإغلاق) إلى تحسين عملية تقييم المخاطر وتحسين عملية اختيار المشاريع وتقدير التكاليف وتخصيص الموارد واتخاذ القرارات، تحسناً كبيراً في الإنتاجية، وكفاءة استخدام الموارد، وخفض التكاليف، وتعزيز عملية صنع القرار، وتحسين الجودة، وتحسين الكفاءة ونجاح إغلاق المشروع.

■ دراسة (Shang et al., 2023) بعنوان: "Prospects, drivers of and barriers to artificial intelligence adoption in project management"

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على الدوافع والعقبات التي تحول دون اعتماد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع في قطاع التشييد والبيئة في سنغافورة، واقتراح مجموعة من الاستراتيجيات والتوصيات لدفع اعتماد الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، تستخدم الدراسة أساليب كمية ونوعية لجمع وتحليل البيانات، وتم تطبيق استبيان على 60 محترفاً محلياً في إدارة المشاريع لجمع البيانات الكمية، مع إجراء اختبارات إحصائية لتحليل النتائج. ولتعزيز صحة النتائج، تم إجراء مقابلات متعمقة مع عدة متخصصين ذوي خبرة في الصناعة، وقد توصلت نتائج الدراسة إلى أن أهم الحواجز التي تعوق تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع تتمثل في ارتفاع تكلفة استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وصيانتها ونقص الدعم ونقص الكوادر البشرية الماهرة من الموظفين المدربين على تقنيات الذكاء الاصطناعي. كما أن توفير الدعم مع التوافر المناسب للموارد والتجهيزات والبنية التحتية الملائمة، وتوفير الموظفين الماهرة، يساهم بشكل كبير في زيادة استخدام وتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع.

■ دراسة (Marianim & Mancini, 2023) بعنوان: "Artificial intelligence Adoption in Project Management: Are We Still Far From Practical Implementation?"

هدفت إلى دراسة دور الذكاء الاصطناعي في ممارسات إدارة المشاريع، وعرض أحدث تطبيقات الذكاء الاصطناعي وإمكاناته في مجال إدارة المشاريع من خلال استعراض الأدبيات ومناقشة وتحديد الاتجاهات الجديدة في كل من البحث الأكاديمي والتطبيقات الصناعية. وقد أظهرت نتائج الدراسة أن اعتماد تطبيقات الذكاء الاصطناعي يساعد مدير المشروع في تقليل الوقت الذي يقضيه في المهام المتكررة، مما يسمح له بالتركيز على الجوانب التي تحقق قيمة مضافة للمشروع. كما يمكن أن يكون استخدام الذكاء الاصطناعي مفيداً بشكل خاص ليس فقط أثناء تنفيذ المشروع، ولكن أيضاً في مرحلة ما قبل المشروع، عندما يتعلق الأمر بتحديد المشروع الذي يجب الاستثمار فيه.

■ دراسة (Rajesh & Jafar, 2023) بعنوان: "Artificial Intelligence in Project Management & Its Future"

هدفت الدراسة إلى تقييم واقع اعتماد الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع بالملكة العربية السعودية وتحديد مدى الاندماج في مختلف عمليات إدارة المشاريع، وتحليل فوائد وتحديات تنفيذ الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع وفهم تأثيره على أداء المشاريع. وقد توصلت نتائج الدراسة إلى أن تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع يساعد في تخطيط المشاريع من خلال تحليل البيانات، ووضع تقديرات دقيقة لمدد المهام والجداول الزمنية للمشروع، مما

يؤدي إلى خطط مشاريع أكثر واقعية وقابلة للتحقيق. كما يمكن لأدوات إدارة المهام التي تعمل بالذكاء الاصطناعي تحديد أولويات الأنشطة، وتحسين سير العمل، الأمر الذي يؤدي إلى تبسيط إجراءات تنفيذ المشروع ويضمن استمرارية تركيز الفرق على المهام الحاسمة.

