

أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على إدارة مشاريع البنية التحتية
باستخدام منهجية إدارة المشاريع الرشيقة

أنور محمد قسم الله محمد

الرقم الجامعي : 233000920

المقدمة

في ظل التطور المتسارع في مجالات التكنولوجيا الحديثة، ومع التغيرات المتلاحقة التي يشهدها عالم الأعمال، أصبحت إدارة المشاريع تواجه تحديات معقدة تتطلب حلولاً ذكية وأكثر مرونة.

برزت تطبيقات الذكاء الاصطناعي كأحد الحلول الرائدة التي يمكن أن تحدث تحولاً جذرياً في كيفية إدارة المشاريع، حيث تساهم في تعزيز الدقة، وتحسين التنبؤ بالمخاطر، وتسريع اتخاذ القرارات المدروسة. ومن هنا، تبرز أهمية قياس أثر هذه التطبيقات على إدارة المشاريع، لفهم مدى فاعليتها، وتحديد سبل تحسين الأداء وضمان تحقيق أفضل النتائج.

وقد وقع اختيار الباحث على دراسة أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على مشاريع الدراسات والتصاميم تحديداً، لما لهذه المرحلة من أهمية محورية في دورة حياة مشاريع البنية التحتية؛ فهي تشكل القاعدة الأساسية التي تُبنى عليها جميع المراحل التالية.

أخطاء هذه المرحلة غالباً ما تنعكس بتكاليف باهظة وتأخيرات كبيرة في التنفيذ لاحقاً، وبالتالي، فإن إدخال تقنيات الذكاء الاصطناعي في هذه المرحلة الحيوية يمكن أن يساهم بشكل ملحوظ في رفع كفاءة إدارة المشاريع وتحسين جودة مخرجاتها.

كما اختار الباحث منهجية إدارة المشاريع الرشيقة (Agile Project Management) لما تتمتع به من مرونة عالية وقدرة على التكيف مع المتغيرات، وهو ما يجعلها أكثر ملاءمة مع بيئات العمل الديناميكية التي تعتمد على التكنولوجيا الحديثة.

هذه المنهجية تتكامل بطبيعتها مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي، حيث تسمح بتحديث مستمر للخطط والاستجابة السريعة للتحديات والمعوقات، مما يجعلها خياراً استراتيجياً لتحسين إدارة مشاريع الدراسات والتصاميم.

أما فيما يتعلق باختيار قطاع مشاريع البنية التحتية في السعودية، فقد جاء ذلك لعدة اعتباراتٍ جوهريّة، أبرزها أن المملكة العربية السعودية تشهد حاليًا طفرةً تنمويّةً كبرى ضمن إطار رؤية 2030، حيث تشكل مشاريع البنية التحتية عمادًا رئيسيًا لتحقيق مستهدفات التنمية المستدامة.

كما أن هذه المشاريع تتميز بضخامتها وتعقيدها وتعدد أصحاب المصلحة فيها، مما يجعلها بيئةً مثاليةً لقياس أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي ومنهجية الإدارة الرشيقة على الأداء الفعلي لإدارة المشاريع.

تُعد إدارة المشاريع من أهم الأدوات الإدارية التي تسهم في تمكين المؤسسات من تنفيذ أنشطتها بكفاءة وفعالية، حيث تهدف إلى تحقيق أهداف العمل، وتلبية توقعات الأطراف المعنية، وتحقيق التوازن بين الجدول الزمني، والموارد المتاحة، والتكاليف، مع الاستجابة السريعة للتغيرات التي قد تطرأ على بيئة العمل (معهد إدارة المشاريع، 2017).

في هذا السياق، برزت أهمية الاعتماد على الأنظمة التكنولوجية الحديثة، حيث ساهمت هذه الأنظمة، بما فيها تطبيقات الذكاء الاصطناعي، في تحسين سرعة المتابعة، ودقة تقارير المعلومات، ورفع كفاءة إدارة المشاريع (الكبيسي وكمال، 2020).

وتُعتبر مشاريع البنية التحتية إحدى الركائز الأساسية لتحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية في أي مجتمع، لما تحمله من دور رئيسي في تنفيذ الاستثمارات الكبرى وتوفير الخدمات الأساسية مثل الطرق، والمباني، وشبكات الكهرباء، والمياه، والاتصالات (عزة وآخرون، 2018).

في ظل هذه الأهمية المتزايدة، ظهرت تطبيقات الذكاء الاصطناعي كأحد العوامل الواعدة لتحسين إدارة مشاريع البنية التحتية. إذ توفر هذه التطبيقات أدوات فعالة لتحليل البيانات الضخمة، والتنبؤ بالمخاطر، ودعم اتخاذ القرارات الدقيقة، مما يعزز من جودة الأداء ويرفع من فرص نجاح المشاريع (المصباحين، 2024؛ الشهري وآخرون، 2023).

كما أصبح للذكاء الاصطناعي دور حيوي في جميع مراحل إدارة المشاريع؛ بدءًا من التخطيط، مرورًا بالتنفيذ والرقابة، وصولًا إلى الإغلاق، عبر أتمتة سير العمل، وتحسين توزيع

الموارد، وضبط الجودة، وتقديم حلول مبتكرة تعزز الكفاءة وتقلل من الأخطاء البشرية (العويضات، 2024).

من جهة أخرى، أدى التطور في عالم الأعمال إلى استحداث منهجيات جديدة في إدارة المشاريع، كان من أبرزها منهجية إدارة المشاريع الرشيقة (Agile Project Management)، التي تركز على التكيف السريع مع التغيرات، وتقليل الأخطاء، ودعم التطوير المستمر بفضل مرونتها العالية (الحربي والغامدي، 2021؛ الجبور، 2021).

وقد أظهرت العديد من الدراسات أن الجمع بين تقنيات الذكاء الاصطناعي ومنهجية الإدارة الرشيقة يُسهم بشكل فعال في تحسين نتائج المشاريع، ويمنح المنظمات ميزة تنافسية بارزة في ظل بيئات العمل المتغيرة (Tominc et al., 2023؛ Blair et al., 2024).

في ضوء ما سبق، تتجه المملكة العربية السعودية ضمن إطار رؤيتها الوطنية الطموحة رؤية 2030 إلى تطوير مشاريع البنية التحتية وتعزيز التحول الرقمي. ولذا تولي المملكة أهمية خاصة لتطبيق أحدث التقنيات، بما في ذلك الذكاء الاصطناعي، لدعم كفاءة إدارة المشاريع وتحقيق التنمية المستدامة (المنتدى السياسي الرفيع، 2018).

مشكلة الدراسة:

يشهد قطاع مشاريع البنية التحتية في المملكة العربية السعودية نموًا متسارعًا ضمن رؤية المملكة 2030، مما أدى إلى تعقيد العمليات وزيادة حجم المشاريع وتعدد الأطراف المعنية. ومع هذه التغيرات، ظهرت الحاجة إلى أدوات وتقنيات جديدة قادرة على تحسين إدارة المشاريع وتحقيق الكفاءة المطلوبة.

أظهرت الدراسات الحديثة، مثل دراسة الشهري وآخرون (2023)، أن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة مشاريع البنية التحتية لا يزال محدودًا نسبيًا، وأن هناك تحديات تقنية وتنظيمية تؤثر على فعالية هذا الاستخدام.

