

جامعة ميدأوشن
كلية الإدارة
قسم / تخصص إدارة الأعمال

عنوان البحث
أثر استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي على مخرجات المشاريع الهندسية

إعداد الطالب:
عاصم بن ماجد الحنيشل
261002601

إشراف:
د. الفیصل عبد الحمید
د. فايز جراد

العام الدراسي:
2026

فهرس المحتويات

مقدمة: 3

مشكلة الدراسة : 4

أهمية الدراسة: 5

أهداف الدراسة 6.

تساؤلات الدراسة 6.

فروض الدراسة: 7

الدراسات السابقة: 8

الفجوة البحثية: 11

المنطلقات النظرية للدراسة: 13

المنهجية وطرق البحث: 15

أداة الدراسة 16

أساليب التحليل الإحصائي 18

خامسًا: حدود الدراسة 19

المراجع 20

مقدمة

يشهد العالم في السنوات الأخيرة تطورًا متسارعًا في تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وأصبحت تقنياته تمثل أحد أهم المحركات الرئيسية للتحويل الرقمي في مختلف القطاعات الاقتصادية والخدمية. ويُعد الذكاء الاصطناعي التوليدي من أحدث هذه التقنيات وأكثرها تأثيرًا، إذ يمتلك القدرة على إنتاج محتوى جديد يشمل النصوص والصور والأكواد البرمجية والنماذج الهندسية، إضافة إلى دعمه لعمليات التحليل واتخاذ القرار بصورة أكثر كفاءة مقارنة بالأساليب التقليدية. وقد أسهم هذا التطور في إعادة تشكيل العديد من الممارسات الإدارية والهندسية، وفتح آفاقًا جديدة لتحسين الإنتاجية ورفع جودة الأداء في بيئات العمل المختلفة.

وتُعد المشاريع الهندسية من أكثر المجالات التي تتطلب إدارة دقيقة للوقت والتكلفة والجودة، نظرًا لتعدد مراحلها وتنوع أصحاب المصلحة وارتفاع مستوى التعقيد الفني والإداري فيها. كما تعتمد هذه المشاريع على حجم كبير من البيانات والوثائق والتقارير والتصاميم التي تحتاج إلى معالجة مستمرة واتخاذ قرارات سريعة ودقيقة، الأمر الذي يجعلها بيئة مناسبة لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي والاستفادة من إمكاناته في دعم مختلف مراحل دورة حياة المشروع.

وقد بدأت العديد من المؤسسات الهندسية العالمية في دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي ضمن عملياتها التشغيلية، سواء في إعداد التصاميم الأولية، أو إنتاج التقارير الفنية، أو تحليل المخاطر، أو إدارة المعرفة، أو دعم اتخاذ القرار، أو تحسين عمليات التواصل بين فرق العمل. وأسهم ذلك في تقليل الوقت اللازم لإنجاز العديد من المهام الروتينية، وتحسين جودة المخرجات، وزيادة كفاءة استخدام الموارد، بما ينعكس إيجابًا على أداء المشاريع ونتائجها.

وفي المملكة العربية السعودية، يتزامن هذا التطور مع تنفيذ مشروعات تنمية عملاقة في إطار رؤية المملكة 2030، مثل مشاريع نيوم، والبحر الأحمر، والقدية، ومدينة الرياض، وغيرها من المشاريع التي تعتمد بصورة متزايدة على الحلول الرقمية والتقنيات الذكية لتحقيق مستويات عالية من الكفاءة والاستدامة. كما أولت الجهات الحكومية اهتمامًا كبيرًا بتبني تقنيات الذكاء الاصطناعي في مختلف القطاعات، ومن بينها قطاع التشييد والبناء وإدارة المشاريع الهندسية، بهدف تعزيز الإنتاجية، وتحسين جودة الخدمات، ودعم الابتكار، ورفع القدرة التنافسية للاقتصاد الوطني.

وانطلاقًا من ذلك، تسعى هذه الدراسة إلى تحليل أثر استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي على مخرجات المشاريع الهندسية، من خلال دراسة ميدانية تستهدف العاملين في إدارة وتنفيذ المشاريع الهندسية في المملكة العربية السعودية، بهدف قياس مدى تأثير استخدام هذه التقنية على جودة المخرجات، والالتزام بالجدول الزمني، وترشيد التكاليف، وتحسين الإنتاجية، وتعزيز الابتكار، ودعم اتخاذ القرار. كما تهدف الدراسة إلى تقديم إطار علمي وتطبيقي يمكن أن تستفيد منه المؤسسات الهندسية وصناع القرار في تطوير ممارسات إدارة المشاريع بما يتوافق مع مستهدفات التحول الرقمي ورؤية المملكة العربية السعودية 2030.

