

جامعة ميد أوشن



كلية الإدارة

تخصص إدارة مشاريع

أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع

" بالتطبيق على مشروع مترو الرياض "

إعداد الطالب/

إشراف/

د. الفيصّل عبد الحميد محمد حسن

د.فايز جراد

2024

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

إهداء

أهدي هذا البحث إلى عائلتي، الذين كانوا دائمًا مصدر الدعم والإلهام لي خلال رحلتي الأكاديمية. أشكركم على حبكم الذي لا ينتهي ودعمكم اللا محدود.

كما أهدي هذا البحث إلى أساتذتي الأعزاء الذين بذلوا جهودًا كبيرة في توجيهي وتشجيعي على استكمال هذا المشوار التعليمي بنجاح. شكرًا لكم على الإرشاد القيم والمعرفة الثمينة التي قدمتموها لي.

أخص بالذكر زملائي الأعزاء الذين شاركوني هذه الرحلة، وتبادلوا معي الأفكار والنقاشات التي ساهمت في إثراء هذا البحث بمحتوى قيم ومتميز.

دعواتي الخالصة لكل من ساهم بأي شكل من الأشكال في
إنجاح هذا العمل، وأتمنى أن يكون هذا البحث مساهمة
متواضعة ومفيدة في مجالنا العلمي.

شكر وتقدير

نحمد الله عز وجل الذي وفقنا في إتمام هذا البحث العلمي،

والذي ألهمنا الصحة والعافية والعزيمة.

فالحمد لله حمدا كثيرا

نتقدم بجزيل الشكر والتقدير إلي الأستاذ الدكتور / فايز جراد

والأستاذ الدكتور / الفیصل عبد الحمید محمد حسن

على كل ما قدماه لنا من توجيهات ومعلومات قيمة ساهمت في إثراء موضوع دراستنا
في جوانبها المختلفة.

والشكر والتقدير موصول إلي إدارة جامعة ميد أوشن ممثلة بالكادر الأكاديمي
والإداري، لما قدموه من تسهيلات وتشجيع وتوفير الخدمات المطلوبة.

كما أتقدم بالشكر الجزيل لكل من لم يسعنا الحظ بذكر أسمائهم راجيا من المولي عز
وجل أن تكون هذه الدراسة نافذة لدراسات أخرى .

المستخلص

هدفت هذه الدراسة التعرف على أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة- الشبكات العصبية الصناعية- الخوارزميات الجينية- الوكلاء الأذكاء) على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض، حيث تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، وتمثل مجتمع الدراسة في جميع العاملين في مشروع مترو الرياض في المملكة العربية السعودية نتيجة لصعوبة إجراء الحصر الشامل لكافة أفراد مجتمع الدراسة فقد قامت الدراسة باستخدام أسلوب العينات العشوائية البسيطة من خلال نشر الرابط الخاص بالاستبيان على كافة مواقع التواصل الاجتماعي الخاصة بأفراد مجتمع الدراسة وقد بلغ عدد أفراد عينة الدراسة 479 فرد وهم الذين أجابوا على استئلة استمارة الاستبيان.

وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود أثر طردى ذو دلالة إحصائية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة- الشبكات العصبية الصناعية- الخوارزميات الجينية- الوكلاء الأذكاء) على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض .

وأوصت الدراسة بضرورة العمل على توفير البيئة التحتية التكنولوجية التي تساهم في الحفاظ على مستوى تطبيق الذكاء الاصطناعي في المشروعات في المملكة العربية السعودية ، ورفع مستوى وعي إدارات الشركات والمؤسسات في المملكة العربية السعودية لمواكبة كافة التطورات الحديثة المتعلقة ببرامج وتطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في مجالات العمل المختلفة

الكلمات المفتاحية : تطبيقات الذكاء الاصطناعي - الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع - مشروع مترو الرياض

قائمة المحتويات

ب.....	بسم الله الرحمن الرحيم
ج.....	إهداء
ه.....	شكرو وتقدير
و.....	المستخلص
ز.....	قائمة المحتويات
ل.....	قائمة الجداول
م.....	قائمة الأشكال
1.....	الفصل الأول: الإطار العام للدراسة
1.....	مقدمة
2.....	1.1 مشكلة الدراسة:
3.....	2.1 أهمية الدراسة:
4.....	2..... الأهمية العلمية:
4.....	2..... الأهمية العملية:
4.....	3.1 أهداف الدراسة:
5.....	4.1 تساؤلات الدراسة:
6.....	5.1 فروض الدراسة:
7.....	6.1 نموذج الدراسة:

8.....	7.1 الدراسات السابقة:
8.....	أولاً: الدراسات العربية.
17.....	الدراسات الأجنبية:
20.....	8.1 المنطلقات النظرية للدراسة:
21.....	9.1 المنهجية وطرق البحث:
21.....	10.1 مصادر البيانات :
21.....	11.1 أدوات الدراسة:
22.....	12.1 الأساليب الإحصائية المستخدمة:
23.....	13.1 حدود الدراسة :
24.....	الفصل الثاني: الإطار النظري.
24.....	المبحث الاول : تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
24.....	تمهيد :
25.....	1.1.2 مفاهيم الذكاء الاصطناعي.
26.....	2.1.2 التطور التاريخي الذكاء الاصطناعي.
27.....	3.1.2 أهمية الذكاء الاصطناعي.
30.....	4.1.2 أهداف الذكاء الاصطناعي.
31.....	5.1.2 مكونات الذكاء الاصطناعي.
31.....	6.1.2 أبعاد الذكاء الاصطناعي.
33.....	7.1.2 أنواع النظم الخبيرة :
33.....	8.1.2 مكونات النظام الخبير:

35.....	9.1.2 الذكاء الاصطناعي الموزع
35.....	10.1.2 النظام متعدد الوكلاء (الوكلاء الاذكيا).
37.....	المبحث الثاني : الجدولة الزمنية لإدارة المشروعات
37.....	تمهيد :
37.....	1.2.2 التطور التاريخي لجدولة إدارة المشاريع:
38.....	2.2.2 الوقت:
39.....	3.2.2 التكلفة:
39.....	4.2.2 أداء وجودة العمل:
39.....	5.2.2 مفهوم الجدولة.
41.....	6.2.2 مزايا الجدولة
43.....	7.2.2 منهجية الجدولة.
43.....	8.2.2 مفاهيم ومتطلبات الجدولة.
44.....	9.2.2 مكونات الجدولة.
47.....	10.2.2 التكنولوجيا وجدولة المشاريع.
48.....	الفصل الثالث: منهجية وإجراءات الدراسة.
48.....	مقدمة.
48.....	1.3 منهجية البحث:
48.....	2.3 مجتمع وعينة الدراسة.
49.....	3.3 مصادر جمع البيانات والمعلومات:
49.....	4.3 الأساليب الإحصائية:

50.....	5.3 أداة الدراسة.
51.....	6.3 صدق أداة الدراسة.
51.....	1.6.3 المحور الأول: تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
53.....	2.6.3 المحور الثاني: الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع.
55.....	7.3 ثبات أداة الدراسة:
56.....	الفصل الرابع: تحليل النتائج.
56.....	مقدمة.
56.....	1.4 أولاً: خصائص عينة الدراسة.
57.....	2.4 ثانياً: تحليل استمارة الاستبيان.
57.....	1.2.4 المحور الأول: تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
62.....	2.2.4 المحور الثاني: الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع.
64.....	3.4 ثالثاً: اختبار فروض الدراسة.
72.....	الفصل الخامس: خلاصة النتائج والتوصيات والمقترحات.
72.....	مقدمة.
72.....	1.5 خلاصة نتائج الدراسة.
75.....	2.5 التوصيات.
75.....	3.5 المقترحات.
76.....	Abstract
77.....	المراجع.
77.....	أولاً: المراجع العربية.

80.....ثانيا: المراجع الأجنبية:

85.....الملاحق.

86.....استمارة استبيان.

قائمة الجداول

رقم الصفحة	اسم الجدول	رقم الجدول
50	جدول (1) مستويات موافقة عينة الدراسة على عبارات أداة الدراسة	(1)
51	جدول (2) معاملات الارتباط لعبارات المحور الاول	(2)
53	جدول (3) معاملات الارتباط لعبارات المحور الثاني	(3)
55	جدول (4) معامل الثبات لمجاور استمارة الاستبيان	(4)
56	جدول (5) توزيع عينة الدراسة وفقا لخصائصها	(5)
57	جدول (6) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والترتيب ومستوي الموافقة على عبارات النظم الخبيرة	(6)
58	جدول (7) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والترتيب ومستوي الموافقة على عبارات الشبكات العصبية الصناعية	(7)
60	جدول (8) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والترتيب ومستوي الموافقة على عبارات الخوارزميات الجينية	(8)
61	جدول (9) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والترتيب ومستوي الموافقة على عبارات الوكلاء الاذكياء	(9)
62	جدول (10) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والترتيب ومستوي الموافقة على عبارات الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع	(10)
64	جدول (11) نتائج نموذج الانحدار الخطي البسيط لاختبار الفرضية الرئيسية	(11)
66	جدول (12) نتائج نموذج الانحدار الخطي البسيط لاختبار الفرضية الفرعية الاولى	(12)

67	جدول (13) نتائج نموذج الانحدار الخطي البسيط لاختبار الفرضية الفرعية الثانية	(13)
69	جدول (14) نتائج نموذج الانحدار الخطي البسيط لاختبار الفرضية الفرعية الثالثة	(14)
70	جدول (15) نتائج نموذج الانحدار الخطي البسيط لاختبار الفرضية الفرعية الرابعة	(15)

قائمة الأشكال

رقم الصفحة	اسم الشكل	رقم الشكل
7	الشكل (1): المتغيرات (المستقل – التابع)	(1)

الفصل الأول: الإطار العام للدراسة

مقدمة

شهدت المجتمعات مجموعة من التطورات العملية وثورة المعلومات والاتصالات وتطبيقاتها الإدارية المتقدمة والمتجددة في العقد الثالث من الألفية الثالثة من القرن الحادي والعشرين خلقت واقعاً مختلفاً عما كان قائماً في العقود السابقة وتتجلى جوانب الواقع الجديد في تراجع العديد من المفاهيم والنظم الفكرية التي اعتمدت عليها الدراسات الإدارية جعل السابقة، من الأساليب الإدارية إن واقع الفكر الإداري وتطبيقاته لا يكاد يعود إلى الحداثة خلال العقود الماضية. (نصر الدين، 2023)

إن ثورة المعلومات هي أداة العولمة للنظام العالمي الجديد فهي مهد التقنيات التي أحدثت تحولات جذرية وعميقة زادت من سرعة عملية الاتصالات، بحيث لم تعد العوائق التقنية والاعتبارات السياسية والحدود الجغرافية عائقاً أمام المد التطوري لهذه الخدمة، لقد أصبحت العصب الأساسي لكل التغيرات وهي ثورة المعلومات بقوتها وقدرتها الكبيرة التي تمكن مختلف جوانب الحياة في هذا العصر. (Simon2018)،

يعمل الذكاء الاصطناعي على إعادة تشكيل المجتمع والاقتصاد والأعمال من خلال تحويل الخبرات والعلاقات بين أصحاب المصلحة والمواطنين، يعد الذكاء الاصطناعي اليوم جزءاً لا يتجزأ من نموذج الأعمال للعديد من المنظمات وعنصرًا استراتيجيًا رئيسيًا في خطط العديد من قطاعات الأعمال والطب والحكومات على نطاق عالمي، على الرغم من أن البنية التحتية للذكاء الاصطناعي باهظة الثمن، فإن قدرة الذكاء الاصطناعي على التغلب على بعض القيود الحسابية والفكرية وربما الإبداعية للبشر تفتح مجالات تطبيق جديدة في التعليم والتسويق والتمويل والتصنيع، مع ما يترتب على ذلك من آثار على الإنتاجية والأداء. (أميرهم، 2022)

تتوسع الأنظمة التي تدعم الذكاء الاصطناعي داخل المؤسسات بسرعة، مما يؤدي إلى تحويل الأعمال والتصنيع، وتوسيع نطاق وصولها إلى ما يمكن اعتباره عادةً مجالات بشرية حصرية يتوقع خبراء الذكاء الاصطناعي أن أنظمة الذكاء الاصطناعي ستصل إلى القدرات البشرية كاملة النطاق،

ويشعر بعض الخبراء أن المزيد من التقدم في الذكاء الاصطناعي نحو الذكاء الفائق قد يكون سيئاً للإنسانية، حيث أن المجتمع بشكل عام لم يفهم بعد العديد من الاعتبارات الأخلاقية والاقتصادية المتعلقة بالذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة وتأثيرها الأوسع على حياة الإنسان والثقافة والاستدامة والتحول التكنولوجي، وعلى الرغم من التحفظات التي أبدتها الخبراء حول تأثيرات الذكاء الاصطناعي، إلا أن هناك سباقاً تنافسياً بين الدول والشركات في هذا المجال، وقد توسع استخدام تطبيقات وتقنيات الذكاء بشكل سريع. (الخلاية، 2021)

في عالم إدارة المشاريع، يعد التقييم الدقيق لتأثير الجدول الزمني أمراً بالغ الأهمية لإنجاز أي مشروع بنجاح. يمكن أن يكون للتأخير في أحد جوانب المشروع تأثير متتالي على المهام الأخرى ويؤدي في النهاية إلى تفويت المواعيد النهائية وزيادة التكاليف. وهنا يأتي دور محاكاة تقدير التكلفة، ومن خلال محاكاة تأثير العوامل المختلفة على الجدول الزمني للمشروع، يمكن لمديري المشاريع الحصول على رؤية قيمة واتخاذ قرارات مستنيرة للتخفيف من التأخير المحتمل. (الداهمة، 2019)

ونظراً لأهمية الجدول الزمني وتأثير تأثيرها إيجابياً بتطبيقات الذكاء الاصطناعي داخل المشاريع جاءت هذه الدراسة بعنوان: ما هو أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض.

1.1 مشكلة الدراسة:

يشهد العالم تطوراً علمياً كبيراً في كافة جوانب الحياة، والقوة الدافعة وراء هذا التطور هو التقدم السريع في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، ومن أهم الأنظمة التي أنتجها هذا التقدم هو الذكاء الاصطناعي، وتسعى جميع المؤسسات والشركات إلى الوصول إلى حالة كبيرة من الكفاءة والفعالية في أدائها من خلال استخدامها للذكاء الاصطناعي في أعمالها، يعد الذكاء الاصطناعي من أهم علوم الكمبيوتر المتقدمة والتكنولوجيا الحديثة، والذي يعمل على محاكاة العقول البشرية، يتبع الذكاء الاصطناعي خوارزميات وتقنيات ذكية يأخذها القادة بعين الاعتبار حيث يعمل على محاكاة التقنيات الإدارية للعقل

البشري للمؤسسات الكبرى بالاعتماد على الذكاء الاصطناعي حيث يعد من أهم الأساليب الإدارية التكنولوجية الحديثة المستخدمة في عملية ربط المعلومات واختيار أفضلها واتخاذ القرارات للجميع، كما انها تساهم في إعداد الجدولة الزمنية للمشروع مما يسهل تحقيق أهداف المشروع بكفاءة وفاعلية. (عبد العزيز، 2021)

كما تتميز بيانات الأعمال بالتغير والتطور المستمر نتيجة العولمة وتحدياتها، والتطور التكنولوجي الكبير في العصر الحالي، لذلك من المهم الكشف الفوري عن الفرص والتهديدات الناتجة عن الاتجاهات الناشئة من أجل التعامل معها بشكل مناسب، مما يجعل قادة الأعمال والإداريين يتنبهون لمثل هذه المواقف، تؤثر التغيرات والتطورات على عملية اتخاذ القرار وجودة هذه القرارات وتتيح الفرصة لإعادة تشكيلها وتحسينها. (نصر الدين، 2023)

ونظرا لأهمية الجداول الزمنية في المشروعات الكبرى بالمملكة العربية السعودية كمشروع مترو الرياض وجدة حيث يعتبر من أهم مشاريع النقل الضخمة وأحد أجزاء مشروع الملك عبدالله للنقل العام، حيث تم إنشاء هذا المشروع لتوفير خدمة نقل مميزة، وذلك من خلال 6 محاور رئيسية و85 محطة مجهزة، علاوة على أن خطوطه الرئيسية تخترق العاصمة لتصل لجميع الاتجاهات، بتغطيته مساحة 176 كيلو متر ووصلت تكلفة مترو الرياض إلى 89,701,000,000 ريال سعودي. تابع معنا للتعرف أكثر عن هذا المشروع، ونظرا لأهمية مثل هذا المشروع فكان لابد من وضع جدولة زمنية لتحركاته تتماشى مع متغيرات العصر وتطبيقات الذكاء الاصطناعي المتبعة في هذا المشروع.

ومما سبق يمكننا تلخيص مشكلة الدراسة في الاجابة على تساؤل: ما هو أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض؟

2.1 أهمية الدراسة:

تتمثل أهمية الدراسة في تناولها إحدى الموضوعات الحيوية في العصر الحديث حيث تناولت موضوع أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو

الرياض، والتي لم تتم دراستها بشكل كافٍ لذلك، من المؤمل أن تكون الدراسة الحالية مجلة علمية حديثة، وتكون هدفاً للباحثين لإجراء الدراسات المتعلقة بنوع الدراسات الحالية، كما تكمن أهمية الدراسات في معالجتها لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وجدولة المشاريع الزمنية.

✓ الأهمية العلمية:

تكمن أهمية الدراسة العلمية في أنها تساهم في توضيح الأطر النظرية لجميع المتغيرات التي تناولتها الدراسة من جهة، وفي تفصيل كيفية قياس تلك المتغيرات من جهة أخرى، وتنبع أهميتها مما يلي: تلقي الدراسة الضوء على تطبيقات الذكاء الاصطناعي، الجدولة الزمنية بهذه المواضيع على وجه الخصوص، يقدم توصيات تتعلق أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض.

✓ الأهمية العملية:

تنبع الأهمية العملية لهذه الدراسة من كونها تدرس أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض على الاستفادة من نتائج هذه الدراسة في تحقيق مدى فاعلية تطبيق هذه الأنظمة في مؤسساتهم، ومن هنا فإن هذه الدراسة تساعد المشاريع على تبني سياسات واضحة ومناسبة، واتخاذ القرارات المناسبة فيما يتعلق بالجدولة الزمنية، وذلك من خلال الأخذ في الاعتبار التوصيات التي قدمتها هذه الدراسة.

3.1 أهداف الدراسة:

يتمثل الهدف الرئيسي في هذه الدراسة في التعرف على أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة- الشبكات العصبية الصناعية- الخوارزميات الجينية- الوكلاء الأذكاء) على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض.

وينبثق من هذا الهدف مجموعة من الأهداف الفرعية التي تتمثل في:

- التعرف على أثر النظم الخبيرة كأحد أبعاد تطبيقات الاصطناعي على الجدولة الزمنية للمشروع مترو الرياض بالمملكة العربية السعودية.
- معرفة ما مدى تأثير الشبكات العصبية الاصطناعية على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض.
- التعرف على وجود أثر ذو دلالة إحصائية للخوارزميات الجينية كأحد أبعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي على الجدولة الزمنية لمشروع مترو الرياض.
- معرفة مدى تأثير الوكلاء الأذكاء على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض.
- التوصل إلى مجموعة من النتائج والتوصيات المتعلقة بموضوع الدراسة.

4.1 تساؤلات الدراسة

السؤال الرئيسي: هل يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة- الشبكات العصبية الصناعية- الخوارزميات الجينية- الوكلاء الأذكاء) على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض؟

ويتفرع من هذا السؤال مجموعة من الأسئلة الفرعية على النحو التالي:

- السؤال الفرعي الأول: ما هو تأثير النظم الخبيرة كبعد لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض؟
- السؤال الفرعي الثاني: هل يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للشبكات العصبية الاصطناعية على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع "دراسة تطبيقية على مشروع مترو الرياض؟

- السؤال الفرعي الثالث: ما مدى تأثير الخوارزميات الجينية على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع من خلال التطبيق على مشروع مترو الرياض؟
- السؤال الفرعي الرابع: إلى أي مدى تؤثر الوكلاء الأذكاء على الجدولة الزمنية لمشروع مترو الرياض بالملكة العربية السعودية؟

5.1 فروض الدراسة:

من خلال مشكلة الدراسة وأهدافها تمكنا من صياغة مجموعة من الفرضيات تمثلت فيما يلي:

يلي:

الفرضية الرئيسية : لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) لتطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة- الشبكات العصبية الصناعية- الخوارزميات الجينية- الوكلاء الأذكاء) على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض.

ويتفرع منها مجموعة من الفرضيات الفرعية تتمثل فيما يلي:

- الفرضية الفرعية الأولى: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) للنظم الخبيرة كبعد من أبعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض.
- الفرضية الفرعية الثانية: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) للشبكات العصبية الصناعية كبعد من أبعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض.
- الفرضية الفرعية الثالثة: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) للخوارزميات الجينية كبعد من أبعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض.

