

دور الأتمتة الذكية في تحسين أداء المشاريع وتقليل التأخيرات الزمنية: دراسة على قطاع الإنشاءات  
السعودي

اسم الطالب  
ناصر محمد عكيري

الرقم الجامعي  
233000591

مشروع تخرج - 1  
كلية الإدارة - جامعة ميدأوشن

إشراف  
د. عبدالرحيم نادر  
عضو هيئة التدريس - كلية الإدارة - جامعة ميدأوشن

2026م

## جدول المحتويات

|        |                                                   |    |
|--------|---------------------------------------------------|----|
| 1.     | الفصل الأول: الإطار العام للدراسة.....            | 3  |
| 1.1.   | المقدمة .....                                     | 4  |
| 1.2.   | مشكلة الدراسة .....                               | 5  |
| 1.2.1. | فجوات على المستوى النظري:.....                    | 6  |
| 1.2.2. | فجوات على المستوى التطبيقي:.....                  | 6  |
| 1.3.   | أهمية الدراسة .....                               | 7  |
| 1.3.1. | على المستوى النظري:.....                          | 7  |
| 1.3.2. | على المستوى التطبيقي:.....                        | 7  |
| 1.4.   | أسئلة الدراسة:.....                               | 8  |
| 1.5.   | أهداف الدراسة:.....                               | 8  |
| 1.6.   | فرضيات الدراسة:.....                              | 9  |
| 1.7.   | نموذج الدراسة:.....                               | 9  |
| 1.8.   | منهجية الدراسة .....                              | 10 |
| 1.9.   | الدراسة الميدانية:.....                           | 10 |
| 1.10.  | مخطط المشروع المقترح:.....                        | 12 |
| 2.     | الفصل الثاني: الدراسات السابقة.....               | 14 |
| 2.1.   | المقدمة:.....                                     | 15 |
| 2.2.   | المتغيرات المستقلة:.....                          | 16 |
| 2.3.   | المتغير التابع:.....                              | 17 |
| 2.4.   | العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع:..... | 17 |
| 2.5.   | الخاتمة:.....                                     | 18 |

# 1. الفصل الأول: الإطار العام للدراسة

## 1.1. المقدمة

يشهد قطاع الإنشاءات في المملكة العربية السعودية تطورًا متسارعًا مدفوعًا بحجم المشاريع الضخمة المرتبطة برؤية المملكة 2030، والتي تتطلب مستويات عالية من الكفاءة في التنفيذ والدقة في إدارة الوقت والتكلفة والجودة. وفي ظل هذا التوسع الكبير، برزت تحديات متكررة تتعلق بتأخر إنجاز المشاريع، وتجاوز الجداول الزمنية المخططة، وارتفاع تكاليف التنفيذ، وهو ما دفع المؤسسات العاملة في هذا القطاع إلى البحث عن حلول تقنية وإدارية أكثر تطورًا. وفي هذا السياق، ظهرت الأتمتة الذكية بوصفها أحد أهم الاتجاهات الحديثة التي تعيد تشكيل طريقة إدارة المشاريع من خلال الاعتماد على تقنيات الذكاء الاصطناعي، وتحليل البيانات، والأنظمة الرقمية المتكاملة في متابعة وتنفيذ العمليات.

وتشكل الأتمتة الذكية امتدادًا متقدمًا لمفهوم الأتمتة التقليدية، إلا أنها تتجاوز مجرد تنفيذ المهام الروتينية إلى القدرة على اتخاذ قرارات شبه ذاتية، والتنبؤ بالمشكلات المحتملة، وتحسين سير العمليات بشكل مستمر. وفي قطاع الإنشاءات، تساهم هذه التقنيات في تحسين التخطيط الزمني للمشاريع، ومراقبة تقدم العمل في الوقت الفعلي، وتحديد نقاط الاختناق التي قد تؤدي إلى تأخير التنفيذ، مما ينعكس بشكل مباشر على رفع كفاءة إدارة المشاريع وتقليل الانحرافات الزمنية.

كما يواجه قطاع الإنشاءات السعودي تحديات معقدة تتمثل في تعدد الأطراف المشاركة في المشروع، وتداخل العمليات، والتغيرات المستمرة في متطلبات التنفيذ، مما يجعل إدارة الوقت عنصرًا حاسمًا في نجاح المشاريع. ومن هنا تبرز أهمية دراسة دور الأتمتة الذكية في تحسين أداء المشاريع، باعتبارها أداة قادرة على تعزيز التكامل بين مختلف مراحل المشروع، وتحسين التنسيق بين الفرق العاملة، وتقليل الأخطاء البشرية التي قد تؤدي إلى التأخير.