■ دراسة (Haider & Mohailan, 2020) بعنوان " The Reality of Logistics Performance "in the Kingdom of Saudi Arabia and Opportunities to Improve It

وقد هدفت إلى تحديد مستوى الأداء اللوجستي في المملكة العربية السعودية، حيث اعتمدت الدراسة المنهج التحليلي من خلال دراسة وتحليل مؤشر الأداء اللوجستي خلال الفترة الزمنية (2007-2018م)، ومن ثم تجميع القدرات المتاحة لتحسين الأداء اللوجستي في المملكة في المستقبل، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود مستوى متوسط من الأداء اللوجستي في المملكة العربية السعودية، ولكن لا تزال هناك إجراءات وفرص مستمرة للتحسين فيما يتعلق بجودة البنية التحتية والخدمات اللوجستية، كما أنه من خلال جدية واهتمام المسؤولين عن المؤسسات المتعلقة بالأداء اللوجستي، هناك قدرات إيجابية متاحة لتحسين مؤشر الأداء اللوجستي للمملكة في المستقبل، وأوصت الدراسة ببذل مزيد من الجهود لتطوير وزيادة تحسين مجال اللوجستيات بالمملكة، ومواصلة تيسير إجراءات تنفيذ المشاريع لتطوير البنية التحتية اللوجستية، وزيادة تدريب الموظفين على التقنيات الحديثة في تقديم الخدمات اللوجستية، وتحسين مهارات المتخصصين في العمل اللوجستي.

جدول (٢) ملخص لنتائج الدراسات المرجعية

م	المؤلف/ سنة النشر	اسم الدراسة	منهج الدراسة	عينة الدراسة	أداة الدراسة	نتائج الدراسة
1	(Karamthulla et al., 2024)	From Theory to Practice: Implementing AI Technologies in Project Management	دراسات حالات عملية	لم تذكر عينة	تحليل الاتجاهات والتحديات	أهمية التركيز على جودة البيانات، وتعزيز الممارسات الأخلاقية في الذكاء الاصطناعي
2	طحطوح (2024)	تأثير الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع: دراسة باستخدام منهجية تحليل "SWOT"	وصفي تحليلي	157 موظف في إدارة المشاريع	استبانة	وجود علاقة ارتباط ذات دلالة إحصائية بين الذكاء الاصطناعي وإدارة المشاريع
3	عبد الله (2024)	أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة إدارة المشروعات	وصفي	مجموعة متخصصة في الذكاء الاصطناعي	استبانات ومقابلات	الشركات تعتمد على الذكاء الاصطناعي، تحسين الأداء وزيادة الكفاءة في المشاريع.
4	عبد الفتاح (2024)	أثر استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة المشاريع: دراسة حالة شركة المناصير للزيوت والمحروقات في الأردن	منهج مسحي	60 موظف	استبانة	تأثير إيجابي للنظم الذكية والروبوتات على تحسين إدارة المشاريع، استبعاد تأثير النظم الخبيثة.
5	الشهري وآخرون (2023)	واقع الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع في القطاع الحكومي بالمملكة العربية السعودية	وصفي تحليلي	281 موظف في إدارة المشاريع	استبانة	إدراك عالٍ لأهمية الذكاء الاصطناعي، وجود معوقات تتعلق بالتكلفة وندرة الحوافز.