كما بيّنت دراسة المصباحين (2024) أهمية دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي مع المنهجيات الإدارية المرنة لتعزيز القدرة على التكيف مع التغيرات السريعة، وتحسين فرص نجاح المشاريع. من جانب آخر، أوضحت دراسة العويضات (2024) أن منهجية إدارة المشاريع الرشيقة (Agile) تقدم إطارًا مناسبًا لبيئات المشاريع المتغيرة، إلا أن تطبيقها في مشاريع البنية التحتية لا يزال يحتاج إلى دراسات إضافية لفهم أفضل لمدى تكاملها مع تقنيات الذكاء الاصطناعي.

على الرغم من المؤشرات الإيجابية التي قدمتها هذه الدراسات، إلا أن الفجوة البحثية لا تزال قائمة فيما يتعلق بفهم الأثر الفعلي لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تحسين إدارة مشاريع الدراسات والتصاميم عند توظيف منهجية المشاريع الرشيقة كأداة وسيطة في سياق مشاريع البنية التحتية في السعودية.

بناءً على ما سبق، تسعى هذه الدراسة إلى سد هذه الفجوة من خلال قياس أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تحسين إدارة مشاريع الدراسات والتصاميم باستخدام منهجية إدارة المشاريع الرشيقة، بما يساهم في تقديم إضافة علمية وعملية تدعم توجهات التحول الرقمي في قطاع مشاريع البنية التحتية بالمملكة.

أسئلة الدراسة:

سعيًا لمعالجة مشكلة الدراسة وتحقيق أهدافها، تتمثل أسئلة الدراسة فيما يلي:

السؤال الرئيس:

ما أثر استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تحسين إدارة مشاريع الدراسات والتصاميم باستخدام منهجية إدارة المشاريع الرشيقة في قطاع مشاريع البنية التحتية في السعودية؟

الأسئلة الفرعية:

1. ما أثر استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي على درجة تطبيق منهجية إدارة المشاريع الرشيقة في إدارة مشاريع الدراسات والتصاميم بقطاع مشاريع البنية التحتية في السعودية؟

2. ما أثر تطبيق منهجية إدارة المشاريع الرشيقة على تحسين إدارة مشاريع الدراسات والتصاميم في قطاع مشاريع البنية التحتية في السعودية؟

3. هل تؤدي درجة تطبيق منهجية إدارة المشاريع الرشيقة دورًا وسيطًا في العلاقة بين استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتحسين إدارة مشاريع الدراسات والتصاميم في السعودية أهمية الدراسة:

تتبع أهمية هذه الدراسة من عدة جوانب نظرية وتطبيقية، ويمكن توضيحها على النحو الآتي:
أولاً: الأهمية النظرية:

- تساهم الدراسة في إثراء الأدبيات العلمية العربية المتعلقة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال إدارة المشاريع، خاصة في بيئة مشاريع الدراسات والتصاميم بقطاع البنية التحتية، وهو مجال لا يزال يحتاج إلى المزيد من البحث العلمي المتخصص.

- تقدم الدراسة إضافة نوعية عبر دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي مع منهجية إدارة المشاريع الرشيقة (Agile)، مما يفتح أفقًا جديدًا لفهم العلاقة بين التكنولوجيا الحديثة وأساليب الإدارة المرنة.

- تساهم الدراسة في ردم فجوة معرفية حددتها دراسات سابقة (مثل الشهري وآخرون، 2023؛ المصباحين، 2024؛ العويضات، 2024)، والتي أشارت إلى الحاجة إلى دراسات معمقة تركز على دور الذكاء الاصطناعي والمنهجيات الرشيقة في تحسين الأداء الفعلي للمشاريع في سياقات معقدة.

ثانيًا: الأهمية التطبيقية:

- توفر الدراسة أدلة علمية وتطبيقية تساعد صانعي القرار ومديري المشاريع في قطاع البنية التحتية في المملكة العربية السعودية، مما يساعدهم على توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي ومنهجيات الإدارة الرشيقة لتحقيق كفاءة أفضل في إدارة مشاريع الدراسات والتصاميم.

• تدعم الدراسة جهود المملكة العربية السعودية نحو التحول الرقمي والابتكار المؤسسي، بما يتماشى مع مستهدفات رؤية السعودية 2030، من خلال تقديم إطار علمي لتحسين ممارسات إدارة المشاريع الكبرى.

• تساهم في رفع مستوى الوعي والجاهزية المؤسسية لدى فرق إدارة المشاريع حيال دمج الذكاء الاصطناعي ضمن العمليات الإدارية اليومية، بما يؤدي إلى تقليل التكاليف، وتحسين الجودة، وزيادة سرعة إنجاز المشاريع.

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى تحقيق ما يلي:

1. تحليل أثر استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي على درجة تطبيق منهجية إدارة المشاريع الرشيقة في إدارة مشاريع الدراسات والتصاميم بقطاع مشاريع البنية التحتية في السعودية.
 2. تقييم أثر تطبيق منهجية إدارة المشاريع الرشيقة على تحسين إدارة مشاريع الدراسات والتصاميم في قطاع مشاريع البنية التحتية في السعودية.
 3. التحقق من الدور الوسيط الذي تؤديه درجة تطبيق منهجية إدارة المشاريع الرشيقة في العلاقة بين استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتحسين إدارة مشاريع الدراسات والتصاميم
- فرضيات الدراسة:

بُنيت هذه الدراسة على اختبار الفرضيات الآتية:

1. الفرضية الأولى (H1): لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي على درجة تطبيق منهجية إدارة المشاريع الرشيقة في إدارة مشاريع الدراسات والتصاميم بقطاع مشاريع البنية التحتية في السعودية.

2. الفرضية الثانية (H2): لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05)

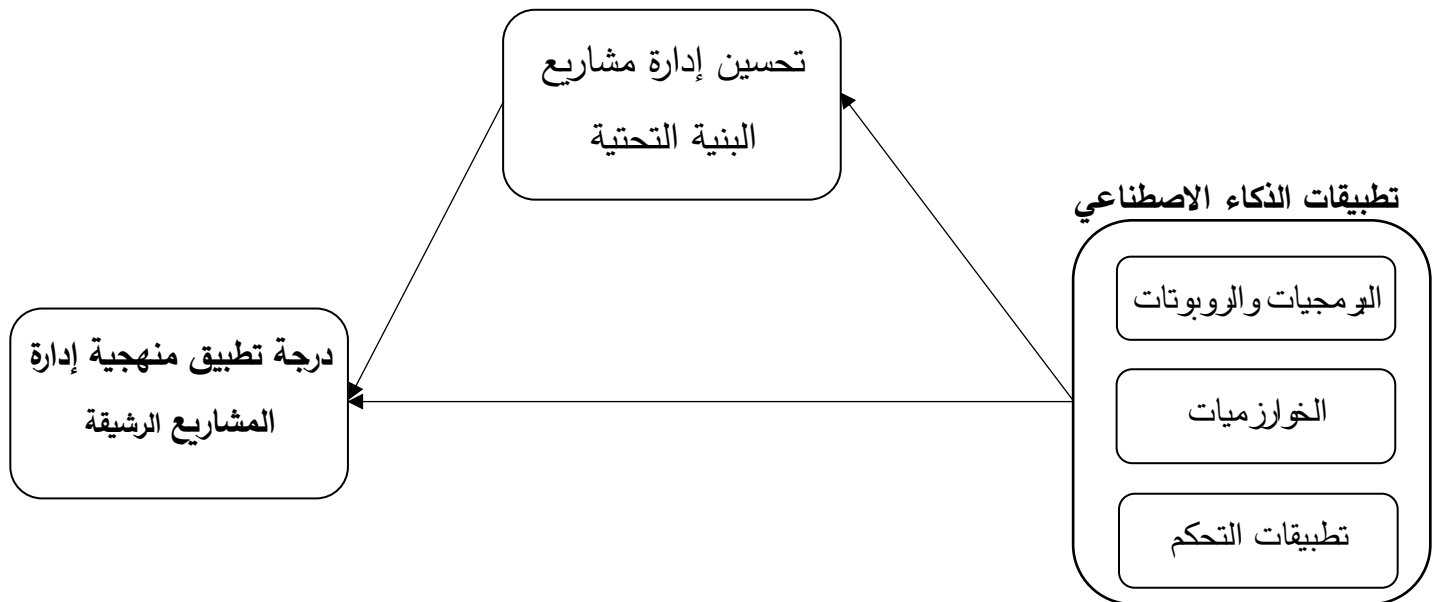
لتطبيق منهجية إدارة المشاريع الرشيقة على تحسين إدارة مشاريع الدراسات والتصاميم في قطاع مشاريع البنية التحتية في السعودية.