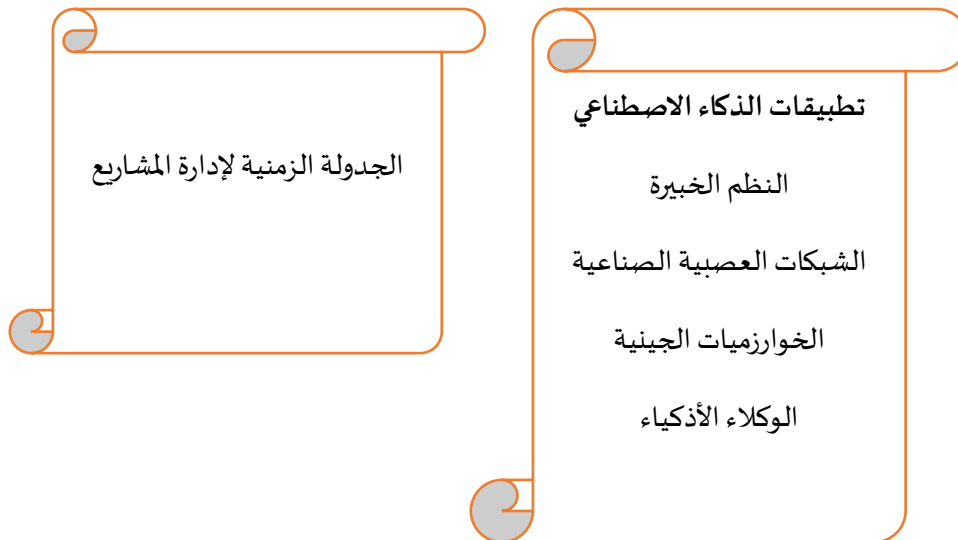
- الفرضية الفرعية الرابعة: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) للوكلاء الأذكياء كبعد من أبعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض.

6.1 نموذج الدراسة:

يهدف هذا النموذج إلى التعرف على أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة- الشبكات العصبية الصناعية- الخوارزميات الجينية- الوكلاء الأذكياء) على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض.

- المتغير المستقل: تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة- الشبكات العصبية الصناعية- الخوارزميات الجينية- الوكلاء الأذكياء)
- المتغير التابع: الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع

الشكل (1): المتغيرات (المستقل – التابع)



من إعداد الباحث

7.1 الدراسات السابقة:

أولاً: الدراسات العربية

1. دراسة (الرحامنة، 2016)

هدفت هذه الدراسة إلى دراسة وتحليل كالم من دور الجدولة الزمنية وهيكلم تقسيم الأعمال في نجاح تخطيط المشروع الإنشائي ، فقد اظهرت التغيرات والتطورات المختلفة التي يشهدها قطاع الإنشاءات اهمية استخدام الجدولة الزمنية وهيكلم تقسيم الأعمال في التعامل مع جميع التغيرات التي قد تحدث داخلها ، وكيفية التخطيط لها ، وهدفت أيضا لإبراز دور وأهمية فريق العمل للمشروع ودوره التكاملي في التأثير على التخطيط السليم والناجع للمشاريع الإنشائية ، وما يجب ان يتحلى به من خصائص وسمات للقدرة على قيادة المشاريع الإنشائية بالصورة المطلوبة. وتوسعت المشاريع الإنشائية بشكل ملحوظ في الآونة الأخيرة في الأردن حيث أخذت الدراسة عينة مختارة وهي المشاريع الإنشائية في محافظة البلقاء ، والتي حسب احصاءات وزارة الإشغال العامة والإسكان بلغت 26 مشروعا .

واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي والمقابلة والملاحظة الشخصية من خلال عمل الباحثة كمهندسة في احدى المشاريع الإنشائية في المحافظة، وكانت مشكلة الدراسة بتعثر المشاريع الإنشائية بسبب سوء التخطيط ونقص واضح في استخدام هيكلم تقسيم الأعمال بصورة جيدة وتعارض رؤى مدراء المشاريع في استخدام الجدولة كأداة للتخطيط والرقابة وعدم توفر معلومات كافية لدى فريق العمل فيما يخص مشاكل وأسباب فشل الإنجاز للمشروعات المشابهة السابقة والحالية وعدم توفر كوادرم مؤهلة للقيام بهذه الأعمال.

وجاءت أهمية الدراسة من انه لم يتم استخدام برامج الجدولة وهيكلم تقسيم الأعمال بالشكل الذي يضمن نجاح المشروع وذلك من خلال إدراج كافة عوامل وعالقات التسلسل المنطقي للفعاليات ، بالإضافة إلى دراسة أهمية المشاريع الإنشائية ودورها التنموي بالإضافة إلى أهمية الجدولة وهيكلم تقسيم الأعمال ودورهما في نجاح المشروع وكيفية استفادة الكوادرم الموجودة في المشاريع و دراسة أهمية عوامل

النجاح ألي مشروع كان ، حيث يعد الوقت والتكلفة والأداء من أهم العوامل التي يجب مراعاتها والاهتمام بها لضمان نجاح أي مشروع.

وقد توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج من أهمها ان جميع متغيرات الدراسة ذات دلالة احصائية ، حيث تبين ان الجدولة الزمنية وهيكل تقسيم الأعمال في المشروع لها أثر على نجاح المشروع بدرجة عالية اذ بلغ ما يقارب 70% . مما يعني اننا نرفض الفرضية العدمية ونقبل الفرضية البديلة ، مما يدل على وجود أثر ذو دلالة احصائية بين الجدولة الزمنية وهيكل تقسيم الأعمال و نجاح المشروع الإنشائي من حيث (الوقت ، الكلفة ، الأداء) .

واظهرت النتائج ان فريق عمل المشروع الإنشائي يعتمد بشكل ملحوظ على استخدام الجدولة الزمنية وهيكل تقسيم الأعمال لما تتسم به من السرعة والدقة والجدية في استخراج النتائج بما يؤثر في نجاح التخطيط والتنفيذ في المشروع

وبناء على نتائج الدراسة تم صياغة عدد من التوصيات التي ستسهم بتفعيل دور الجدولة الزمنية وهيكل تقسيم الأعمال في نجاح المشروع الإنشائي ومن أهمها تفعيل دور فريق عمل المشروع في عمليتي الجدولة الزمنية وهيكل تقسيم الأعمال بما يؤثر ايجابا في الوصول إلى هدف المشروع الإنشائي. وتوصي الدراسة بضرورة تبني عملية الجدولة الزمنية وهيكل تقسيم الأعمال في المشاريع الإنشائية لما تعطيه من قيمة ثمينة في كافة أنشطة المشروع ، وتوفير الوقت والجهد والمال بالإضافة إلى أن النتائج أظهرت أن تكامل وتضامن عناصر المشروع الإنشائي كافة يضمن الوصول إلى النتائج المرجوة من المشروع ضمن الوقت والكلفة المحددين النجاز المشروع وذلك ما وجدته الباحثة من خالل توافق آراء كافة أفراد فريق العمل.

2. دراسة (جواد، 2020)

أصبح من الضروري القيام بتنظيم وتخطيط خطوات تنفيذ أي مشروع منذ نقطة بدء المشروع ولحين الانتهاء منه وذلك من أجل ضمان الإنجاز بطريقة صحيحة وفعالة، ولأجل نجاح المؤسسات والدوائر

البلدية في هذا المجال عليها القيام بجدولة المشاريع من خلال استعمال أساليب علمية ومتطورة للجدولة وبالتالي سيكون هناك ضمان لإنجاز المشاريع في مواعيدها المحددة.

وفي هذه الدراسة تم تطبيق طريقة المنطق المصطبب (Fuzzy Logic) وبالإستعانة بالبرنامج (WINQSB) في جدولة مشروع (تبليط شارع حي العامل سايد الإياب بطول 1.25 كم) من ناحية الوقت، وقد لوحظ بأنه يمكن تنفيذ المشروع بمدة (216) يوم بواسطة طريقة المنطق المصطبب وهي مدة تعتبر أقصر من المدة الفعلية لإنجاز المشروع والبالغة (294) يوم.

3. دراسة (أحمد، 2023)

مع ظهور الحاجة إلى الأنظمة التفاعلية برزت الحاجة الماسة إلى أنظمة تقاسم الوقت. ظهرت خوارزميات راوند روبن لتحقيق تقاسم الوقت. تعتمد درجة أداء أنظمة تقاسم الوقت بشكل كبير على طول الشريحة الزمنية في خوارزميات راوند روبن. يؤثر طول الشريحة الزمنية في المعايير المستخدمة في أداء الخوارزميات.

اقترحت ولا زالت تقترح الخوارزميات لأجل الحصول على القيم الأفضل للشريحة الزمنية. إن تبني خوارزمية دون أخرى في نظام ما ولصنف من التطبيقات يتطلب اختيار الخوارزمية الأفضل أداء.

هذا البحث محاولة لوضع نهج موضوعي للمقارنة الدقيقة بين الخوارزميات. ولأجل الموضوعية في المقارنة، تم اختيار خمس خوارزميات تتشابه في خصائصها العامة؛ خوارزمية راوند روبن الوسيط المعدلة (MMRRA)، خوارزمية راوند روبن الوسيط - المعدل الجديدة (NMARR)، خوارزمية جدولة راوند روبن محسنة مع الكم الزمني المتغير (IRRVQ)، خوارزمية جدولة وحدة المعالجة المركزية راوند روبن المعدلة، خوارزمية جدولة وحدة المعالجة المركزية راوند روبن المعدلة مع الكم الزمني الديناميكي (RRDTQ)

أظهرت النتائج أن التفوق لخوارزمية على مجموعة خوارزميات باعتبار معيار معين لا يكون مطلقا، دائما وثابت القيمة وأن اللجوء إلى المقاييس الإحصائية هو الأفضل في توضيح درجة أداء الخوارزميات.

4. دراسة (عباس، 2022)

إن أغلب المشاريع تفتقر للتقنيات العلمية المتطورة لإنجاز أعمالها على الرغم من تقدم التكنولوجيا الذي شهدته دول العالم بالشكل الذي يفقدها فرصة اكتساب الوقت وسرعة الإنجاز وهذه الدراسة تتناول التقنيات الشبكية الكلاسيكية والضبابية.

وتعد التقنيات الشبكية عاملاً مهماً في تنظيم الأوقات وتحديد سرعة إنجاز المشروع بالاعتماد على الأوقات والاحتمالات الإحصائية. حيث هناك مشكلة في صعوبة تقدير وقت الإنجاز المتوقع نتيجة عدم الانتظام، فضلاً عن ظهور بعض المشاكل والانحرافات لبعض الأنشطة أثناء عملية التنفيذ مما يتطلب إعادة العمل بها وجميع هذه العوامل تؤدي إلى عدم تسليم المشروع في موعده المحدد.

وتمثل هدف الدراسة في استخدام تقنية المراجعة والتقييم البياني Graphical Evaluation and Review Technique (GERT) فضلاً عن ذلك اعتماد نظرية المنطق الضبابي Fuzzy Logic في معالجة حالات عدم التأكد لغرض حساب الوقت المتوقع لتنفيذ مشروع حفر الآبار النفطية في شركة الحفر العراقية وذلك بواسطة إعداد جداول زمنية للأنشطة.

ولغرض الحصول على النتائج فقد تم استخدام لغة البرمجة MATLAB2020. وتوصلت الدراسة إلى أن استخدام التقنية (GERT) الضبابية أفضل من التقنية الكلاسيكية لتقليل التأخير في وقت اكتمال المشروع في الوقت المحدد.

5. دراسة (الدلاهمه، 2019)

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على أداء مهنة المحاسبة في الأردن، ولتحقيق أهداف الدراسة وزعت استبانة على 182 من المحاسبين القانونيين الأردنيين وبلغت عدد الاستبانات المستردة والصالحة للتحليل الإحصائي 130 استبانة وبذلك تكون نسبة الاسترداد 71.4% من الاستبانات الموزعة وهي نسبة مقبولة إحصائياً، بالإضافة إلى ذلك سعت الدراسة إلى اختبار فرضيات الدراسة العدمية.

ومن أجل تحليل البيانات استخدم الباحث برنامج الحقيبة الإحصائية للدراسات الاجتماعية .

وأظهرت نتائج الدراسة أن هناك أثر كبير لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على مهنة المحاسبة بمتوسط حسابي 4.7 وانحراف معياري 0.69 ونسبة مئوية 87.2% وبدرجة موافقة عالية جداً وذلك من وجهة نظر المحاسبين القانونيين الأردنيين وبناءً على نتائج اختبار الفرضيات، تم رفض فرضيات الدراسة العدمية وقبول الفرضيات البديلة.

وفي ضوء نتائج الدراسة أوصى الباحثون بما يلي: 1— على العاملين في مهنة المحاسبة مواكبة التطورات التكنولوجية ومنها تطبيقات الذكاء الاصطناعي وذلك للمحافظة على وظائفهم. 2- على خريجي المحاسبة الجدد الاهتمام بالمهارات الحاسوبية والتطبيقات اللازمة لهم لدخول أسواق العمل المحلية والدولية.

6. دراسة (عبد العزيز، 2021)

هدفت هذه الدراسة إلى بيان أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على جودة التدقيق الداخلي: (دراسة ميدانية على البنوك التجارية الأردنية)، وذلك من خلال إجراء الدراسة الميدانية التي خصصت على البنوك التجارية الأردنية، حيث تكون مجتمع الدراسة الحالية من البنوك التجارية العاملة في الأردن والبالغ عددها (13) بنك تجاري، ونظراً لصغر حجم مجتمع الدراسة ومحدوديته، فقد استخدمت الدراسة المسح الشامل في تحديد عينة الدراسة، لتصبح مساوية لمجتمعها، أي (13) بنك تجاري. ولتحقيق هدف الدراسة فقد قامت الدراسة بقياس المتغير المستقل الذكاء الاصطناعي من خلال المؤشرات الأتية (النظم الخبيرة، الشبكات العصبية الاصطناعية، الخوارزميات الجينية، والوكلاء الأذكاء)، في حين تم قياس المتغير التابع جودة التدقيق الداخلي من خلال المؤشرات التالية: (الأهلية، الموضوعية، وجودة أداء العمل).

واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي والمنهج التحليلي لتناسبهما مع أغراض الدراسة، حيث تم توزيع (130) استبانة على أفراد عينة الدراسة إلكترونياً، وبمعدل (10) استبانات لكل بنك، واسترجاعها بنفس الطريقة، حيث تم استرداد (121) استبانة، كان منها (5) استبانات غير صالحة للتحليل، ليتوفر

(116) استبانة صالحة للتحليل الاحصائي، حيث تم استخدام الأساليب الإحصائية، اختبار الاتساق الداخلي (كرنباخ ألفا) ومعامل الارتباط بيرسون واختبار دارين-واتسون.

وتوصلت الدراسة إلى عدة نتائج كان أهمها: أظهرت نتائج الدراسة ارتفاع مستوى اهتمام المدققين الداخليين في البنوك التجارية الأردنية بتطبيقات الذكاء الاصطناعي حيث ظهرت جميع الأبعاد بأهمية نسبية مرتفعة، وقد احتل بعد (النظم الخبيرة) في المرتبة الأولى بينما احتل بعد (الخوارزميات الجينية) في المرتبة الأخيرة. وهذا يدل على اهتمام المدققين الداخليين في البنوك التجارية الأردنية بتطبيق التقنيات الحديثة التي تلائم طبيعة عملهم، وتسهم في تسهيل وإنجاح أدائهم لمهامهم المختلفة، بالإضافة إلى مساعدتهم في حل المشاكل التي يوجهونها ودعم عملية التدقيق الداخلي واتخاذ القرارات المناسبة.

وكان من أهم توصيات الدراسة ضرورة زيادة مستوى اهتمام المدققين الداخليين في البنوك التجارية الأردنية بمواكبة التقدم والتطور العلمي والتكنولوجي من خلال تطبيق التكنولوجيا الحديثة والمطورة في العمل، وخاصة تطبيقات الذكاء الاصطناعي لما لها من دور من تحقيق الجودة والكفاءة والفاعلية في مهنة التدقيق الداخلي.

7. دراسة (أرطباز، 2022)

يعتبر الذكاء الاصطناعي أهم العلوم الحديثة التي ساعدت وبشكل كبير في خلق أفكار ومعارف جديدة، وذلك بفهم طبيعة الذكاء البشري ومحاكاتها، وقد أضحت تطبيقات الذكاء الاصطناعي ضرورة ملحة لا يمكن الاستغناء عنها بالنسبة لمنظمات الأعمال.

وقد جاءت هذه الدراسة بهدف التطرق إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتي يمكن الاعتماد عليها كآلية فعالة لتحسين أداء المؤسسات الاقتصادية، حيث تم تسليط الضوء على المفاهيم الأساسية للذكاء الاصطناعي وتطبيقاته، والدور الذي يلعبه في اكتساب ميزة تنافسية ومن ثم دراسة أثر الذكاء الاصطناعي على تحسين أداء المؤسسات الاقتصادية.

وقد توصلت الدراسة إلى أن توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي أصبح يلعب دوراً أساسياً ومهماً في تحسين أداء المؤسسات الاقتصادية.

8. دراسة (نصر الدين، 2023)

تهدف هذه الدراسة إلى مراجعة الأدبيات التي تناولت أثر استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في القطاع الصحي لمواجهة جائحة كورونا.

ولتحقيق هدف الدراسة، فقد تم الاعتماد على البحث النوعي، كما تم تبني إرشادات مخطط 'PRISMA' عند مراجعة وتضمين الدراسات السابقة ذات الصلة وقد بلغ عدد الدراسات التي تم فحصها (13) دراسة وبعد تحليل نتائج الدراسات محل الفحص.

توصلت الدراسة الحالية إلى وجود أثر إيجابي لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في القطاع الصحي لمواجهة جائحة كورونا، إذ أنها ساعدت بشكل كبير في الكشف عن الفيروس، الحد من انتشاره، وتقليل عدد الإصابات به.

كما قدمت الدراسة الحالية عدداً من التوصيات، تمثلت في ضرورة إعطاء المزيد من الاهتمام والتطوير لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في مختلف مجالات الحياة، وخصوصاً في القطاع الصحي لمواجهة الأزمات الصحية. بالإضافة إلى كيفية الاستفادة منها، مع إبراز دور المملكة العربية السعودية في توظيف تلك التطبيقات في القطاع الصحي لمواجهة فيروس كورونا والنجاح الذي حققته.

9. دراسة (أميرهم، 2022)

هدف البحث إلى التعرف على الإطار المفاهيمي لنظم الذكاء الاصطناعي، ثم تحديد أثر استخدام الذكاء الاصطناعي بأبعاده على مستقبل مهنة المحاسبة والمراجعة، ودراسة آراء المهتمين بمستقبل مهنة المحاسبة والمراجعة في ظل تقنيات الذكاء الاصطناعي.

ولتحقيق هذا الهدف قامت الباحثة بصياغة مجموعة من الفروض لعل أهمها: "لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي واستراتيجية وتقنيات مهنة المحاسبة والمراجعة"، "لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والاستغناء عن بعض الوظائف في مهنة المحاسبة والمراجعة".

ولاختبار هذه الفروض تم الاستعانة بمجموعة من الأساليب الإحصائية تم استخدامها لخدمة إعداد دراسة ميدانية بهدف تحقيق أغراض البحث.

وقد أسفرت تلك الدراسة عن مجموعة من النتائج كان أهمها: أن غالبية آراء الفئات المستقصى منهم تدرك العلاقة بين استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي واستراتيجية وتقنيات مهنة المحاسبة والمراجعة، وهو ما تم الدلالة عنه إحصائيا وذلك بمستوى دلالة أقل من (0.05)، لا توجد وسيلة أمام المنشآت تمكّنها من تفادي استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي وذلك لمواكبة التطورات والاستمرار في المنافسة، لا يمكن التغلب على سرعة وكفاءة ودقة تقنية الذكاء الاصطناعي، والشئ الوحيد الذي يمكن للمحاسبين فعله هو تبني هذه التقنيات الحديثة ومعرفة كيفية تعظيم استخدامها.

وفي النهاية أوصت الباحثة بمجموعة من التوصيات لعل أهمها: ضرورة تحفيز المحاسبين والمراجعين على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مرحلة إعداد رؤى مستقبلية واستراتيجيات تتعلق بمهنة المحاسبة والمراجعة، ضرورة إصدار التعليمات والإرشادات من الجهات ذات العلاقة بالمحاسبة والمراجعة باستخدام تقنيات نظم الذكاء الاصطناعي لتطبيقها من قبل المحاسبين والمراجعين بشكل فعال، وذلك بهدف مواكبة التطورات الحديثة بشكل عام وعلى صعيد المهنة بشكل خاص، وإطلاع شاغلي هذه المهنة على حقيقة مفادها بأنه في المستقبل القريب سوف تستبدل وظائف مهنة المحاسبة والمراجعة التي لا تواكب تلك التطورات.

10. دراسة (الخلاية، 2021)

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على تطبيقات الذكاء الاصطناعي على جودة الرعاية الصحية في مستشفيات وزارة الصحة الأردنية.

ولتحقيق أهداف الدراسة قام الباحث بتطوير استبانة مكونة من (40) فقرة، واستخدم عينة ملائمة بلغت (329) من العاملين ضمن المسميات الوظيفية (طبيب، ممرض، صيدلي، فني، سجلات طبية)، وبعد تحليل البيانات باستخدام الأساليب الإحصائية الملائمة.

أظهرت النتائج : أن المتوسط الحسابي العام لمستوى تطبيقات الذكاء الاصطناعي ، جاء بتقييم متوسط، كما جاء المتوسط الحسابي العام لمستوى جودة الرعاية الصحية في مستشفيات وزارة الصحة الأردنية، بتقييم متوسط أيضاً، ووجود أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) لأبعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي على جودة الرعاية الصحية في مستشفيات وزارة الصحة الأردنية.

و أوصت الدراسة بضرورة عمل برامج تدريبية مستمرة لتطوير وتنمية مهارات العاملين في القطاع الصحي على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، و تكثيف الدورات التعريفية والتوعوية بأهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تقديم خدمات الرعاية الصحية وخاصة في مستشفيات القطاع الحكومي نظراً لزيادة عدد المراجعين، بالإضافة إلى العمل على استقصاء آراء المراجعين بعد تقديم الخدمة الصحية لهم ، لمعرفة درجة الرضا لديهم عن جودة الخدمة، مع ضرورة التزام مستشفيات وزارة الصحة بسرعة ودقة تقديم الخدمة الصحية في الوقت المحدد، و الاهتمام أكثر بنظافة المرافق الصحية داخل المستشفيات.