مشكلة الدراسة

يشهد قطاع المشاريع الهندسية تحولًا متسارعًا نحو تبني التقنيات الرقمية، ويُعد الذكاء الاصطناعي التوليدي من أبرز التقنيات الحديثة التي تمتلك القدرة على دعم تخطيط المشاريع، وإعداد الوثائق والتقارير، وتحليل البيانات، وتعزيز اتخاذ القرار. وقد أدى هذا التطور إلى تزايد اهتمام المؤسسات الهندسية بتوظيف هذه التقنية بهدف تحسين جودة المخرجات، ورفع الإنتاجية، وتقليل الوقت والتكاليف.

وتتمثل الفجوة البحثية في وجود اهتمام متزايد بتبني الذكاء الاصطناعي التوليدي في المشاريع الهندسية، مقابل محدودية الدراسات العربية التي تناولت أثره المباشر على مخرجات المشاريع الهندسية، مثل جودة المخرجات، والالتزام بالوقت، والتحكم في التكاليف، والإنتاجية، ورضا أصحاب المصلحة. كما أن معظم الدراسات السابقة ركزت على الجوانب التقنية للذكاء الاصطناعي، بينما لم تُعطِ اهتمامًا كافيًا لقياس أثره من منظور إدارة الأعمال وإدارة المشاريع.

وتستند هذه المشكلة إلى ما أشارت إليه تقارير ودراسات حديثة، ومنها تقارير PwC وMcKinsey & Company، التي أكدت أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تسهم في رفع الإنتاجية وتحسين كفاءة الأعمال، إلا أن تحقيق هذه الفوائد يعتمد على فاعلية التطبيق داخل المؤسسات. كما بينت دراسات حديثة وجود حاجة إلى مزيد من البحوث التطبيقية التي تقيس أثر الذكاء الاصطناعي التوليدي في إدارة المشاريع الهندسية، خاصة في البيئات العربية.

وبناءً على ذلك، تتمثل مشكلة الدراسة في الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما أثر استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي على مخرجات المشاريع الهندسية في المملكة العربية السعودية؟

وينبثق عنه التساؤلات الفرعية الآتية:

1. ما مستوى استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في المشاريع الهندسية؟
2. ما أثر استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي على جودة مخرجات المشاريع الهندسية؟
3. ما أثر استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي على الالتزام بالوقت والتكلفة في المشاريع الهندسية؟
4. ما أثر استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي على إنتاجية فرق العمل ودعم اتخاذ القرار في المشاريع الهندسية؟
5. ما أبرز التحديات التي تواجه تطبيق الذكاء الاصطناعي التوليدي في المشاريع الهندسية؟

أهمية الدراسة

أ) الأهمية العلمية:

تستمد هذه الدراسة أهميتها العلمية من تناولها أحد الموضوعات الحديثة التي تحظى باهتمام متزايد في مجالي إدارة الأعمال وإدارة المشاريع، وهو الذكاء الاصطناعي التوليدي، وذلك من خلال دراسة أثره على مخرجات المشاريع الهندسية. كما تسعى الدراسة إلى إثراء الأدبيات العلمية المتعلقة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي في إدارة المشاريع، في ظل محدودية الدراسات العربية التي تناولت هذا الموضوع من منظور إداري.

وإضافة إلى ذلك، تسهم الدراسة في سد فجوة بحثية تتمثل في قلة الدراسات التي تناولت العلاقة بين استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي ومخرجات المشاريع الهندسية، خاصة في البيئة السعودية، من خلال تقديم إطار نظري يربط بين مفاهيم الذكاء الاصطناعي التوليدي وإدارة المشاريع ومؤشرات نجاحها، بما يفتح المجال أمام دراسات مستقبلية في هذا المجال.

ب) الأهمية التطبيقية:

تكتسب هذه الدراسة أهمية تطبيقية من خلال تقديم نتائج وتوصيات يمكن أن تساعد المؤسسات الهندسية على توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي بما يساهم في تحسين جودة مخرجات المشاريع، ورفع كفاءة الأداء، وتعزيز الإنتاجية، وترشيد الوقت والتكاليف.

كما يمكن أن تساهم نتائج الدراسة في دعم متخذي القرار وواضعي السياسات في تطوير استراتيجيات التحول الرقمي، وتعزيز تبني تطبيقات الذكاء الاصطناعي في قطاع المشاريع الهندسية بما يتوافق مع مستهدفات رؤية المملكة العربية السعودية 2030.