الفرضية الثالثة (H3): لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تحسين إدارة مشاريع الدراسات والتصاميم بقطاع مشاريع البنية التحتية في السعودية مع وجود درجة تطبيق منهجية إدارة المشاريع الرشيقة كمتغير وسيط.

متغيرات الدراسة:

- المتغير المستقل: تطبيقات الذكاء الاصطناعي
- المتغير الوسيط: درجة تطبيق منهجية إدارة المشاريع الرشيقة
- المتغير التابع: تحسين إدارة مشاريع البنية التحتية

نموذج الدراسة:



الشكل (1) يوضح نموذج الدراسة (المصدر: من إعداد الباحث استناداً للدراسات السابقة).

مصطلحات الدراسة:

لأغراض هذه الدراسة، يتم تعريف المصطلحات الآتية على النحو التالي:

• الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence):

يُقصد به في هذه الدراسة توظيف الأنظمة الذكية لدعم عمليات اتخاذ القرار، وتحليل البيانات، وتحسين أداء إدارة مشاريع البنية التحتية عبر الأتمتة والتحليل التنبئي.

ويُعزز هذا التعريف ما أورده Russell and Norvig (2016)، حيث عرّف الذكاء الاصطناعي بأنه قدرة الأنظمة على محاكاة العمليات الذهنية البشرية كالاستدلال والتعلم الذاتي.

• إدارة المشاريع الرشيقة (Agile Project Management):

تعني في هذه الدراسة تطبيق منهجيات مرنة قائمة على تقسيم المشروع إلى مراحل قصيرة تتيح مراجعة دورية، مع التركيز على الاستجابة السريعة للتغيرات وتحقيق قيمة مستمرة في إدارة مشاريع البنية التحتية.

ويدعم هذا المفهوم ما ورد في البيان الرشيق (Agile Manifesto, 2001) ودليل إدارة المشاريع (PMI, 2017).

• إدارة المشاريع (Project Management):

يُقصد بها في هذه الدراسة العمليات التي تشمل التخطيط، والتنظيم، والتوجيه، والرقابة على الموارد المختلفة لتنفيذ مشاريع البنية التحتية ضمن نطاق محدد وزمن وميزانية معتمدة. ويتوافق هذا المفهوم مع تعريف المعهد العالمي لإدارة المشاريع PMI (2017).

• مشاريع البنية التحتية (Infrastructure Projects):

تُعرف في هذه الدراسة بأنها كافة المشاريع التي تهدف إلى إنشاء أو تطوير الهياكل الأساسية الداعمة للنشاط الاقتصادي والاجتماعي مثل الطرق، والمياه، والكهرباء، والاتصالات. ويعزز هذا المفهوم ما قدمه البنك الدولي (World Bank, 2021).

• تحسين إدارة مشاريع البنية التحتية:

يُقصد به في هذه الدراسة رفع كفاءة العمليات الإدارية والفنية بما يسهم في تقليل التكاليف، وتسريع الإنجاز، وتحقيق أعلى مستويات الجودة ورضا أصحاب المصلحة.

ويرتبط هذا المفهوم بما أكدته Kerzner (2017).

• التحول الرقمي (Digital Transformation):

يُقصد به في هذه الدراسة تطبيق التكنولوجيا الرقمية لتحسين الكفاءة والمرونة والابتكار في العمليات الإدارية والتنفيذية لمشاريع البنية التحتية.

ويتوافق هذا التعريف مع ما أورده Westerman et al (2011)، حيث عرفوا التحول الرقمي بأنه الاستخدام المكثف للتقنيات الرقمية لتحسين أداء المؤسسة.

• إدارة المخاطر في المشاريع (Risk Management in Projects):

تعني في هذه الدراسة مجموعة العمليات التي تهدف إلى تحديد المخاطر المحتملة في مشاريع البنية التحتية، وتقييمها، ووضع استراتيجيات للتعامل معها للحد من آثارها السلبية.

ويتماشى هذا التعريف مع ما أورده PMI (2017) في دليل إدارة المخاطر.

• كفاءة إدارة المشاريع (Project Management Efficiency):

تشير في هذه الدراسة إلى قدرة فرق إدارة المشاريع على تحقيق الأهداف المحددة باستخدام أقل قدر ممكن من الموارد، وأعلى مستوى من الجودة ضمن الوقت والتكلفة المحددين.

ويدعم هذا المفهوم ما أورده Kerzner (2017) في مفهوم الأداء الفعّال لإدارة المشاريع

الإطار النظري :

ينبني هذا البحث على مجموعة من المفاهيم والنظريات الأساسية المرتبطة بموضوع

الدراسة، وتشمل:

الذكاء الاصطناعي

يُعد الذكاء الاصطناعي أحد المحاور الرئيسة للدراسة، حيث يشير إلى قدرة الأنظمة الذكية على أداء مهام تتطلب ذكاءً بشرياً، مثل اتخاذ القرار، والتحليل التنبئي، وإدارة المعلومات (Russell & Norvig, 2016). ويُستخدم الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع لتحسين دقة التخطيط، وزيادة سرعة الإنجاز، وتقليل التكاليف.

إدارة المشاريع الرشيقة (Agile Project Management)

تُعد إدارة المشاريع الرشيقة من المنهجيات الحديثة التي تركز على الاستجابة السريعة للتغيرات، وتقسيم العمل إلى مراحل زمنية قصيرة لتحقيق قيمة مضافة مستمرة (PMI, 2017). وتتميز Agile بمرونتها العالية وقدرتها على تحسين الأداء داخل الفرق العاملة في المشاريع المعقدة.

إدارة مشاريع البنية التحتية

تشكل مشاريع البنية التحتية قاعدة أساسية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية، وتشمل مشاريع الطرق، وشبكات المياه والكهرباء، والاتصالات (World Bank, 2021). وتتميز هذه المشاريع بتعقيدها وارتفاع درجة المخاطر فيها، مما يتطلب أدوات إدارية وتقنية متقدمة لتحقيق النجاح.