الدراسات الأجنبية:

1. دراسة (,Sekaran 2019)

والتي هدفت إلى تحليل استخدام الذكاء الاصطناعي وتأثيرها على أداء المنظمات وسوق العمل والأدوار الوظيفية، والبحث في الفرص التي يوفرها الذكاء الاصطناعي الرجال الأعمال والموظفين والتحديات الرئيسية لها.

ولتحقيق أهداف الدراسة فقد تم استخدام المنهج التحليلي، فقد تم تحليل مزيجاً من الأبحاث الأولية والثانوية، وتم جمع البيانات المتعلقة بالاتجاهات الرئيسية للإدارة الحديثة في المنظمات المعاصرة، والأدوار الوظيفية وعلاقتها بالذكاء الاصطناعي، وتم جمع البيانات من مصادر البيانات المختصة المخلفة مثل المجالات الفنية والتجارية والدراسات المستقلة ومصادر البيانات المعروفة.

وقد توصلت النتائج إلى أن الذكاء الاصطناعي له تأثير كبير وفعال على أداء المنظمات وسوق العمل والوظائف بشكل عام، فيحمل استخدام نظم الذكاء الاصطناعي والروبوتات العديد من الفرص والتهديدات بالتغيرات وحتى اختفاء بعض المهن، فستكون إعادة تصميم نظام الإدارة وفقاً للفرص والتحديات الجديدة عاملاً فتكيف المؤسسات مع الظروف الجديدة بما يحقق مصلحة العمال وأصحاب العمل والمجتمع

2. دراسة (,Al Beshr 2018)

في هذه البيئة العالمية الديناميكية، اعتبرت الشركات رأس المال البشري وسيلة أساسية لاكتساب ميزة تنافسية، وينظر إلى العملاء على أنهم ملك لربحية المؤسسة واستدامتها من أجل تعزيز معايير جودة المنتج، تحدث تغييرات سريعة في منهجيات الإنتاج المختلفة لتلبية متطلبات العملاء بكفاءة، لتعزيز رضا العملاء وأيضاً لكسب ولائهم.

لقد ألفت فلسفات الإدارة عالية الجودة هذه الضوء على أساس تكامل إدارة الموارد البشرية وإدارة الجودة الشاملة الذي تم تحقيقه من خلال استخدام المعايير العالمية وحوكمتها من خلال الهيئات التنظيمية مثل معايير ISO والمؤسسة الأوروبية لإدارة الجودة (EFQM) على التوالي تدرس هذه الورقة البحثية الكفاءة وكذلك أوجه القصور في نموذج التميز EFQM من خلال تسليط الضوء على المفاهيم الأساسية لمعايير التميز و RADAR وتأثيرها على رأس المال البشري والأداء المؤسسي في السيناريو المحدد الحكومة أبوظبي إلى جانب تكامل رأس المال البشري الاستراتيجي البرنامج وإدارة الجودة الشاملة لتحقيق التميز المؤسسي واستدامته.

تم جمع 92 مصدرًا أدبيا من مقالات صحفية مختلفة ومواقع إلكترونية معتمدة وتقارير إخبارية وما إلى ذلك للإجابة على أسئلة البحث. تم تطبيق المنهجية المختلطة الجمع البيانات للتحقيق في أسئلة البحث أدوات البحث المستخدمة لجمع البيانات هي المراقبة المباشرة والاستبيانات القائمة على مقياس LIKERT والتي تم توزيعها بين مديري وسلطات مختلف المنظمات في أبوظبي. تم إجراء تحليل البيانات من خلال التحليل النوعي وكذلك التحليل الكمي من خلال الإحصاء الوصفي وتحليل التردد لفهم الآثار المترتبة على أداة CAF ونماذج التفوق الأخرى لضمان EFQM في مؤسسة مقرها أبوظبي.

3. دراسة (Simon,2018)

هدفت الدراسة إلى معرفة مستقبل المحاسبة دون وجود أي تدخل بشري من خلال دراسة تأثير التشغيل أولي واستخدام الذكاء الاصطناعي على مهنة المحاسبة.

وتكون مجتمع الدراسة من ثماني شركات مختلفة في بلجيكا ولوكسمبورغ، الجمع البيانات أجريت مقابلة مع عينة الدراسة التي اشتملت على المحاسبين.

أظهرت النتائج أن المحاسب سوف يستخدم التشغيل الي للمهام الروتينية بدل من استبداله بها، حيث أن المهام التي تتطلب التفكير النقدي أكثر صعوبة في التشغيل الآلي مع توقعات المحاسبين بأنه في الايام القادمة ستكون التكنولوجيا قادرة على مساعدة المحاسبين في المهام غير المتكررة فسوف يتغير نموذج

الاعمال لشركات المحاسبة وسيتعرض المحاسبون غير المستعدين للتشغيل الآلي لخطر الاستعاضة عن التشغيل الآلي.

وفي ضوء النتائج أوصت الدراسة إجراء مزيد من البحوث بشأن مسألة ما إذا كان من الممكن تحقيق مستقبل في المحاسبة دون تدخل بشري. تم الاستفادة من هذه الدراسة في الاطار النظري)

4. (Chukwudi et al ,2018)

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة تأثير الذكاء الاصطناعي بأبعاده النظم الخبيرة، الوكيل الذكي) على أداء العمليات المحاسبية بين شركات المحاسبة في جنوب شرق نيجيريا.

حيث اشتمل مجتمع الدراسة شركات محاسبية مختلفة في ولاية انا مبرا وولاية اينوجو، وتمثلت عينة الدراسة بالمحاسبين والمدققين وتم اختيار العينة الميسرة من المجتمع السهولة وقلة تكاليف الحصول على بياناتها بالاضافة إلى استخدام استبيان منظم للحصول على بيانات الدراسة.

واعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي .

توصلت الدارسة إلى عدة نتائج أهمها أن تطبيق الذكاء الاصطناعي يؤثر إيجابيا على أداء وظائف المحاسبة وبناء على ذلك أوصت الدراسة الشركات بتحسين معرفتهم بإستمرار فيما يتعلق بالذكاء الاصطناعي لما لها من أثر في تعزيز أداء المحاسبة والقضاء على بعض التكاليف المحاسبية. (تم الاستفادة من هذه الدراسة في الاطار النظري وجانب التحليل الاحصائية.

8.1 المنطلقات النظرية للدراسة:

تنطلق من هذه الدراسة مجموعة من المصطلحات تتمثل في:

■ تطبيقات الذكاء الاصطناعي:

توفر التطبيقات الذكاء الاصطناعي التعرف على الكلام والرؤية ومنطق القرار والوظائف الذكية الأخرى التي تحاكي العقل البشري. هذه هي الوظائف الأساسية للعديد من منتجات البرمجيات في السوق اليوم، حيث يمكن للتطبيقات الذكاء الاصطناعي التواصل مع المستخدمين النهائيين بطريقة أكثر طبيعية وجعل تجربة مستخدم أفضل. (اللاهمة، 2019)

■ الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع:

الجدول الزمني للمشروع هو خارطة طريق لكيفية تنفيذ المشروع من البداية إلى النهاية وهو يفصل تواريخ بداية النشاط ونهايته والتسلسل الذي يجب اتباعه لتحقيق نهاية ناجحة يجب أن يكون الجدول الزمني قادرًا على معرفة أين وصل المشروع وما تبقى لإنجازه. (Simon, 2018)

جدول إدارة المشاريع هو عبارة عن جدول زمني يتولى إنشائه مدير المشروع لإدراج المهام والمواعيد النهائية، إذ يحدد فيه مواعيد بدء وانتهاء المهام الفردية لكل عضو من أعضاء الفريق، والموارد المخصصة لكل نشاط من أنشطة المشروع، لضمان إتمام جميع مهام المشروع بالسرعة المناسبة، وبالتالي إكماله في الوقت المحدد. (نصر الدين، 2023)

ويمكن القول أن جدول إدارة المشروع هو بمثابة الدليل أو المرجع لمدير المشروع وأعضاء الفريق، إذ يرجعون إليه في تنفيذ المهام المطلوبة، وبالتالي تحقيق الهدف من المشروع.

9.1 المنهجية وطرق البحث:

نظرا لطبيعة الدراسة التي تهدف إلى التعرف على أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة- الشبكات العصبية الصناعية- الخوارزميات الجينية- الوكلاء الأذكاء) على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض، وعلى هذا الأساس تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي حيث استخدمنا في الجانب النظري المنهج الوصفي الذي يعمل على توضيح متغيرات الدراسة، مع استخدام المنهج التحليلي في الدراسة الميدانية لأنه يعمل على التحليل والربط بين النتائج التي توصل إليها و يعمل على تفسيرها ثم إصدار الأحكام المناسبة.

10.1 مصادر البيانات :

اعتمدت الدراسة على المصادر التالية في جمع البيانات والمعلومات:

- المصادر الثانوية: قام الباحث بالرجوع إلى الكتب والمراجع العربية والأجنبية ذات العلاقة، والدوريات والأدبيات والتقارير والأبحاث والدراسات السابقة التي تتناول موضوع الدراسة والبحث في مواقع الإنترنت المختلفة لتقديم الإطار النظري المتعلق بهذه الدراسة.
- المصادر الأولية: قام الباحث بإعداد استبانة كأداة رئيسية لجمع البيانات مباشرة من أفراد العينة، حيث تكونت من عدد من الفقرات بهدف التعرف على أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض.

11.1 أدوات الدراسة:

تم العمل على الاستبانة للتناسب مع متغيرات الدراسة من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة، حيث تكونت من قسمين رئيسيين هما:

- القسم الأول: وهو الجزء الخاص بالمتغيرات الديمغرافية لأفراد عينة الدراسة من المملكة العربية السعودية والمتمثلة بـ: النوع الاجتماعي، والعمر، والمؤهل العلمي، والوضع المهني.
- القسم الثاني: اشتمل القسم الثاني على الفقرات والأبعاد التي تقيس متغيرات الدراسة المستقل والتابع.

12.1 الأساليب الإحصائية المستخدمة:

لاختبار أسئلة وفرضيات الدراسة والإجابة عنها قام الباحث باستخدام التقنيات الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS - Statistical Package for Social Sciences كما يلي:

أولاً: أساليب الإحصاء الوصفي Descriptive Statistic Measures: والتي تم استخدامها لوصف الخصائص الديمغرافية والوظيفية للعاملين عينة الدراسة، وتشمل:

- التكرارات: لوصف الخصائص الشخصية والوظيفية للعاملين عينة الدراسة.
- النسب المئوية: تم استخدامها لمعرفة التوزيعات التكرارية للعاملين عينة الدراسة.
- المتوسط الحسابي: استخدم لمعرفة متوسط إجابات العاملين عينة الدراسة عن فقرات الأبعاد.
- الانحراف المعياري: استخدم لمعرفة تشتت إجابات العاملين عينة الدراسة عن المتوسط الحسابي.

ثانياً: الإحصاء التحليلي:

- معامل الثبات كرونباخ الفا: للتعرف على مدى الاتساق الداخلي لفقرات ابعاد متغيرات الدراسة.
- الانحدار المتعدد: لاختبار اثر المتغير المستقل في المتغير التابع.
- ارتباط بيرسون: للتحقق من عدم وجود ارتباط ذاتي عالي بين ابعاد المتغير المستقل.
- Kolmogorov-Smnov للتعرف على تحقق ظاهرة التوزيع الطبيعي لبيانات الدراسة.

- تحليل الانحدار الهرمي: لاختبار دور المتغير المعدل في تحسين أثر المتغير المستقل في المتغير التابع.

13.1 حدود الدراسة :

- حدود موضوعية: قامت الدراسة بقياس أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة- الشبكات العصبية الصناعية- الخوارزميات الجينية- الوكلاء الأذكاء) على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض.
- حدود مكانية: مشروع مترو الرياض في المملكة العربية السعودية.
- حدود زمنية: العام الدراسي 2024.
- حدود بشرية: تم التطبيق علي العاملين في مشروع مترو الرياض في المملكة العربية السعودية.

الفصل الثاني: الإطار النظري

المبحث الاول : تطبيقات الذكاء الاصطناعي

تمهيد :

الذكاء الاصطناعي (AI) هو فرع من فروع علوم الحاسوب وركيزة رئيسية تقوم عليها صناعة التكنولوجيا في الوقت الحالي، ويشير مصطلح الذكاء الاصطناعي إلى الأنظمة والأجهزة والتطبيقات المصممة لمحاكاة الذكاء البشري من حيث قدرات التعلم واتخاذ القرارات، ويتجلى الذكاء الاصطناعي في عدد من الصور منها يتجلى الذكاء الاصطناعي في عدد من الصور، منها روبوتات الدردشة الآلية التي يمكنها التواصل مع العملاء وحل المشكلات بسرعة وكفاءة أكبر محركات التوصيات، مثل يوتيوب ونيتفليكس، التي تحلل بيانات المشاهدين وعاداتهم لتصفية ما يشاهده المستخدمون.

غالبًا ما يُساء فهم الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي والتعلم العميق على أنهما في نفس المجال لأن هذه المصطلحات غالبًا ما تُستخدم بالتبادل.

تعلم الآلة هو فرع من فروع علم الذكاء الاصطناعي (AI) الذي يتضمن تصميم وتطوير الخوارزميات والتقنيات التي تمنح الحواسيب خاصية (التعلم)، مما يسمح لتطبيقات البرامج بالتنبؤ بالنتائج بدقة أكبر دون برمجة (السامرائي، 2019).

على الرغم من أن تقنيات التعلم الآلي ليست كلها ذكاءً اصطناعيًا بالضرورة، إلا أن التعلم العميق يكون من خلال استخدام الشبكات العصبونية، التي تسمح للآلات بأداء مهام محددة مثل التعرف على الصور أو التعرف على الكلام هو مجال فرعي للتعلم الآلي يسمح للآلة بتدريب نفسها، والشبكات العصبية هي خوارزميات رياضية معقدة إلى حد ما ومناسبة لحل أي مسألة لا تخضع لقوانين رياضية ثابتة، وتحاكي الدماغ البشري للتعرف على الصوت والكلام والصور (عبد الرؤوف، 2017).

بتعبير أكثر بساطة، التعلم الآلي هو مجموعة فرعية من الذكاء الاصطناعي، يليه التعلم العميق، وهو مجموعة فرعية من التعلم الآلي، لقد تطورت علوم الحاسوب والذكاء الاصطناعي بشكل سريع في السنوات الأخيرة، ومع إدراك الحكومات لأهمية هذا المجال وتأثيره على مستقبل البلاد، تسعى العديد من الدول إلى دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في الخدمات التي تقدمها الحكومات لمواطنيها، في حين أن العديد من الشركات تستخدم الآن تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحسين الكفاءة وخفض التكاليف وزيادة الإنتاجية واتخاذ القرارات تعمل العديد من الشركات حالياً على دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في أعمالها وخدماتها لتحسين الكفاءة وتقليل التكاليف وزيادة الإنتاجية ودعم اتخاذ القرار.

لقد أصبح الذكاء الاصطناعي جزءاً لا يتجزأ من حياة كل فرد حيث يمكنه مساعدة الأفراد في البحث عن المعلومات، والترجمة من لغة إلى أخرى عبر النص أو الصوت، والوصول إلى مواقع محددة والعديد من الخدمات الذكية الأخرى والغرض من هذا الفصل هو تقديم لمحة موجزة عن الذكاء الاصطناعي وعصره ومجالات تطبيقه، تمهيداً للانتقال إلى تفاصيل تقنياته وتطبيقاته.

1.1.2 مفاهيم الذكاء الاصطناعي

من خلال متابعة الأدبيات المتعلقة بالموضوع، يتضح أن هناك العديد من التعريفات لمفهوم الذكاء الاصطناعي بعض هذه التعريفات، بالإضافة إلى التعريفات القاموسية، تم نشرها من قبل جمعيات ومنظمات، والبعض الآخر نتيجة اجتهادات فردية، وفيما يلي بعض هذه التعريفات :

يشير الذكاء الاصطناعي إلى الأجهزة والتطبيقات الميكانيكية والإلكترونية المصممة لمحاكاة قدرة الإنسان على التعلم واتخاذ القرارات، ويستخدم الذكاء الاصطناعي في تقنية التعرف على الكلام، والأنظمة الخبيرة، ومعالجة اللغات الطبيعية واللغات الأجنبية وغيرها.

وهو علم الروبوتات هو العلم المعني بدراسة كيفية إنتاج آلات تحتوي على بعض صفات العقل البشري، مثل القدرة على فهم اللغة الطبيعية والتعرف على الصور وحل المشكلات والتعلم والرقمية التي تؤدي المهام بالخصائص التالية قدرة الكمبيوتر أو الروبوت على أداء الخصائص التالية، الذكاء هو قدرة

الجهاز على أداء أنشطة مثل التفكير والمعرفة وإصدار الأحكام وفهم العلاقات وتوليد الأفكار الأصلية، ويمكن لهذه الأجهزة أن تمثل العقل البشري في المستقبل، حيث تعمل مثل البشر وتستطيع أداء جميع المهام التي يقوم بها البشر (عفاف، 2017).

وهو أيضًا تيار علمي يشمل الأساليب والنظريات والتقنيات التي تهدف إلى إنشاء آلات يمكنها محاكاة الذكاء.

كما يعرفه مجلس صناعة تكنولوجيا المعلومات (TIT) بأنه مجموعة من التقنيات التي يمكنها التعلم باستخدام المنطق، وهي مجموعة من التقنيات التي يمكنها التعلم والتكيف وأداء المهام بطريقة مستوحاة من العقل البشري.

وهو فرع من فروع علم الحاسوب يهتم بتصميم الأجهزة والأنظمة والتطبيقات التي تؤدي مهام ذكية وتتمتع بخصائص قدرات التعلم. (عبد العزيز، 2021)

2.1.2 التطور التاريخي للذكاء الاصطناعي

حاول العلماء فهم كيفية تفكير البشر، وبدأت محاولاتهم في الخمسينيات من القرن الماضي، عندما تساءل العالم (تورينج) في بحثه "ماذا لو استطاعت الآلات أن تفكر؟"، وأجرى تجربة شهيرة (اختبار تورينج)، في هذا الاختبار، تم وضع اثنين من البشر وآلة (كمبيوتر) في بيئة مغلقة مع إخفاء هوية الإنسان والآلة، وإذا لم يستطع الإنسان المختبر التحدث بالصوت أو الكتابة (بعد عام من تطبيق اختبار تورينج تم تطبيق أول برنامج ذكاء اصطناعي، من قبل كريستوفر ستراشي، وهو أول برنامج ذكاء اصطناعي الذي صمم لعبة الداما على الحاسوب وتمكن من تطويرها. ثم قام أنتوني بعد ذلك بتصميم تجربة محاكاة لما سيفعله الناس عند التسوق من متاجر متعددة على جهاز كمبيوتر، وكانت هذه التجربة بداية التعلم الآلي، في وقت لاحق، أُعلن عن مصطلح الذكاء الاصطناعي لأول مرة في عام 1956 في أول مؤتمر للذكاء الاصطناعي لعلماء الحاسوب في كلية دارتموث في الولايات المتحدة الأمريكية، وكان جون مكارثي، الذي يرجع إليه الفضل في صياغة المصطلح، هو من قاد الحضور. (الساعدي، 2022)

في عام 1958، اخترع مكارثي لغة برمجة اصطناعية (لغة معالجة القوائم (ISP) ، وأصبحت لغة البرمجة ISP فيما بعد اللغة المعتمدة في جميع الأعمال التطبيقية في الذكاء الاصطناعي. (نصر الدين، 2023)

تطورت أبحاث الذكاء الاصطناعي بعد ذلك في الستينيات، وتم تطوير العديد من البرامج لحل مشاكل متنوعة، مثل إثبات النظريات الرياضية والتحقق منها وحل الألغاز.

كانت فترة السبعينيات فترة صراع مع الواقع، وواجه العلماء صعوبات في تطوير الذكاء الاصطناعي بسبب ضعف القوة الحاسوبية للحاسبات خلال هذه الفترة، مما أبطأ تقدم برامج الذكاء الاصطناعي بشكل كبير. في بداية الثمانينيات، بدأ تطور أبحاث الذكاء الاصطناعي من جديد بفضل ثورة حواسيب الجيل الخامس، التي أحدثت اختراقات كبيرة في الذكاء الاصطناعي تميزت فترة التسعينيات بتطوير الشبكات العصبية (اكتشفت الشبكات العصبية في الستينيات، لكنها لم تكن منتشرة بعد في ذلك الوقت) تميزت بقدر كبير من الاهتمام. (عباس، 2022)

وبحلول عام 2000، بدأ الذكاء الاصطناعي يكتسب شعبية كبيرة مع تطويرين مهمين سمحا له بالدخول إلى العديد من الشركات، بما في ذلك جوجل وأمازون:

مركزية (CPUs) بدلاً من وحدات المعالجة الرسومية (GPUs)، مما سمح بمعالجة أكثر دقة للبيانات الرسومية؛ والتحول الرقمي الحديث وزيادة عدد الأجهزة المتصلة بالإنترنت وكمية البيانات المتاحة، كان الجمع بين هذين التطورين حافزاً رئيسياً لتطوير الذكاء الاصطناعي ودخوله في العديد من القطاعات، بما في ذلك الرعاية الصحية والتعليم والتجارة. (عبد الله، 2019).