6	(Rajesh & Jafar, 2023)	Artificial Intelligence in Project Management & Its Future"	وصفي	لم يتم تحديد عينة	تحليل البيانات حول التطبيق الاصطناعي في المشاريع	الذكاء الاصطناعي يساعد في تخطيط المشاريع وتحسين الجداول الزمنية
7	(Marianim & Mancini, 2023)	Artificial intelligence Adoption in Project Management: Are We Still Far From Practical Implementation?"	وصفي	لم تذكر عينة	مناقشة وتحليل الأدبيات والاتجاهات الحديثة	الذكاء الاصطناعي يساعد في تقليل الوقت للمهام المتكررة، تحسين اختيار المشاريع في مرحلة ما قبل التنفيذ
8	(Shang et al., 2023)	" Prospects, drivers of and barriers to artificial intelligence adoption in project management"	مختلط (كمي ونوعي)	60 مختص في إدارة المشاريع	استبيان، ومقابلات	المعوقات: التكلفة العالية، نقص الدعم، نقص الكوادر الماهرة، أهمية توفير الموارد والدعم لتطبيق الذكاء الاصطناعي
9	(Hashfi & Raharjo, 2023)	Exploring the Challenges and Impacts of Artificial Intelligence Implementation in Project Management: A Systematic Literature Review	مراجعة منهجية للأدبيات السابقة	مقالات علمية	تحليل 34 مقال علمي	الذكاء الاصطناعي يحسن تقييم المخاطر، اتخاذ القرارات، والتخطيط، يحسن الإنتاجية والكفاءة.
10	الغامدي (2022)	عمليات إدارة المعرفة القائمة على الذكاء الاصطناعي في المشاريع الإنشائية: دراسة تطبيقية في المملكة العربية السعودية	وصفي تحليلي	المقاولون في المملكة العربية السعودية	مقياس لعمليات المعرفة	تطبيق عمليات إدارة المعرفة عبر الذكاء الاصطناعي له أثر على الاستثمارات الإنشائية، علاقة ارتباط بين إدارة المعرفة والذكاء الاصطناعي، ضرورة تحسين كفاءة

					المشاريع وتحقيق التسليم في الوقت المحدد.
11	العمرسان (2021)	أثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الهندسية في الأردن	وصفي تحليلي	146 موظف من شركات هندسية	تحليل الانحدار الخطي تأثير إيجابي للذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع، ضرورة تعزيز الاعتماد على الأنظمة التكنولوجية وزيادة التدريب.
12	(Haider & Mohailan, 2020)	The Reality of Logistics Performance in the Kingdom of Saudi Arabia and Opportunities to Improve It	منهج وصفي تحليلي	لم تذكر عينة	تحليل مؤشر الأداء اللوجستي خلال الفترة الزمنية (2007-2018م) مستوى متوسط من الأداء اللوجستي في المملكة، هناك فرص لتحسين الأداء اللوجستي.

التعليق على الدراسات السابقة

تتضمن الدراسات السابقة التي تم استعراضها والخاصة باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والكشف عن دورها في جودة إدارة المشاريع في ما يتعلق بالشحن اللوجستي تنوعاً ملحوظاً في المنهجيات والتوجهات البحثية المستخدمة. على سبيل المثال تهدف الدراسة الحالية للكشف عن دور الذكاء الاصطناعي في جودة إدارة المشاريع بالتطبيق على الشحن اللوجستي في مدينة الرياض، وتتفرد الدراسة الحالية في هذا الهدف، إلا أن هناك مجموعة من الدراسات التي اتفقت مع الدراسة الحالية في التعرف على دور الذكاء الاصطناعي في إدارة المشروعات كدراسة كلاً من العرسان (2021)، ودراسة الغامدي (2022) التي هدفت للتعرف على أثر تطبيق عمليات إدارة المعرفة عبر الذكاء الاصطناعي في المشاريع الإنشائية، ودراسة (Marianim & Mancini, 2023) والتي هدفت لدراسة دور الذكاء الاصطناعي في ممارسات إدارة المشاريع، ودراسة عبد الفتاح (2024) التي اهتمت بالتعرف على أثر تقنية الذكاء الاصطناعي في شركة المناصير، ودراسة عبد الله (2024) التي اهتمت بالكشف عن أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، ودراسة الطحطوح (2024) التي هدفت للتحقق من تأثير الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، ودراسة (Karamthulla, et al., 2024) التي هدفت لدمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع.