التكامل بين الذكاء الاصطناعي ومنهجية Agile

يفترض هذا البحث أن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي يمكن أن يساهم في تحسين تطبيق المنهجيات الرشيقة، مما يؤدي إلى تحسين إدارة مشاريع البنية التحتية. ويتوقع أن يعمل الذكاء الاصطناعي على تعزيز كفاءة العمليات الرشيقة، من خلال دعم اتخاذ القرار وتحسين التنبؤ وإدارة المخاطر.

الدراسات السابقة

يشتمل هذا الجزء على الدراسات والبحوث العربية والأجنبية المتصلة بموضوع الدراسة والتي تم الاطلاع عليها، وذلك بهدف الاستفادة منها في توضيح الحاجة إلى إجراء الدراسة الحالية وتحديد منهجها. هذا فضلاً عن معرفة أهم ما توصلت إليه من نتائج قد تفيد في بناء الدراسة الحالية، وتأسيس إطارها النظري، وأخيراً إبراز موقع الدراسة الحالية بالنسبة للدراسات السابقة، وما يمكن أن تساهم به في هذا المجال وفي تلك المرحلة.

أولاً: الدراسات العربية

هدفت دراسة الشهري وآخرون (2023) بعنوان "واقع الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع في القطاع الحكومي بالمملكة العربية السعودية" إلى التعرف على واقع إدراك العاملين لأهمية الذكاء الاصطناعي في مراحل إدارة المشاريع بالقطاع الحكومي في السعودية؛ والتعرف على المتطلبات الإدارية والفنية لتبسيط استخدام الذكاء الاصطناعي ومعوقات استخداماته؛ والكشف

عن فروق ذات دلالة إحصائية حول أهمية ومتطلبات ومعوقات استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع في القطاع الحكومي تعزى لمتغير (النوع، والعمر، والخبرة)، وقد تكون مجتمع الدراسة من جميع العاملين بإدارات المشاريع بالقطاع الحكومي في السعودية، واشتملت عينة الدراسة على (281 عامل: 151 ذكور، و130 إناث) في السعودية، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، كما استعانت بالاستبانة كأداة للدراسة، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود مستوى مرتفع لإدراك العاملين لأهمية الذكاء الاصطناعي في مراحل إدارة المشاريع بالقطاع الحكومي بدءاً من مرحلة التخطيط وصولاً إلى مرحلة إغلاق المشروع؛ كما تبين وجود متطلبات إدارية وفنية لتبسيط استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع وتمثلت في: ربط الإدارات الحكومية إلكترونياً لتسهيل التنسيق فيما بينها، واختيار البرامج التدريبية الملائمة لتخصصات العاملين؛ وجود عدة معوقات لاستخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع ولعل من أبرزها ارتفاع أسعار التقنيات الحديثة، واختلاف آلية العمل الإداري بين وحدات الإدارات الحكومية المختلفة، بالإضافة إلى قلة الحوافز المادية لدى العاملين بالقطاع الحكومي في مجال استخدام الذكاء الاصطناعي؛ وجود فروق ذات دلالة إحصائية حول متطلبات ومعوقات استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع في القطاع الحكومي تعزى لمتغير العمر لصالح الفئة العمرية من (40 ل 49 سنة)؛ ووجود فروق حول متطلبات استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع في القطاع الحكومي تعزى لمتغير الخبرة لصالح ذوي الخبرة (الأكثر من 21 سنة)؛ فيما تبين عدم وجود فروق تعزى لمتغير النوع، وأوصت الدراسة بضرورة توفير التدريب والتأهيل اللازم للعاملين لتعزيز كفاءتهم في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، والعمل على توفير حوافز مادية للعاملين لزيادة الاهتمام والمشاركة في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.

هدفت دراسة حسين وإبراهيم (2023) بعنوان "تحسين الكفاءة التصميمية باستخدام الذكاء الاصطناعي: دراسة حول دور الذكاء الاصطناعي في اختزال عملية التصميم الداخلي" إلى التعرف على دور الذكاء الاصطناعي في اختزال عملية التصميم الداخلي، وقد تكون مجتمع الدراسة من المصممين في مجال التصميم الداخلي، واشتملت عينة الدراسة على عدد من المصممين، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، كما استعانت بالاستبيان كأداة للدراسة،

وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تلعب دوراً في تسهيل واختزال العملية التصميمية، وتساهم في توفير الوقت والجهد وإنجاز الأعمال، كما تساهم في تطوير المهارات التصميمية للمصممين وزيادة قدراتهم التخيلية، وتساعد في تسهيل إيجاد الفكرة العامة للتصميم وتقديم خيارات أكثر للعملاء كما تقرب وجهات النظر بين المصمم والعميل، وتساهم في تقليص مرحلة التعديلات المتكررة من قبل العميل، علاوة على ذلك يرى أغلب المصممين أنه يمكن الاستفادة من برامج الذكاء الاصطناعي في عملية التصميم ودمجها بالطرق التقليدية، وأن التصميمات الناتجة عن بعض برامج الذكاء الاصطناعي تحتاج إلى المزيد من التعديلات حتى تصبح قابلة للتنفيذ؛ وبالرغم من أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تساهم بشكل فعال في تنمية القدرات الإبداعية والمهارات التصميمية، إلا أنها لن تستبدل دور المصمم الداخلي بل هي أداة مساعدة له، وأوصت الدراسة بضرورة مواكبة المصممين للتطور التكنولوجي واستغلال قدرات وإمكانات الذكاء الاصطناعي لتحسين الكفاءة التصميمية، والعمل على تطوير وابتكار أدوات وبرامج تزيد من كفاءة العملية التصميمية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.

هدفت دراسة حمدي (2022) بعنوان "تطبيق الذكاء الاصطناعي في تطوير إدارة عمليات

التصميم الداخلي" إلى التعرف على مدى الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتوظيفها في مجال إدارة عمليات التصميم الداخلي، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي القائم على وصف وتحليل تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتوظيفها في مجال إدارة عمليات التصميم الداخلي، وتوصلت نتائج الدراسة إلى يساعد الذكاء الاصطناعي المصممين في جمع ومعالجة كم هائل من البيانات وتنفيذ التصميمات بدقة عالية ويقلل من هامش الخطأ والتخلص من الأعمال المتكررة مما يتيح للمصممين العمل بحرية؛ تساهم خوارزميات الذكاء الاصطناعي في تحليل أنماط سلوك العملاء من خلال البيانات المخزنة، مما يمكنها من إنتاج تصميمات فريدة وغير مكررة لإنشاء تجربة مخصصة لكل مستخدم، علاوة على ذلك، تعمل أنظمة الذكاء الاصطناعي على تسجيل وضبط ومتابعة جميع الأعمال والجداول والموارد البشرية والمادية، وتدير المخاطر في سير عمليات التصميم بشكل كبير؛ فهي تساهم في تحسين إدارة المشاريع وتعزيز الكفاءة، وأوصت الدراسة بضرورة استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مراحل عمليات التصميم

الداخلي لأي مشروع لتوفير الوقت وتجنب الأخطاء، والعمل على إدراج تعلم الذكاء الاصطناعي ضمن المقررات الدراسية.