3.1.2 أهمية الذكاء الاصطناعي

نقل الخبرات البشرية إلى آلات ذكية تقوم بتخزينها وأرشفتها المهام الصعبة على البشر أو المعقدة والتي تتطلب مستويات عالية من التركيز والقوى الذهنية القوية يمكن للآلات الذكية تنفيذها، وبالتالي تقليل المخاطر والضغط النفسية التي يتعرض لها الإنسان، تتسم الأنظمة الذكية بالدقة والاستقلالية

والموضوعية، وبالتالي فإن أحكامها خالية من الخطأ والتحيز، على عكس أحكام البشر، تسهل التواصل بين البشر والآلات، فبدلاً من استخدام لغات البرمجة المعقدة، يمكن للبشر التواصل مع الأجهزة الذكية باستخدام اللغة الطبيعية، مما يتيح لجميع فئات المجتمع بما في ذلك ذوي القدرات الخاصة استخدام الأجهزة الذكية، حيث كان التعامل مع الأجهزة حكراً على المبرمجين والمتخصصين يمكن استخدام الأجهزة الذكية من قبل جميع شرائح المجتمع، بما في ذلك ذوي القدرات الخاصة المساعدة في تشخيص الأمراض ووصف الأدوية، والتعليم التفاعلي، والاستشارات المهنية والقانونية. (عفاف، 2017)

الذكاء الاصطناعي (AI) أصبح واحدًا من أهم المواضيع في العصر الحديث، ويلعب دورًا كبيرًا في تغيير وتحسين العديد من جوانب الحياة. تتزايد أهمية الذكاء الاصطناعي بفضل قدرته على توفير حلول مبتكرة للتحديات المعقدة التي نواجهها في مختلف المجالات.

أحد أهم مزايا الذكاء الاصطناعي هو قدرته على زيادة الكفاءة والإنتاجية، يمكن للأنظمة الذكية أن تقوم بأمثلة العمليات الروتينية والمعقدة، مما يوفر الوقت والجهد ويزيد من الإنتاجية، على سبيل المثال، الروبوتات الذكية والأنظمة الآلية يمكنها العمل على مدار الساعة دون الحاجة إلى الراحة، مما يعزز من الكفاءة التشغيلية ويقلل من الأخطاء البشرية. في العديد من الصناعات، مثل التصنيع والخدمات اللوجستية، أصبح الذكاء الاصطناعي جزءًا لا يتجزأ من عمليات الإنتاج والتوزيع. (الرحامنة، 2016)

بالإضافة إلى ذلك، يسهم الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة اتخاذ القرارات. من خلال تحليل كميات هائلة من البيانات بسرعة ودقة، يمكن للأنظمة الذكية تقديم توصيات مبنية على معلومات دقيقة ومدروسة. يمكن لهذه القدرة على التحليل العميق أن تتنبأ بالاتجاهات المستقبلية وتساعد الشركات والحكومات على اتخاذ قرارات استراتيجية مستنيرة. في المجال المالي، على سبيل المثال، يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لتقييم المخاطر وتحديد الفرص الاستثمارية الواعدة. (نصر الدين، 2023)

يعتبر الابتكار والتطور التكنولوجي جانبًا آخر من جوانب أهمية الذكاء الاصطناعي، يسهم الذكاء الاصطناعي في تطوير تقنيات جديدة ومنتجات مبتكرة، مثل السيارات الذاتية القيادة والتشخيص الطبي المتقدم هذه الابتكارات ليست فقط مثيرة من الناحية التقنية، بل تحمل وعودًا بتحسين حياة البشر بشكل

كبير، يمكن للذكاء الاصطناعي أيضًا تحسين تجارب المستخدمين من خلال تقديم خدمات مخصصة لكل فرد بناءً على تفضيلاته واحتياجاته.

في مجال الرعاية الصحية، يمكن للذكاء الاصطناعي أن يلعب دورًا حاسمًا في تحسين الخدمات الصحية من خلال تحليل البيانات الطبية الكبيرة والتعرف على الأنماط، يمكن للأنظمة الذكية مساعدة الأطباء في تشخيص الأمراض وتقديم خطط علاجية دقيقة الروبوتات الجراحية المزودة بالذكاء الاصطناعي قادرة على إجراء العمليات الجراحية بدقة عالية، مما يقلل من فرص الأخطاء الطبية ويعزز من نتائج العلاج.

كما يساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين تجربة العملاء في مختلف القطاعات. تستخدم العديد من الشركات اليوم روبوتات المحادثة (Chatbots) لتقديم الدعم الفوري للعملاء على مدار الساعة، يمكن للذكاء الاصطناعي تحليل ردود الفعل والتقييمات للعملاء وتقديم تحسينات مستمرة في الخدمات المقدمة، مما يعزز من رضا العملاء ويزيد من ولائهم. (حسن، 2018)

في مجال التعليم، يمكن للذكاء الاصطناعي أن يوفر تجارب تعليمية مخصصة لكل طالب بناءً على مستواه واحتياجاته التعليمية يمكن للأنظمة الذكية تقديم التغذية الراجعة الفورية والمساعدة في تطوير مهارات جديدة. هذا يساهم في تحسين جودة التعليم ويضمن أن يحصل كل طالب على الدعم الذي يحتاجه لتحقيق النجاح.

يمكن للذكاء الاصطناعي أن يلعب دورًا مهمًا في التصدي للتحديات العالمية مثل التغير المناخي من خلال تحليل البيانات البيئية وتقديم حلول مستدامة، يمكن للذكاء الاصطناعي أن يساعد في تحسين إدارة الموارد الطبيعية وتحقيق كفاءة أفضل في استخدام الطاقة. هذا يساهم في حماية كوكبنا وضمان استدامة الموارد للأجيال القادمة. (الرفاعي، 2019)

ومما سبق يرى الباحث أن الذكاء الاصطناعي يمتلك القدرة على تغيير العالم وتحسين الحياة اليومية للأفراد بطرق متعددة. من المهم استغلال هذه التكنولوجيا بحكمة ومسؤولية لتحقيق الفوائد المرجوة منها، الذكاء الاصطناعي ليس مجرد أداة تقنية، بل هو قوة دافعة للتقدم والابتكار في عصرنا الحالي.

4.1.2 أهداف الذكاء الاصطناعي

إن علم الذكاء الاصطناعي هو أحد علوم الحاسوب الذي يبحث عن طرق متطورة لبرمجته للقيام بأفعال واستنتاجات مشابهة، وإن كانت في حدود ضيقة، لتلك التي تنسب إلى الذكاء البشري لذلك فهو يهدف إلى إنتاج أنظمة وبرمجيات ذكية تحاكي السلوك البشري في الصفات التالية:

- مهارات التفكير (الخوارزميات الجينية)

التفكير الحاسوبي هو أسلوب لحل المشاكل يستخدم تقنيات علوم الحاسوب لإيجاد حلول خوارزمية للمشاكل المعقدة. وتتعلق الرؤية الحاسوبية بتمكين الحواسيب من رؤية الأشياء من حولها والتعرف عليها، وهناك تطبيقات لهذا البحث حالياً، مثل الروبوتات التي يمكنها التعرف على الأشياء ونقلها من موقع إلى آخر، ومن الممكن أيضاً تزويد البرامج والأجهزة بمعلومات دقيقة جداً لا يدركها الشخص العادي، فعلى سبيل المثال، يمكن لنظام العلاج النفسي التعرف على تعابير الوجه التي يستخدمها المرضى للتعبير عن مشاكلهم، ومن خلالها يمكن معرفة ما يشعرون به (الزائدي، 2019)

بالإضافة إلى ذلك، هناك برمجيات حديثة، مثل برنامج "رؤية الذكاء الاصطناعي" الذي يمكنه التعرف على الأشياء من حولهم ووصفها ويستخدم عادةً لمساعدة المكفوفين في التعرف على الأشياء من حولهم، القدرات السمعية ويهدف هذا إلى زيادة التفاعل مع البشر من خلال السماح للأجهزة الكمبيوتر بفهم لغة البشر والتواصل بنفس الطريقة، مثل سيري كورتانا. (عبد الله، 2019)

هذا برنامج مساعد شخصي مزود بذكاء اصطناعي، حيث يطرح المستفيد أسئلته بلغة طبيعية ويتعرف البرنامج على صوت المستخدم، ويقوم بتنفيذ ما يطلب منه ويرد عليه بلغة طبيعية، إن القدرة على

الكلام تعني أن تكون أجهزة الكمبيوتر قادرة على فهم لغة الإنسان من خلال الأصوات الخارجية، وأن تكون قادرة على إعادة بنائها والاستجابة لها، وتهدف إلى تسهيل فهم لغة الإنسان مثل سينغ ومساعدات جوجل.

تمكين الآلات من معالجة المعلومات بشكل مشابه للطريقة التي يعالج بها البشر المشاكل لاكتساب فهم أعمق للذكاء البشري عن طريق فك شفرة الدماغ بحيث يمكن محاكاته بسهولة (عبد الرؤوف، 2017)

5.1.2 مكونات الذكاء الاصطناعي

يعتمد الذكاء الاصطناعي ككل على مبادئ أساسيين: تمثيل البيانات. ويقصد بتمثيل البيانات طريقة تمثيل مشكلة ما للحاسوب حتى يتمكن من فهمها وتقديم الحلول المناسبة لها، ومن لغات تمثيل البيانات لغات RDF ولغات البوم المستخدمة في البحث الدلالي على الويب: يمكن للحاسوب البحث في البدائل المتاحة ثم اتخاذ قرار وفقًا لتقييمها وفقًا لمعايير محددة أو وفقًا لمنطق الكمبيوتر نفسه واختيار الحل الأنسب. يتكون الذكاء الاصطناعي من ثلاثة عناصر أساسية: قاعدة المعرفة يتم إنشاؤها من قبل مهندسي المعرفة وتحتوي على حقائق مطلقة مجموعة من الحقائق التي تصف العلاقات المنطقية بين العناصر والمفاهيم وتستند إلى خبرة وممارسة الخبراء في النظام، والطريقة التي يتم بها حل المشاكل وتقديم المشورة هي قواعد دور قائم على الصيغ، وغالبًا ما يقاس أداء النظام بحجم وجودة قاعدة المعرفة المقاسة (عبد الرؤوف، 2017).

6.1.2 أبعاد الذكاء الاصطناعي

الذكاء الاصطناعي هو مجال واسع يشمل العديد من التخصصات الفرعية، بعضها واضح المعالم، والبعض الآخر لا يزال قيد التطوير ولم يتم تحديده بشكل جيد بعد؛ ومن أشهر أبعاد الذكاء الاصطناعي ما يلي:

• التعلم الآلي

في السنوات الأخيرة، إلى جانب الزيادة في عدد مستخدمي الإنترنت، ازداد حجم البيانات بشكل كبير ففي كل دقيقة من كل يوم، يتم تخزين كميات هائلة من البيانات ومعالجتها، ومن هنا ظهر مصطلح "البيانات الضخمة".

تشير البيانات الضخمة إلى الكميات الضخمة من البيانات التي يتم توليدها من مصادر متنوعة، بما في ذلك التسوق واستخدام الاتصالات اليومية والأجهزة الإلكترونية والبيانات التي تنشرها الوكالات الحكومية، ونظراً لهذا التعقيد، لم تعد معدات معالجة البيانات التقليدية قادرة على تحليل ومعالجة هذا الكم الهائل من البيانات، وهذا ما يستدعي استخدام التقنيات الحديثة لمعالجة البيانات، بما في ذلك التعلم الآلي الذي يشير إليه البعض بـ التعلم الآلي الخاضع للإشراف: في هذا النوع من التعلم الآلي، يقوم الإنسان بتوفير الميزات والتسميات للنظام ويتم تدريب الآلة على التنبؤ بالعناوين بناءً على الميزات المخزنة مسبقاً. على سبيل المثال، إذا قام الإنسان بإدخال صور لحيوانات إلى النظام.

• الروبوتات

علم الروبوتات هو علم استخدام الذكاء الاصطناعي وعلوم الحاسوب والهندسة الميكانيكية لتصميم الآلات ، لروبوت عبارة عن آلة مبرمجة ذاتياً لأداء مهمة محددة ، يتكون الروبوت من أجهزة استشعار متعددة.

يتكون الروبوت من أجهزة استشعار متعددة لاكتشاف البيانات المادية والتعرف عليها ومعالج بيانات عالي السرعة للتعرف على البيانات ومعالجتها، علاوة على ذلك، يمكن للروبوت التعلم من أخطائه والتكيف مع محيطه، يمكن للروبوتات التعلم من أخطائها والتكيف مع محيطها (عبد الله، 2019)

● الأنظمة الخبيرة:

هو نظام أو برنامج كمبيوتر يعتمد على الذكاء الاصطناعي مصمم خصيصاً لمحاكاة قدرة الخبير البشري في حل المشكلات واتخاذ القرارات أو أداء مهمة محددة ، وتهدف النظم الخبيرة إلى تطوير برامج كمبيوتر تستطيع أن تحلل المواقف والأحداث في مجال معين والوصول إلى النتائج التي قد يصل إليها الخبراء ، ومن أشهر أمثلة النظم الخبيرة (النظم الضبابية أو النظم المشوشة وهي تلك النظم التي تعتمد على المنطق الضبابي ، حيث تتعامل النظم التقليدية مع المعلومات عن طريق قيميتين فقط True False | أو 01 بينما توجد الكثير من المعلومات التي تقع بين 01 ، والتي يمكن تصنيفها على أنها أقرب إلى الصواب أو أقرب إلى الخطأ ، لذا تم تصميم هذا النوع من النظم للتعامل مع المعلومات الغير دقيقة ، ومن أمثلة تطبيقات المنطق الضبابي آلات تصوير الفيديو التي يمكنها استشعار حركة الأشياء التي تقوم الآلة بتصويرها (عبد الرؤوف، 2017)

7.1.2 أنواع النظم الخبيرة :

النظم التي تعمل كمساعد هي النظم التي تقوم بمساعدة المستخدم في تحليل بعض الأعمال مثل النظم التي تقوم بقراءة الخرائط الناتجة معدات التنقيب .

النظم التي تعمل كزميل: تقوم هذه النظم بطرح الأسئلة على المستخدم ومناقشته في المشكلة ، كما تسمح للمستخدم أيضاً بتصحيح مسار النظام .

النظم التي تعمل كخبير: بعد هذا النوع أكثر خبرة من النوعين السابقين ، وربما أكثر خبرة من المستخدم نفسه، حيث يقوم المستخدم بقبول النصيحة من النظام دون توافر إي إمكانية للمناقشة.

8.1.2 مكونات النظام الخبير:

قاعدة المعرفة Knowledge Base: تضم قاعدة المعرفة مجموعة الخبرات والمعارف المرتبطة بمجال محدد، والتي عادة ما يتم جمعها واستخلاصها من الخبراء ، ثم يقوم مهندسوا المعرفة بتكويدها

واختزانها في قاعدة المعرفة، تمثيل المعرفة باستخدام الأطر Frames : في هذا الأسلوب يتم تمثيل المعرفة في شكل إطار هرمي يعبر عن مجموعة المعرفة المرتبطة بمجال أو كيان محدد .

• الشبكات العصبية

يعتمد التعلم الآلي Machine Learning على الشبكات العصبية Neural Networks بشكل أساسي ، وهي عبارة عن خوارزمية رياضية معقدة نوعاً ما تصلح لحل كل المسائل التي لا تخضع لقوانين رياضية ثابتة ، وهي تهدف إلى محاكاة طريقة عمل الدماغ البشري في التعرف على الأصوات والكلام والصور، والخوارزمية هي مجموعة من التعليمات البرمجية التي يقوم المبرمج بكتابتها بغرض إتباعها للوصول إلى نتيجة محددة ، وبعبارة أبسط فهي عبارة عن مجموعة الخطوات المتسلسلة والتي يتم تنفيذها لحل مشكلة ما أو لتحقيق هدف معين ، وتحتوي الشبكة العصبية على عدد كبير من الوحدات البسيطة لمعالجة المعلومات يطلق عليها الخلية العصبية، أو العقدة (Node or Neuron) . (عبد الله ، 2019)

وتتكون الخلية العصبية من 3 أجزاء رئيسية :

○ التشعبات Dendrites هي مجموعة من مجسمات الاستشعار التي تقوم بالتقاط واستقبال

الإشارات العصبية

○ جسم الخلية Cell Body: بعد جسم الخلية هو الجزء المسئول عن تجميع الإشارات المستقبلية

عن طريق التشعبات Dendrites والتي تستخدم للمقارنة في المحور الرئيسي Axon

○ المحور الرئيسي Axon هو المكون الذي يقرر أن يتم نقل وإرسال الإشارات للخلايا التي تلي الخلية

الحالية

○ طبقة المدخلات Input Layer : وتضم هذه الطبقة مجموعة من وحدات الإدخال المتمثلة في

أجهزة الاستشعار طبقة خفية Hidden layer : تضم هذه الطبقة مجموعة من وحدات المعالجة

التي تقوم بإجراء العمليات الحسابية Sensors والتي تعمل على التقاط واستقبال الإشارات

وضبط الأوزان Weight ، وإنتاج المخرجات .

○ طبقة المخرجات **Output Layer**: تضم هذه الطبقة مجموعة من المخرجات والتي تمثل ناتج

عملية المعالجة التي تقوم بها الشبكات العصبية Neural Networks

9.1.2 الذكاء الاصطناعي الموزع

هو أحد تقنيات الذكاء الاصطناعي التي تعمل على حل المشكلات عن طريق توزيعها على مجموعة من الوكلاء المستقلين يتفاعلون مع بعضهم البعض لحل المشكلة ، والوكيل Agent هو عبارة عن برنامج كمبيوتر يمتلك مجموعة من الخصائص الذكية ومنها الاستقلالية والانتقال والقدرة على التعاون مع الوكلاء الآخرين لإنجاز المهام الخاصة التي يصعب على البرامج التقليدية أداؤها ، ولا تتطلب أنظمة الذكاء الاصطناعي الموزع DAI تجميع كافة البيانات في مكان واحد ، حيث تعمل هذه الأنظمة بشكل لامركزي ، ومن أشهر المجالات الفرعية للذكاء الاصطناعي الموزع (DAI) النظم المتعددة الوكلاء ، النمذجة المعتمدة على ذكاء السرب أو الجماعة. (عباس، 2022)

10.1.2 النظام متعدد الوكلاء (الوكلاء الذكاء)

هو نظام يتكون من مجموعة من الوكلاء التي تتفاعل مع بعضها عن طريق لغة تواصل الوكلاء (Agent Communication Language (ACL ، ويستخدم هذا النوع من الأنظمة لحل المشاكل المعقدة والتي يصعب على نظام أحادي الوكيل حلها ، هذه المشاكل عادة ما تكون قابلة للتجزئة إلى مشاكل أصغر كل واحدة منهم توكل لوكيل أو أكثر لحلها ، مثل النظام متعدد الوكلاء الخاص بالتعرف على المخطوطات العربية ، حيث تتم عملية التعرف بواسطة خمسة وكلاء يقوم كل وكيل منهم بمهمة محددة كالتالي:

1. وكيل مسئول عن عملية إعداد الصورة (Normalization) الذي يقوم بتهيئة وتنقية الصورة.

2. وكيل مسئول عن عملية تقسيم الصورة (Segmentation) إلى حروف وكلمات وأسطر.

3. وكيل مسئول عن عملية التعرف (Recognition) على الأحرف والكلمات داخل الوثيقة.

4. وكيل مسئول عن عملية التحقق الدلالي (Semantic) من الكلمات في القاموس.

5. وكيل مسئول عن عملية تنسيق الأداء (Control) بين الوكلاء.

حيث يتعاون هؤلاء الوكلاء الخمسة فيما بينهم للتعرف على محتوى المخطوطات العربية (بن

حفيظ، 2019)

• النمذجة المعتمدة على الوكيل :

هي تقنية تحاول التقاط سلوك الكيانات داخل بيئة محددة ، في أنظمة النمذجة المعتمدة على الوكلاء ، يتم تصميم النظام على أنه مجموعة من الكيانات التي تقوم باتخاذ قرارات مستقلة ويطلق عليها الوكلاء ، وقد يكون الوكلاء أشخاص أو مؤسسات أو منازل أو مناطق أو منتجات ... إلخ ، حيث يقوم كل وكيل بتقييم موقفه بشكل فردي واتخاذ القرار المناسب وفقا لمجموعة من القواعد أو وفقا لخبرته المسبقة الناتجة عن التعرض لمواقف مماثلة في الماضي ، ومع النمذجة المعتمدة

على الوكيل (ABM) يجب تحديد الكيانات النشطة (الوكلاء) وتحديد سلوكهم ، و تأسيس العلاقات بين الوكلاء وبعضهم البعض ثم تحديد مجموعة المتغيرات المرتبطة بالبيئة و تفعيل المحاكاة ، ومن أمثلة تطبيق هذه التقنية النظم التي تستخدمها الحكومات في التنبؤ بالجرائم قبل حدوثها عن طريق تحليل سلوكيات المجرمين والضحايا والتحليل المفصل للموقع مما يسمح بالتنبؤ بالجرائم قبل أن تحدث.

(Huang,2018)

المبحث الثاني : الجدولة الزمنية لإدارة المشروعات

تمهيد :

إن العصر الحديث هو عصر التطور والمنافسة في جميع مجالات الحياة وخاصة في مجال التكنولوجيا وتطورها، مما ساعد بشكل كبير على إدارة المشاريع الإنشائية بالشكل المطلوب والحصول على الجودة اللازمة ضمن الميزانية والوقت المحدد لهذه المشاريع.

