

عنوان البحث

أثر استخدام الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات في تحسين جدولة المشاريع وتخصيص

الموارد

بالتطبيق على شركة مطارات القابضة

إعداد الطالب/

تري ياسر مصطفى رضوان

إشراف/

د. فايز الجراد

العام الدراسي:

٢٠٢٥

Contents

١	أولاً: مقدمة الدراسة
٢	ثانياً: مشكلة الدراسة
٣	ثالثاً: أهداف الدراسة
٣	رابعاً: أهمية الدراسة
٤	خامساً: الدراسات السابقة
٩	أ.التعليق على الدراسات السابقة:
١٠	ب.الفجوة البحثية:
١١	ت.المنطلقات النظرية للدراسة:
١١	سادساً: المنهجية وطرق البحث
١١	أ.فروض الدراسة:
١٢	ب.نموذج الدراسة:
١٣	ت.منهجية الدراسة:
١٣	ث. مجتمع وعينة الدراسة :
١٤	سابعاً: أدوات الدراسة
١٤	أ.صدق أداة البحث:
١٥	ب.ثبات الأداة:
١٥	ثامناً: حدود الدراسة
١٥	تاسعاً: الأساليب الإحصائية
١٦	عاشراً تقسيم البحث المقترح
١٧	قائمة المراجع:

أولاً: مقدمة الدراسة

يشهد العالم في ظل الثورة الصناعية الرابعة تطورات متسارعة في توظيف التقنيات الرقمية لتعزيز كفاءة الأداء وتحسين جودة الحياة في مختلف المجالات. ويأتي الذكاء الاصطناعي في صدارة هذه التقنيات، لما يتمتع به من قدرات متقدمة على تحليل البيانات، ودعم اتخاذ القرار، والتنبؤ بالمستقبل، مما جعله ركيزة أساسية في تطوير المدن الذكية، وتحسين إدارة المرافق، وتعزيز الأمن، ورفع كفاءة الخدمات العامة. وقد أصبح استخدام الذكاء الاصطناعي ضرورة لمواجهة التحديات المتزايدة التي تفرضها البيئة الحضرية المتنامية والضغط البيئي والاجتماعية المصاحبة لها. وفي هذا الإطار، برزت أهمية الذكاء الاصطناعي في مجالات أكثر تخصصاً، من أبرزها جدولة المشاريع وتخصيص الموارد، لما لها من دور محوري في تحسين الأداء المؤسسي وضمان كفاءة تنفيذ المشروعات ضمن الوقت والتكلفة المحددين. (القلاف، ٢٠٢٤، ص ٤)

وتُعد جدولة المشاريع من العناصر المحورية في إدارة المشاريع، ولا سيما في القطاعات الإنشائية التي تواجه تحديات متزايدة نتيجة تعقّد العمليات وتعدد الأنشطة وتداخلها. إذ تسهم الجدولة الدقيقة في تحديد الموارد اللازمة لكل مرحلة من مراحل المشروع، وتنظيم استخدامها بشكل فعال، إلى جانب مراقبة تقدم الأعمال وضمان سير العمليات ضمن الإطار الزمني والمالي المحدد. وتمثل الجدولة أداة أساسية لتقليل العشوائية والارتباك أثناء التنفيذ، وتحقيق أهداف المشروع بكفاءة وجودة عالية. ومن هنا تنبع الحاجة إلى تبني أدوات وتقنيات متقدمة مثل الذكاء الاصطناعي في تحسين جدولة المشاريع وتخصيص الموارد، بما يدعم اتخاذ قرارات دقيقة ويعزز فرص نجاح المشروعات المعقدة. (تلي، ٢٠٢٢، ص ٦٣)

وفي هذا السياق، يُسهم الذكاء الاصطناعي في إعادة تشكيل آليات إدارة المشاريع من خلال تطوير أدوات التخطيط، وتحسين كفاءة تخصيص الموارد، وتعزيز القدرة على التنبؤ بالمخاطر واتخاذ القرارات الاستراتيجية. ومع التطور التكنولوجي المتسارع، تتجه العديد من المؤسسات إلى دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة مشاريعها اليومية، وذلك عبر أتمتة المهام المتكررة، وتسريع عمليات جمع البيانات وتحليلها، مما يقلل الاعتماد على التدخل البشري ويزيد من دقة وكفاءة التنفيذ. وبالتالي، فإن الذكاء الاصطناعي يُعد أداة واعدة في دعم جدولة المشاريع وتوزيع الموارد بشكل أكثر فعالية، بما ينعكس إيجاباً على جودة النتائج ومستوى الإنجاز. (عبد الفتاح، ٢٠٢٤، ص ٢)

ثانيًا: مشكلة الدراسة

على الرغم من الأهمية الحاسمة التي تمثلها كفاءة الجدولة وتوزيع الموارد في نجاح المشاريع، إلا أن العديد من المؤسسات، خاصة في القطاعات الخدمية الكبرى، لا تزال تعاني من ضعف في التحكم الزمني والتشغيلي في مشاريعها. ويُعد غياب التكامل بين أدوات الذكاء الاصطناعي وعمليات إدارة المشاريع من أبرز الأسباب التي تؤدي إلى تراجع الأداء، حيث يُلاحظ الاعتماد الكبير على الأساليب التقليدية التي تفتقر إلى القدرة على التنبؤ، واتخاذ القرار السريع المبني على البيانات، مما يؤدي إلى سوء تخطيط الموارد، وتداخل الأنشطة، وضعف التقدير الواقعي لمدة التنفيذ والتكاليف المتوقعة. وتبرز هذه الإشكاليات بشكل أكثر وضوحًا في المشاريع ذات الطابع المعقد أو المتعدد الأطراف، حيث تتطلب إدارة محكمة وديناميكية لمواجهة التقلبات والتغيرات المستمرة.