هدفت دراسة السمادوني وآخرون (2016) بعنوان "استخدام تطبيقات إدارة المشاريع في إدارة مرحلة ما قبل التشييد للمشاريع العقارية بالمملكة العربية السعودية دراسة تطبيقية لأراء عينة من المهندسين العاملين بالشركات العقارية" إلى التعرف على واقع إدارة المشاريع العقارية في المملكة العربية السعودية، وقد تكون مجتمع الدراسة من الشركات العقارية والمكاتب الاستشارية العاملة بالمنطقة الشرقية، واشتملت عينة الدراسة على (32) مدير بالمملكة العربية السعودية، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، كما استعانت بالاستبيان والمقابلة كأدوات للدراسة، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن تطبيق إدارة المشاريع بالمشاريع العقارية لإدارة مرحلة ما قبل التشييد تعاني من بعض أوجه النقص ومن ثم فهي تحتاج إلى إجراءات جديدة تضمن تحقيق مستوى عال من التطبيق لكي تتواءم مع الممارسات الحديثة المعتمدة في الدول المتقدمة، وأوضحت النتائج وجود عدة عناصر تؤثر بشكل قوي على إدارة المشاريع، وتشمل المسؤوليات، والإجراءات، والممارسات المتعلقة بقرارات المالك وخبرته واستشاري التصميم ومسئولية المقاول، وبالرغم قوة تلك التأثيرات، إلا أن غياب التنظيم العملي المناسب قد يقلل من فعاليتها، وأوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بالمراحل الأولية للمشروع مثل مرحلة الدراسات والتصميم، كما يجب قيام الشركات بتحديد المهام والمسؤوليات والصلاحيات المنوطة بفريق المشروع.

هدفت دراسة الحروب (2016) بعنوان "ممارسات إدارة المشاريع الرشيقة في شركات تكنولوجيا المعلومات الفلسطينية: الإطار الإداري" إلى التعرف على واقع ممارسات إدارة المشاريع الرشيقة في شركات تكنولوجيا المعلومات الفلسطينية، وقد تكون مجتمع الدراسة من الشركات التي تعمل في قطاع تطوير البرمجيات بفلسطين، واشتملت عينة الدراسة على (67) من منسوبي الشركة في فلسطين، واستخدمت الدراسة المنهج التحليلي، كما استعانت بالاستبيان والمقابلة كأدوات للدراسة، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن شركات تكنولوجيا المعلومات الفلسطينية لديها درجة عالية من عملية التنفيذ الرشاقة في معظم الجوانب؛ فهذه الشركات تتمتع بالقدرة على التكيف مع التغييرات المطلوبة، مع التركيز على تحقيق رضا العملاء كمحور أساسي، كما تولي اهتماماً

كبير للفريق ومتطلباته، بالإضافة إلى الإجراءات الإدارية اليومية، ومن رؤى أخرى تفتقر شركات تكنولوجيا المعلومات إلى المستوى المطلوب من القدرة على التعامل مع التحديات والمخاطر من الرشاقة في إدارة المشاريع والعمليات، وأوصت الدراسة بضرورة تعزيز ثقافة التغيير والتكيف السريع مع المتطلبات الجديدة، والعمل على تحسين إدارة المشاريع وتعزيز الكفاءة والتفويض الرشيق.

ثانيًا: الدراسات الأجنبية

هدفت دراسة شوشتاري وداغيغي وغفوريان (Shoushtari, Daghighi & Ghafourian, 2024) بعنوان "تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع" إلى التعرف على دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، والكشف عن منهجية تنفيذ الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، والتحديات والقيود المحتملة، وقد استخدمت الدراسة المنهج الوثائقي، القائم على استخدام مراجعة الأدبيات كأداة للدراسة، وقد توصلت الدراسة للعديد من النتائج من أهمها يمتد تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع إلى استخدام الذكاء الاصطناعي لإدارة أصحاب المصلحة، مراقبة التقدم وإعداد التقارير، بالإضافة إلى إدارة المعرفة، كذلك من أهم التحديات والقيود المتعلقة بالذكاء الاصطناعي جودة البيانات وتكلفة تنفيذ مشاريع الذكاء الاصطناعي وفهم قدرة الذكاء الاصطناعي، والمشاكل الأخلاقية، وأوصت الدراسة بضرورة إجراء المزيد من الأبحاث لاستكشاف تأثير الذكاء الاصطناعي على جوانب إضافية لإدارة المشاريع بخلاف تلك التي تم تسليط الضوء عليها هنا، بالإضافة إلى ذلك، فإنه من الضروري التحقيق في تكامل الذكاء الاصطناعي مع التقنيات الناشئة الأخرى مثل البيانات الضخمة وإنترنت الأشياء في إدارة المشاريع.

هدفت دراسة توبوآدا وآخرون (Taboada et al., 2023) بعنوان "إدارة المشاريع الممكنة بالذكاء الاصطناعي: مراجعة منهجية للأدبيات" إلى التعرف على دور الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الناشئة، وقد استخدمت الدراسة المنهج الوثائقي، القائم على استخدام مراجعة الأدبيات كأداة للدراسة، وقد توصلت الدراسة للعديد من النتائج من أهمها أن عدد الأدبيات المؤثرة حول إدارة المشاريع المعتمدة على الذكاء الاصطناعي قد زاد بشكل ملحوظ خلال العقد الماضي،

وتشير النتائج إلى أن الذكاء الاصطناعي، وخاصة التعلم الآلي، يمكن أن يكون مفيداً إلى حد كبير في إدارة مشاريع البناء وتكنولوجيا المعلومات؛ وقد أوصت الدراسة بضرورة تشجيع الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع وبشكل خاص تعزيز مجالات أداء التخطيط والقياس وعدم اليقين من خلال توفير قدرات واعدة للتنبؤ وصنع القرار.

هدفت دراسة تيرمизи وعارف (Tirmizi & Arif, 2022) بعنوان "المنهج المفاهيمي لاستخدام الذكاء الاصطناعي لتقييم المخاطر التعاقدية في مشاريع البنية التحتية" إلى التعرف على أهم المخاطر في مشاريع البنية التحتية ودور الذكاء الاصطناعي في مواجهة هذه المخاطر، وقد استخدمت الدراسة المنهج الوثائقي، القائم على استخدام مراجعة الأدبيات وتحليل الوثائق كأداة للدراسة، وقد توصلت الدراسة للعديد من النتائج من أهمها أنه يمكن تقسيم المخاطر إلى ثلاث فئات أساسية، وهي المخاطر التنظيمية، والمخاطر التعاقدية، والمخاطر المرتبطة بها، على الرغم من أن مراجعات الأدبيات تظهر عددًا كبيرًا من المخاطر التي تم تحديدها بالفعل في جميع أنحاء العالم، إلا أن المنظمات لا تستفيد من هذه التجربة العالمية وتستمر في إخراج مشاريعها عن مسارها في مناسبات متعددة، كشفت نتائج الدراسة عن وجود سببان رئيسيان تمت ملاحظتهما هما الافتقار إلى عملية إدارة المعرفة وعمل أصحاب المصلحة الرئيسيين بشكل منفصل مع عدم وجود نقطة ملكية واحدة في عملية تقديم العطاءات وتطوير العقود داخل العديد من المنظمات، ويمكن الحل في تطوير إطار عمل قائم على الذكاء الاصطناعي يعالج بشكل فعال هذا النقص في إدارة المعرفة وتكامل أصحاب المصلحة داخل الشركات، وأوصت الدراسة بضرورة الاعتماد على الذكاء الاصطناعي في إحداث السرعة في مراجعة التطور الذي حدث خلال فترة زمنية معينة من خلال التحديد المسبق لعوامل الخطر واقتراح الاستراتيجيات الممكنة لتخفيف المخاطر.