ومن الجانب العملي، تسعى الدراسة إلى تطوير أداة قياس لقياس مستوى استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي وأثره على مخرجات المشاريع الهندسية، بما يمكن الباحثين والمؤسسات من الاستفادة منها في الدراسات المستقبلية وعمليات التقييم والتحسين المستمر.

أهداف الدراسة

أولاً: الهدف العام

قياس أثر استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي على مخرجات المشاريع الهندسية في المملكة العربية السعودية.

ثانياً: الأهداف الخاصة

1. قياس مستوى استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في إدارة وتنفيذ المشاريع الهندسية .
2. تحليل أثر استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي على جودة مخرجات المشاريع الهندسية .
3. تقييم أثر استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي على الالتزام بالوقت والتكلفة في المشاريع الهندسية .
4. دراسة أثر استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي على إنتاجية فرق العمل ودعم اتخاذ القرار في المشاريع الهندسية .
5. تحديد أبرز التحديات والمعوقات التي تواجه تطبيق الذكاء الاصطناعي التوليدي في المشاريع الهندسية .
6. تقديم مجموعة من التوصيات التي تسهم في تعزيز توظيف الذكاء الاصطناعي التوليدي لتحسين مخرجات المشاريع الهندسية.

تساؤلات الدراسة

السؤال الرئيس

ما أثر استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي على مخرجات المشاريع الهندسية في المملكة العربية السعودية؟

التساؤلات الفرعية

1. ما مستوى استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في إدارة وتنفيذ المشاريع الهندسية؟
2. ما أثر استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي على جودة مخرجات المشاريع الهندسية؟
3. ما أثر استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي على الالتزام بالوقت والتكلفة في المشاريع الهندسية؟
4. ما أثر استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي على إنتاجية فرق العمل ودعم اتخاذ القرار في المشاريع الهندسية؟

فروض الدراسة

أولاً: الفرضية الرئيسية

الفرضية الصفرية: (H0)

لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي على مخرجات المشاريع الهندسية في المملكة العربية السعودية.

الفرضية البديلة: (H1)

يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي على مخرجات المشاريع الهندسية في المملكة العربية السعودية.

ثانياً: الفرضيات الفرعية

الفرضية الفرعية الأولى

H01: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي على جودة مخرجات المشاريع الهندسية.

H11: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي على جودة مخرجات المشاريع الهندسية.

الفرضية الفرعية الثانية

H02: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي على الالتزام بالوقت والتكلفة في المشاريع الهندسية.

H12: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي على الالتزام بالوقت والتكلفة في المشاريع الهندسية.

الفرضية الفرعية الثالثة

H03: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي على إنتاجية فرق العمل ودعم اتخاذ القرار في المشاريع الهندسية.

H13: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي على إنتاجية فرق العمل ودعم اتخاذ القرار في المشاريع الهندسية.

الدراسات السابقة

سيتم عرض الدراسات السابقة وفق الترتيب الموضوعي، من خلال ثلاثة محاور: الدراسات المتعلقة بالذكاء الاصطناعي التوليدي، والدراسات المتعلقة بإدارة ومخرجات المشاريع، ثم الدراسات التي تناولت العلاقة بين الذكاء الاصطناعي وإدارة المشاريع الهندسية. ثانيًا: كيفية ترتيب الدراسات السابقة

الدراسة الأولى

أجرى (2023) Barcaui & Monat دراسة بعنوان *Who is Better in Project Planning? Generative Artificial Intelligence or Project Managers?*، هدفت إلى مقارنة كفاءة الذكاء الاصطناعي التوليدي (GPT-4) مع مديري المشاريع في إعداد خطط المشاريع. واعتمدت الدراسة على المنهج المقارن من خلال تحليل خطط مشاريع أعدها كل من GPT-4 ومدير مشروع بشري. وأظهرت النتائج أن الذكاء الاصطناعي التوليدي يستطيع دعم العديد من عمليات تخطيط المشاريع بكفاءة، إلا أن خبرة مدير المشروع ما تزال ضرورية لمراجعة المخرجات والتحقق من جودتها واتخاذ القرارات النهائية. وترتبط هذه الدراسة بالبحث الحالي في إبرازها لقدرة الذكاء الاصطناعي التوليدي على تحسين عمليات إدارة المشاريع، إلا أنها ركزت على مرحلة التخطيط ولم تتناول أثره على مخرجات المشاريع الهندسية بصورة شاملة، وهو ما تسعى الدراسة الحالية إلى معالجته.