وتنبع أهمية هذه الدراسة أيضًا من كونها تتناول موضوعًا حيويًا في سياق التحول الرقمي الذي تشهده المملكة، حيث تسعى الجهات الحكومية والخاصة إلى تبني تقنيات متقدمة لرفع كفاءة قطاع الإنشاءات وتحسين جودة المشاريع. ومع ذلك، لا تزال هناك حاجة لفهم أعمق لمدى تأثير الأتمتة الذكية بشكل فعلي على تقليل التأخيرات الزمنية وتحسين أداء المشاريع، خاصة في ظل تفاوت مستوى تطبيق هذه التقنيات بين الشركات العاملة في القطاع.

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل العلاقة بين الأتمتة الذكية وأداء المشاريع في قطاع الإنشاءات السعودي، من خلال دراسة أثرها في تقليل التأخيرات الزمنية وتحسين كفاءة التنفيذ، بما يسهم في تقديم فهم علمي وتطبيقي يساعد في تطوير ممارسات إدارة المشاريع وتعزيز الاعتماد على الحلول الذكية في هذا القطاع الحيوي.

## 1.2. مشكلة الدراسة

يشهد قطاع الإنشاءات في المملكة العربية السعودية توسعاً غير مسبوق نتيجة المشاريع التنموية الكبرى المرتبطة برؤية المملكة 2030، مثل مشاريع البنية التحتية والمدن الذكية والمشروعات العمرانية الضخمة، وهو ما أدى إلى زيادة التعقيد في إدارة المشاريع وارتفاع مستوى التحديات المرتبطة بالتخطيط والتنفيذ والرقابة. وعلى الرغم من التطور الملحوظ في أساليب إدارة المشاريع، إلا أن هذا القطاع لا يزال يعاني من مشكلات متكررة تتمثل في تأخر إنجاز المشاريع عن الجداول الزمنية المحددة، وارتفاع التكاليف، وضعف التنسيق بين الأطراف المشاركة، مما يؤثر بشكل مباشر على كفاءة الأداء العام للمشاريع.

وفي ظل هذا الواقع، برزت الأتمتة الذكية كأحد الحلول التقنية الحديثة التي يُعَوَّل عليها في تحسين أداء المشاريع وتقليل التأخيرات الزمنية، من خلال توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي، وتحليل البيانات، وأنظمة المراقبة الرقمية في إدارة مراحل المشروع المختلفة. إلا أن مستوى تبني هذه التقنيات لا يزال متفاوتاً بين شركات الإنشاءات في المملكة، كما أن مدى فاعليتها الفعلية في تقليل التأخيرات الزمنية وتحسين الأداء لم يتم قياسه بشكل كافٍ في السياق المحلي، مما يثير تساؤلات حول قدرتها الحقيقية على معالجة المشكلات المزمنة في هذا القطاع.

كما تتمثل مشكلة الدراسة في وجود فجوة بين الإمكانيات النظرية التي تقدمها الأتمتة الذكية وبين التطبيق العملي لها في قطاع الإنشاءات، حيث قد يقتصر استخدامها في بعض الحالات على جوانب محدودة دون تحقيق التكامل الكامل في إدارة المشاريع. وعليه، تنبع المشكلة البحثية من الحاجة إلى فهم مدى تأثير الأتمتة الذكية على تحسين أداء المشاريع وتقليل التأخيرات الزمنية في قطاع الإنشاءات السعودي بشكل علمي دقيق.

### 1.2.1. فجوات على المستوى النظري:

تتمثل الفجوة النظرية الأولى في عدم وجود اتفاق واضح حول مفهوم الأتمتة الذكية وحدودها النظرية، حيث تتداخل هذه المفاهيم مع مفاهيم أخرى مثل الذكاء الاصطناعي، والتحول الرقمي، والأتمتة التقليدية، مما يؤدي إلى غياب إطار نظري موحد يحدد بدقة طبيعة الأتمتة الذكية وأبعادها داخل إدارة المشاريع.

أما الفجوة النظرية الثانية فتتمثل في محدودية النماذج النظرية التي تفسر العلاقة المباشرة بين الأتمتة الذكية وأداء المشاريع، وخاصة فيما يتعلق بتأثيرها على تقليل التأخيرات الزمنية، حيث تركز معظم الأدبيات على الجوانب التقنية للأتمتة دون التعمق في نتائجها الإدارية والتشغيلية في سياق المشاريع الإنشائية.