هدفت دراسة كوان وآخرون (Quan et al., 2019) بعنوان "التصميم بمساعدة الذكاء الاصطناعي: التصميم الذكي لتنمية المدن المستدامة" إلى التعرف على كيف يمكن دعم تصميم التنمية الحضرية المستدامة بشكل أفضل في بيئة حضرية معقدة، وكيف يمكن تنظيم المعلومات والمعرفة والأدوات من مختلف المصادر والمشاركين ودمجها في عملية تصميم رسمية عامة

تتطور من خلالها مشاكل التصميم وحلولها، وكيفية إنشاء سيناريوهات التصميم التفصيلية لعملية إنشاء التصميم الضيقة نظرا لمشاكل التصميم المحددة جيدا، وقد استخدمت الدراسة منهج دراسة الحالة، القائم على استخدام تحليل الوثائق كأداة للدراسة، وقد توصلت الدراسة للعديد من النتائج من أهمها يوفر إطار التصميم الذكي هيكلًا رسميًا لربط عمليتي التصميم لتحسين دعم قرارات التصميم الحضري بمساعدة الذكاء الاصطناعي، يمكن تعريف كل مكون في الإطار بما في ذلك الأهداف والقيود والتمثيلات البارامترية والأساليب والمشاركين اعتمادًا على مشاكل التصميم والسياق في ممارسة التصميم الحقيقية، كما يوفر الإطار الجديد طريقة جديدة وقوية لدمج التصميم والعلوم والذكاء الاصطناعي للتخطيط والتصميم، ومن أهم الجوانب والسمات الرئيسية للإطار جوانبه التكرارية والتشاركية، والتمثيلات المنظمة عبر النطاق للأشكال الحضرية، وتكامل أدوات المحاكاة، وأوصت الدراسة بضرورة.

هدفت دراسة دام وآخرون (Dam et al., 2019) بعنوان "نحو إدارة مشاريع رشيقة فعالة مدعومة بالذكاء الاصطناعي" إلى تصميم إطار عمل قائم على الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي لتقديم الدعم لإدارة المشاريع الرشيقة، وقد استخدمت الدراسة المنهج الوثائقي، القائم على استخدام مراجعة الأدبيات وتحليل الوثائق كأداة للدراسة، وقد توصلت الدراسة للعديد من النتائج من أهمها يتكون إطار العمل القائم على الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي لتقديم الدعم لإدارة المشاريع الرشيقة من محرك التحليلات ومحرك التخطيط ومحرك التحسين، وتعتمد هذه الأجهزة على محرك التمثيل التعليمي لتعلم الأشياء وإنشاء تمثيلات لبيانات المشروع تكون مناسبة للمعالجة رياضياً وحسابياً، ويتحدث محرك الحوار التحادثي مع المستخدمين ويقدم الدعم الذي توفره المحركات الأخرى للمستخدمين، وأوصت الدراسة بضرورة تطوير تقنيات الذكاء الاصطناعي من أجل تحسين إدارة المشاريع الرشيقة لما لها من آثار إيجابية على تحسين فعالية إدارة المشاريع.

التعليق على الدراسات السابقة

من خلال عرض الدراسات السابقة التي أجريت في هذا الموضوع تم استعراض عدداً من الدراسات العربية والأجنبية ورغم أن هذه الدراسات أجريت في بيئات مختلفة إلا أنها مشابهة لمجتمع الدراسة -خاصة الدراسات العربية- ومن خلال تحليل الدراسات السابقة تم رصد أوجه الشبه، وأوجه الاختلاف بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة، وتميز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة، وأوجه استفادة الدراسة الحالية من الدراسات السابقة؛ والتي كان لها أثر في بناء الدراسة الحالية.

أولاً: أوجه الشبه بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة:

- اتفقت بعض الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية في هدف الدراسة، وهو: تناول أثر استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تحسين إدارة مشاريع البنية التحتية باستخدام منهجية إدارة المشاريع الرشيقة، مثل: دراسة الشهري وآخرون (2023)، ودراسة حسين وإبراهيم (2023)، ودراسة حمدي (2022)، ودراسة السمدونى وآخرون (2016)، ودراسة الحروب (2016)، ودراسة شوشتاري وداغيجي وغفوريان (Shoushtari, Daghighi & Ghafourian, 2024)، ودراسة توبوادا وآخرون (Taboada et al., 2023)، ودراسة تيرميزي وعارف (Tirmizi & Arif, 2022)، ودراسة كوان وآخرون (Quan et al., 2019)، ودراسة دام وآخرون (Dam et al., 2019).
- اتفقت بعض الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية في منهج الدراسة، وهو: المنهج الوصفي التحليلي، مثل: دراسة الشهري وآخرون (2023)، ودراسة حسين وإبراهيم (2023)، ودراسة حمدي (2022)، ودراسة السمدونى وآخرون (2016)، ودراسة الحروب (2016).
- اتفقت بعض الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية في أداة الدراسة، وهي: الاستبانة، مثل: دراسة الشهري وآخرون (2023)، ودراسة حسين وإبراهيم (2023)، ودراسة السمدونى وآخرون (2016)، ودراسة الحروب (2016).
- اتفقت بعض الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية في عينة الدراسة، وهي: العاملين في قطاع المشاريع مثل: دراسة الشهري وآخرون (2023)، ودراسة حسين وإبراهيم (2023)، ودراسة السمدونى وآخرون (2016)، ودراسة الحروب (2016)

ثانياً: أوجه الاختلاف بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة:

- اختلفت بعض الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية في منهج الدراسة، مثل: دراسة شوشتاري وداغيجي وغفوريان (Shoushtari, Daghighi & Ghafourian, 2024)، ودراسة توبوآدا وآخرون (Taboada et al., 2023)، ودراسة تيرمیزی وعارف (Tirmizi & Arif, 2022)، ودراسة دام وآخرون (Dam et al., 2019) حيث استخدمت تلك الدراسات المنهج الوثائقي، ودراسة كوان وآخرون (Quan et al., 2019) التي استخدمت منهج دراسة الحالة،
- اختلفت بعض الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية في أداة الدراسة، مثل: دراسة حمدي (2022) التي اعتمدت على وصف وتحليل تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتوظيفها في مجال إدارة عمليات التصميم الداخلي، ودراسة شوشتاري وداغيجي وغفوريان (Shoushtari, Daghighi & Ghafourian, 2024)، ودراسة توبوآدا وآخرون (Taboada et al., 2023) حيث اعتمدت تلك الدراسات على مراجعة الأدبيات، ودراسة كوان وآخرون (Quan et al., 2019) التي اعتمدت على تحليل الوثائق، ودراسة دام وآخرون (Dam et al., 2019)، ودراسة تيرمیزی وعارف (Tirmizi & Arif, 2022) التي اعتمدت على مراجعة الأدبيات وتحليل الوثائق.