الدراسة الثانية

أجرى Felicetti وآخرون (2024) دراسة بعنوان *Artificial Intelligence and Project Management: An Empirical Investigation on the Appropriation of Generative Chatbots by Project Managers*، هدفت إلى دراسة العوامل المؤثرة في تبني مديري المشاريع لتطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي، مثل ChatGPT، ودورها في تحسين إدارة المشاريع. واستخدمت الدراسة المنهج الكمي من خلال استبانة وتحليل البيانات باستخدام نمذجة المعادلات الهيكلية (PLS-SEM). وأظهرت النتائج أن توافق التقنية مع طبيعة العمل، واتجاهات الابتكار، ودعم بيئة العمل تؤثر إيجابيًا في استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي، بما ينعكس على تحسين أداء مديري المشاريع. وتستفيد الدراسة الحالية من هذه النتائج، إلا أنها تختلف عنها في تركيزها على قياس أثر استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي على مخرجات المشاريع الهندسية، وليس فقط على سلوك مديري المشاريع تجاه التقنية.

الدراسة الثالثة

أجرى Aramali وآخرون (2024) دراسة بعنوان *Preliminary Study: Use of Large Generative Artificial Intelligence Models in Integrated Project Management*، هدفت إلى استكشاف إمكانات استخدام نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي في إدارة المشاريع المتكاملة، وخاصة في تطبيقات إدارة القيمة المكتسبة. واعتمدت الدراسة على منهج استكشافي لتحليل إمكانات دمج ChatGPT في عمليات التخطيط والمتابعة والتقييم. وأظهرت النتائج أن الذكاء الاصطناعي التوليدي يمكن أن يساهم في تحسين سرعة إعداد التقارير وتحليل بيانات المشروع ودعم اتخاذ القرار، مع التأكيد على أهمية الإشراف البشري لضمان جودة المخرجات. وترتبط هذه الدراسة بموضوع البحث الحالي، إلا أنها اقتصرت على عرض الإمكانيات النظرية ولم تقيس الأثر الفعلي على مخرجات المشاريع الهندسية.

الدراسة الرابعة

أجرى Kozzabah (2024) دراسة بعنوان *The Role of Artificial Intelligence in Improving Project Management Processes: An Applied Study on the Information Technology Sector in the Kingdom of Saudi Arabia*، هدفت إلى تحليل دور الذكاء الاصطناعي في تحسين عمليات إدارة المشاريع في قطاع تقنية المعلومات بالمملكة العربية السعودية. واستخدمت الدراسة المنهج الكمي من خلال استبانة طبقت على (135) متخصصاً في القطاع. وأظهرت النتائج وجود أثر إيجابي لاستخدام الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة إدارة المشاريع، وسرعة اتخاذ القرار، ورفع الإنتاجية. وتستفيد الدراسة الحالية من هذه النتائج، إلا أنها تختلف عنها في تركيزها على المشاريع الهندسية والذكاء الاصطناعي التوليدي تحديداً، بدلاً من الذكاء الاصطناعي بصورة عامة وفي قطاع مختلف.

التعقيب على الدراسات السابقة والفجوة البحثية

يتضح من الدراسات السابقة أن الذكاء الاصطناعي التوليدي أصبح من التقنيات الواعدة في مجال إدارة المشاريع، وأسهم في تحسين عمليات التخطيط، ودعم اتخاذ القرار، ورفع كفاءة الأداء. ومع ذلك، تركزت معظم الدراسات على تبني التقنية أو استخدامها في إدارة المشاريع بشكل عام، بينما ظلت الدراسات التي تقيس أثر الذكاء الاصطناعي التوليدي على مخرجات المشاريع الهندسية محدودة، وخاصة في البيئة السعودية. كما يلاحظ أن غالبية الدراسات تناولت قطاعات مثل تقنية المعلومات أو ركزت على مرحلة التخطيط فقط، في حين لم تُعالج بصورة متكاملة أثر الذكاء الاصطناعي التوليدي على جودة المخرجات، والالتزام بالوقت، والتكلفة، والإنتاجية في المشاريع الهندسية. ومن هنا تنبع أهمية الدراسة الحالية، إذ تسعى إلى سد هذه الفجوة من خلال تقديم دراسة ميدانية في المملكة العربية السعودية تقيس هذا الأثر من منظور إدارة الأعمال التنفيذية.