كما يوجد تباين كبير في المنهجيات العلمية المتبعة أيضاً بين الدراسات حيث تعتمد الدراسة الحالية على المنهج الوصفي الارتباطي، وقد اختلفت الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية في اختيار نفس منهج البحث، حيث اعتمدت دراسة كلاً من عبد الله (2024)؛ ودراسة (Karamthulla, et al., 2024)، ودراسة (Rajesh & Jafar, 2023)، ودراسة (Marianim & Mancini, 2023) على المنهج الوصفي، ودراسة الطحطوح (2024) ودراسة الشهري وآخرون (2023)، ودراسة الغامدي (2022)، ودراسة العرسان (2021)، ودراسة (Haider & Mohailan, 2020) حيث اعتمدت هذه الدراسات على المنهج الوصفي التحليلي، بينما اختلف معهم دراسة عبد الفتاح (2024) التي اعتمدت على منهج البحث الشامل، ودراسة (Shang et al., 2023) التي اعتمدت على المنهج الكمي والنوعي، ودراسة (Hashfi & Raharjo, 2023) التي اعتمدت على المراجعة المنهجية لمجموعة من المقالات.

علاوة على ذلك، اختلفت الدراسات في ما يتعلق بعينة الدراسة حيث تعتمد الدراسة الحالية على عينة من العاملين بشركات الشحن اللوجستي بمدينة الرياض، وقد اختلفت معها الدراسات السابقة في اختيار عينة الدراسات كدراسة (Haider & Mohailan, 2020) التي اعتمدت على مؤشرات الأداء اللوجستي، دراسة العرسان (2021) التي تكونت من موظفين بالشركات الهندسية، ودراسة الغامدي (2022) التي تكونت عينتها من المقاولين في المملكة، ودراسة (Hashfi & Raharjo, 2023) التي تكونت عينتها من المقالات العلمية، ودراسة (Shang et al., 2023) التي اعتمدت على المحترفين في إدارة المشاريع، ودراسة (Rajesh & Jafar, 2023) التي تكونت عينتها من مجموعة متنوعة من الشركات.

إضافة إلى تباين نتائج الدراسات، أوصت دراسة الغامدي (2022) بضرورة تعزيز اعتماد تطبيقات وبرمجيات الذكاء الاصطناعي في المشاريع بالمملكة العربية السعودية للتغلب على مشكلات تأخير إنجاز المشاريع وتحسين كفاءتها. وتبرز الفجوة البحثية من نقص الدراسات المحلية التي تناولت دور الذكاء الاصطناعي في جودة إدارة المشاريع، كما أنه -على حد علم الباحثة- لا يوجد دراسة تناولت دور الذكاء الاصطناعي في جودة إدارة المشاريع بالتطبيق على الشحن اللوجستي في مدينة الرياض.

وبذلك، تتميز الدراسة الحالية في تناول موضوع "دور الذكاء الاصطناعي في جودة إدارة المشاريع بالتطبيق على الشحن اللوجستي في مدينة الرياض""، كما تتميز الدراسة في تناولها تأثير الذكاء الاصطناعي على جودة كل من عمليات (تخطيط- تنفيذ- التحكم- إغلاق) المشروع في مشاريع الشحن اللوجستي بالمملكة.

المراجع

المراجع العربية:

- أبو زائدة، حاتم. (2018). *مناهج البحث العلمي*. الطبعة الثانية: مركز أبحاث المستقبل، فلسطين.
- أصغر، أبرار عاطق حسين. (2020). *تعثر وتأخر المشاريع الإنشائية بالمملكة العربية السعودية. المؤتمر العلمي الدولي الحادي عشر "دور العلوم الإنسانية والاجتماعية والطبيعية في دعم التنمية المستدامة"*، 9-10 ديسمبر 2020، اسطنبول- تركيا. 306-329.
- الديبان، محمد بن عدنان، (2019)، *الاستثمار الأجنبي بالمملكة العربية السعودية في ظل رؤية المملكة 2030: المحفزات والتحديات*، غرفة الرياض، المملكة العربية السعودية.
- رجائي، محمد. (2024). *أهمية الذكاء الاصطناعي لتعزيز الاقتصاد الرقمي المصري*. مجلة الامن القومي والاستراتيجية، 2(3)، 211-321.
- سباع، أحمد الصالح، ويوسف، محمد، ملوكي، عمر. (2018). *تطبيق استراتيجيات الذكاء الاصطناعي على المستوى الدولي: الإمارات العربية المتحدة نموذجاً*. مجلة الميادين الاقتصادية، 1(1)، 13-34.
- الشهري، خالد عبد الله، باسويد، خلود علي، وغروي، محمد عبد الله. (2023). *واقع الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع في القطاع الحكومي بالمملكة العربية السعودية*. مجلة الفنون ولأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع، 94(9)، 431-467.
- الطحطوح، عمر بن عمار. (2024). *تأثير الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع: دراسة باستخدام منهجية تحليل SWOT*. مجلة الإدارة والتنمية والدراسات، 13(1)، 396-420.
- عبد الفتاح، علا أحمد العبد. (2024). *أثر استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة المشاريع: دراسة حالة شركة المناصير للزيوت والمحروقات في الأردن*. [رسالة ماجستير منشورة]، كلية الأعمال، جامعة الإسراء الخاصة.
- عبد الله، فريال حسين. (2024). *أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة إدارة المشروعات*. المجلة الدولية للحاسبات والمعلومات. 3(9)، 1-21.
- العرسان، أحمد علي سالم. (2021). *أثر تطبيق الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الهندسية في الأردن*. [رسالة ماجستير منشورة]، كلية الدراسات العليا، جامعة البقاء التطبيقية، الأردن.
- الغامدي، سلوى. (2022). *عمليات إدارة المعرفة القائمة على الذكاء الاصطناعي في المشاريع الإنشائية: دراسة تطبيقية في المملكة العربية السعودية*. مجلة بن خلدون للدراسات والأبحاث، 2(10)، 382-407.

القحطاني، عايض علي. (2022). دور الذكاء الاصطناعي في تحقيق التنمية المستدامة في إطار رؤية المملكة العربية السعودية 2030. *المجلة العربية للمعلوماتية وأمن المعلومات*، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، 3(9)، 97-130.

مجلد، رشا سمير محمد. (2023). دور الذكاء الاصطناعي في إحداث ثورة في صناعة الملابس والنسيج. *مجلة الأكاديمي*، 110(1)، 109-128.

المهداوي، أحمد لؤي. (2019). الأثر الإبداعي للذكاء الاصطناعي على الاقتصاد المستقبلي لبلدان العالم المختلف: دراسة تحليلية. *جرش للبحوث والدراسات*، 21(عدد خاص)، 223-232.

النعيمي، حمد علي سلطان. (2023). تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة الأعمال. *المجلة الدولية للبحوث متعددة التخصصات (IJFMR)*، 5(5)، 1-4.

الهادي، محمد محمد. (2021). تأثير الذكاء الاصطناعي وآثاره على العمل والوظائف. *أكاديمية السادات للعلوم الإدارية*، 24(24)، 14-32.

هاشمي، رشيدة، وملياني، عبد الوهاب. (2024). الإطار المفاهيمي للذكاء الاصطناعي. *مجلة التراث*، 41(2)، 65-74.

الهندي، وحيد بن أحمد؛ بقشان، تركي بن عمر؛ السلمي، حميد بن عيد؛ والدجوي، سامي بن فتحي. (2017). *تعثر المشروعات الحكومية في المملكة العربية السعودية: الأسباب والحلول*. مكتبة الملك فهد الوطنية.

وزارة النقل والخدمات اللوجستية. (2024). *المملكة العربية السعودية والدور اللوجستي الواعد*. : 3/4/2024
<https://2u.pw/felCxmL>

المراجع الأجنبية

Abdul-Rahman, A., Graves, C. (2016). "Internet of things application using tethered msp430to thing speak cloud." In 2016 IEEE Symposium on Service-Oriented System Engineering (SOSE), 352-357. IEEE, 2016.

Abdul-Rahman, A., Graves, C. (2016). "Internet of things application using tethered msp430to thing speak cloud." In 2016 IEEE Symposium on Service-Oriented System Engineering (SOSE), 352-357. IEEE, 2016.

Aburbeian, A. M., Owda, A. Y., & Owda, M. (2022). A technology acceptance model survey of the metaverse prospects. *Ai*, 3(2), 285-302.

Agbogu, N. E. Unpacking the Resource-Based View and Construction Project Management Performance Nexus: Evidence from Nigeria's Niger Delta.