وفي ظل التقدم الكبير في أساليب إدارة المشاريع وتوافر تقنيات رقمية متطورة، إلا إنه لا تزال العديد من المشاريع، ومنها مشاريع شركة مطارات القابضة في المملكة العربية السعودية، تواجه تحديات تتعلق بالتأخير والتعثر وضعف كفاءة التنفيذ، ويُعزى ذلك في كثير من الأحيان إلى قصور في جدولة الأنشطة وتخصيص الموارد بشكل فعال. ورغم الجهود الحكومية لدعم مشاريع البنية التحتية وتطوير قطاع الطيران، فإن عددًا من مشاريع الشركة يعاني من ضعف في إعداد الجداول الزمنية، بالإضافة إلى محدودية استخدام تطبيقات الحوسبة المتقدمة، ووجود مخاوف تتعلق بأمن المعلومات عند استخدام الأدوات الرقمية، وهذا ما أكدت عليه دراسة (محمد، ٢٠٢٤) ودراسة (أعراب، ٢٠٢١).

ومن هذا المنطلق تتمثل المشكلة البحثية في التساؤل الرئيسي التالي:

"إلى أي مدى يسهم الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات في تحسين جدولة المشاريع وتخصيص الموارد في شركة مطارات

القابضة في المملكة العربية السعودية؟"

ويندرج من التساؤل الرئيسي جملة من التساؤلات الفرعية وتتمثل في الآتي:

■ ما هو مفهوم الذكاء الاصطناعي وما هي أهم خصائصه؟

- ما المقصود بجدولة المشاريع وتخصيص الموارد؟ وما الأبعاد الأساسية التي يشملها كل منهما في سياق إدارة المشاريع؟
- ما مدى اعتماد شركة مطارات القابضة على تقنيات الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات في جدولة المشاريع؟
- ماهي التحديات التي تعوق استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات داخل شركة مطارات القابضة؟

ثالثاً: أهداف الدراسة

تقوم الدراسة على تحقيق هدف رئيسي يتمثل في:

"تحليل مدى إسهام الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات في تحسين جدولة المشاريع وتخصيص الموارد في شركة مطارات القابضة في المملكة العربية السعودية".

ويندرج من الهدف الرئيسي جملة من الأهداف الفرعية المتمثلة في الآتي:

- التعرف على مفهوم الذكاء الاصطناعي وأبرز خصائصه المرتبطة بإدارة المشاريع.
- توضيح مفهوم جدولة المشاريع وتخصيص الموارد، وبيان الأبعاد الأساسية لكل منهما في سياق إدارة المشاريع.
- قياس مستوى اعتماد شركة مطارات القابضة على تقنيات الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات في مجال جدولة المشاريع.
- تحليل التحديات والصعوبات التي تواجه استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات داخل شركة مطارات القابضة.

رابعاً: أهمية الدراسة

- أ. الأهمية العلمية:
- تساهم الدراسة الحالية في إثراء الأدبيات الأكاديمية حول تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات في مجال إدارة المشاريع.

■ توضح الدراسة الحالية العلاقة بين التقنيات الذكية وكفاءة جدولة المشاريع وتخصيص الموارد، من منظور نظري وتطبيقي.

■ تقدم الدراسة الحالية نموذجًا بحثيًا حديثًا يمكن الاستفادة منه في دراسات مستقبلية ذات طابع مشابه، خاصة في قطاع النقل الجوي والبنية التحتية.

■ تُعد الدراسة الحالية من الدراسات القليلة التي تطبق مفاهيم الذكاء الاصطناعي في بيئة عمل محددة مثل شركة مطارات القابضة، ما يعزز قيمتها كمرجع علمي متخصص.

ب. الأهمية العملية:

■ تفيد الدراسة مديري المشاريع في شركة مطارات القابضة من خلال توجيههم إلى كيفية الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين إعداد الجداول الزمنية وتوزيع الموارد، بما يساهم في رفع كفاءة التنفيذ وتقليل نسب التأخر والتأخير.

■ تفيد الدراسة الجهات المعنية بتطوير البنية الرقمية في قطاع الطيران من خلال تسليط الضوء على أهمية دمج تقنيات تحليل البيانات في دعم اتخاذ القرار وتعزيز فعالية العمليات التشغيلية.

■ تساعد الدراسة متخذي القرار في شركة مطارات القابضة على تبني استراتيجيات تقنية حديثة تدعم استدامة المشاريع وتحقيق الاستخدام الأمثل للموارد البشرية والمالية.

■ تساهم الدراسة في توجيه الشركات المشغلة للمطارات في المملكة نحو اعتماد حلول ذكية تعزز من قدرة المؤسسات على التكيف مع التحديات التشغيلية وتحقيق مستهدفات رؤية السعودية ٢٠٣٠.

خامسًا: الدراسات السابقة

المحور الأول: الدراسات الخاصة بالمتغير المستقل (الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات)

■ دراسة (محمد، ٢٠٢٤). بعنوان "أساليب تعزيز تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة الجدول الزمني

والموارد في مشاريع البنية التحتية الرشيقة في المملكة العربية السعودية"

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على مدى توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات في مشاريع البنية التحتية الرشيقة، من خلال التركيز على ثلاثة محاور رئيسية: تحليل البيانات الضخمة، أتمتة الجداول، والمراقبة الفورية والتحليل التنبؤي. وقد اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي بوصفه الأداة الأنسب لفهم الواقع الحالي وتوصيفه بدقة. وتم تطبيق الدراسة على مجتمع مشاريع البنية التحتية في المملكة، مستهدفة تحليل آليات استخدام هذه التقنيات الرقمية ودورها في تحسين الأداء التنفيذي للمشاريع.