يعتبر قطاع التشييد والبناء من أهم القطاعات التي نمت وتطورت بشكل سريع وملحوظ في فترة زمنية قصيرة بسبب التطورات الاقتصادية والخدمية والسياسية، وعلى الرغم من الدور الهام الذي تلعبه مشاريع التشييد والبناء، إلا أن مشاريع التشييد والبناء تتعرض لعقبات، ومن أهم المعوقات التأخير في الإنجاز وعدم تسليم المشاريع في المواعيد المحددة لها. وهذا يؤدي إلى إلحاق أضرار مادية ومعنوية بالمقاول الذي يقوم بتنفيذ العمل في المشروع وتكلفة الغرامات المتفق عليها. (الدلاهمة، 2019)

إن عملية اتخاذ القرارات الخاصة بالمشاريع الإنشائية ليست بسيطة وتتطلب أساساً علمياً كمعرفة تقسيم العمل حسب خبرات فريق العمل ومقدار الوقت والجهد والمال والمواد التي ستطلبها كل مهمة لإنجازها ، يجب على مديري المشاريع الاعتماد على ذلك وإعطائه جل اهتمامهم في إدارة الأمور داخل المشروع، وذلك بعد اكتمال المرحلة التجريبية في المشروع، والتي تعتبر، بالإضافة إلى اكتساب الخبرة، مؤشراً على عملية إدارة أنشطة المشروع ومهامه.

1.2.2 التطور التاريخي لجدولة إدارة المشاريع:

في الخمسينيات من القرن الماضي، ظهرت أساليب تحليلية أحدثت فرقاً حقيقياً في عملية تحليل أنشطة المشروع وتحديد المشاكل والمعضلات التي تواجه المشروع. وقد برزت هذه الأدوات التحليلية كوسيلة فعالة لمعالجة المشاكل في تخطيط المشروع وتنفيذه وإنجازه، كما أن ظهور خرائط GANTT سهّل عملية تقسيم الأنشطة وتجزئتها وتحديد مدة كل نشاط على حدة (الزائدي، 2019)

لم توضح هذه الطريقة العلاقات المنطقية والمستمرة بين الأنشطة المختلفة داخل المشروع. ومن ناحية أخرى، أدى ظهور المشاريع المعقدة والضخمة إلى ظهور طرق جديدة مناسبة للمشاريع المعقدة مثل طريقة المسار الحرج (CPM) التي توظف عنصر زمني واحد فقط لكل نشاط، بالإضافة إلى تقنية مراجعة تقييم البرامج (PERT) التي توظف ثلاثة تقديرات زمنية -AI (الزائدي، 2019)

ومن وجهة نظر (الرفاعي، 2019)، يرى أن أحد أسباب التأخير في إنجاز المشاريع الإنشائية هو عدم استخدام الأساليب العلمية الحديثة وعدم فهم كيفية الاستفادة منها في تخطيط المشاريع وتنفيذها ومراقبتها وتقييمها.

إن المشاريع، سواء كانت أفكاراً أو قيد الإنشاء، تشكل عموماً بعداً اقتصادياً أو تنموياً أو اجتماعياً أو سياسياً، وبالتالي تشكل هدفاً فردياً أو تنظيمياً، ويعتمد نجاح المشروع إلى حد كبير على عدة جوانب منها الوقت وجودة الأداء والتكلفة وصحة اتخاذ القرار، أي صحة تعريف المشروع وتقييمه وتنفيذه.

وللحفاظ على استمرارية المشروع وتطويره وتحقيق أهدافه، يجب على هذه الجهات أن تعالج هذه التغيرات والمشاكل التي قد تطرأ من أجل استخدام الموارد المتاحة بكفاءة وفعالية ضمن التكلفة والوقت المتاح للمشروع:

2.2.2 الوقت:

يعتبر الوقت محدداً أساسياً لنجاح أي مشروع والسيطرة عليه، وضمان نجاح المشروع إذا ما تم إنجاز العمل خلال مدة محددة، وقريباً من الهدف المنشود، وتم التخطيط والتحكم في توقيت بداية ونهاية كل نشاط.

3.2.2 التكلفة:

وهي القوة الدافعة الرئيسية وراء جميع أنشطة ومهام المشروع، من المرحلة التي يقوم فيها فريق المشروع بتقدير وتقييم تكلفة تنفيذ كل مشروع، حيث أن تكلفة كل عمل ستضمن تنفيذ وإنجاز كل الأعمال بشكل أفضل ضمن الإطار الزمني المحدد، يجب أن تتم إدارة تكاليف كل مشروع.

4.2.2 أداء وجودة العمل:

في أي مشروع، إذا توفر الوقت والتكلفة والعمالة المؤهلة المطلوبة، فمن الممكن إنجاز جميع الأعمال في المشروع ضمن المواصفات والمعايير المطلوبة كما هو منصوص عليه في عقد المشروع، مما يؤدي إلى الجودة المطلوبة، وبحسب طبيعة المشروع فإنه من الضروري ضبط الجودة ضمن المعايير والمؤشرات وتوفير مؤشرات محسوبة حسب طبيعة المشروع.

لذلك، ظهرت طرق مختلفة لحل مثل هذه المعضلات فعلى سبيل المثال، تعتبر جدولة المشروع من الأساليب العلمية العالية في تخطيط المشاريع وتنظيمها، على شكل شبكة تعكس التسلسل الزمني والمنطقي لتنفيذ المشروع وسيرورة أنشطته والترابط بينها. من هنا يتم التأكيد على عملية الجدولة الزمنية، على الرغم من أن هذه النماذج العلمية الحديثة لشبكات الأعمال التي تمكن مديري المشاريع من تحديد مدة إنجاز المشروع وإدارته تواجه العديد من التعقيدات المختلفة. (حسن، 2018)

5.2.2 مفهوم الجدولة

جدولة المشاريع الإنشائية هي أسلوب متطور لتخطيط وتنظيم المشروع بطريقة تعكس الجدول الزمني المنطقي للأنشطة في المشروع ويرى الديري أن جدولة المشروع أداة تنظيمية فعالة للتحكم في عملية تنفيذ أعمال الإنشاءات وفق برنامج مخطط له وتحديد المطلوب وهي أداة تنظيمية فعالة يمكنها تحديد الموارد البشرية والمادية المطلوبة وتوقيتها، ويمكن أن تساعد منفذي المشروع على معالجة عدد من المشاكل،

منها التأخير في إنجاز أنشطة المشروع بسبب عدم إدارة الوقت بشكل علمي، وارتفاع التكاليف العامة وإدارة موارد المشروع المختلفة (حسن، 2018)

ويذكر ديفي أن الجدولة هي تحديد أولويات تنفيذ عمليات معينة على مدى فترة زمنية من أجل إنجاز مهمة أو مهام معينة، وتحديد الأداء ووقت البدء ووقت الانتهاء للعمليات في مراحل الأداء المختلفة، والتسلسل والتوازي والمرافق والمكان والموقع، وترتيب تنفيذ العمليات من حيث تخصيص وتحميل الموارد البشرية والمادية المتاحة (السامرائي، 2019)

ووفقاً لشابل، فإن جدولة المشروع هي عملية تكرارية لتحديد تواريخ البدء والانتهاء وتخطيط أنشطة المشروع، وتتضمن الجدولة تقديرات الوقت والموارد لإنشاء جدول زمني أساسي للمشروع يمكن من خلاله تتبع التقدم المحرز وقد يكون من الضروري مراجعتها وتنقيحها. يعد إنشاء الجدول الزمني عملية مستمرة طوال فترة المشروع مع تقدم العمل وتغير خطة إدارة المشروع وحدث أو اختفاء المخاطر مع تحديد مخاطر جديدة (السامرائي، 2019)

كما ذكرنا سابقاً، فإن أحد أهم المفاهيم المتعلقة بعملية جدولة المشروع هو مفهوم المسار الحرج، ولهذا السبب يهتم العديد من الباحثين بمناقشة هذا المحور وفهمه وتوضيحه. ويوضح الديري أن المسار الحرج هو تسلسل الأنشطة التي تحدد مدة المشروع، وهي أطول مدة للمشروع، أي أطول تسلسل يتم فيه تنفيذ المهام المترابطة، لأن المهام في المسار الحرج يجب أن يتم تنفيذها بترتيب معين، والمسار الحرج ويوضح أن المسار يمثل أقصر وقت يمكن فيه إنجاز جميع أنشطة المشروع وأن أي تأخير في المهام سينعكس سلباً على هذا المسار (Beleiu. & Nistor, 2015)

يؤكد على أن المسار الحرج هو أحد أساليب التخطيط الشبكي المستخدمة في عملية تخطيط وجدولة المشاريع وأنه يستخدم على نطاق واسع وبسيط وسهل الفهم والتطبيق. يُعرّف المسار الحرج بأنه أداة لتخطيط وتنفيذ ومراقبة المشاريع الكبيرة والمعقدة باستخدام عوامل الوقت المحسوبة لكل نشاط فقط ويقوم على تحديد مجموعة من الأنشطة التي تتطلب اهتماماً خاصاً في التخطيط والتنفيذ (Beleiu, & Nistor, 2015).

يمكن القول أن أي نشاط يمكن أن يكون حرجاً إذا كان التأخير في بدايته سيؤخر إنجاز المشروع بأكمله، والنشاط غير الحرج هو النشاط الذي يكون الوقت بين بدء النشاط والانتهاه منه أقل من الوقت اللازم للنشاط الذي يسبقه إلى بعد أخذ الوقت المطلوب في الاعتبار، يُقال إن النشاط يكون حرجاً إذا كان الوقت بين أقرب وقت ممكن لبدء النشاط وآخر وقت ممكن لإنهاء النشاط دون التأثير على وقت إنجاز المشروع المحدد.

6.2.2 مزايا الجدولة

توفر عملية جدولة الأنشطة وفقاً لهيكلية محددة وضمن فترة زمنية محددة عدداً من المزايا والمميزات ومن أهم الطرق المستخدمة في الجدولة هي طريقة المسار الحرج للمشروع وطريقة تقويم المشروع ومراجعة البرنامج، كما نوقش أعلاه، وتعتمد هاتان الطريقتان على تحديد تواريخ بداية ونهاية كل نشاط في إعداد الجدولة على شبكة الأعمال، ونظراً لتبادل الإجراءات بين الأنشطة المختلفة فإن الأمر يتطلب تخميناً خاصاً لتحديد أوقات البداية والنهاية.

يمكن تلخيص أهم خصائص عملية الجدولة على النحو التالي (Vondruška, 2020):

1. توضح عملية الجدولة العلاقات بين الأنشطة المختلفة في المشروع وتعطي كافة التفاصيل الخاصة بكل نشاط.
2. تزيد جدولة المشروع من كفاءة وفعالية تخطيط المشروع لأنها تساعد مدير المشروع على المضي قدماً كما هو مخطط له وذلك لأنه من خلال توضيح كيفية عمل كل نشاط في المشروع، يتم رسم مسار واضح للمدير لمتابعة المشروع، مع جميع تفاصيل التكلفة والوقت والأداء.
3. تساعد الجدولة أيضاً على تقدير الموارد التي يطلبها المشروع.
4. تساعد عملية الجدولة مدير المشروع وفريقه على الوصول إلى القرارات الصحيحة في وقت قصير.
5. في حالة حدوث حالة طارئة، يكون المدير على دراية بجميع التفاصيل المتعلقة بالمشروع ويمكنه اتخاذ القرار الصحيح للتعامل مع الانحراف.

6. يشير الجدول الزمني إلى العمليات الحرجة التي يجب اتباعها حتى يكتمل المشروع، والعمليات التي تتطلب اهتمامًا كبيرًا من أجل إكمال المشروع في الوقت المحدد هذه العمليات الحرجة هي تلك العمليات التي تشكل خطراً على توقيت تنفيذ المشروع، فتأخيرها يؤخر المشروع وإنجازها يكمل المشروع.
7. الجدولة هي مقياس تحكم لمتابعة العمل في المشروع، حيث أنها تفصّل وتوضح بدقة وجود جميع الأعمال ومدتها وتكلفتها ومواردها، مما يسهل على فريق المشروع متابعة إنجاز الأعمال في وقت مبكر وبشكل أفضل وأدق إنه فعال للغاية باعتباره تحديد المسارات التي يمكن من خلالها تسريع المشروع قبل الموعد النهائي في أقصر وقت ممكن وبتكلفة أعلى.
8. تحديد العوائق والمخاطر قبل البدء في المشروع ومتابعة سير العمل دون الوقوع فريسة لهذه المخاطر من حيث المواد والموارد البشرية والعوامل الجوية وعوامل أخرى وعوامل اتخاذ القرار وغيرها من التفاصيل الخاصة بإنجاز العمل.
- يمكن أن تساعد جداول المشاريع الإنشائية في الإجابة على العديد من الأسئلة التي قد تطرأ على مستوى التخطيط أو التنفيذ، وبالتالي فهي تساعد صانعي القرار على اتخاذ قرارات رشيدة، وعند الضرورة تكون عاملاً في نجاح المشروع، كما أنه يساعد فريق المشروع وأصحاب المصلحة على معرفة وفهم مراحل المشروع وتعقيدهاته ونقاط القوة والضعف فيه، على سبيل المثال أسئلة مثل: (حماني و اخرون، 2022):
1. متى يجب إكمال جميع أنشطة المشروع وتسليمها في الوقت المحدد؟
 2. تحديد الأنشطة والمهام الرئيسية التي ستحدد موعد اكتمال المشروع.
 3. احتمالية اكتمال المشروع في الوقت المحدد.
 4. ما هي النسبة المئوية للمشروع الذي سيتم إنجازه بحلول الموعد النهائي المطلوب وما إذا كانت النسبة المئوية المحققة في حدود الاحتمال المطلوب أو متأخرة عنه؟
 5. تحديد الموارد المادية والبشرية الكافية لإنجاز المشروع في الوقت المحدد.
 6. معرفة أفضل طريقة لإنجاز المشروع في الوقت المحدد وبأقل تكلفة.
 7. هل يتم صرف الأموال في موعد محدد ضمن الميزانية المخططة أو أعلى من الميزانية المخططة؟

8. هل الأنشطة غير الحرجة أو بطيئة الحركة في المشروع تؤخر المشروع؟

7.2.2 منهجية الجدولة

تبدأ عملية الجدولة بتقسيم المشروع إلى مراحل وعمليات وأنشطة أساسية وجزئية حسب حجمه، وكل مرحلة من هذه المراحل الأساسية لها تعتبر مشروعاً. (Cesarotti & Introna, 2019)

تأخذ عملية الجدولة بعين الاعتبار عدداً من الأمور المهمة التي يحتاج مدير المشروع إلى معرفتها حتى يكونوا على دراية بجميع المسؤوليات الملقاة على عاتقهم وتكون لديهم القدرة على تنسيقها، يستخدم المشروع مخطط المسؤوليات الخطية (LRC) لتحديد المهام بطريقة واضحة وتوزيعها على أعضاء الفريق:

1. الفصل بين الأنشطة المختلفة في المشروع التي تكون جهات أخرى غير الشركة المنفذة مسؤولة عنها.
2. التمييز والتفريق بين الأنشطة التي تتطلب خبرات فنية ومالية مختلفة.
3. التمييز بين الأنشطة التي تتطلب مواد أو آليات متميزة عن الأنشطة الأخرى لضمان تحقيق الأداء المطلوب والجودة المطلوبة.

8.2.2 مفاهيم ومتطلبات الجدولة

تتطلب عملية الجدولة عدداً من المتطلبات لتنفيذها بالشكل المطلوب، والتي يحددها المبرمج والقائمون على هذه المهام، وهي

● النشاط:

النشاط هو حدث أو عملية أو مهمة أو جزء من العمل في المشروع. النشاط: هو عمل جزئي في مجال عمل مشروع ما، يتطلب إنجازه فترة زمنية محددة وموارد مالية ومادية متنوعة.

- النشاط الوهمي:

هو نشاط لا يتطلب أي موارد وهو مهم في توضيح عملية المشاركة في نفس أحداث البداية والنهاية، حيث يتبادلون الأحداث بشكل منطقي. لا ينطوي على وقت أو تكلفة ويمكن استخدامه للقضاء على الحالات الشاذة التي قد تحدث أثناء تنفيذ المشروع.(الرفاعي و اخرون 2019)

- الحدث:

الحدث هو لحظة محددة تمثل بداية النشاط أو نهايته ولا تستهلك جهداً أو موارد، أي لا تنطوي على وقت أو تكلفة. ويسمى الحدث الذي يمثل الترابط بين عدة أنشطة يراد تحقيقها حدثاً تجميعياً. (حسن و اخرون 2018)

- المسار:

هو سلسلة من الأنشطة المتسلسلة التي تبدأ ببداية المشروع وتنتهي بانتهاء المشروع.

- المشروع:

المشروع: هو مهمة مؤقتة يتم إنشاؤها لتطوير منتج أو خدمة أو عملية جديدة، حيث يتم تشكيل فريق المشروع خلال مرحلة التخطيط للمشروع وقد يتغير المدير التنفيذي مع مرور الوقت لتلبية احتياجات المشروع ومتطلباته قد يتم تغيير فريق المشروع بمرور الوقت لتلبية احتياجات ومتطلبات المشروع. (عبد الله، 2019)

9.2.2 مكونات الجدولة

تتكون عملية جدولة المشاريع الإنشائية من عدد من المفاهيم والعناصر لإدارة جميع الأعمال داخل المشروع، وهذه المكونات موضحة أدناه (حماني و اخرون 2022)

- أقرب بداية

أقرب وقت يمكن فيه البدء بنشاط ما، مع الأخذ بعين الاعتبار الوقت المطلوب للنشاط الذي يسبقه، وعندها يمكن المضي قدماً في العمل بطريقة أفضل وأكثر راحة دون الخوف من انتهاء الفترة المقدرة لهذا النشاط.

- أقرب وقت ممكن للانتهاء:

أقرب وقت ممكن يمكن فيه إنهاء النشاط، وهو مجموع مدة النشاط وبدايته المبكرة، مع ضمان إنهاء النشاط ضمن الإطار الزمني المحدد (الساعدي، 2022)

- مدة المشروع:

أقصر فترة زمنية مطلوبة لإكمال المشروع وفقاً لتسلسل الأنشطة المخطط لها، باستخدام وسائل الإنشاء المتاحة، كما هو محدد في ميثاق المشروع.

- البداية المتأخرة:

آخر وقت ممكن يمكن فيه بدء النشاط وهو نتيجة طرح مدة النشاط من وقت انتهاء النشاط، إذا لم يتم الالتزام بهذا الوقت، فسيتم تأخير بدء النشاط وإنجازه، مما يؤدي إلى تأخير في الأنشطة اللاحقة، الأمر الذي سيؤدي بدوره إلى تأخير المشروع إذا كان هذا النشاط على المسار الحرج. (Zwikaël & Ali, 2017)

- إجمالي التعويم (TF)

آخر وقت ممكن لإنهاء نشاط ما بحيث يمكن إكمال المشروع بأكمله في الوقت المحدد. إذا لم يكتمل النشاط بعد هذا الوقت، يتأخر المشروع بأكمله. (Radujković, et, 2017)

مقدار التأخير لإنهاء نشاط ما في أقرب وقت ممكن للانتهاء دون التسبب في تأخير البدء المبكر للأنشطة اللاحقة، وهو وقت مهم يجب ملاحظته. العوامة المستقلة: (IF) الوقت الذي لا يزال متاحاً بين

نهاية عملية ما وبدء العملية التالية، مما يسمح بتجنب التأخير في هذا النشاط وعدم تأخير بدء النشاط التالي.

ويوفر تطبيق الجدولة في المشاريع الإنشائية عدداً من الأمور التي تساهم في تحسين أداء المشروع والالتزام بالإطار الزمني المحدد، مثل (Vondruška, 2020):

يتم تجميع الجداول الزمنية في المشاريع والبرامج وتحليلها وربطها بعناصر المشروع المختلفة، تتجنب الجدولة بطريقة المسار الحرج CPM المشاكل التي تؤخر هذا المسار وتتجنب التأخير في المشروع.

يسمح لك الجدول الزمني المعتمد والجدول الزمني الأساسي والجدول الزمني الحالي بمعرفة كيفية تقدم المشروع مقابل الوقت المعتمد والمكان الذي يقف فيه المشروع حالياً.

إن الوضوح الواضح في جميع المهام والجداول الزمنية يسهل التعاون والتواصل بين جميع الأطراف المشاركة في نجاح المشروع وتنفيذه، مما يساعد على الوصول إلى الهدف المنشود، يتم ربط المهام بسير العمل وتوزيعها على أعضاء الفريق وفقاً لمؤهلاتهم.

يتم إعداد الجداول الزمنية والتقويمات ونماذج التقارير البيانية للمشروع، مما يتيح إعداد جميع الأعمال وتقييمها ومراجعتها وعرضها بسهولة على الجميع.

ونظراً لأهمية عملية الجدولة في المشاريع الإنشائية وفوائدها والعدد الهائل من الأسئلة التي يمكن الإجابة عنها من خلال هذه العملية، فقد قام العديد من العلماء والمبرمجين بإنشاء برامج حاسوبية للقيام بهذا العمل، ففي عام 1966 شهد العالم أول إدخال تقنية العرض والتتبع البياني (CANS)، والتي استندت إلى فكرة طورها المغربي، الذي قدم نوعاً جديداً من العقد، وهي العقدة العشوائية، والتي يمكن أن تتفرع منها مسارات بديلة ذات احتمالات محددة (Vondruška, 2020).

10.2.2 التكنولوجيا وجدولة المشاريع

لقد تطور علم إدارة المشاريع بشكل كبير في السنوات الأخيرة مع إدخال تكنولوجيا المعلومات

والاتصالات وظهور برامج حاسوبية جاهزة لتخطيط المشاريع وجدولتها ومراقبتها:

برنامج بريمافيرا: تم تطوير برنامج بريمافيرا في عام 1983 ولا يزال أحد أكثر البرامج انتشاراً

وشمولاً لتنظيم العمل والأنشطة والموارد المالية والبشرية والمادية داخل المشروع.

ويندوز بروجكت جدولة المشاريع: أداة سهلة الاستخدام لتخطيط المشاريع تم تطويرها من قبل

شركة سكينور للمساعدة في التحكم في التكاليف والموارد (Pace, 2019).