كما تتمثل الفجوة النظرية الثالثة في نقص الدراسات التي توضح الآليات الوسيطة التي من خلالها تؤثر الأتمتة الذكية في تحسين أداء المشاريع، مثل تحسين اتخاذ القرار، أو رفع كفاءة التخطيط، أو تعزيز التكامل بين فرق العمل، مما يستدعي مزيداً من البحث والتأصيل العلمي.

### 1.2.2. فجوات على المستوى التطبيقي:

تتمثل الفجوة التطبيقية الأولى في محدودية الدراسات الميدانية التي تناولت تطبيق الأتمتة الذكية داخل قطاع الإنشاءات السعودي، حيث تعتمد معظم الدراسات على تجارب دولية أو قطاعات مختلفة، مما يجعل نتائجها غير كافية لفهم الواقع المحلي بشكل دقيق.

أما الفجوة التطبيقية الثانية فتتمثل في عدم وجود قياس واضح لمدى تأثير الأتمتة الذكية على تقليل التأخيرات الزمنية في المشاريع الإنشائية داخل المملكة، حيث لا تزال العديد من الشركات تعتمد على أساليب تقليدية في تقييم الأداء دون الاستفادة الكاملة من أدوات التحليل الذكي.

كما تتمثل الفجوة التطبيقية الثالثة في تفاوت مستوى تطبيق تقنيات الأتمتة الذكية بين شركات الإنشاءات، مما يؤدي إلى اختلاف واضح في نتائج الأداء من مشروع إلى آخر، ويجعل من الضروري إجراء دراسات تطبيقية أكثر عمقاً لتفسير هذا التباين وتحليله.

### 1.3. أهمية الدراسة

#### 1.3.1. على المستوى النظري:

تنبع الأهمية النظرية لهذه الدراسة من كونها تتناول موضوعاً حديثاً نسبياً في مجال إدارة المشاريع، وهو الأتمتة الذكية وعلاقتها بتحسين أداء المشاريع وتقليل التأخيرات الزمنية، مما يسهم في إثراء الأدبيات العلمية المتعلقة بالتحول الرقمي في قطاع الإنشاءات. كما تساعد الدراسة في توضيح العلاقة بين التقنيات الذكية ومخرجات إدارة المشاريع، من خلال تقديم إطار تحليلي يمكن أن يفسر كيفية تأثير الأتمتة الذكية على تحسين الأداء الكلي للمشاريع.

كما تساهم هذه الدراسة في سد فجوة معرفية في الأدبيات العربية المتعلقة بإدارة المشاريع الرقمية، خاصة في السياق السعودي، حيث تقدم إضافة علمية يمكن البناء عليها في الدراسات المستقبلية التي تتناول الأتمتة الذكية أو الذكاء الاصطناعي في قطاع الإنشاءات، مما يعزز من الفهم النظري لهذا المجال المتطور.

#### 1.3.2. على المستوى التطبيقي:

تتمثل الأهمية التطبيقية لهذه الدراسة في كونها تقدم نتائج عملية يمكن أن يستفيد منها مدراء المشاريع وشركات الإنشاءات في المملكة العربية السعودية في تحسين أساليب إدارة المشاريع وتقليل التأخيرات الزمنية. إذ تساعد الدراسة في توضيح كيفية توظيف تقنيات الأتمتة الذكية بشكل فعال في متابعة المشاريع، وتحسين التخطيط، وتعزيز دقة التنفيذ. كما توفر الدراسة مؤشرات تطبيقية تساعد الشركات على تقييم مستوى استفادتها من تقنيات الأتمتة الذكية، وتحديد نقاط الضعف في تطبيقها، مما يساهم في تحسين كفاءة إدارة المشاريع ورفع مستوى الالتزام بالجدول الزمني. وتكتسب هذه الدراسة أهمية إضافية في ظل التوجه الوطني نحو التحول الرقمي، حيث يمكن أن تسهم نتائجها في دعم قطاع الإنشاءات السعودي في تحقيق أهداف رؤية 2030 من خلال تقليل التأخيرات وتحسين جودة المشاريع وتعزيز الكفاءة التشغيلية.