كيف تُحلل الدراسات السابقة؟

يتضح من مراجعة الدراسات السابقة وجود اتفاق عام على أن استخدام الذكاء الاصطناعي، وبخاصة الذكاء الاصطناعي التوليدي، يسهم في تحسين كفاءة إدارة المشاريع من خلال دعم التخطيط، وتحليل البيانات، وتعزيز اتخاذ القرار، ورفع الإنتاجية. فقد أجمعت الدراسات على وجود أثر إيجابي لهذه التقنية في تحسين أداء المشاريع، مع اختلافها في مدى هذا الأثر باختلاف بيئة الدراسة وطبيعة القطاع.

ومن حيث المنهجية، اعتمدت معظم الدراسات على **المنهج الكمي** باستخدام الاستبانة وتحليل البيانات إحصائياً، بينما استخدمت بعض الدراسات المنهج الاستكشافي أو المقارن لتحليل إمكانات تطبيق الذكاء الاصطناعي التوليدي في إدارة المشاريع. كما تنوعت عينات الدراسات بين مديري المشاريع، والمتخصصين في تقنية المعلومات، والعاملين في المؤسسات الهندسية، الأمر الذي أسهم في اختلاف النتائج باختلاف خصائص العينات والقطاعات محل الدراسة.

كما يُلاحظ أن الدراسات السابقة اختلفت في نطاق تطبيقها؛ إذ ركزت بعض الدراسات على قطاع تقنية المعلومات أو على مرحلة محددة من دورة حياة المشروع، مثل التخطيط أو إعداد التقارير، في حين لم تتناول بصورة شاملة أثر الذكاء الاصطناعي التوليدي على مخرجات المشاريع الهندسية من حيث الجودة، والالتزام بالوقت، والتكلفة، والإنتاجية.

ويرجع التباين في نتائج الدراسات إلى عدة عوامل، من أبرزها اختلاف بيئات التطبيق، وتنوع القطاعات محل الدراسة، وتفاوت مستويات تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي، واختلاف الأدوات الإحصائية المستخدمة، فضلاً عن اختلاف أحجام العينات والمنهجيات البحثية.

وبناءً على ذلك، تتضح **الفجوة البحثية** في محدودية الدراسات العربية التي تناولت أثر استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي على مخرجات المشاريع الهندسية، وخاصة في البيئة السعودية، من منظور إدارة الأعمال. ومن هنا تأتي الدراسة الحالية لتقديم دليل ميداني يقيس هذا الأثر، بما يسهم في إثراء الأدبيات العلمية وتقديم نتائج يمكن الاستفادة منها في تطوير ممارسات إدارة المشاريع الهندسية.

الفجوة البحثية

أظهرت مراجعة الدراسات السابقة اهتمامًا متزايدًا بدراسة تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، ولا سيما الذكاء الاصطناعي التوليدي، لماله من دور في تحسين عمليات التخطيط، وإدارة المعرفة، وتحليل البيانات، ودعم اتخاذ القرار، ورفع كفاءة الأداء. كما بينت نتائج العديد من الدراسات وجود آثار إيجابية لاستخدام هذه التقنية في تحسين بعض العمليات الإدارية والفنية داخل المشاريع.

إلا أن تحليل هذه الدراسات يكشف عن وجود عدد من الفجوات البحثية التي لم تُعالج بصورة كافية. فمن الناحية الموضوعية، ركزت غالبية الدراسات على قياس مستوى تبني الذكاء الاصطناعي أو العوامل المؤثرة في استخدامه، بينما لم تتناول بصورة مباشرة أثر استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي على مخرجات المشاريع الهندسية بوصفها متغيرًا رئيسًا يشمل جودة المخرجات، والالتزام بالوقت، والالتزام بالتكلفة، والإنتاجية. كما أن بعض الدراسات ركزت على مرحلة محددة من دورة حياة المشروع، مثل التخطيط أو إعداد التقارير، دون دراسة أثر التقنية على نتائج المشروع بصورة متكاملة.

ومن الناحية الجغرافية، يتضح أن معظم الدراسات أجريت في دول متقدمة أو في بيئات أجنبية، في حين لا تزال الدراسات التطبيقية في المملكة العربية السعودية محدودة، رغم التوسع الكبير في تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي ضمن مستهدفات رؤية المملكة 2030، وما تشهده المملكة من تنفيذ مشاريع هندسية وتنموية ضخمة تتطلب حلولًا رقمية متقدمة. وهذا يشير إلى الحاجة لإجراء دراسة ميدانية تعكس واقع المؤسسات الهندسية السعودية وظروفها التنظيمية والتقنية.