- Al-Adwan, A. S., Li, N., Al-Adwan, A., Abbasi, G. A., Albelbisi, N. A., & Habibi, A. (2023). Extending the technology acceptance model (TAM) to Predict University Students' intentions to use metaverse-based learning platforms. *Education and Information Technologies*, 28(11), 15381-15413.
- Alanazi, B., Abdulaal, E., & Taki, H. (2021). Application of Sustainable City Logistics in Saudi Arabia. *Geospatial Information*, 5(2), 526-531.
- Al-Qudaihi, N. (2024). The Effect of the Agreement between the Saudi Railway Company (SAR) and MEDLOG Company on the Quality of Logistics Services between Dammam and Riyadh. *International Journal of scientific Research (IJSR)*, 3(8), 923-988.
- Alyoubi, B. A. (2021). Clustering Analysis of Logistics Performance in Saudi Arabia: A Roadmap to Cloud Computing and IoT & Blockchain Solutions. *International Transaction Journal of Engineering, Management, & Applied Sciences & Technologies*, 12(7), 1-14.
- Alyoubi, B., Ncir, C., Alharbi, I., & Jarbou, A. (2022). *Machine Learning and Data Analytics for Solving Business Problems*. Springer, Available: <https://doi.org/10.1007/978-3-031-18483-3>. ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATION IN SMART
- Amini, M., & Jahanbakhsh Javid, N. (2023). A multi-perspective framework established on diffusion of innovation (DOI) theory and technology, organization and environment (TOE) framework toward supply chain management system based on cloud computing technology for small and medium enterprises. *Organization and Environment (TOE) Framework Toward Supply Chain Management System Based on Cloud Computing Technology for Small and Medium Enterprises (January 2023)*. *International Journal of Information Technology and Innovation Adoption*, 11, 1217-1234.
- Archetti, C., Savelsbergh, M., & Speranza, G. (2016). The vehicle routing problem with occasional drivers. *Eur J Oper Res*, 254(2):472–480.
- Awan, U., Shamim. S., Khan. Z., Ul Zia, N., Shariq, S., & Khan, M. (2021). Big data analytics capability and decision-making: The role of data-driven insight on circular economy performance, *Technological Forecasting and Social Change*,

168.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0040162521001980>.

- Bahrini, R., Zamzam, A., Filfilan, A. (2024). *Financial Performance Measurement of Logistics Companies: Empirical Evidence from Saudi Arabia*. In *Advances in Computational Logistics and Supply Chain Analytics*. Cham: Springer Nature Switzerland, 173-194.
- Butt, A. (2018). Project Management through the lens of Artificial Intelligence-A Mixed-Methods Research into How AI Systems can Support Project Managers to become more Efficient in their Daily Work. Chalmers University of Technology, 1-62. <https://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/256311/256311.pdf>
- de Koster, R. (2022). Warehousing 2030. In R. Merkert, & K. Hoberg (Eds.), *Global Logistics and Supply Chain Strategies for the 2020s: Vital Skills for the Next Generation*, 243-260, https://doi.org/10.1007/978-3-030-95764-3_14
- Flanders Investment and Trade. (2019). *The Logistic Sector in Saudi Arabia*. Flanders, State of the Art. Riyadh.
- Fotso, G.B.; Pradhan, A. and Sukdeo, N. (2022). Importance of Artificial Intelligence in Technology Project Management. *Proceedings of the First Australian International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, Sydney, Australia, December 20-21, 2022*.
- Haider,M.& Mohailan,S. (2020). The Reality of Logistics Performance in the Kingdom of Saudi Arabia and Opportunities to Improve It. *International Journal of Research in Engineering, IT and Social Sciences*, 10(8), 1-12
- Hashfi,M.I.& Raharjo, T. (2023). Exploring the Challenges and Impacts of Artificial Intelligence Implementation in Project Management: A Systematic Literature Review. *(IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications* ,14(9), 366- 376.
- Hassan, A. (2022). Diffusion of innovation in sustainable development projects: a proposed integrative model. *Environmental management and sustainable development*, 11(2), 26.