مايكروسوفت بروجكت: MS Project مقدم من مايكروسوفت ويحظى بشعبية خاصة لدى

مديري المشاريع ومديري التخطيط. وهو يسمح بإنشاء مخططات جانتي ومخططات شبكة بيرت (PERT) ،

والجدولة، وتخصيص الموارد، ومراقبة التكاليف، وتحليل مخاطر المشروع.

الفصل الثالث: منهجية وإجراءات الدراسة

مقدمة

يتناول هذا الفصل الدراسة الميدانية وذلك من خلال التعرف على منهجية الدراسة ومجتمع وعينة الدراسة وأداة الدراسة ومصادر جمع البيانات والأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة وحساب الصدق والثبات لأداة الدراسة

1.3 منهجية البحث:

نظرا لطبيعة الدراسة التي تهدف إلى التعرف على أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة- الشبكات العصبية الصناعية- الخوارزميات الجينية- الوكلاء الأذكاء) على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض، وعلى هذا الأساس تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي حيث استخدمنا في الجانب النظري المنهج الوصفي الذي يعمل على توضيح متغيرات الدراسة، مع استخدام المنهج التحليلي في الدراسة الميدانية لأنه يعمل على التحليل والربط بين النتائج التي توصل إليها و يعمل على تفسيرها ثم إصدار الأحكام المناسبة.

2.3 مجتمع وعينة الدراسة

تمثل مجتمع الدراسة في جميع العاملين في مشروع مترو الرياض في المملكة العربية السعودية نتيجة لصعوبة إجراء الحصر الشامل لكافة أفراد مجتمع الدراسة فقد قامت الدراسة باستخدام أسلوب العينات العشوائية البسيطة من خلال نشر الرابط الخاص بالاستبيان على كافة مواقع التواصل الاجتماعي الخاصة بأفراد مجتمع الدراسة وقد بلغ عدد أفراد عينة الدراسة 479 فرد وهم الذين أجابوا على اسئلة استمارة الاستبيان.

3.3 مصادر جمع البيانات والمعلومات:

اعتمدت الدراسة على المصادر التالية في جمع البيانات والمعلومات:

- المصادر الثانوية: قام الباحث بالرجوع إلى الكتب والمراجع العربية والأجنبية ذات العلاقة، والدوريات والأدبيات والتقارير والأبحاث والدراسات السابقة التي تتناول موضوع الدراسة والبحث في مواقع الإنترنت المختلفة لتقديم الإطار النظري المتعلق بهذه الدراسة.
- المصادر الأولية: قام الباحث بإعداد استبانة كأداة رئيسية لجمع البيانات مباشرة من أفراد العينة، حيث تكونت من عدد من الفقرات بهدف التعرف على أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض.

4.3 الأساليب الإحصائية:

قام البحث باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS لتحليل بيانات الدراسة باستخدام مجموعة من

الأساليب الإحصائية كما يلي:

- معامل الفا كرو نباخ لحساب مستوي ثبات أداة الدراسة
- معامل ارتباط بيرسون لتحديد مستوي الاتساق الداخلي وصدق أداة الدراسة وللتعرف على العلاقة بين متغيرات الدراسة
- النسب والتكرارات لوصف خصائص عينة الدراسة
- الوسط الحسابي والانحراف المعياري لوصف مستوي استجابة افراد عينة الدراسة لعبارات أداة الدراسة
- معادلة الانحدار الخطي البسيط لقياس الأثر بين متغيرات الدراسة واختبار فروض الدراسة

5.3 أداة الدراسة

قام البحث باستخدام استمارة استبيان كأداة للدراسة الميدانية وتم إعدادها عن طريق الاستعانة بالإطار النظري للدراسة والدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة وتكونت الاستبانة من ثلاث محاور على النحو التالي:

- المحور الأول: يرتبط بالبيانات الديموغرافية المتمثلة في (النوع – العمر – المؤهل العلمي- المسمى الوظيفي - عدد سنوات الخبرة).
- المحور الثاني: ويرتبط بالمتغير المستقل وهو تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعاده ((النظم الخبرة- الشبكات العصبية الصناعية- الخوارزميات الجينية- الوكلاء الأذكاء) ويتضمن 20 عبارة
- المحور الثالث: ويرتبط بالمتغير التابع وهو الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع ويتضمن 15 عبارة

وتم استخدام مقياس ليكرت ذو الخمس درجات الذي يتكون من موافق جدا (5)، موافق (4)، محايد (3)، غير موافق (2)، غير موافق جدا (1) في الإجابة على أسئلة محاور الدراسة، وقد قامت الدراسة بتقسيم اتجاه موافقة أفراد عينة الدراسة على عبارات محاور الدراسة إلى مستويات من خلال تطبيق ما يلي:

مدي المقياس = أعلي رقم في المقياس (5) – أقل رقم في المقياس (1) = 4

مدي المستوي = مدي المقياس / عدد المستويات (5) = 0.80

جدول (1) مستويات موافقة عينة الدراسة على عبارات أداة الدراسة

الدرجة	المستوي
1 – 1.79	منخفضة جدا
1.80 – 2.59	منخفضة
2.60 – 3.39	متوسطة

مرتفعة	4.19 – 3.40
مرتفعة جدا	5.00 – 4.20

6.3 صدق أداة الدراسة

تم حساب صدق عبارات استمارة الاستبيان عن طريق تحديد مستوى التجانس الداخلي من خلال التعرف على الدلالة الإحصائية لمعاملات الارتباط بيرسون بين درجة العبارة والدرجة الكلية للمحور الذي تنتهي إليه العبارة وجاءت النتائج كما يلي:

1.6.3 المحور الأول: تطبيقات الذكاء الاصطناعي

جدول (2) معاملات الارتباط لعبارات المحور الأول

م	العبارة	معامل ارتباط بيرسون	Sig
النظم الخبيرة			
1	تساهم النظم الخبيرة في إيجاد حلول للكثير من المشاكل	**0.538	0.000
2	تصمم النظم الخبيرة بهدف معالجة الاحداث والعمليات المحاسبية والإدارية	**0.521	0.000
3	تستخدم النظم الخبيرة المعلومات المخزنة في قواعد البيانات في رفع كفاءة صنع القرار	0.684**	0.000
4	تساعد النظم الخبيرة في عملية التخطيط واتخاذ القرارات	0.561**	0.000
5	تساعد النظم الخبيرة في اكتساب المعرفة من خلال قواعد البيانات المخزنة لدي النظم	0.732**	0.000
الشبكات العصبية الصناعية			

6	تحاكي نظم الشبكات العصبية الصناعية طريقة تعامل العامل مع المشاكل التنظيمية	0.697**	0.000
7	تسمح الشبكات العصبية الصناعية بتمثيل المعارف الرمزية بصورة واضحة من خلال الرسومات البيانية والشبكات الدلالية	0.760**	0.000
8	تتميز الشبكات العصبية الصناعية بالقدرة على استخلاص المعلومات من البيانات المعقدة	0.829**	0.000
9	تقوم الشبكات العصبية الصناعية بتحديث أنفسها بشكل تلقائي وبصورة دورية	0.844**	0.000
10	تقوم الشبكات العصبية الصناعية بربط الادارات معا وبصورة متكاملة وتفاعلية	0.776**	0.000
الخوارزميات الجينية			
11	تتميز الخوارزميات الجينية بالقدرة على التكيف مع البيئة المعرفية	**0.819	0.000
12	يتم تمثيل الخوارزميات الجينية وفقا لمجموعة من المعايير	0.706**	0.000
13	تسمح الخوارزميات الجينية بتخزين المعرفة والمعلومات بصورة سريعة وكافية	0.786**	0.000
14	تساعد الخوارزميات الجينية في استخدام المعلومات المخزنة في قواعد البيانات لرفع كفاءة صنع القرار	0.780**	0.000
15	تساعد الخوارزميات الجينية في التنسيق بين الانشطة لتحسين نوعية الخدمات	0.874**	0.000
الوكلاء الاذكياء			
16	يستخدم العاملون نظام الوكيل للرد على رسائل المتعاملين وسماع آرائهم	0.696**	0.000

17	تستخدم أنظمة الوكيل الذكي كتقنية للترجمة من قبل العاملين في تعاملاتهم الإلكترونية	0.620**	0.000
18	يستخدم العاملون أنظمة الوكيل الذكي في تخزين مختلف الخبرات في تعاملاتهم لضمان الاستفادة منها مستقبلا	0.753**	0.000
19	يملك العاملون القدرة على استخدام البرامج الذكية بكفاءة وفعالية	0.779**	0.000
20	يستطيع الوكلاء الأذكاء معالجة المشاكل التي تواجههم بشكل تلقائي	0.572**	0.000

** ذات دلالة احصائية عند 0.01

وتبين أن جميع معاملات الارتباط لجميع عبارات محور تطبيقات الذكاء الاصطناعي كانت ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية (0.01) وهذا يعني أن عبارات محور تطبيقات الذكاء الاصطناعي تتمتع بصدق الاتساق الداخلي وهي صالحة لأغراض الدراسة.

2.6.3 المحور الثاني: الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع

جدول (3) معاملات الارتباط لعبارات المحور الثاني

م	العبارة	معامل ارتباط بيرسون	Sig
1	تحرص إدارة المشروعات على استخدام اساليب بحوث العمليات لتقليل الزمن المطلوب في المشاريع	0.803**	0.000
2	تراعي إدارة المشروعات على وضع خطة لتنفيذ المشروعات يحدد وقت البداية ووقت النهاية لمشروعاتها	0.777**	0.000
3	يتم مطابقة انجاز الاعمال ومر اقبائها وتوافقها مع الجدول الزمني لكل نشاط في المشروع	0.768**	0.000

4	0.865**	0.000	يتم وضع جدول زمنية للفترات التي يزداد فيها الطلب على منتجات أو خدمات المشروع
5	0.678**	0.000	يتم وضع جدول زمنية للإيرادات المتوقعة من المشروع
6	0.680**	0.000	يتم وضع جدول زمنية للنفقات المتوقعة في المشروع
7	0.582**	0.000	يتم وضع جدول زمنية لتقييم قدرة المشروع على تلبية احتياجات المجتمع
8	0.652**	0.000	يتم وضع خطة زمنية لتوفير الموارد اللازمة من الادوات والآلات للمشروع
9	0.760**	0.000	تقوم إدارة المشروع بوضع خطة زمنية لتوظيف العمالة بجودة عالية
10	0.601**	0.000	يتم وضع جدول زمنية لفحص وصيانة معدات البناء بصفة دورية ومستمرة
11	0.463**	0.000	تقوم الادارة بوضع خطة زمنية لتحقيق الاستخدام الامثل للموارد واعادة استخدام القوالب والهيكل
12	0.596**	0.000	يتم وضع خطة زمنية للتحكم في استهلاك الطاقة واستخدام مصادر الطاقة المتجددة
13	0.572**	0.000	تقوم الإدارة بوضع خطة زمنية لزيادة قدرات ومهارات العاملين بالمشروع
14	0.306**	0.000	يتم تنفيذ التعاقدات المتعلقة بالمشروع وفق خطة زمنية دورية ومستمرة
15	0.534**	0.000	يتم وضع جدول زمنية لصرف الحوافز والمكافآت للعاملين في المشروع

** ذات دلالة احصائية عند 0.01

وتبين أن جميع معاملات الارتباط لجميع عبارات محور الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع كانت ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية (0.01) وهذا يعني أن عبارات محور الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع تتمتع بصدق الاتساق الداخلي وهي صالحة لأغراض الدراسة.

7.3 ثبات أداة الدراسة:

جدول (4) معامل الثبات لمحاو استمارة الاستبيان

المحاور	معامل الفا كرو	عدد العبا
تطبيقات الذكاء الاصطناعي	0.948	20
الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع	0.887	15
إجمالي استمارة الاستبيان	0.957	35

يتبين أن قيمة معامل الثبات Alpha أكبر من 0.7 لجميع محاور استمارة الاستبيان مما يؤكد على صلاحية وارتباط عبارات محاور استمارة الاستبيان وارتفاع مستوى ثبات أداة الدراسة مما يسمح باستخدام الأداة لغرض الدراسة.

الفصل الرابع: تحليل النتائج

مقدمة

سوف نتناول في هذا الفصل تحليل بيانات الدراسة من خلال تحليل استمارة الاستبيان والتعرف على خصائص عينة الدراسة وتحليل محاور الدراسة واختبار فروض الدراسة من أجل تحقيق أهداف الدراسة والوصول إلى نتائج وتوصيات للدراسة.

1.4 أولاً: خصائص عينة الدراسة

جدول (5) توزيع عينة الدراسة وفقاً لخصائصها

الخاصية	الفئات	العدد	%
النوع	ذكر	375	78.3
	أنثى	104	21.7
العمر	أقل من 25 سنة	64	13.4
	من 25 الى أقل من 35 سنة	159	33.2
	من 35 الى اقل من 45 سنة	224	46.8
	45 سنة فأكثر	32	6.6
الدرجة العلمية	ثانوي	112	23.4
	بكالوريوس	239	49.9
	ماجستير	112	23.4
	دكتوراه	16	3.3
عدد سنوات الخبرة	أقل من 5 سنوات	100	20.9
	من 5 الى اقل من 10 سنوات	171	35.6

13.4	64	من 10 سنوات الى اقل من 15 سنة	المسمى الوظيفي
30.1	144	15 سنة فأكثر	
16.7	80	مدير	
25.5	122	رئيس قسم	
27.8	277	موظف	

2.4 ثانيا: تحليل استمارة الاستبيان

لتحليل استمارة الاستبيان تم استخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات كل

محور وللمحور ككل وجاءت النتائج كما يلي:

1.2.4 المحور الأول: تطبيقات الذكاء الاصطناعي

1- النظم الخبيرة

جدول (6) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والترتيب ومستوي الموافقة على عبارات النظم

الخبيرة

العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	مستوي الموافقة
تساهم النظم الخبيرة في إيجاد حلول للكثير من المشاكل	4.167	0.822	1	مرتفع
تصمم النظم الخبيرة بهدف معالجة الاحداث والعمليات المحاسبية والإدارية	4.100	0.701	2	مرتفع
تستخدم النظم الخبيرة المعلومات المخزنة في قواعد البيانات في رفع كفاءة صنع القرار	4.067	0.729	3	مرتفع

مرتفع	5	0.930	3.733	تساعد النظم الخبيرة في عملية التخطيط واتخاذ القرارات
مرتفع	4	0.754	3.967	تساعد النظم الخبيرة في اكتساب المعرفة من خلال قواعد البيانات المخزنة لدى النظم
مرتفع		0.787	4.007	المتوسط

تم ترتيب عبارات النظم الخبيرة من حيث درجة الأهمية النسبية (قيمة المتوسط الحسابي الأكبر) من وجهة نظر عينة الدراسة تبين أن عبارة (تساهم النظم الخبيرة في إيجاد حلول للكثير من المشاكل) هي أكثر العبارات أهمية بقيمة 4.167 وانحراف معياري 0.822 وبدرجة موافقة مرتفعة بينما كانت العبارة (تساعد النظم الخبيرة في عملية التخطيط واتخاذ القرارات) هي أقل العبارات أهمية بقيمة 3.733 وانحراف معياري 0.930 وبدرجة موافقة مرتفعة وعند دراسة عبارات النظم الخبيرة تبين أن جميع العبارات في مستوى الموافقة المرتفع مما يوضح وجود مستوى مرتفع من النظم الخبيرة كأحد ابعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مشروع مترو الرياض حيث بلغت قيمة المتوسط الحسابي لعبارات 4.007 بانحراف معياري 0.787

2- الشبكات العصبية الصناعية

جدول (7) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والترتيب ومستوي الموافقة على عبارات الشبكات

العصبية الصناعية

العبرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	مستوي الموافقة
تحاكي نظم الشبكات العصبية الصناعية طريقة تعامل العامل مع المشاكل التنظيمية	4.067	0.773	2	مرتفع

مرتفع	3	0.818	4.000	تسمح الشبكات العصبية الصناعية بتمثيل المعارف الرمزية بصورة واضحة من خلال الرسومات البيانية والشبكات الدلالية
مرتفع	1	0.681	4.067	تتميز الشبكات العصبية الصناعية بالقدرة على استخلاص المعلومات من البيانات المعقدة
مرتفع	4	0.856	3.933	تقوم الشبكات العصبية الصناعية بتحديث أنفسها بشكل تلقائي وبصورة دورية
مرتفع	5	0.832	3.666	تقوم الشبكات العصبية الصناعية بربط الادارات معا وبصورة متكاملة وتفاعلية
مرتفع		0.792	3.947	المتوسط

تم ترتيب عبارات الشبكات العصبية الصناعية من حيث درجة الأهمية النسبية (قيمة المتوسط الحسابي الأكبر) من وجهة نظر عينة الدراسة تبين أن عبارة (تتميز الشبكات العصبية الصناعية بالقدرة على استخلاص المعلومات من البيانات المعقدة) هي أكثر العبارات أهمية بقيمة 4.067 وانحراف معياري 0.681 وبدرجة موافقة مرتفعة بينما كانت العبارة (تقوم الشبكات العصبية الصناعية بربط الادارات معا وبصورة متكاملة وتفاعلية) هي أقل العبارات أهمية بقيمة 3.667 وانحراف معياري 0.832 وبدرجة موافقة مرتفعة وعند دراسة عبارات الشبكات العصبية الصناعية تبين أن جميع العبارات في مستوي الموافقة المرتفع مما يوضح وجود مستوي مرتفع من الشبكات العصبية الصناعية كأحد ابعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مشروع مترو الرياض حيث بلغت قيمة المتوسط الحسابي لعبارات 3.947 بانحراف معياري 0.792

3- الخوارزميات الجينية

جدول (8) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والترتيب ومستوي الموافقة على عبارات

الخوارزميات الجينية

العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	مستوي الموافقة
تتميز الخوارزميات الجينية بالقدرة على التكيف مع البيئة المعرفية	3.800	0.911	4	مرتفع
يتم تمثيل الخوارزميات الجينية وفقا لمجموعة من المعايير	3.532	0.993	5	مرتفع
تسمح الخوارزميات الجينية بتخزين المعرفة والمعلومات بصورة سريعة وكافية	4.000	0.732	2	مرتفع
تساعد الخوارزميات الجينية في استخدام المعلومات المخزنة في قواعد البيانات لرفع كفاءة صنع القرار	4.000	0.634	1	مرتفع
تساعد الخوارزميات الجينية في التنسيق بين الأنشطة لتحسين نوعية الخدمات	3.866	0.848	3	مرتفع
المتوسط	3.840	0.823		مرتفع

تم ترتيب عبارات الخوارزميات الجينية من حيث درجة الأهمية النسبية (قيمة المتوسط الحسابي الأكبر) من وجهة نظر عينة الدراسة تبين أن عبارة (تساعد الخوارزميات الجينية في استخدام المعلومات المخزنة في قواعد البيانات لرفع كفاءة صنع القرار) هي أكثر العبارات أهمية بقيمة 4.000 وانحراف معياري 0.634 وبدرجة موافقة مرتفعة بينما كانت العبارة (يتم تمثيل الخوارزميات الجينية وفقا لمجموعة من المعايير) هي أقل العبارات أهمية بقيمة 3.532 وانحراف معياري 0.993 وبدرجة موافقة مرتفعة وعند دراسة عبارات الخوارزميات الجينية تبين أن جميع العبارات في مستوى الموافقة المرتفع مما يوضح وجود مستوى

مرتفع من الخوارزميات الجينية كأحد ابعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مشروع مترو الرياض حيث بلغت

قيمة المتوسط الحسابي لعبارات 3.840 بانحراف معياري 0.823

4- الوكلاء الأذكاء

جدول (9) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والترتيب ومستوي الموافقة على عبارات الوكلاء

الأذكاء

العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	مستوي الموافقة
يستخدم العاملون نظام الوكيل للرد على رسائل المتعاملين وسماع آرائهم	3.833	0.736	4	مرتفع
تستخدم أنظمة الوكيل الذكي كتقنية للترجمة من قبل العاملين في تعاملاتهم الإلكترونية	4.033	0.877	2	مرتفع
يستخدم العاملون أنظمة الوكيل الذكي في تخزين مختلف الخبرات في تعاملاتهم لضمان الاستفادة منها مستقبلاً	4.067	0.773	1	مرتفع
يملك العاملون القدرة على استخدام البرامج الذكية بكفاءة وفعالية	4.067	0.773	1	مرتفع
يستطيع الوكلاء الأذكاء معالجة المشاكل التي تواجههم بشكل تلقائي	3.866	1.058	3	مرتفع
المتوسط	3.973	0.843		مرتفع

تم ترتيب عبارات الوكلاء الأذكاء من حيث درجة الأهمية النسبية (قيمة المتوسط الحسابي

الأكبر) من وجهة نظر عينة الدراسة تبين أن العبارتين (يستخدم العاملون أنظمة الوكيل الذكي في تخزين

مختلف الخبرات في تعاملاتهم لضمان الاستفادة منها مستقبلاً، يملك العاملون القدرة على استخدام

البرامج الذكية بكفاءة وفاعلية) هما أكثر العبارات أهمية بقيمة 4.067 وانحراف معياري 0.773 وبدرجة موافقة مرتفعة بينما كانت العبارة (يستخدم العاملون نظام الوكيل للرد على رسائل المتعاملين وسماع آرائهم) هي أقل العبارات أهمية بقيمة 3.833 وانحراف معياري 0.736 وبدرجة موافقة مرتفعة وعند دراسة عبارات الوكلاء الاذكياء تبين أن جميع العبارات في مستوى الموافقة المرتفع مما يوضح وجود مستوى مرتفع من الوكلاء الاذكياء كأحد تطبيقات ابعاد الذكاء الاصطناعي في مشروع مترو الرياض حيث بلغت قيمة المتوسط الحسابي لعبارات 3.973 بانحراف معياري 0.843