كما تكشف مراجعة الدراسات السابقة عن وجود اختلاف في نتائجها؛ إذ توصلت بعض الدراسات إلى أن استخدام الذكاء الاصطناعي يساهم في تحسين أداء المشاريع ورفع كفاءة العمليات، بينما أشارت دراسات أخرى إلى أن تحقيق هذه الفوائد يعتمد على عوامل مثل جاهزية المؤسسة، وخبرة المستخدمين، وتوافر البنية التقنية، ودعم الإدارة العليا. ويُعزى هذا التباين إلى اختلاف البيئات التي أُجريت فيها الدراسات، وتنوع القطاعات الاقتصادية، واختلاف أحجام العينات، والأدوات الإحصائية المستخدمة، مما يستدعي إجراء المزيد من الدراسات التطبيقية للتحقق من هذه النتائج في قطاع المشاريع الهندسية.

ومن الناحية المنهجية، اعتمدت غالبية الدراسات السابقة على المنهج الكمي، وركزت على قياس اتجاهات المستخدمين نحو الذكاء الاصطناعي أو مستوى تبنيه، بينما لم تقدم نموذجاً متكاملًا يقيس أثر استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي على مخرجات المشاريع الهندسية باستخدام مؤشرات أداء واضحة تمثل جودة المخرجات، والالتزام بالوقت، والالتزام بالتكلفة، والإنتاجية.

وانطلاقاً مما سبق، تتمثل الفجوة البحثية التي تسعى الدراسة الحالية إلى معالجتها في تقديم دراسة ميدانية تقيس أثر استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي على مخرجات المشاريع الهندسية في المملكة العربية السعودية، من منظور إدارة الأعمال التنفيذية، من خلال بناء نموذج يربط بين مستوى استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي ومؤشرات مخرجات المشاريع الهندسية، بما يساهم في إثراء الأدبيات العلمية وتقديم نتائج وتوصيات عملية تدعم المؤسسات الهندسية وصناع القرار في تعزيز الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي وتحسين كفاءة ونجاح المشاريع الهندسية

المنطلقات النظرية للدراسة

تستند الدراسة الحالية إلى مجموعة من النظريات التي تفسر تبني التقنيات الحديثة وأثرها في تحسين أداء المؤسسات ومخرجات المشاريع، وهي: نظرية انتشار الابتكار (Diffusion of Innovation Theory)، والنظرية القائمة على الموارد (Resource-Based View - RBV)، ونموذج قبول التكنولوجيا (Technology Acceptance Model - TAM). وتوفر هذه النظريات أساساً علمياً لفهم العلاقة بين استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي ومخرجات المشاريع الهندسية.

أولاً: نظرية انتشار الابتكار (Diffusion of Innovation Theory)

تُعد نظرية انتشار الابتكار، التي قدمها روجرز (Rogers)، من أبرز النظريات التي تفسر كيفية تبني الأفراد والمؤسسات للتقنيات الجديدة، والعوامل التي تؤثر في سرعة انتشارها واستخدامها. وتفترض النظرية أن تبني أي ابتكار يعتمد على إدراك المستخدمين لفوائده، وسهولة استخدامه، وملاءمته لاحتياجاتهم، وإمكانية تجربة التقنية وملاحظة نتائجها. وفي هذه الدراسة، تُستخدم النظرية لتفسير تبني المؤسسات الهندسية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي، ومدى انعكاس هذا التبني على تحسين مخرجات المشاريع الهندسية، من خلال رفع كفاءة العمليات وتحسين جودة الأداء.

ثانياً: النظرية القائمة على الموارد (Resource-Based View - RBV)

ترى النظرية القائمة على الموارد أن الميزة التنافسية للمؤسسات تنبع من امتلاكها موارد وقدرات يصعب تقليدها، مثل المعرفة، والخبرات، والتقنيات الحديثة. ويُنظر إلى الذكاء الاصطناعي التوليدي باعتباره مورداً استراتيجياً يمكن أن يعزز قدرات المؤسسة ويرفع من كفاءة عملياتها. وتستند الدراسة الحالية إلى هذه النظرية في تفسير كيف يمكن لاستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي أن يساهم في تحسين مخرجات المشاريع الهندسية من خلال تعزيز جودة المخرجات، وتحسين الإنتاجية، وترشيد الوقت والتكلفة.

ثالثاً: نموذج قبول التكنولوجيا (Technology Acceptance Model - TAM)

يُعد نموذج قبول التكنولوجيا من أكثر النماذج استخداماً في تفسير تبني الأنظمة والتقنيات الحديثة، ويقوم على أن نية الأفراد لاستخدام التقنية تتأثر بعاملين رئيسيين، هما: الفائدة المدركة وسهولة الاستخدام المدركة.