كشفت نتائج الدراسة عن ارتفاع مستوى استخدام أساليب الذكاء الاصطناعي في المشاريع محل الدراسة، حيث جاء أسلوب أتمتة الجداول في الصدارة بمتوسط استجابة مرتفع، يليه تحليل البيانات الضخمة، ثم المراقبة الفورية والتحليل التنبؤي. وأوصت الدراسة بضرورة تعزيز قدرات العاملين من خلال التدريب على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتوسيع استخدام هذه التطبيقات في تحليل البيانات التاريخية، وإدارة الجداول الزمنية، وتخصيص الموارد بكفاءة، إضافة إلى تكامل أنظمة التخطيط والجدولة، لضمان تحقيق أقصى استفادة من هذه التقنيات في تحسين كفاءة التنفيذ ورفع جودة إدارة المشاريع.

■ دراسة (ابراهيم، غلمان، ٢٠٢٤). بعنوان "أثر الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الصحية دراسة تطبيقية على

وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية"

سعت الدراسة إلى تقييم تأثير تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الصحية داخل وزارة الصحة في المملكة العربية السعودية، من خلال مجموعة من الأهداف الفرعية التي شملت: تحليل أثر النظم الخبيرة في رفع كفاءة إدارة المشاريع، ودراسة تأثير التعلم الآلي التلقائي على دقة التنبؤ والتشخيص، وتقييم أثر سهولة الاستخدام في تعزيز قبول تلك التقنيات داخل المشاريع الصحية. وقد استهدفت الدراسة موظفي وزارة الصحة المعنيين بإدارة وتخطيط وتنفيذ المشاريع الصحية، باعتبارهم مجتمع الدراسة الأساسي.

وقد اعتمدت الدراسة على فرضية رئيسية تنص على عدم وجود أثر ذي دلالة إحصائية لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي بأبعادها المختلفة في إدارة المشاريع الصحية، مع اختبار مجموعة من الفرضيات الفرعية. وقد توصلت النتائج إلى وجود تأثير إيجابي ذو دلالة إحصائية لاستخدام الذكاء الاصطناعي – لا سيما النظم الخبيرة والتعلم الآلي وسهولة الاستخدام – في تحسين

أداء المشاريع الصحية ودقتها وفعاليتها. وأوصت الدراسة بضرورة تعزيز توظيف الذكاء الاصطناعي في قطاع الصحة، عبر التدريب المكثف للعاملين، وتحسين البنية التحتية الرقمية، وتبني سياسات داعمة لتكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الصحية.

■ دراسة (Reddy, 2024) بعنوان " دور الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع لهندسة البرمجيات "

هدفت هذه الدراسة إلى معالجة التحديات التقليدية المرتبطة بإدارة هذه المشاريع مثل الأخطاء البشرية وسوء تخصيص الموارد والتأخير الزمني ومخاطر التنفي، كما تهدف إلى استكشاف إمكانيات الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة المشاريع من خلال التركيز على ثلاثة مجالات رئيسية: تخصيص الموارد، التنبؤ بالجدول الزمني، وتحديد المخاطر. كما تؤكد أن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل التعلم الآلي والخوارزميات المتقدمة يساعد الفرق البرمجية على تحقيق توزيع أمثل للموارد، وتوقع دقيق لمدة التنفيذ، والكشف المبكر عن المخاطر.

وقد أظهرت نتائج الدراسة أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يحدث تحولاً جذرياً في إدارة المشاريع من خلال تعزيز الكفاءة، تقليل التكاليف، وتقليل احتمالات الفشل. كما أن دمج الذكاء الاصطناعي في أدوات إدارة المشاريع يساهم في زيادة معدلات نجاح المشاريع وتحقيق رضا أصحاب المصلحة، إضافة إلى تعزيز مرونة وسرعة الاستجابة. ومع ذلك، تشير الدراسة إلى ضرورة معالجة تحديات مثل جودة البيانات، ومقاومة التغيير، والاعتبارات الأخلاقية لضمان تحقيق الاستفادة الكاملة من تقنيات الذكاء الاصطناعي. وتوصي بتبني استراتيجيات فعالة وممارسات عملية لتسهيل دمج الذكاء الاصطناعي ضمن سير عمل إدارة المشاريع البرمجية.

■ دراسة (أميرهم، ٢٠٢٠). بعنوان "أثر تحليل البيانات الضخمة على الأداء المالي والتشغيلي في منظمات الأعمال"

تتناول هذه الدراسة أثر تحليل البيانات الضخمة (Big Data) على الأداء المالي والتشغيلي لمنظمات الأعمال، في ظل ما يشهده العالم من انفجار في حجم البيانات الرقمية والثورة الرقمية في مختلف المجالات. وقد سعت الدراسة إلى اختبار العلاقة بين تحليل البيانات الضخمة وكل من الأداء المالي والتشغيلي من خلال صياغة فرضيتين رئيسيتين تنصان على عدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين تحليل البيانات الضخمة وكل من الأداء المالي والتشغيلي. وتم استخدام مجموعة من الأساليب الإحصائية في دراسة تطبيقية لتحقيق أهداف البحث.

وقد كشفت نتائج الدراسة أن تحليل البيانات الضخمة يعود بفوائد متعددة على منظمات الأعمال، منها: تقديم رؤية شاملة عن المنظمة، وزيادة فهم أنشطتها، وتحسين الأداء المالي والتشغيلي بشكل ملحوظ. وفي ضوء هذه النتائج، أوصت الدراسة بضرورة إجراء المزيد من الدراسات المستقبلية التي تبحث في تأثير البيانات الضخمة على مجالات المحاسبة ونظم المعلومات المحاسبية، كما دعت إلى إعادة النظر في مفهوم التقارير المالية ذات الغرض العام في بيئة البيانات الضخمة، مع التأكيد على أهمية مراعاة خصوصية البيانات في ظل التطور المستمر في تقنيات تخزين ومعالجة واسترجاع البيانات.