- Ilin, I., Voronova, O., Pavlov, D., Kochkarov, A., Tick, A., & Khusainov, B. (2023). System of project management at a medical hub as an instrument for implementation of open innovation. *Systems*, 11(4), 182.
- Lukovszki, L., Rideg, A., & Sipos, N. (2021). Resource-based view of innovation activity in SMEs: an empirical analysis based on the global competitiveness project. *Competitiveness Review: An International Business Journal*, 31(3), 513-541.
- Mansour, H., Aminudin, E., Mansour, T., Abidin, N. I. A. B., & Lou, E. (2022, October). Resource-based view in construction project management research: A meta-analysis. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1067, No. 1, p. 012057). IOP Publishing.
- Marianim, C. & Mancini, M. (2023). ARTIFICIAL INTELLIGENCE ADOPTION IN PROJECT MANAGEMENT: ARE WE STILL FAR FROM PRACTICAL IMPLEMENTATION?. *6th IPMA SENET Project Management Conference "Digital Transformation and Sustainable Development in Project Management"*, 21-24 September 2022, 34-47.
- Matimba, D. H. (2023). Factors influencing the effective application of monitoring and evaluation (M&E) system theories in project management by local and international NGOs: A comparative case study analysis of MEDRA and GRM International in Zimbabwe. *Unpublished doctoral dissertation, University of Zimbabwe*.
- Ministry of Economy & Planning. (2023). *Accelerating the Economic Transformation of Saudi Arabia through Investments*. Kingdom of Saudi Arabia.
- Muller, R.; Locatelli, G.; Holzmann, V.; Nilsson, M. and Sagay, T. (2024). Artificial Intelligence and Project Management: Empirical Overview, State of the Art, and Guidelines for Future Research. *Project Management Journal*, 55(1), 9–15.
- Official Website of Mohawarean International Group. (2024). *Saudi Railway Organization (SRO)*. Available at: <https://www.mig.sa.com/subsidiaries/railway-services/saudi-railway> .
- Official Website of Saudi Arabia Railways. (2023). *Passenger Charter: North & East Trains*. Kingdom of Saudi Arabia.

- Okour, M. K., Chong, C. W., & Abdel Fattah, F. A. M. (2021). Knowledge management systems usage: application of diffusion of innovation theory. *Global Knowledge, Memory and Communication*, 70(8/9), 756-776.
- Project Management Institute (PMI). (2023). *Shaping the Future of Project Management With AI*. PMI. Org 2023.
- Rajesh,D.S. & Jafar M. Ali. (2023). Artificial Intelligence in Project Management & Its Future. *Saudi J Eng Technol*, 8(10): 244-248.
- SAL. (2023). *SAL Saudi Logistics Services (SAL)*. Equity Research Report, SAL AB Equity. KSA.
- Saudi Bulk Transport LTD. (2021). *Saudi Arabia Logistics Industry Report 2021: Industry Forecast. Kingdom of Saudi Arabia*.
- Saudi Global Ports Company. (2021). *Saudi Global Ports Awarded Concession to Operate Riyadh Dry Port Ecosystem*. News Release. KSA.
- Shang, G; Pheng, L.S. and Valenm, L.X. (2023). Prospects, drivers of and barriers to artificial intelligence adoption in project management. *Built Environment Project and Asset Management*, 13(5), 629-645.
- Taboada, I.; Daneshpajouh,A.; Toledo, N.; de Vass, T. (2023). Artificial Intelligence Enabled Project Management: A Systematic Literature Review. *Applied Science*, 13(5014), 1- 23.
- Wang, C., Ahmad, S. F., Ayassrah, A. Y. B. A., Awwad, E. M., Irshad, M., Ali, Y. A., ... & Han, H. (2023). An empirical evaluation of technology acceptance model for Artificial Intelligence in E-commerce. *Heliyon*, 9(8).
- YCP Solidiance. (2021). *Transforming Saudi Arabia into the Middle East's Logistics Powerhouse*. UAE. <https://ycp.com/insights/whitepaper/Transforming-Saudi-Arabia-Into-a-Middle-East-Logistics-Powerhouse>. Last access: 22 oct 2024.