وتستفيد الدراسة الحالية من هذا النموذج في تفسير مدى تقبل العاملين في المشاريع الهندسية لاستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي، وكيف يمكن أن يؤثر هذا التقبل في مستوى استخدام التقنية، ومن ثم في تحسين مخرجات المشاريع الهندسية.

تطبيق المنطلقات النظرية في الدراسة الحالية

تعتمد الدراسة الحالية على تكامل هذه النظريات لتفسير العلاقة بين متغيراتها؛ إذ تفسر نظرية انتشار الابتكار آلية تبني الذكاء الاصطناعي التوليدي داخل المؤسسات الهندسية، بينما تفسر النظرية القائمة على الموارد كيف يمكن لهذه التقنية أن تمثل مورداً استراتيجياً يساهم في تحسين مخرجات المشاريع، في حين يوضح نموذج قبول التكنولوجيا العوامل المؤثرة في استخدام العاملين لهذه التقنية. ويُتوقع أن يساهم هذا التكامل في بناء إطار نظري متماسك يفسر أثر استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي على جودة مخرجات المشاريع الهندسية، والالتزام بالوقت والتكلفة، والإنتاجية.

المنهجية وطرق البحث

أولاً: نوع البحث

تُعد هذه الدراسة من البحوث التطبيقية؛ إذ تهدف إلى تقديم نتائج يمكن الاستفادة منها في تطوير ممارسات إدارة المشاريع الهندسية من خلال توظيف الذكاء الاصطناعي التوليدي. كما تُصنف ضمن البحوث الوصفية التفسيرية، حيث تسعى إلى وصف مستوى استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في المشاريع الهندسية، وتفسير أثره على مخرجات هذه المشاريع، واختبار العلاقات بين متغيرات الدراسة.

ثانياً: منهج البحث

تعتمد الدراسة على المنهج الكمي (Quantitative Research Method)، وذلك لملاءمته لطبيعة الدراسة وأهدافها، حيث سيتم جمع البيانات باستخدام استبانة موجهة للعاملين في قطاع المشاريع الهندسية، ثم تحليلها باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة لاختبار فرضيات الدراسة وقياس أثر استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي على مخرجات المشاريع الهندسية.

ثالثاً: خطة البحث وخطوات التنفيذ

ستُنفذ الدراسة وفق الخطوات الآتية:

1. مراجعة الأدبيات العلمية المتعلقة بالذكاء الاصطناعي التوليدي، وإدارة المشاريع الهندسية، ومخرجات المشاريع، بهدف بناء الإطار النظري وصياغة فرضيات الدراسة.
2. بناء النموذج المفاهيمي للدراسة وتحديد متغيراتها وأبعادها، بالاعتماد على الدراسات السابقة.
3. تصميم أداة الدراسة (الاستبانة)، وعرضها على مجموعة من المحكمين للتأكد من صدقها، ثم اختبار ثباتها إحصائياً.
4. جمع البيانات الميدانية من عينة الدراسة المستهدفة من العاملين في إدارة وتنفيذ المشاريع الهندسية في المملكة العربية السعودية.
5. تحليل البيانات باستخدام برنامج SPSS، من خلال الإحصاءات الوصفية واختبارات الصدق والثبات، وتحليل الانحدار، واختبارات الفروق المناسبة لاختبار فرضيات الدراسة.

أدوات الدراسة

أولاً: الاستبانة

سيتم إعداد الاستبانة بالاعتماد على الأدبيات العلمية والدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع الدراسة، مع الاستفادة من المقاييس المستخدمة في الدراسات التي تناولت الذكاء الاصطناعي التوليدي وإدارة المشاريع. وستعرض الاستبانة على عدد من المحكمين المتخصصين في إدارة الأعمال وإدارة المشاريع؛ للتحقق من صدق المحتوى، كما سيتم إجراء دراسة استطلاعية للتأكد من وضوح الفقرات، واختبار ثبات الأداة باستخدام معامل كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha).

وتتكون الاستبانة من ثلاثة أجزاء رئيسية:

الجزء الأول: البيانات الديموغرافية

ويهدف إلى التعرف على الخصائص الشخصية والوظيفية لأفراد عينة الدراسة، وتشمل:

- الجنس .
- العمر .
- المؤهل العلمي .
- المسمى الوظيفي .
- سنوات الخبرة .
- نوع جهة العمل .
- حجم المؤسسة .
- مدى استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي في العمل .