المحور الثاني: الدراسات الخاصة بالمتغير التابع (جدولة المشاريع وتخصيص الموارد)

■ دراسة (Campana, 2024). بعنوان "النهج القائم على المحاكاة لجدولة المشاريع المتعددة استنادًا إلى قواعد

الأولوية المركبة"

هدفت الدراسة إلى تقديم نهج تحليلي قائم على المحاكاة لتحسين أداء الطرق التجريبية (heuristics) في جدولة مشاريع متعددة تحت قيود الموارد الزمنية، من خلال تطبيق ما يُعرف بقواعد الأولوية المركبة، وتختلف هذه الطريقة عن الأساليب التقليدية التي تعتمد على قاعدة أولوية واحدة فقط، إذ تقترح دراسة منظمة لتطبيق مجموعة من القواعد الأولوية بشكل متسلسل، مما يزيد احتمالات الوصول إلى جدولة أفضل تستهدف تقليل مدة المشروع الإجمالية. وتم تطبيق هذا النهج باستخدام مكتبة MPSPLib كنموذج مرجعي لحالات مشاريع متعددة مع قيود موارد. المنهج المستخدم كان محاكاة عدد كبير من الجداول الزمنية المحتملة لتعزيز فرص الوصول إلى الجدولة الأقصر مدة.

وأظهرت النتائج أن النهج القائم على قواعد الأولوية المركبة مع المحاكاة يتفوق على الطرق التقليدية في تنويع الجداول الزمنية وتحقيق مواعيد إنجاز أقصر في نحو 40% من مسائل MPSPLib، كما حقق أفضل حلول معروفة في 39 من 140 حالة اختبار. وقد أفادت الدراسة بأن هذا النهج لا يحتاج إلى تكييف خاص لكل حالة، بل يمكن تطبيقه بشكل عام بكفاءة عالية. كما أوصت بضرورة زيادة أعداد جولات المحاكاة لتحسين جودة الحلول، رغم زيادة زمن الحساب، وأكدت أن هذا النهج يفتح المجال لتطوير عائلة جديدة من heuristics يمكن توسيعها لتشمل قيودًا متنوعة. علاوة على ذلك، دعت الدراسة إلى تعميق البحث في تطوير heuristics أكثر مرونة وتعددًا للقيود، كجزء من مستقبل واعد في مجال جدولة المشاريع المعقدة.

■ دراسة (عباس، ٢٠٢٢). بعنوان "استعمال التقنية الشبكية GERT الكلاسيكية والضيائية في جدولة المشاريع"

هدفت الدراسة إلى تنفيذ جداول أعمال عملية حفر الآبار النفطية باستخدام تقنية GERT بصيغتها الكلاسيكية والضبائية، مع التركيز على تحديد أفضل تقنية لمعالجة أسباب التأخير في تنفيذ المشروع، وتقدير الوقت اللازم واحتمالية الإنجاز. وقد اعتمدت الدراسة على استخدام أسلوب المحاكاة لتقدير أوقات الأنشطة، سواء الحتمية أو الاحتمالية، مع مراعاة حالات التكرار وعدم التأكد المرتبطة بالأداء البشري والمعدات، مما يعكس توجهاً نحو تبني أساليب علمية دقيقة في التخطيط والجدولة.

وتوصلت الدراسة إلى أن النهج الضبابي (FUZZY GERT) أكثر دقة ومرونة من GERT الكلاسيكي، حيث يأخذ في الحسبان التفاوتات والخبرات المختلفة والاحتمالات الواقعية لتكرار بعض الأنشطة. وقد تبين أن التقدير الضبابي للوقت يوفر مدى زمنياً أكثر واقعية، إذ كان الوقت المتوقع باستخدام GERT الكلاسيكي هو ١٥٤٠ ساعة، بينما قدم GERT الضبابي مدى زمنياً بين ٥٩٧,٥ و ٧٦١,٩ ساعة. وأوصت الدراسة بضرورة الاعتماد على التقنيات العلمية الحديثة قبل بدء أي مشروع، مع دراسة متغيرات الكلفة والوقت بدقة، والتركيز على تقليل وقت الأنشطة القابلة للإعادة، وتوفير بدائل تشغيلية لضمان سير العمل بأقل تأخير ممكن.

■ دراسة (تلي، محمد، ٢٠٢٢). بعنوان "جدولة الموارد البشرية للمشاريع الإنشائية باستخدام التحليل الشبكي:

دراسة حالة مشروع مجمع سكني بولاية تامنغست

هدفت هذه الدراسة إلى استخدام أسلوب المسار الحرج (CPM) في جدولة الموارد البشرية ضمن مشروع إنجاز ٦٠ وحدة سكنية بولاية تامنغست، مع تحليل مدى فعاليته في تحقيق الاستغلال الأمثل للعمال من حيث العدد والتكاليف والمدة الزمنية. وقد اعتمدت الدراسة على فرضيتين رئيسيتين: أن استخدام أسلوب المسار الحرج يُحسن من استغلال الموارد البشرية، إلا أنه لا يراعي الجوانب الإنسانية للعمال أثناء التنفيذ. ولتحقيق ذلك، تم الاعتماد على منهجين: المنهج الكمي لتحليل التكاليف والمدة الزمنية، والمنهج الوصفي التحليلي لدراسة مراحل تنفيذ المشروع ميدانياً.