مما سبق يتبين وجود مستوى مرتفع من تطبيق الذكاء الاصطناعي في مشروع مترو الرياض حيث بلغت قيمة المتوسط الحسابي لعبارات محور تطبيقات الذكاء الاصطناعي 3.9742 بانحراف معياري 0.812

2.2.4 المحور الثاني: الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع

جدول (10) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والترتيب ومستوي الموافقة على عبارات الجدولة

الزمنية لإدارة المشاريع

العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	مستوي الموافقة
تحرص ادارة المشروعات على استخدام اساليب بحوث العمليات لتقليل الزمن المطلوب في المشاريع	4.134	0.765	6	مرتفع
تراعي إدارة المشروعات على وضع خطة لتنفيذ المشروعات يحدد وقت البداية ووقت النهاية لمشروعاتها	4.200	0.750	3	مرتفع جدا
يتم مطابقة انجاز الاعمال ومراقبتها وتوافقها مع الجدول الزمني لكل نشاط في المشروع	4.067	0.773	9	مرتفع

مرتفع جدا	2	0.617	4.234	يتم وضع جدول زمنية للفترات التي يزداد فيها الطلب على منتجات أو خدمات المشروع
مرتفع جدا	1	0.773	4.267	يتم وضع جدول زمنية للإيرادات المتوقعة من المشروع
مرتفع	10	0.659	4.033	يتم وضع جدول زمنية للنفقات المتوقعة في المشروع
مرتفع	4	0.638	4.167	يتم وضع جدول زمنية لتقييم قدرة المشروع على تلبية احتياجات المجتمع
مرتفع	7	0.652	4.100	يتم وضع خطة زمنية لتوفير الموارد اللازمة من الادوات والآلات للمشروع
مرتفع	4	0.638	4.167	تقوم إدارة المشروع بوضع خطة زمنية لتوظيف العمالة بجودة عالية
مرتفع	5	0.780	4.167	يتم وضع جدول زمنية لفحص وصيانة معدات البناء بصفة دورية ومستمرة
مرتفع	12	0.842	4.015	تقوم الادارة بوضع خطة زمنية لتحقيق الاستخدام الامثل للموارد واعادة استخدام القوالب والهيكل
مرتفع	11	0.764	4.019	يتم وضع خطة زمنية للتحكم في استهلاك الطاقة واستخدام مصادر الطاقة المتجددة
مرتفع	11	0.764	4.019	تقوم الإدارة بوضع خطة زمنية لزيادة قدرات ومهارات العاملين بالمشروع
مرتفع	13	1.044	3.856	يتم تنفيذ التعاقدات المتعلقة بالمشروع وفق خطة زمنية دورية ومستمرة

مرتفع	8	0.742	4.090	يتم وضع جدول زمنية لصرف الحوافز والمكافآت للعاملين في المشروع
مرتفع		0.747	4.102	المتوسط

تم ترتيب عبارات الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع من حيث درجة الأهمية النسبية (قيمة المتوسط الحسابي الأكبر) من وجهة نظر عينة الدراسة تبين أن عبارة (يتم وضع جدول زمنية للإيرادات المتوقعة من المشروع) هي أكثر العبارات أهمية بقيمة 4.267 وانحراف معياري 0.773 وبدرجة موافقة مرتفعة جدا بينما كانت العبارة (يتم تنفيذ التعاقدات المتعلقة بالمشروع وفق خطة زمنية دورية ومستمرة) هي أقل العبارات أهمية بقيمة 3.856 وانحراف معياري 1.044 وبدرجة موافقة مرتفعة وعند دراسة عبارات الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع تبين أن ثلاث عبارات في مستوى الموافقة المرتفع جدا واثنى عشر عبارة في مستوى الموافقة المرتفع مما يوضح وجود مستوي مرتفع من تطبيق الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع في مشروع مترو الرياض حيث بلغت قيمة المتوسط الحسابي لعبارات محور الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع 4.102 بانحراف معياري 0.747

3.4 ثالثا: اختبار فروض الدراسة

فرضية الدراسة الرئيسية: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \leq 0.05)$ لتطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة- الشبكات العصبية الصناعية- الخوارزميات الجينية- الوكلاء الأذكاء) على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض.

جدول (11) نتائج نموذج الانحدار الخطي البسيط لاختبار الفرضية الرئيسية

ملخص النموذج Model Summary		
معامل الارتباط R	معامل التحديد R^2	معامل R^{-2} Adjusted
0.771	0.595	0.594

ANOVA تحليل التباين						
النموذج	مجموع المربعات	درجات الحرية Df	متوسط المربعات	F	Sig F	
الانحدار Regression	14103.749	1	14103.749	700.530	0.000	
الباقى Residual	9603.433	477	20.133			
المجموع Total	23707.182	478				
المتغير التابع	النموذج	B	الخطأ المعياري	Beta	T	Sig T
الجدولة	الثابت	24.547	1.412		17.380	.000
الزمنية لإدارة	Constant					
المشاريع	تطبيقات الذكاء الاصطناعي	.469	.018	.771	26.468	.000

المصدر: من إعداد الباحث استنادا إلى التحليل الإحصائي باستخدام برنامج SPSS

يتبين من الجدول (11) وجود أثر طردي ذي دلالة إحصائية لمستوى تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة- الشبكات العصبية الصناعية- الخوارزميات الجينية- الوكلاء الأذكاء) على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض عند 0.05 حيث كانت قيمة (Sig F) = 0.000 وهي قيمة أقل من 0.05 أي أن قيمة F المحسوبة أكبر من قيمة F الجدولية واتضح وجود علاقة ارتباط طردية قوية ذات دلالة إحصائية بين تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة- الشبكات العصبية الصناعية- الخوارزميات الجينية- الوكلاء الأذكاء) والجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض عند مستوى معنوية 0.05 حيث بلغت قيمة معامل الارتباط 0.771 واتضح ان المتغير المستقل (تطبيقات الذكاء الاصطناعي) يفسر 59.5 % من التغيرات التي تحدث في المتغير التابع (الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع) وان باقي التغيرات ترجع لمتغيرات اخرى لم تدخل في النموذج وتبين أن كلما

ازداد مستوى تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة- الشبكات العصبية الصناعية- الخوارزميات الجينية- الوكلاء الأذكاء) بمقدار 1 % ازداد مستوى س والجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض بمقدار 0.469% مما يبين عدم صحة الفرضية الرئيسية للدراسة

الفرضية الفرعية الاولى: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) للنظم الخبيرة كبعد من أبعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض

جدول (12) نتائج نموذج الانحدار الخطي البسيط لاختبار الفرضية الفرعية الاولى

ملخص النموذج Model Summary						
معامل الارتباط R		معامل التحديد R ²		معامل R ^{-2 Adjusted}		
0.657		0.431		0.430		
تحليل التباين ANOVA						
النموذج		مجموع المربعات	درجات الحرية Df	متوسط المربعات	F	Sig F
الانحدار Regression		10227.554	1	10227.554	361.920	0.000
الباقى Residual		13479.628	477	28.259		
المجموع Total		23707.182	478			
المتغير التابع	النموذج	B	الخطأ المعياري	Beta	T	Sig T
الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع	الثابت Constant	30.878	1.630		18.947	.000
	النظم الخبيرة	1.530	.080	.657	19.024	.000

المصدر: من إعداد الباحث استنادا إلى التحليل الإحصائي باستخدام برنامج SPSS

يتبين من الجدول (12) وجود أثر طردي ذي دلالة إحصائية لمستوى النظم الخبرة كبعد من أبعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض عند 0.05 حيث كانت قيمة (Sig F) = 0.000 وهي قيمة أقل من 0.05 أي أن قيمة F المحسوبة أكبر من قيمة F الجدولية واتضح وجود علاقة ارتباط طردية قوية ذات دلالة إحصائية بين النظم الخبرة كبعد من أبعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض عند مستوى معنوية 0.05 حيث بلغت قيمة معامل الارتباط 0.657 واتضح ان المتغير المستقل (النظم الخبرة) يفسر 43.1 % من التغيرات التي تحدث في المتغير التابع (الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع) وان باقي التغيرات ترجع لمتغيرات اخري لم تدخل في النموذج وتبين أن كلما ازداد مستوى النظم الخبرة كبعد من أبعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي بمقدار 1 % ازداد مستوى الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض بمقدار 1.530% مما يبين عدم صحة الفرضية الفرعية الاولى للدراسة

الفرضية الفرعية الثانية: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) للشبكات العصبية الصناعية كبعد من أبعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض.

جدول (13) نتائج نموذج الانحدار الخطي البسيط لاختبار الفرضية الفرعية الثانية

ملخص النموذج Model Summary					
معامل الارتباط R		معامل التحديد R ²		معامل R ² Adjusted	
0.703		0.495		0.494	
تحليل التباين ANOVA					
النموذج	مجموع المربعات	درجات الحرية Df	متوسط المربعات	F	Sig F

0.000	467.205	11730.630	1	11730.630	الانحدار Regression	
		25.108	477	11976.552	Residual الباقي	
			478	23707.182	Total المجموع	
Sig T	T	Beta	الخطأ المعياري	B	النموذج	المتغير التابع
.000	23.270		1.380	32.116	الثابت Constant	الجدولة الزمنية لإدارة
.000	21.615	.703	.069	1.491	الشبكات العصبية الصناعية	المشاريع

المصدر: من إعداد الباحث استناداً إلى التحليل الإحصائي باستخدام برنامج SPSS

يتبين من الجدول (13) وجود أثر طردي ذي دلالة إحصائية لمستوى الشبكات العصبية الصناعية كبعد من أبعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض عند 0.05 حيث كانت قيمة (Sig F) = 0.000 وهي قيمة أقل من 0.05 أي أن قيمة F المحسوبة أكبر من قيمة F الجدولية واتضح وجود علاقة ارتباط طردية قوية ذات دلالة إحصائية بين الشبكات العصبية الصناعية كبعد من أبعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي والجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض عند مستوى معنوية 0.05 حيث بلغت قيمة معامل الارتباط 0.703 واتضح ان المتغير المستقل (الشبكات العصبية الصناعية) يفسر 49.5 % من التغيرات التي تحدث في المتغير التابع (الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع) وان باقي التغيرات ترجع لمتغيرات اخرى لم تدخل في النموذج وتبين أن كلما ازداد مستوى الشبكات العصبية الصناعية كبعد من أبعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي بمقدار 1 % ازداد مستوى الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض بمقدار 1.491 % مما يبين عدم صحة الفرضية الفرعية الثانية للدراسة

الفرضية الفرعية الثالثة: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) للخوارزميات الجينية كبعد من أبعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض

جدول (14) نتائج نموذج الانحدار الخطي البسيط لاختبار الفرضية الفرعية الثالثة

ملخص النموذج Model Summary						
معامل الارتباط R		معامل التحديد R ²		معامل R ² Adjusted		
0.678		0.460		0.459		
تحليل التباين ANOVA						
النموذج	مجموع المربعات	درجات الحرية Df	متوسط المربعات	F	Sig F	
الانحدار Regression	10906.348	1	10906.348	406.405	0.000	
الباقى Residual	12800.834	477	26.836			
المجموع Total	23707.182	478				
المتغير التابع	النموذج	B	الخطأ المعياري	Beta	T	Sig T
الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع	الثابت Constant	34.695	1.352		25.657	.000
	الخوارزميات الجينية	1.398	.069	.678	20.159	.000

المصدر: من إعداد الباحث استناداً إلى التحليل الإحصائي باستخدام برنامج SPSS

يتبين من الجدول (14) وجود أثر طردي ذي دلالة إحصائية لمستوى الخوارزميات الجينية كبعد من أبعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض عند 0.05 حيث كانت قيمة (Sig F) = 0.000 وهي قيمة أقل من 0.05 أي أن قيمة F المحسوبة أكبر من قيمة F الجدولية واتضح وجود علاقة ارتباط طردية قوية ذات دلالة إحصائية بين الخوارزميات الجينية كبعد من أبعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي والجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض عند مستوى معنوية 0.05 حيث بلغت قيمة معامل الارتباط 0.678 واتضح ان المتغير المستقل (الخوارزميات الجينية) يفسر 46 % من التغيرات التي تحدث في المتغير التابع (الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع) وان باقي التغيرات ترجع لمتغيرات أخرى لم تدخل في النموذج وتبين أن كلما ازداد مستوى الخوارزميات الجينية كبعد من أبعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي بمقدار 1 % ازداد مستوى الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض بمقدار 1.398% مما يبين عدم صحة الفرضية الفرعية الثالثة للدراسة

الفرضية الفرعية الرابعة: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) للوكلاء الأذكاء كبعد من أبعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض.

جدول (15) نتائج نموذج الانحدار الخطي البسيط لاختبار الفرضية الفرعية الرابعة

ملخص النموذج Model Summary					
معامل الارتباط R		معامل التحديد R ²		معامل R ² Adjusted	
0.707		0.499		0.498	
تحليل التباين ANOVA					
النموذج	مجموع المربعات	درجات الحرية Df	متوسط المربعات	F	Sig F
الانحدار Regression	11840.533	1	11840.533	475.950	0.000

		24.878	477	11866.648	Residual الباقي	
			478	23707.182	المجموع Total	
Sig T	T	Beta	الخطأ المعياري	B	النموذج	المتغير التابع
.000	21.875		1.418	31.010	الثابت Constant	الجدولة الزمنية لإدارة
.000	21.816	.707	.070	1.536	الوكلاء الاذكاء	المشاريع

المصدر: من إعداد الباحث استناداً إلى التحليل الإحصائي باستخدام برنامج SPSS

يتبين من الجدول (15) وجود أثر طردي ذي دلالة إحصائية لمستوى الوكلاء الأذكاء كبعد من أبعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض عند 0.05 حيث كانت قيمة (Sig F) = 0.000 وهي قيمة أقل من 0.05 أي أن قيمة F المحسوبة أكبر من قيمة F الجدولية واتضح وجود علاقة ارتباط طردية قوية ذات دلالة إحصائية بين الوكلاء الأذكاء كبعد من أبعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي والجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض عند مستوى معنوية 0.05 حيث بلغت قيمة معامل الارتباط 0.707 واتضح أن المتغير المستقل (الوكلاء الأذكاء) يفسر 49.9 % من التغيرات التي تحدث في المتغير التابع (الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع) وأن باقي التغيرات ترجع لمتغيرات أخرى لم تدخل في النموذج وتبين أن كلما ازداد مستوى الوكلاء الأذكاء كبعد من أبعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي بمقدار 1 % ازداد مستوى الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض بمقدار 1.536% مما يبين عدم صحة الفرضية الفرعية الرابعة للدراسة

الفصل الخامس: خلاصة النتائج والتوصيات والمقترحات

مقدمة

سوف نتناول في هذا الفصل ملخص النتائج التي توصلت إليها الدراسة من خلال تحليل البيانات المتعلقة بمحاور الدراسة والتي تم الحصول عليها عن طريق أداة الاستبيان المتمثلة في استمارة الاستبيان الالكتروني واختبار فروض الدراسة من أجل تحقيق أهداف الدراسة وكذلك يتناول الفصل مجموعة من التوصيات التي توصي بها الدراسة ومجموعة من المقترحات لدراسات وابحاث يمكن اجراؤها في المستقبل

1.5 خلاصة نتائج الدراسة

- ✓ وجود مستوي مرتفع من النظم الخبيرة كأحد ابعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مشروع مترو الرياض، حيث بلغت قيمة المتوسط الحسابي لعبارات 4.007 بانحراف معياري 0.787 وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (عبد العزيز، 2021)
- ✓ وجود مستوي مرتفع من الشبكات العصبية الصناعية كأحد ابعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مشروع مترو الرياض حيث بلغت قيمة المتوسط الحسابي لعبارات 3.947 بانحراف معياري 0.792 وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (عبد العزيز، 2021)
- ✓ وجود مستوي مرتفع من الخوارزميات الجينية كأحد ابعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مشروع مترو الرياض حيث بلغت قيمة المتوسط الحسابي لعبارات 3.840 بانحراف معياري 0.823 وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (عبد العزيز، 2021)
- ✓ وجود مستوي مرتفع من الوكلاء الاذكياء كأحد تطبيقات ابعاد الذكاء الاصطناعي في مشروع مترو الرياض حيث بلغت قيمة المتوسط الحسابي لعبارات 3.973 بانحراف معياري 0.843 وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (عبد العزيز، 2021)
- ✓ وجود مستوي مرتفع من تطبيق الذكاء الاصطناعي في مشروع مترو الرياض حيث بلغت قيمة المتوسط الحسابي لعبارات محور تطبيقات الذكاء الاصطناعي 3.9742 بانحراف معياري 0.812 وتتفق هذه

النتيجة مع نتيجة دراسة (الدلاهمه، 2019) ومع نتيجة دراسة (عبد العزيز، 2021) وكذلك تتفق مع نتيجة دراسة (Sekaran 2019,) وتختلف عن نتيجة دراسة (الخلاية، 2021) التي أوضحت وجود مستوى متوسط

✓ وجود مستوي مرتفع من تطبيق الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع في مشروع مترو الرياض حيث بلغت قيمة المتوسط الحسابي لعبارات محور الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع 4.102 بانحراف معياري 0.747 وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (الرحامنة، 2016)

✓ وجود أثر طردي ذي دلالة إحصائية لمستوى تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة- الشبكات العصبية الصناعية- الخوارزميات الجينية- الوكلاء الأذكاء) على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض عند 0.05 واتضح وجود علاقة ارتباط طردية قوية ذات دلالة إحصائية بين تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة- الشبكات العصبية الصناعية- الخوارزميات الجينية- الوكلاء الأذكاء) والجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض عند مستوي معنوية 0.05 حيث بلغت قيمة معامل الارتباط 0.771 وتبين أن كلما ازداد مستوى تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة- الشبكات العصبية الصناعية- الخوارزميات الجينية- الوكلاء الأذكاء) بمقدار 1 % ازداد مستوى س والجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض بمقدار 0.469% مما يبين عدم صحة الفرضية الرئيسية للدراسة وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (عبد العزيز، 2021) ومع نتيجة دراسة (أرطباز، 2022) وكذلك مع نتيجة دراسة (نصر الدين، 2023) وكذلك مع نتيجة دراسة (أميرهم، 2022) وأيضا تتفق مع نتيجة دراسة (الخلاية، 2021)

✓ وجود أثر طردي ذي دلالة إحصائية لمستوى النظم الخبيرة كبعد من أبعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض عند 0.05 واتضح وجود علاقة ارتباط طردية قوية ذات دلالة إحصائية بين النظم الخبيرة كبعد من أبعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض عند مستوي معنوية 0.05 حيث بلغت قيمة معامل الارتباط 0.657 وتبين أن كلما ازداد مستوى النظم الخبيرة كبعد من أبعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي بمقدار 1 % ازداد مستوى الجدولة الزمنية لإدارة

المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض بمقدار 1.530% مما يبين عدم صحة الفرضية الفرعية الأولى للدراسة

✓ وجود أثر طردي ذي دلالة إحصائية لمستوى الشبكات العصبية الصناعية كبعد من أبعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض عند 0.05 واتضح وجود علاقة ارتباط طردية قوية ذات دلالة إحصائية بين الشبكات العصبية الصناعية كبعد من أبعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي والجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض عند مستوي معنوية 0.05 حيث بلغت قيمة معامل الارتباط 0.703 وتبين أن كلما ازداد مستوى الشبكات العصبية الصناعية كبعد من أبعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي بمقدار 1% ازداد مستوى الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض بمقدار 1.491% مما يبين عدم صحة الفرضية الفرعية الثانية للدراسة

✓ وجود أثر طردي ذي دلالة إحصائية لمستوى الخوارزميات الجينية كبعد من أبعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض عند 0.05 واتضح وجود علاقة ارتباط طردية قوية ذات دلالة إحصائية بين الخوارزميات الجينية كبعد من أبعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي والجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض عند مستوي معنوية 0.05 حيث بلغت قيمة معامل الارتباط 0.678 وتبين أن كلما ازداد مستوى الخوارزميات الجينية كبعد من أبعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي بمقدار 1% ازداد مستوى الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض بمقدار 1.398% مما يبين عدم صحة الفرضية الفرعية الثالثة للدراسة

✓ وجود أثر طردي ذي دلالة إحصائية لمستوى الوكلاء الأذكاء كبعد من أبعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي على الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض عند 0.05 واتضح وجود علاقة ارتباط طردية قوية ذات دلالة إحصائية بين الوكلاء الأذكاء كبعد من أبعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي والجدولة الزمنية لإدارة المشاريع بالتطبيق على مشروع مترو الرياض عند مستوي معنوية 0.05 حيث بلغت قيمة معامل الارتباط 0.707 وتبين أن كلما ازداد مستوى الوكلاء الأذكاء كبعد من أبعاد تطبيقات الذكاء الاصطناعي بمقدار 1% ازداد مستوى الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع

بالتطبيق على مشروع مترو الرياض بمقدار 1.536% مما يبين عدم صحة الفرضية الفرعية الرابعة
للدراسة

2.5 التوصيات

- ✓ العمل على توفير البيئة التحتية التكنولوجية التي تساهم في الحفاظ على مستوى تطبيق الذكاء الاصطناعي في المشروعات في المملكة العربية السعودية
- ✓ العمل على زيادة قدرات العاملين في المشروعات في المملكة العربية السعودية على استخدام التكنولوجيا الحديثة والمتقدمة في العمل عن طريق البرامج والدورات التدريبية
- ✓ العمل على رفع مستوى وعي إدارات الشركات والمؤسسات في المملكة العربية السعودية لمواكبة كافة التطورات الحديثة المتعلقة ببرامج وتطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في مجالات العمل المختلفة
- ✓ العمل على توفير كافة الإمكانيات والاحتياجات والتي تساهم في زيادة قدرة الشركات والمؤسسات في المملكة العربية السعودية على تحقيق الاستفادة المثلى من تطبيق الجدولة الزمنية لإدارة المشروعات
- ✓ الاهتمام بتفعيل دور فريق عمل المشروع في عمليتي الجدولة الزمنية بما يساهم في تحقيق أهداف المشروعات

3.5 المقترحات

- ✓ التوسع في إجراء الدراسات والأبحاث المتعلقة بكيفية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المشروعات في المملكة العربية السعودية والتعرف على أثرها على مستويات الأداء والإنتاجية
- ✓ التوسع في إجراء الدراسات والأبحاث المتعلقة بتطبيق الجدولة الزمنية لإدارة المشروعات والتعرف على العوامل المؤثرة عليها

Abstract

This study aimed to identify the impact of artificial intelligence applications in its dimensions (expert systems, artificial neural networks, genetic algorithms, intelligent agents) on project management scheduling, applied to the Riyadh Metro project. A descriptive analytical approach was used. The study population consisted of all employees in the Riyadh Metro project in Saudi Arabia. Due to the difficulty of conducting a comprehensive survey of all study population members, a simple random sampling method was used by sharing the survey link on social media platforms relevant to the study population. The sample size reached 479 individuals who responded to the survey questions.