ثالثاً: أوجه تميز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة:

تتميز الدراسة الحالية بأنها الدراسة الوحيدة في حدود إطلاع الباحث التي تناولت أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على إدارة مشاريع البنية التحتية باستخدام منهجية إدارة المشاريع الرشيقة، وهو ما يميز الدراسة الحالية ويسلط الضوء نحو إجراء المزيد من الدراسات العربية والأجنبية حول هذا الموضوع، نظراً لقلّة الدراسات العربية والأجنبية التي تستهدف هذا الموضوع الهام.

رابعاً: أوجه الاستفادة من الدراسات السابقة:

- تم الاستفادة من الدراسات السابقة في عدة أمور من أهمها:
- عرض الإطار النظري ودعمه بالمراجع المستخدمة.

- تدعيم الإطار النظري بنتائج دراسات وأبحاث حول أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على إدارة مشاريع البنية التحتية باستخدام منهجية إدارة المشاريع الرشيقة.
- بناء مشكلة الدراسة من خلال الاطلاع على العديد من الدراسات المشابهة للدراسات السابقة بشكل ملائم.
- اختيار منهج الدراسة وبناء أداة الدراسة.
- التعرف إلى نوع المعالجات الإحصائية المناسبة للدراسة.
- تم الاستفادة من نتائج الدراسات السابقة في تقديم التوصيات والمقترحات.
- ساعدت الدراسات في دراسة أسلوب استنتاج نتائج الدراسة، من خلال ما تحصل عليه من نتائج الدراسة الميدانية ورصد مدى الاتفاق، أو الاختلاف بين نتائج الدراسة الحالية، والدراسات السابقة.

منهجية الدراسة:

مجتمع الدراسة: يتكون مجتمع الدراسة من جميع المهنيين والخبراء العاملين في إدارة مشاريع البنية التحتية في السعودية، ويشمل المهندسين ومديري المشاريع والمخططين والاستشاريين المعنيين بتخطيط وتنفيذ هذه المشاريع، سواء في الجهات الحكومية أو الشركات الهندسية أو مكاتب الاستشارات والمؤسسات المتخصصة في تطوير البنية التحتية، كما يشمل المجتمع الأفراد الذين لديهم خبرة في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي أو تطبيق منهجية إدارة المشاريع الرشيقة، نظرًا لأهمية دورهم في تحقيق أهداف الدراسة.

عينة الدراسة: سيتم اختيار العينة بطريقة قصدية لضمان تمثيل الفئات الأكثر ارتباطاً بموضوع البحث، حيث تضم العينة مجموعة من مديري المشاريع والمهندسين والمخططين والاستشاريين العاملين في مشاريع البنية التحتية، مع التركيز على الأفراد الذين لديهم خبرة في تطبيقات الذكاء الاصطناعي أو في استخدام منهجية إدارة المشاريع الرشيقة، ويهدف هذا الاختيار إلى جمع بيانات دقيقة حول تأثير تطبيقات الذكاء الاصطناعي على إدارة مشاريع البنية التحتية ومدى فاعلية المنهجية الرشيقة في تحسين هذه المشاريع.

حدود الدراسة:

- **الحدود البشرية:** تشمل الدراسة العاملين في قطاع البنية التحتية بالسعودية.
- **الحدود المكانية:** تقتصر الدراسة على المملكة العربية السعودية، مع التركيز على المشاريع البنية التحتية التي يتم تنفيذها في مختلف مناطق المملكة.
- **الحدود الزمانية:** سوف يتم إجراء الدراسة خلال العام الحالي 2025م.

منهج الدراسة:

في ضوء طبيعة الدراسة وأهدافها وللإجابة على تساؤلاتها، سوف تعتمد هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، حيث يتم جمع البيانات وتحليلها لفهم أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على إدارة مشاريع البنية التحتية باستخدام منهجية إدارة المشاريع الرشيقة. ويعد هذا المنهج مناسباً لبحث الظواهر الإدارية والتكنولوجية وتحليل العلاقات بين المتغيرات بطريقة علمية ومنظمة.

وسائل جمع البيانات:

الاستبيان: سيتم تصميم استبانة موجهة لجمع بيانات كمية من عينة الدراسة حول استخدامهم لتطبيقات الذكاء الاصطناعي وأثرها على إدارة المشاريع.

المعالجات الإحصائية المقترحة:

لتحقيق أهداف الدراسة وتحليل البيانات التي سيتم جمعها من خلال أداة الدراسة، سيستخدم الباحث عدد من الأساليب الإحصائية، وذلك باستخدام كل من برنامج التحليل الإحصائي للعلوم الاجتماعية (SPSS) وبرنامج (Amos)، من خلال أساليب المعالجة الإحصائية الآتية:

1. التكرارات والنسب المئوية.
2. المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية.
3. معامل الارتباط بيرسون.
4. معادلة ألفا كرونباخ.
5. التحليل العاملي التوكيدي
6. التحليل العاملي الاستكشافي

7. نموذج المعادلات البنائية

خطوات تنفيذ الدراسة:

- **مرحلة مراجعة الأدبيات:** مراجعة الأدبيات المتاحة حول استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة مشاريع البنية التحتية، ووضع أهداف الدراسة وتحديد أسئلتها.
- **مرحلة تصميم أدوات الدراسة:** تصميم الأدوات اللازمة "الاستبيان" لجمع البيانات.
- **مرحلة جمع البيانات:** جمع البيانات من عينة الدراسة من خلال توزيع الاستبيان.
- **مرحلة تحليل البيانات:** تحليل البيانات التي تم جمعها من خلال إدخال البيانات الكمية وتحليلها باستخدام البرمجيات الإحصائية SPSS.
- **مرحلة تفسير النتائج:** تفسير نتائج التحليل ومناقشتها في ضوء أسئلة الدراسة والأدبيات السابقة.
- **مرحلة طرح التوصيات:** تقديم مجموعة من التوصيات بناءً على نتائج الدراسة.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية

- برعي، حسين بن محمد. (2017). محددات تعثر المشاريع الصحية: دراسة تطبيقية على مجمع الملك عبدالله الطبي بجدة. *المجلة المصرية للدراسات التجارية بجامعة المنصورة*، 41(1)، 95-123.
- الجبور، محمد سليمان. (2021). *تطبيق المنهجية الرشيقة Agile في مشاريع القطاع العام*. الأردن: حقوق النشر محفوظة للكاتب.
- الحديدي، روان محمد. (2020). مفاهيم إدارة المشاريع وأهدافها. *المجلة العربية للنشر العلمي*، 25(25)، 578-597.
- الحربي، دليل هادي؛ الغامدي، لينا محمد. (يوليو، 2021). دور الإدارة الرشيقة في نجاح المشاريع. *المؤتمر العلمي الدولي الثاني عشر تحت عنوان "بحوث إنسانية واجتماعية وطبيعية مبتكرة، رؤيتنا من أجل اقتصاد مزدهر ومستقبل أفضل بحلول ٢٠٣٠"*. المنعقد في الفترة من (29-30 يوليو)، إسطنبول - تركيا.
- الحروب، عبدالله جابر عبدالله. (2016). *ممارسات إدارة المشاريع الرشيقة في شركات تكنولوجيا المعلومات الفلسطينية: الإطار الإداري*. (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.
- حسين، غادة خالد علي محمد؛ إبراهيم، سمر صلاح نعمان. (2023). تحسين الكفاءة التصميمية باستخدام الذكاء الاصطناعي: دراسة حول دور الذكاء الاصطناعي في اختزال عملية التصميم الداخلي. *مجلة التصميم الدولية*، 13(5)، 255-270.
- حمدي، يمنى. (2022). *تطبيق الذكاء الاصطناعي في تطوير إدارة عمليات التصميم الداخلي*. *مجلة علوم التصميم والفنون التطبيقية*، 3(2)، 239-245.
- السمادوني، عادل أبو اليزيد؛ عبدالعليم، أحمد محمد؛ محمد، جابر يوسف. (2016). استخدام تطبيقات إدارة المشاريع في إدارة مرحلة ما قبل التشييد للمشاريع العقارية بالملكة