وكشفت نتائج الدراسة أن أسلوب المسار الحرج يوفر تصوراً دقيقاً لتسلسل الأنشطة ويساعد في تحديد احتياجات الموارد البشرية بدقة، إلا أنه عند تطبيقه دون مراعاة القيود البشرية قد يؤدي إلى زيادة الضغط على العمال وتأخير تنفيذ المشروع عند تحديد سقف للعمالة (٤٢ عاملاً). وقد أوصت الدراسة بضرورة إعادة جدولة الموارد البشرية بما يتناسب مع الإمكانيات

الواقعية للقوى العاملة، مع التأكيد على أهمية دمج الاعتبارات الإنسانية ضمن أدوات التخطيط الزمني للمشاريع لضمان التوازن بين الكفاءة التشغيلية ورفاهية العاملين.

■ دراسة (Ouchen، ٢٠١٧). بعنوان "الجدولة القوية والتفاعلية للمشروعات: مراجعة وتصنيف للإجراءات"

هدفت الدراسة إلى استعراض وتحليل الأساليب المختلفة لتخطيط المشاريع الديناميكية والتفاعلية، مع تقديم إرشادات تساعد إدارة المشاريع على اختيار الطريقة الأنسب للتخطيط وفقاً لبيئة المشروع. وركزت الدراسة على تقييم فعالية الجدولة القوية (Robust Scheduling) والتفاعلية في مواجهة اضطرابات التنفيذ، خاصة من حيث تفاوت مدة الأنشطة. كما تناولت الدراسة مدى ملائمة منهجية "المسار الحرج (CPM)" في هذا السياق، وأشارت إلى محدوديتها في حالات معينة. اعتمدت الدراسة على تحليل الأدبيات السابقة والممارسات المتبعة في جدولة المشاريع مع أو بدون قيود الموارد، مبرزة الحاجة لتوسيع نطاق البحث في هذا المجال.

وقد أظهرت نتائج الدراسة أن تطوير حلول جدولة قوية دون قيود الموارد قد نجح نسبياً في تقليل الفجوة بين التوقعات المخطط لها وتلك الفعلية، إلا أن تطبيق هذه الأساليب لا يزال في مرحلة تجريبية. كما بينت الدراسة أن اعتماد منهجية المسار الحرج، رغم ما تقدمه من توضيح، تعاني من تبسيط مفرط يجعلها غير مناسبة في بعض الحالات. وأوصت الدراسة بضرورة التوسع في البحث العلمي لتطوير حلول جدولة تأخذ في الاعتبار قيود التتابع والموارد، وتكون أكثر مرونة وموثوقية في البيئات المعقدة والمتغيرة، باعتبارها مجالاً واعدًا للبحث المستقبلي.

أ. التعليق على الدراسات السابقة:

لقد اتفقت معظم الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية في التأكيد على أهمية توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات في دعم عمليات إدارة المشاريع، لا سيما فيما يتعلق بجدولة المشاريع وتخصيص الموارد. فقد أظهرت دراسة محمد (٢٠٢٤) ودراسة Reddy (2024) فاعلية استخدام الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة التنبؤات الخاصة بالأنشطة الزمنية، وضمان الكفاءة في استغلال الموارد المتاحة. كما أظهرت دراسة إبراهيم وغلتمان (٢٠٢٤) أن النظم الخبيرة والتعلم الآلي يساهمان بصورة مباشرة في تحسين فعالية اتخاذ القرار في إدارة المشروعات. كذلك، تناولت دراسة أميرهم (٢٠٢٠) أثر تحليل البيانات الضخمة في رفع كفاءة الأداء التشغيلي، وهو ما يتقاطع مع أحد أهداف الدراسة الحالية. كما يتقاطع الطرح المفاهيمي للدراسة

الحالية مع ما ورد في دراسات Campana (2024) وعباس (٢٠٢٢) وتلي ومحمد (٢٠٢٢) وOuchen (2017)، والتي أكدت جميعها أهمية تبني أدوات تحليل متقدمة ومحاكاة متعددة المشاريع لمعالجة التحديات التقليدية المرتبطة بجدولة المهام وتخصيص الموارد.

في حين تختلف الدراسة الحالية من حيث السياق التطبيقي، إذ تركز على قطاع النقل الجوي من خلال تطبيقها على شركة مطارات القابضة في المملكة العربية السعودية، في حين تنوعت السياقات القطاعية للدراسات السابقة بين القطاع الصحي، وقطاع البرمجيات، وقطاع البنية التحتية. ثانيًا، تميزت الدراسة الحالية بمعالجة تفصيلية لأربعة أبعاد رئيسية للذكاء الاصطناعي، شملت: الأنظمة الخبيرة، الشبكات العصبية، الوكيل الذكي، ومعالجة البيانات، وهو مستوى من التفصيل لم تتناوله معظم الدراسات السابقة. ثالثًا، اعتمدت الدراسة الحالية على إطار ميداني تحليلي لاختبار فرضيات محددة إحصائيًا لقياس أثر الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات على جدولة المشاريع وتخصيص الموارد، في حين اكتفت بعض الدراسات السابقة بالطرح النظري أو بالتحليل النوعي دون بناء نموذج تطبيقي شامل.

ب. الفجوة البحثية:

يمكن تحديد الفجوة البحثية التي تسعى الدراسة الحالية إلى سدها في كونها تُعد من أوائل الدراسات التي تناولت العلاقة بين الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات من جهة، وتحسين جدولة المشاريع وتخصيص الموارد من جهة أخرى، وذلك في سياق تطبيقي يرتبط بقطاع حيوي مثل قطاع الطيران في المملكة العربية السعودية. كما تسعى الدراسة إلى تقديم معالجة تحليلية شاملة تربط بين الأبعاد الفرعية للذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات، مع اختبار هذه العلاقة ميدانيًا باستخدام أدوات تحليل إحصائي. علاوة على ذلك، تبرز مساهمة الدراسة من خلال تناولها للتحديات التنظيمية والتقنية التي تواجه توظيف الذكاء الاصطناعي في المؤسسات السعودية، بما يوفر نتائج يمكن تعميمها على مؤسسات ذات طبيعة مشابهة.