الجزء الثاني: قياس استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي (المتغير المستقل)

وسيتم قياس هذا المتغير باستخدام مقياس ليكرت الخماسي (من: أوافق بشدة إلى: لا أوافق بشدة)، ويتكون من نحو 10-12 عبارة تقيس أبعادًا مثل:

- مستوى استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي .
- توظيف الذكاء الاصطناعي في إعداد الوثائق والتقارير .
- استخدام الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات .
- استخدامه في دعم اتخاذ القرار .
- مستوى الثقة في مخرجات الذكاء الاصطناعي .
- دعم الإدارة لاستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي .

الجزء الثالث: قياس مخرجات المشاريع الهندسية (المتغير التابع)

وسيتم قياس مخرجات المشاريع الهندسية باستخدام مقياس ليكرت الخماسي، من خلال مجموعة من الأبعاد، وهي:

- جودة مخرجات المشاريع الهندسية (6 بنود).
- الالتزام بالجدول الزمني للمشروع (5 بنود).
- الالتزام بالتكلفة وترشيد الموارد (5 بنود).
- الإنتاجية وكفاءة الأداء (5 بنود).

وبذلك يتكون الجزء الخاص بالمتغير التابع من حوالي 21 بندًا.

اختبار صدق وثبات الأداة

للتأكد من صلاحية أداة الدراسة، سيتم إجراء ما يلي:

- الصدق الظاهري وصدق المحتوى من خلال عرض الاستبانة على مجموعة من المحكمين المتخصصين .
- صدق الاتساق الداخلي من خلال حساب معاملات ارتباط بيرسون بين الفقرات وأبعادها .
- ثبات الأداة باستخدام معامل كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha) ، حيث يُعد معامل ثبات (0.70) فأعلى مؤشراً مقبولاً لثبات الأداة.

حدود الدراسة

أولاً: الحدود البشرية

يتكون مجتمع الدراسة من العاملين في إدارة وتنفيذ المشاريع الهندسية في المملكة العربية السعودية، ممن يستخدمون أو لديهم معرفة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي في بيئة العمل، مثل مديري المشاريع، والمهندسين، ومديري المكاتب الفنية، ومديري التخطيط، والاستشاريين.

أما عينة الدراسة فستكون عينة عشوائية بسيطة (أو طبقية إذا اتفقت مع المشرف) من العاملين في الشركات الهندسية والمكاتب الاستشارية وشركات المقاولات. وسيتم تحديد حجم العينة بالاعتماد على معادلة Krejcie (1970) & Morgan، وبما يتناسب مع حجم مجتمع الدراسة.

ثانياً: الحدود المكانية

تقتصر الدراسة على المملكة العربية السعودية، مع استهداف الشركات والمؤسسات العاملة في قطاع المشاريع الهندسية، سواء في القطاع الحكومي أو القطاع الخاص.

ثالثاً: الحدود الزمنية

ستُجرى الدراسة خلال العام الدراسي 2026-2027م، على أن يتم جمع البيانات الميدانية خلال الفصل الذي تُنفذ فيه الدراسة، وتحليلها وإعداد النتائج خلال الفترة نفسها.

المراجع

- Barcaui, A., & Monat, J. (2023). *Who is better in project planning? Generative artificial intelligence or project managers?* Project Leadership and Society, 4, 100101.
- Felicetti, A. M., et al. (2024). *Artificial intelligence and project management: An empirical investigation on the appropriation of generative chatbots by project managers.* International Journal of Project Management.
- Kerzner, H. (2022). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling* (13th ed.). Wiley.
- Project Management Institute. (2021). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)* (7th ed.). Project Management Institute.
- Project Management Institute. (2024). *Pulse of the Profession 2024.* Project Management Institute.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations* (5th ed.). Free Press.
- Davis, F. D. (1989). *Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology.* MIS Quarterly, 13(3), 319–340.
- Barney, J. (1991). *Firm resources and sustained competitive advantage.* Journal of Management, 17(1), 99–120.
- McKinsey & Company. (2023). *The economic potential of generative AI: The next productivity frontier.*
- PwC. (2024). *Global Artificial Intelligence Study.*
- World Economic Forum. (2024). *The Future of Jobs Report 2025.*
- ISO. (2022). *ISO 21502:2022 – Project, Programme and Portfolio Management – Guidance on Project Management.*
- الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي (سدايا). (2024). *الاستراتيجية الوطنية للبيانات والذكاء الاصطناعي . الرياض.*
- وزارة الاتصالات وتقنية المعلومات. (2024). *تقرير التحول الرقمي في المملكة العربية السعودية . الرياض.*
- الهيئة العامة للإحصاء. (2024). *الكتاب الإحصائي السنوي . الرياض.*