The study results indicated a statistically significant positive impact of artificial intelligence applications in its dimensions (expert systems, artificial neural networks, genetic algorithms, intelligent agents) on project management scheduling in the Riyadh Metro project.

The study recommended the need to provide the technological infrastructure that supports the maintenance of artificial intelligence application levels in projects in Saudi Arabia and to raise the awareness of company and institution management in Saudi Arabia to keep up with all modern developments related to artificial intelligence programs and applications used in various work fields.

Keywords: Artificial Intelligence Applications, Project Management Scheduling, Riyadh Metro Project.

المراجع

أولاً: المراجع العربية

1. أحمد، عبدالناصر يونس. (2023). An Attempt to Set Standards for Studying and Comparing the Efficiency of Round Robin Algorithms. مجلة التربية والعلم، مج32، ع2، 20 - 29. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1401342>
2. أرطباز، سناء. (2022). أثر استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تحسين أداء المؤسسة. مجلة العلوم الإنسانية، مج9، ع3، 1248 - 1270. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1365697>
3. أميرهم، جيهان عادل ناجي. (2022). أثر استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي على مستقبل مهنة المحاسبة والمراجعة: دراسة ميدانية. مجلة البحوث المالية والتجارية، ع2، 244 - 294. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1276733>
4. بن حفيظ، محسن (2019) نظم دعم القرار، ط 1، القاهرة: دار العلوم العربية للنشر والتوزيع، المجلة الدولية للعلوم المكتبات.
5. بوليد، يوسف - سهار، عبد الغنى الكتاني، يوسفى (2019) نظام متعدد الوكلاء للتعرف على المخطوطات العربية المؤتمر الدولي الخامس للغة العربية. مسترجع من https://www.researchgate.net/publication/304784142_nzam_mtdd_alwkla_lltrf_ly_al
6. جواد، مها كامل، و كاظم، علي جواد. (2020). الجدولة الزمنية لمشروع تبليط شارع حي العامل سايد الإياب بطول 1.25 كم. باستخدام المنطق الضبابي: دراسة حالة. السبط، مج6، ع2، 161 - 184. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1113750>

7. حسن، عمر صفوت ويعقوب، فيحاء عبد الله - (2018) توظيف أدوات إدارة الكلفة في أسلوب التنفيذ المتسارع للمشاريع الإنشائية لغرض ترشيد الكلف، بحث تطبيقي في مشروع تحويل شط الديوانية، مجلة دراسات. يناقش استخدام أدوات إدارة الكلفة في الجدولة الزمنية للمشاريع .
8. حماني، إسماعيل، و دريسي، أسماء. (2022). استعمال تقنيات إدارة المشاريع في إنجاز أطروحة الدكتوراه حسب نظام LMD. المجلة الجزائرية للعلوم الاجتماعية والانسانية، مج10، ع2 ، 72 - 96. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1350346>
9. الخلايلة، قصي محمد، و الصمادي، زياد محمد علي. (2021). أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على جودة الرعاية الصحية: دراسة تطبيقية على مستشفيات وزارة الصحة الأردنية (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة آل البيت، المفرق. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1253311>
10. الدلاهمة، سليمان مصطفى، العميان، نايف راجي، و القاضي، فارس سعود فارس. (2019). أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على مهنة المحاسبة: دراسة وصفية لنوع المسح. جرش للبحوث والدراسات، مج21، عدد خاص ، 177 - 186. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1110161>
11. الرحامنة، ينال خلف أحمد، و النسور، بلال هاشم. (2016). دور جدولة المشاريع وهيكلة تقسيم الأعمال في نجاح تخطيط المشاريع الإنشائية: حالة دراسية: المشاريع الإنشائية في محافظة البلقاء (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة البلقاء التطبيقية، السلط. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1300237>
12. الرفاعي، محمد سليمان حسن - (2019) الحكم الرشيد في الأردن: الواقع والتطلعات، المجلة العربية للإدارة. هذا المقال يناقش الحوكمة الرشيدة والتي تعد من الجوانب المهمة في إدارة المشاريع.
13. الزائدي، أحمد بن محمد - (2019) واقع تطبيق مبادئ الحوكمة بمكاتب التعليم بمحافظة جدة من وجهة نظر المشرفين التربويين، مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية. يتناول هذا البحث الحوكمة في سياق إدارة المشاريع التعليمية، وهو مهم لفهم كيفية تطبيق مبادئ الإدارة في المشاريع المختلفة.

14. الساعدي، نورا احمد مولى (2022) محرك بحث معتمد على نظام متعدد الوكلاء مجلة المنصور: كلية المنصور الجامعة، ع ١٨، ١٩ - ٣٩ مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/44996>
15. السامرائي، سلوى هاني والحسناوي علي عبد الحسن دلي - (2016) نجاح إدارة المشروع في ضوء خصائص المنظمة المتعلمة، مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية. يناقش هذا البحث كيفية تأثير خصائص المنظمة على نجاح إدارة المشاريع.
16. السامرائي، عمار عصام والشريدة نادية عبد الجبار - (2019) أثر تطبيق مفاهيم ومبادئ الجدولة الزمنية في تحسين أداء المشاريع، دراسة حالة. يركز هذا البحث على تأثير تقنيات الجدولة الزمنية على أداء المشاريع.
17. السلمي، عفاف (2019)، تطبيقات الذكاء الاصطناعي لاسترجاع المعلومات في جوجل، مجلة دراسات المعلومات: جمعية المكتبات والمعلومات السعودية، ع 1
18. شرما ، موهيت (2018) - العمليات الروبوتية وتأثيرها على مستقبل العمل مجلة صدى الموارد البشرية . الإمارات العربية المتحدة الهيئة الاتحادية للموارد البشرية الحكومية. ع ٨ ، khtwtat_alrbyt/citation/download
19. عباس، دعاء بشير، و رودين، وليد ميه. (2022). استعمال التقنية الشبكية GERT الكلاسيكية والضبائية في جدولة المشاريع. مجلة الأقتصادي الخليجي، ع51 ، 139 - 173. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1326949>
20. عبد الرؤوف محمد (2017) تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التعليم ، القاهرة . عالم الكتب.
21. عبد الله موسى ، أحمد حبيب بلال (2019). الذكاء الاصطناعي ثورة في تقنيات العصر - القاهرة : المجموعة العربية للتدريب والنشر.
22. عبدالعزيز، آلاء علاء محمد، و العبادي، إبراهيم يوسف جويفل. (2021). أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على جودة التدقيق الداخلي: دراسة ميدانية على البنوك التجارية الأردنية (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة جرش، جرش. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1242641>

23. قمورة ، سامية كروش ، حيزية ، محمد ، باى (2018) - الذكاء الاصطناعي بين الواقع والمأمول ، دراسة تقنية وميدانية.
24. موسى، عادل - (2020) التخطيط وإدارة الوقت في المشاريع، دراسة تطبيقية على مشاريع البناء. يناقش هذا المقال كيفية استخدام الجدولة الزمنية في تخطيط وإدارة مشاريع البناء.
25. نصر الدين، فيفيان محمد صالح، عجاج، علا عبدالرحمن، حمراني، أمجاد عبدالله، و الشريف، سلمى حسين. (2023). أثر استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في ظل أزمة كورونا: مراجعة منهجية. المجلة العالمية للاقتصاد والأعمال، مج13، ع3 ، 259 - 273. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1394851>

ثانيا: المراجع الأجنبية:

1. Agarwal, Neetu. (2017). Image Recognition Process through Human Eye, Computer and Artificial Intelligence. Volume 6 Issue 3, Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/330982800_Image_Recognition_Process_through_Human_Eye_Computer_and_Artificial_Intelligence/citation/download.
2. Ahmed, Hazem, Glasgow, Burton, Simon (2020). Swarm Intelligence: Concepts, Models and Applications:
3. Al Beshr. Mohamed, (2018). The Impact of Applying European Quality standards (EFQM) on the Development of Human Capital and Institutional performance in Abu Dhabi Government. Dissertation. Università Degli Studi di Roma Tor Vergata.
4. Beleiu, I. & Nistor, R. (2015). Project Governance and its Contribution to Project's Managerial Challenges of the Contemporary Society, 8(1), 82-86.

- Security Bica, I., Chifor, B.-C., Arseni, Ștefan-C., & Matei, I. (2019). Multi-Layer IoT .5 Framework for Ambient Intelligence Environments. Sensors, <https://doi.org/10.3390/s19184038>.
6. Cesarotti, Vittorio, Gubinelli, Silvia & Introna. Vito (2019). The evolution of Project Management (PM): How Agile, Lean and Six Sigma are changing PM. *Journal Modern PM*, 7(3), 1-29.
 7. Chukwudi, O. L. (2018). Effect of Artificial Intelligence on the Performance of Accounting Operations among Accounting Firms in Southeast Nigeria, *Asian Journal of Economics, Business and Accounting*, 7(2): 1-11
 8. Ekung, Samuel, Agu, Lillian & Iheama, Ndidi (2017). Influence of Project Governance on Project Performance: Evidence from Nigerian Case Studies, *PM World Journal*, 6(8), 1-18.
 9. Francesco Corea (2018). AI Knowledge Map: How To Classify AI Technologies, Retrieved 22\2\2020, available at <https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2018/08/22/aiknowledge-map-how-to-classify-ai-technologies>.
 10. Gani, M. O. (2017). A novel approach to complex human activity recognition. (Order No. 10273099, Marquette University). ProQuest Dissertations and Theses. 155. Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/18965311432accountid=178282>.
 11. Hoan Nguyen, Tien-Dao Luu, Poch, O., & Thompson, J. D. (2013). Knowledge Discovery in Variant Databases Using Inductive Logic programming. *Bioinformatics & Biology Insights*, 7, 119-131. <https://doi.org/10.4137/BBIS11184> Hofmann, Peter. Samp, Caroline. Urbach, Nils(2019). Robotic Process Automation. *Electronic Markets*.
 12. Huang. M. (2018). Agent-based models of consumer and firm behavior. (Order No. 10933342, State University of New York at Binghamton). ProQuest Dissertations and

- Theses,, 88. Retrieved from
<https://search.proquest.com/docview/21124073792accountid=178282>.
13. Irfan, Muhammad (2017). Machine Translation. Available at
<https://www.researchgate.net/publication/320730405> Machine Translation.
 14. Jankowski, T. M. (2008). An architecture and technology for ambient intelligence node (Order No. 1463226). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (304524835). Retrieved from
<https://search.proquest.com/docview/3045248352accountid=178282>.
 15. Joslin, Robert & Müller, Ralf (2016). The Relationship between Project Governance and Project Success. *International Journal of Project Management*, 34(4), 613-626.
 16. Matthew Mayo, KDnuggets. (2017). Neural Network Foundations, Explained: Activation Function Available at <https://www.kdnuggets.com/2017/09/neural-network-foundations-explained-activation-function.html>.
 17. Mijwil, Maad (2015). History of Artificial Intelligence.v8 Retrieved 31\1\2020. Available at History of Artificial Intelligence
<https://www.researchgate.net/publication/322234922>
 18. Musawir, Ata ul, Serra, Carlos Eduardo Martins, Zwikael, Ofer & Ali, Imran (2017). Project governance, benefit management, and project success: Towards a framework for supporting organizational strategy implementation. *International Journal of Project Management*, 35, 1658-1672. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2017.07.007>
 19. Navigli, Roberto (2018). Natural Language Understanding: Instructions for(Present and Future)Use. *Proceedings of the Twenty-Seventh International Joint Conference on Artificial Intelligence(IJCAI-18)*.

20. Pace, Michael (2019). A Correlational Study on Project Management Methodology and Project Success. *Journal of Engineering, Project, and Production Management*, 9(2),
21. Radujković, Mladen and Sjekavica, Mariela (2017). Project Management Success Factors. *Procedia Engineering*, 196, 607-615.
22. Raghavan, K. (2014). Computer vision libraries for trailer truck test bed using open source computer vision libraries. (Order No. 1583746, Missouri University of Science and Technology). ProQuest Dissertations and Theses,, 100. Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/16574238432accountid=178282>.
23. Sekaran, U., & Bougie, R. (2019), *Research Methods for Business: A Skill Building Approach*, (v) edition, NY: John Wiley & Sons Inc.
24. SENER, E., KARABOGA, H. A., & DEMIR, I. (2019). Bayesian Network Model of Turkish Financial Market from Year-To-September 30Th of 2016. *Sigma: Journal of Engineering & Natural Sciences/Mühendislik ve Fen Bilimleri Degrassi*, 37(4), 1493-1507.
25. Simon, M., (2018). A Future in Accounting without Human Intervention, (Published Master Thesies), University of Ghent, Faculty of Economics and Business Administration.
26. Smith, brad shum, harry (2018) The future Computed artificial intelligence and its role in society. Washington Microsoft available at <https://blogs.microsoft.com/uploads/2018/02/The-Future-Computed>
27. Solis, Romel, Suárez, Gilberto A. Corona & Ibarra, Aldo J. García (2015). The Use of Project Time Management Processes and the Schedule. *Journal of Construction Engineering*, 1-9.
28. Vondruška, Michal (2020). Possibilities of Crisis Management in Transport Infrastructure Projects, *PM World Journal*, 4(5), 1-11. <http://www.pmworldjournal.com/>

29. Wang, H. (2018). Traffic vision, tracking and counting using machine learning and machine vision. (Order No. 10814367, California State University, Los Angeles). ProQuest Dissertations and Theses,, 38. Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/20615341587accountid-178282>,
30. Wang, Su. (2017). Generative Adversarial Networks (GAN): A Gentle Introduction [UPDATED]. Available at <https://www.researchgate.net/publication/316382604> Generative Adversarial Networks GAN A Gentle Introduction UPDATED.
31. Xiuquan Li, & Hongling Jiang. (2017). Artificial Intelligence Technology and Engineering Applications. Applied Computational Electromagnetics Society Journal, 32(5). 381-388

الملاحق

استمارة استبيان

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

أخي الكريم / أختي الكريمة

تحية طيبة وبعد،

يقوم الباحثين بإجراء دراسة حول قياس أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على الجدولة

الزمنية لإدارة المشاريع " بالتطبيق على مشروع مترو الرياض "

ونظراً لما لديكم من المعرفة العلمية والخبرة العملية ذات الصلة بموضوع البحث،

نأمل الحصول منكم على العون والمساعدة في توفير المعلومات المناسبة لأغراض البحث، من خلال

التكرم بإبداء رأيكم بالتأشير على الإجابة المناسبة من وجهة نظركم.

وأتقدم لحضراتكم بجزيل الشكر والتقدير للمساهمة في جهدكم في تعبئة هذا الاستبيان علماً أن

جميع البيانات التي سيتم الحصول عليها منكم ستعامل بسرية تامة، ولن تستخدم لغير أغراض هذا

البحث، وسوف أزودكم بنتائج هذه الدراسة حال اكتمالها إن شاء الله.

وتفضلوا بقبول فائق التقدير والاحترام

أولاً: البيانات الشخصية

1- النوع الاجتماعي ☐ ذكر ☐ أنثى

2- الفئة العمرية ☐ أقل من 25 سنة ☐ من 25 إلى أقل من 35 سنة

☐ من 35 إلى أقل من 45 سنة ☐ من 45 سنة فأكثر

3- سنوات الخبرة ☐ من 5 سنوات فأقل ☐ من 5 إلى أقل من 10 سنوات

☐ من 10 إلى أقل من 15 سنة ☐ من 15 سنة فأكثر

4- المؤهل العلمي ☐ ثانوي ☐ بكالوريوس

☐ ماجستير ☐ دكتوراه

5- المسمى الوظيفي ☐ مدير ☐ رئيس قسم

☐ موظف

☐

ثانيا محاور الاستبيان

✎ المحور الأول: تطبيقات الذكاء الاصطناعي ، ضع إشارة (✓) في المربع

المناسب لاختيارك:

أوافق بشدة					البعد
أوافق					معارض بشدة
محايد					معارض
معارض بشدة					معارض
النظم الخبيرة					
					تساهم النظم الخبيرة في إيجاد حلول للكثير من المشاكل
					تصمم النظم الخبيرة بهدف معالجة الاحداث والعمليات المحاسبية والإدارية
					تستخدم النظم الخبيرة المعلومات المخزنة في قواعد البيانات في رفع كفاءة صنع القرار
					تساعد النظم الخبيرة في عملية التخطيط واتخاذ القرارات
					تساعد النظم الخبيرة في اكتساب المعرفة من خلال قواعد البيانات المخزنة لدي النظم
الشبكات العصبية الصناعية					
					تحاكي نظم الشبكات العصبية الصناعية طريقة تعامل العامل مع المشاكل التنظيمية

					تسمح الشبكات العصبية الصناعية بتمثيل المعارف الرمزية بصورة واضحة من خلال الرسومات البيانية والشبكات الدلالية
					تتميز الشبكات العصبية الصناعية بالقدرة على استخلاص المعلومات من البيانات المعقدة
					تقوم الشبكات العصبية الصناعية بتحديث أنفسها بشكل تلقائي وبصورة دورية
					تقوم الشبكات العصبية الصناعية بربط الادارات معا وبصورة متكاملة وتفاعلية
الخوارزميات الجينية					
					تتميز الخوارزميات الجينية بالقدرة على التكيف مع البيئة المعرفية
					يتم تمثيل الخوارزميات الجينية وفقا لمجموعة من المعايير
					تسمح الخوارزميات الجينية بتخزين المعرفة والمعلومات بصورة سريعة وكافية
					تساعد الخوارزميات الجينية في استخدام المعلومات المخزنة في قواعد البيانات لرفع كفاءة صنع القرار
					تساعد الخوارزميات الجينية في التنسيق بين الانشطة لتحسين نوعية الخدمات
الوكلاء الازكياء					

					يستخدم العاملون نظام الوكيل للرد على رسائل المتعاملين وسماع آرائهم
					تستخدم أنظمة الوكيل الذي كتنقية للترجمة من قبل العاملين في تعاملاتهم الإلكترونية
					يستخدم العاملون أنظمة الوكيل الذي في تخزين مختلف الخبرات في تعاملاتهم لضمان الاستفادة منها مستقبلا
					يملك العاملون القدرة على استخدام البرامج الذكية بكفاءة وفاعلية
					يستطيع الوكلاء الأذكاء معالجة المشاكل التي تواجههم بشكل تلقائي

✍️ المحور الثاني : الجدولة الزمنية لإدارة المشاريع ، ضع إشارة (✓) في

المربع المناسب لاختيارك :

معارض بشدة	معارض	محايد	أوافق	أوافق بشدة	البعد
					تحرص ادارة المشروعات على استخدام اساليب بحوث العمليات لتقليل الزمن المطلوب في المشاريع
					تراعي إدارة المشروعات على وضع خطة لتنفيذ المشروعات يحدد وقت البداية ووقت النهاية لمشروعاتها
					يتم مطابقة انجاز الاعمال ومراقبتها وتوافقها مع الجدول الزمني لكل نشاط في المشروع
					يتم وضع جدول زمنية للفترات التي يزداد فيها الطلب على منتجات أو خدمات المشروع
					يتم وضع جدول زمنية للإيرادات المتوقعة من المشروع
					يتم وضع جدول زمنية للنفقات المتوقعة في المشروع
					يتم وضع جدول زمنية لتقييم قدرة المشروع على تلبية احتياجات المجتمع

					يتم وضع خطة زمنية لتوفير الموارد اللازمة من الادوات والآلات للمشروع
					تقوم إدارة المشروع بوضع خطة زمنية لتوظيف العمالة بجودة عالية
					يتم وضع جدول زمنية لفحص وصيانة معدات البناء بصفة دورية ومستمرة
					تقوم الادارة بوضع خطة زمنية لتحقيق الاستخدام الامثل للموارد واعادة استخدام القوالب والهياكل
					يتم وضع خطة زمنية للتحكم في استهلاك الطاقة واستخدام مصادر الطاقة المتجددة
					تقوم الإدارة بوضع خطة زمنية لزيادة قدرات ومهارات العاملين بالمشروع
					يتم تنفيذ التعاقدات المتعلقة بالمشروع وفق خطة زمنية دورية ومستمرة
					يتم وضع جدول زمنية لصرف الحوافز والمكافآت للعاملين في المشروع

مع خالص التقدير والاحترام

Mid-Ocean University

College of Management



Department of project mangement

**The Impact of Artificial Intelligence Applications on Project
Management Scheduling "An Applied Study on the Riyadh
Metro Project"**

Preparation:

Supervision:

Dr. Al-Faisal Abdul Hamid Mohammed Hassan

Dr. Fayez Jard

2024