العربية السعودية دراسة تطبيقية لأراء عينة من المهندسين العاملين بالشركات العقارية.
مجلة الأكاديمية العربية في الدنمارك، (19)، 35-9.

الشهري، خالد عبدالله؛ باسويد، خلود علي؛ غروي، محمد عبدالله؛ سليمان، وليد. (2023).
واقع الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع في القطاع الحكومي بالمملكة العربية
السعودية. مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع، (94)، 431-476.

الشهري، عبدالمنعم ياسين؛ عقيلي، عثمان موسى عثمان. (2024). دور الإدارة الرشيدة في
دعم مشاريع إدارة مشاريع إدارة المعرفة في الأجهزة الحكومية بالمملكة العربية
السعودية: نموذج مقترح. المجلة العربية الدولية لإدارة المعرفة، 3(1)، 121-172.
عزة، الأزهر؛ ميسي، سارة؛ ميرة، محمد الأمين. (2018). البنى التحتية مفاهيم وأساسيات.
مجلة المنهل الاقتصادي، 1(2)، 233-242.

عطية، محمد فوزي؛ آل علي، حمد ناصر عبيد بن حميد. (2023). أثر استخدام
التكنولوجيا الحديثة والذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع. مجلة أمارباتك العلمية
المحكمة، 13(46)، 1-19.

العويضات، ماجد عبدالله محمد. (2024). إدارة مشاريع البنية التحتية في البلديات تحديات
وحلول. مجلة المجتمع العربي لنشر الدراسات العلمية، (80)، 1157-1174.
الغامدي، سلوى؛ آل ضرمان، فالح عبدالله. (2022). عمليات إدارة المعرفة القائمة على
الذكاء الاصطناعي في المشاريع الإنشائية: دراسة تطبيقية في المملكة العربية
السعودية. مجلة ابن خلدون للدراسات والأبحاث، 2(10)، 382-407.

الكبيسي، صلاح الدين عواد؛ كمال، مصطفى قيس. (2020). تصميم برنامج إلكتروني
لتقييم إدارة المشاريع على وفق منهجية (PMBOK). مجلة الاقتصاد والعلوم الإدارية
جامعة بغداد، 26(119)، 1-21.

الكرعاوي، محمد ثابت فرعون؛ علي، وهاب عبدالرزاق. (2022). إدارة المشاريع وفق
الأساليب الحديثة لنطاق تنفيذها في إدارة المشاريع الحكومية لتنمية الأقاليم: دراسة

حالة لمشاريع تنمية الأقاليم في محافظة النجف الأشرف. مجلة مركز دراسات جامعة الكوفة، (65)، 187-210.

محمد، أنور محمد قسم الله. (2024). أساليب تعزيز تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة الجدول الزمني والموارد في مشاريع البنية التحتية الرشيقة في المملكة العربية السعودية. مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية والقانونية، 8(15)، 17-32.

المزيني، محمد صالح؛ الأحمد، عدنان سليمان. (2020). تطبيق مثلث إدارة المشاريع (الجودة - التكلفة - الوقت) على تنفيذ فيلا سكن خاص في دولة الكويت ". المجلة العربية للنشر العلمي، (15)، 82-98.

المصباحين، هبة. (2024). إدارة المشاريع والبنية التحتية في البلديات دراسة حالة عن عمليات التخطيط والتنفيذ. مجلة المجتمع العربي لنشر الدراسات العربية، (47)، 1-20.

معهد إدارة المشاريع. (2017). الدليل المعرفي لإدارة المشاريع (دليل PMBOK). الإصدار السادس، المنشورات بمكتبة الكونجرس.

المنتدى السياسي الرفيع المستوى. (2018). أهداف التنمية المستدامة الاستعراض الطوعي الوطني الأول للمملكة العربية السعودية. المنتدى السياسي الرفيع المستوى لعام 2018م: التحول نحو مجتمعات مستدامة ومرنة، نيويورك.

الموقع الرسمي لصندوق التنمية الوطني. (2024). مفهوم البنية التحتية. تم الاسترجاع بتاريخ 2024-5-18، من <https://ndf.gov.sa/ar/infrastructure>

وزارة الصناعة والثروة المعدنية. (2022). الاستراتيجية الوطنية للصناعة. المملكة العربية السعودية.

ثانياً: المراجع الأجنبية

Blair, G., Betts, P., Conway, T., Hyde, M., & Pagano, R. (2024). Delivering agile marketing projects: a view from practice. *Apex Journal of Business and Management*, 2(1), 49-62.

Dam, H. K., Tran, T., Grundy, J., Ghose, A., & Kamei, Y. (2019, May). Towards effective AI-powered agile project management. In *2019 IEEE/ACM 41st*

- international conference on software engineering: new ideas and emerging results (ICSE-NIER)* (pp. 41-44), United States.
- Niederman, F. (2021). Project management: openings for disruption from AI and advanced analytics. *Information Technology & People*, 34(6), 1570-1599.
- Quan, S. J., Park, J., Economou, A., & Lee, S. (2019). Artificial intelligence-aided design: Smart design for sustainable city development. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 46(8), 1581-1599.
- Shoushtari, F., Daghighi, A., & Ghafourian, E. (2024). Application of Artificial Intelligence in Project Management. *International journal of industrial engineering and operational research*, 6(2), 49-63.
- Sköld, M., & Dahlqvist, S. (2022). *When Project Management Methods Collide*. (Unpublished master thesis), Chalmers University of Technology, Sweden.
- Taboada, I., Daneshpajouh, A., Toledo, N., & de Vass, T. (2023). Artificial Intelligence Enabled Project Management: A Systematic Literature Review. *Applied Sciences*, 13(8), 1-23.
- Tirmizi, S. A. A., & Arif, F. (2022). Conceptual Approach for the Use of Artificial Intelligence for Contractual Risk Assessment in Infrastructure Projects. *Engineering Proceedings*, 22(1), 1-5.
- Tominc, P., Oreški, D., & Rožman, M. (2023). Artificial Intelligence and Agility-Based Model for Successful Project Implementation and Company Competitiveness. *Information*, 14(6), 1-26.
- Useche, A. C., Galvis, Á. H., Díaz-Barriga Arceo, F., Patiño Rivera, A. E., & Muñoz-Reyes, C. (2022). Reflexive pedagogy at the heart of educational digital transformation in Latin American higher education institutions. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1), 1-15.