ت. المنطلقات النظرية للدراسة:

هناك بعض النظريات والفرضيات التي تسهم في تفسير الذكاء الاصطناعي ويمكن توضيحها كالآتي: (درويش، الليثي، ٢٠٢٠، ص ٧٣)

١. قانون تورينج" – (Turing Law) آلات الحساب والذكاء:"

تقوم هذه الفرضية على أساس أن الآلة يمكن أن تُظهر سلوكًا ذكيًا يماثل ذكاء الإنسان، بحيث يتم الحكم على ذكائها من خلال أدائها وليس من خلال بنيتها الداخلية. وتُعد هذه النظرية الأساس الذي بُني عليه اختبار تورينج الشهير، والذي يُستخدم لتحديد ما إذا كانت الآلة قادرة على محاكاة الذكاء البشري.

٢. أطروحة دارتموث:(Dartmouth Thesis)

تفترض هذه الأطروحة أن جميع مظاهر الذكاء – بما في ذلك التعلم – يمكن وصفها بدقة ووضوح كافيين بحيث يكون من الممكن تصميم آلة قادرة على محاكاتها. وتمثل هذه الأطروحة الإطار الفكري الذي تبناه معظم الباحثين الأوائل في مجال الذكاء الاصطناعي، وتُعد نقطة انطلاق لتطوير الأنظمة الذكية.

٣. فرضية الرموز المادية لنويل وسيمون:(Newell & Simon's Physical Symbol System Hypothesis)

تنص هذه الفرضية على أن جوهر الذكاء يكمن في القدرة على معالجة الرموز، بحيث يُنظر إلى الذكاء على أنه عملية معالجة معلومات رمزية داخلية. وفي مقابل هذا التوجه، انتقد الفيلسوف هوبرت دريفوس (Hubert Dreyfus) هذه النظرة، معتبرًا أن الذكاء البشري يتشكل من خلال الخبرات الحسية واللاواعية، التي لا تعتمد بالضرورة على معالجة الرموز، بل تتطلب "شعورًا بالموقف" حتى في غياب المعرفة الرمزية الكافية.

سادسًا: المنهجية وطرق البحث

أ. فروض الدراسة:

وفقاً لما تم عرضه في مشكلة الدراسة وأهدافها، تمثلت فرضيات الدراسة في الآتي:

الفرضية الرئيسية:

"يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات على تحسين جدولة المشاريع وتخصيص الموارد داخل شركة مطارات القابضة."

ويندرج من تلك الفرضية الرئيسية عدة فرضيات فرعية تتمثل في الآتي:

■ الفرضية الفرعية الأولى:

يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للأنظمة الخبيرة (البعد الأول للذكاء الاصطناعي) كمتغير مستقل على تحسين جدولة المشاريع وتخصيص الموارد كمتغير تابع.

■ الفرضية الفرعية الثانية:

يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للشبكات العصبية (البعد الثاني للذكاء الاصطناعي) كمتغير مستقل على تحسين جدولة المشاريع وتخصيص الموارد كمتغير تابع.

■ الفرضية الفرعية الثالثة:

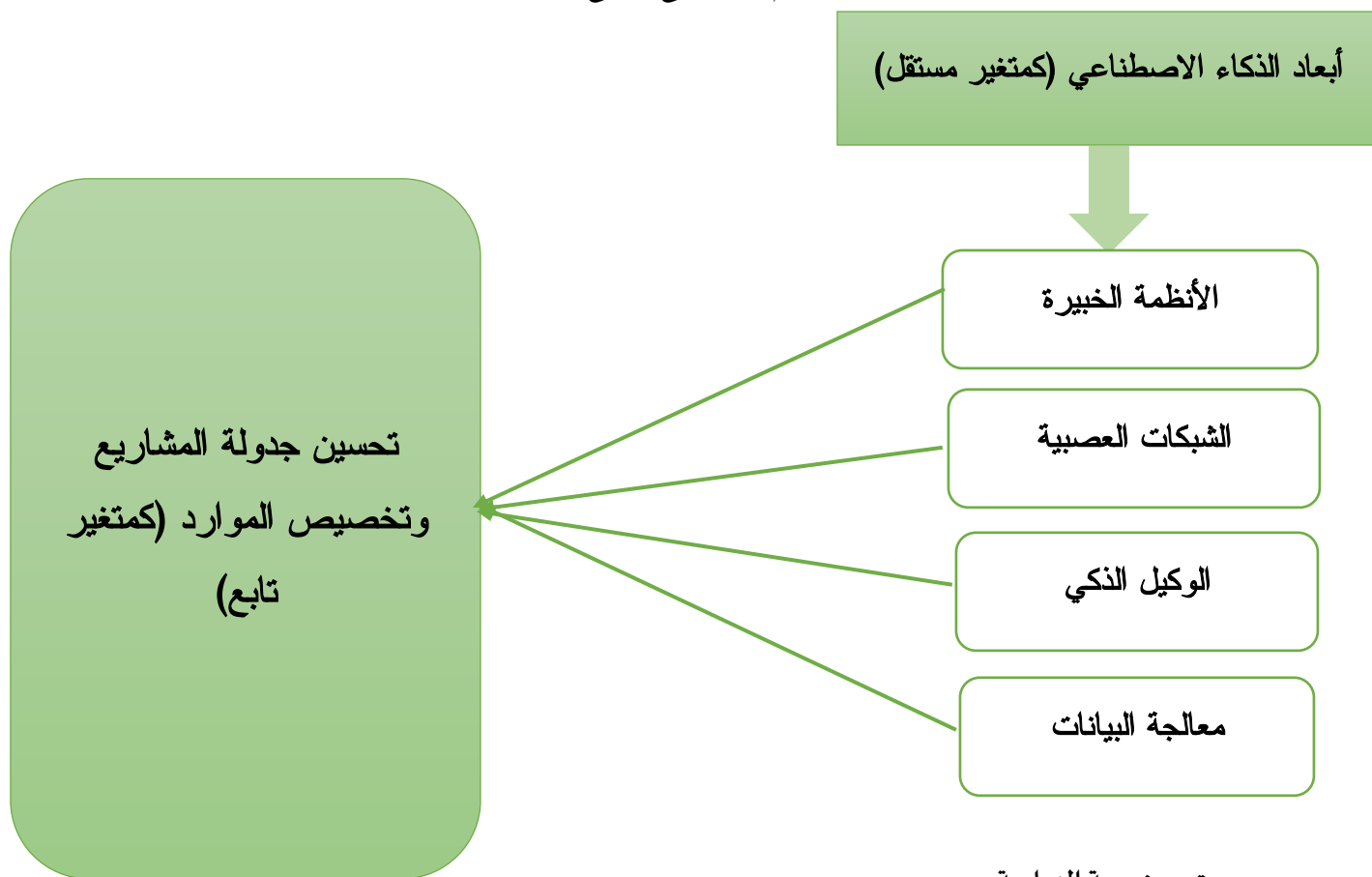
يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للوكيل الذكي (البعد الثالث للذكاء الاصطناعي) كمتغير مستقل على تحسين جدولة المشاريع وتخصيص الموارد كمتغير تابع.

■ الفرضية الفرعية الرابعة:

يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لمعالجة البيانات (البعد الرابع للذكاء الاصطناعي) كمتغير مستقل على تحسين جدولة المشاريع وتخصيص الموارد كمتغير تابع.

ب. نموذج الدراسة:

شكل رقم (١) يوضح نموذج متغيرات الدراسة.



ت. منهجية الدراسة:

تعتمد الدراسة الحالية على المنهج الوصفي التحليلي لفهم العلاقة بين استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات من جهة، وتحسين جدولة المشاريع وتخصيص الموارد من جهة أخرى، وذلك بالتطبيق على شركة مطارات القابضة في المملكة العربية السعودية. ويُعد هذا المنهج مناسباً لطبيعة الدراسة نظراً لقدرته على وصف الظواهر وتحليلها كمّاً وكيفاً، مما يمكن من تحديد مدى تأثير استخدام الأدوات الذكية في رفع كفاءة إدارة المشاريع. وسيتم تحليل البيانات باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS لاختبار العلاقة بين المتغيرات وتفسير النتائج بأسلوب علمي دقيق.

ث. مجتمع وعينة الدراسة:

■ مجتمع الدراسة:

د تمثل مجتمع الدراسة في شركة مطارات القابضة بالمملكة العربية السعودية.

■ عينة الدراسة:

نظراً لكبر حجم مجتمع البحث، فيمكن تحديد حجم عينة البحث من خلال دراسة (ROBERT V. KREJCIE, 1970)، بواسطة

القانون التالي: (MAHDI, Salih, AHMED, 2021, 456-473)

حجم العينة =

$$\frac{Z^2 * p * (1 - p)}{\alpha^2}$$

z: الدرجة المعيارية المقابلة لمعامل الثقة الذي تم اختياره ٩٥٪.

p: الخطأ المسموح به (٥٪).

α : مستوى المعنوية المسموح به في النتائج وهو ٥٪.

بالتعويض في القانون السابق:

$$\frac{0.50 \times 0.50 \times (1.96)^2}{(0.05)^2} = 300$$

سابعاً: أدوات الدراسة

تتمثل أداة الدراسة في الاستبانة لجمع البيانات من عينة البحث، وتتكون الاستبانة من ثلاث محاور تتمثل في الآتي:

- المحور الأول: سيتضمن الخصائص الشخصية والوظيفية للمدراء والموظفين عينة الدراسة، والمتمثلة في (النوع

الاجتماعي، العمر، المؤهل العلمي، عدد سنوات الخبرة...الخ).

- المحور الثاني: سيتضمن فقرات الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات (المتغير المستقل).

- المحور الثالث: سيتضمن الفقرات التي تقيس تحسين جدولة المشاريع وتخصيص الموارد (المتغير التابع).

أ. صدق أداة البحث:

سيتم التأكد من صدق الاستبانة بواسطة عرضها في هيئتها الأولية على عدد من الأكاديميين المتخصصين في إدارة الأعمال، وإجراء التعديلات طبقاً لوجهات نظر المحكمين على الاستبانة.

ب. ثبات الأداة:

سوف يتم التحقق من ثبات الاستبانة بواسطة استخدام معامل ألفا كرونباخ (Cronbach Alpha) على محاور الدراسة لمعرفة مدى الاتساق الداخلي لفقرات الاستبانة لكل بعد ولكل متغير، ومن خلال النتائج سوف نتأكد من مدى صدق وصحة وثبات أداة الدراسة (الاستبانة) ومدى صلاحيتها في التحليل الإحصائي.

ثامناً: حدود الدراسة

- الحدود الموضوعية: اقتصرت حدود الدراسة الموضوعية على تسليط الضوء حول دور الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات في تحسين جدولة المشاريع وتخصيص الموارد.
- الحدود المكانية: تم تطبيق هذه الدراسة على شركة مطارات القابضة بالمملكة العربية السعودية.
- الحدود البشرية: طبقت هذه الدراسة على عينة حجمها نحو (٣٨٤) من مديري وعاملي المشروعات في شركة مطارات القابضة بالمملكة العربية السعودية.
- الحدود الزمنية: طبقت هذه الدراسة خلال العام الدراسي ٢٠٢٤٥.

تاسعاً: الأساليب الإحصائية

لتحقيق أهداف الدراسة وتحليل البيانات التي تم جمعها، سوف يتم استخدام الأساليب الإحصائية المناسبة باستخدام البرامج الإحصائية (SPSS Version 26):

- معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation Coefficient) للتأكد من صدق الاتساق الداخلي للاستبيان.
- المتوسط الحسابي (Mean)، وذلك لمعرفة مدى ارتفاع أو انخفاض استجابات أفراد الدراسة عن كل عبارة من عبارات متغيرات الدراسة الأساسية.

- استخدام الانحراف المعياري (Standard Deviation) للتعرف على مدى انحراف استجابات أفراد الدراسة لكل عبارة من عبارات متغيرات الدراسة ولكل بُعد من أبعادها الرئيسية عن متوسطها الحسابي.
- تحليل الانحدار الخطي البسيط Simple Linear Regression Analysis لمعرفة أثر كل بُعد من أبعاد (الذكاء الاصطناعي) على (تحسين جدولة المشاريع وتخصيص الموارد).
- تحليل الانحدار المتعدد (Multiple Regression) لمعرفة أثر أبعاد (الذكاء الاصطناعي) على (تحسين جدولة المشاريع وتخصيص الموارد).

عاشراً تقسيم البحث المقترح

- الفصل الأول: الإطار التمهيدي للبحث.
- الفصل الثاني: الإطار النظري.
- الفصل الثالث: الدراسة الميدانية.
- الفصل الرابع: مناقشة النتائج.
- قائمة المراجع.
- الملاحق.

قائمة المراجع:

- إبراهيم، تغريد عبدالعزيز. غلمان، فاطمة عدنان أسعد (٢٠٢٤). أثر الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الصحية دراسة تطبيقية على وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية، المجلة العربية للنشر العلمي، ع (٧١)، الإصدار السابع، الإمارات العربية المتحدة، ص.ص ٤٢٨-٤٦٤.
- أعراب، زهيرة (٢٠٢١). جدولة المشاريع والرقابة عليها باستخدام شبكات الأعمال، مجلة اقتصاديات شمال إفريقيا، م (١٧)، ع (٢٥)، الجزائر، ص.ص ٤٦٣-٤٧٨.
- أميرهم، جيهان عادل (٢٠٢٠). أثر تحليل البيانات الضخمة على الأداء المالي والتشغيلي في منظمات الأعمال: دراسة تطبيقية، مجلة البحوث المالية والتجارية، م (٢١)، ع (٢)، مصر، ص.ص ١٥٠-٢٠٠.
- القلاف، رائد (٢٠٢٤). الاستفادة من الذكاء الاصطناعي للابتكار في إدارة المشاريع استكشاف الإمكانيات والتطبيقات: دراسة حالة إدارة التشوه البصري في أمانة جدة، مجلة التجارة والتمويل، ع (٣)، مصر، ص.ص ١-٢٩.
- تلي، سيف الدين (٢٠٢٢). جدولة الموارد البشرية للمشاريع الإنشائية باستخدام التحليل الشبكي: دراسة حالة مشروع مجمع سكني بولاية تامنغست، مجلة الإصلاحات الاقتصادية والاندماج في الاقتصاد العالمي، م (١٦)، ع (١)، الجزائر، ص.ص ٦٢-٧٩.
- درويش، عمرو محمد أحمد والليثي، أحمد حسن محمد (٢٠٢٠). أثر استخدمت منصات الذكاء الاصطناعي في تنمية عادات العقل ومفهوم الذات الأكاديمي لعينة من طلاب المرحلة الإعدادية منخفضي التحصيل الدراسي، مجلة كلية التربية، ع (٤٤)، الجزء الرابع، مصر، ص.ص ٦١-١٣٦.
- عباس، دعاء بشير ورودين، وليد (٢٠٢٢). استعمال التقنية الشبكية GERT الكلاسيكية والضبابية في جدولة المشاريع، مجلة الاقتصادي الخليجي، ع (٥١)، العراق، ص.ص ١٣٩-١٧٣.

- عبدالفتاح، علا أحمد العبد (٢٠٢٤). أثر استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة المشاريع: دراسة حالة شركة المناصير للزيوت والمحروقات في الأردن، رسالة ماجستير، كلية الأعمال، جامعة الإسرء الخاصة، الأردن.
- محمد، أنور محمد قسم الله (٢٠٢٤). 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، م (٨)، ع (١٥)، فلسطين، ص.ص ١٧-٣٢.
- Ouchen, Imane.(٢٠١٧): L'ordonnancement Robuste et Réactif des Projets: Une Revue et Classification des Procédures. Al-Manara Journal for Legal and Administrative Studies, Special Issue, Morocco, pp. 34—42.
- Reddy, Ravi Kumar (2024). The Role of Artificial Intelligence in Project Management for Software Engineering, ResearchGate, Accessed on ١٧July 2025, available at the following link.
<https://n9.cl/d6cavb>



Mid-Ocean University

College of Management

Department/Major.....

Research Title

**The Impact of Using Artificial Intelligence and Data Analysis on Improving
Project Scheduling and Resource Allocation**

Applied to Airports Holding Company

Prepared by:

Torki Yassir Mostafa Radhwan

Supervised by:

Dr. Fayez Ali Jrad

Academic Year:

2025