#### 1.4. أسئلة الدراسة:

##### التساؤل الرئيسي للدراسة

ما دور الأتمتة الذكية في تحسين أداء المشاريع وتقليل التأخيرات الزمنية في قطاع الإنشاءات السعودي؟

##### الأسئلة الفرعية للدراسة

1. ما مستوى تطبيق الأتمتة الذكية في مشاريع قطاع الإنشاءات السعودي؟
2. ما أثر الأتمتة الذكية على تحسين كفاءة أداء المشاريع الإنشائية؟
3. ما دور الأتمتة الذكية في تقليل التأخيرات الزمنية في تنفيذ المشاريع؟
4. ما مدى إسهام الأتمتة الذكية في تحسين عمليات التخطيط والرقابة على المشاريع؟
5. ما العلاقة بين الأتمتة الذكية واستدامة تحسين أداء المشاريع في قطاع الإنشاءات السعودي؟

#### 1.5. أهداف الدراسة:

##### الهدف الرئيسي للدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل وقياس دور الأتمتة الذكية في تحسين أداء المشاريع وتقليل التأخيرات الزمنية في قطاع الإنشاءات السعودي، من خلال دراسة مستوى تطبيقها وأثرها على كفاءة تنفيذ المشاريع.

##### الأهداف الفرعية للدراسة

1. التعرف على مستوى تطبيق الأتمتة الذكية في قطاع الإنشاءات السعودي .
2. قياس أثر الأتمتة الذكية على تحسين أداء المشاريع الإنشائية .
3. تحليل دور الأتمتة الذكية في تقليل التأخيرات الزمنية للمشاريع .
4. دراسة إسهام الأتمتة الذكية في تحسين التخطيط والرقابة على المشاريع .
5. قياس العلاقة بين الأتمتة الذكية واستدامة تحسين أداء المشاريع .

## 1.6. فرضيات الدراسة:

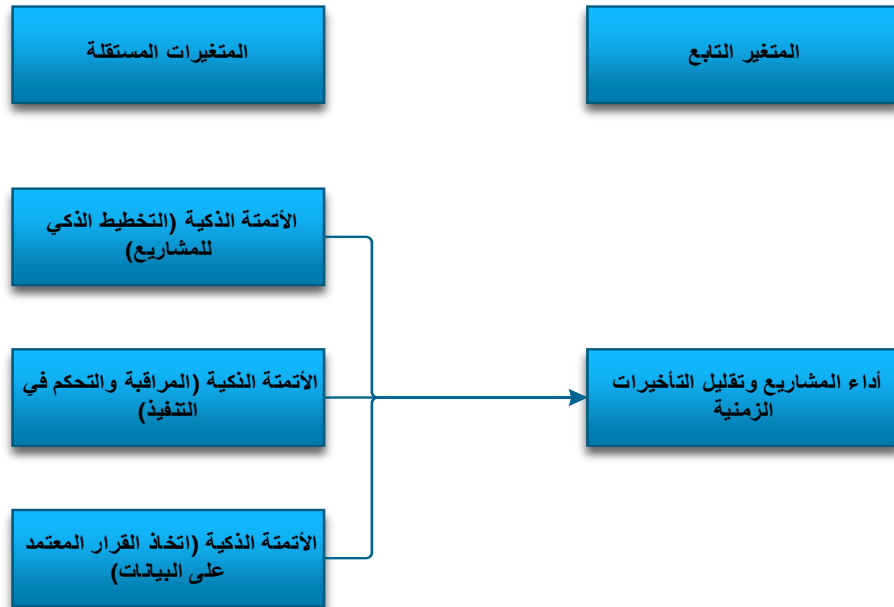
### الفرضية الرئيسية للدراسة

لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للأتمتة الذكية على تحسين أداء المشاريع وتقليل التأخيرات الزمنية في قطاع الإنشاءات السعودي.

### الفرضيات الفرعية للدراسة

1. لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للأتمتة الذكية على تحسين أداء المشاريع الإنشائية .
2. لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للأتمتة الذكية على تقليل التأخيرات الزمنية في المشاريع .
3. لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للأتمتة الذكية على تحسين عمليات التخطيط للمشاريع .
4. لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للأتمتة الذكية على تحسين الرقابة على تنفيذ المشاريع .
5. لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للأتمتة الذكية على استدامة تحسين أداء المشاريع في قطاع الإنشاءات السعودي .

## 1.7. نموذج الدراسة:



المصدر: إعداد الباحث

## 1.8. منهجية الدراسة

تعتمد هذه الدراسة على المنهج الكمي باعتباره المنهج الأكثر ملاءمة لطبيعة موضوع البحث الذي يسعى إلى قياس أثر الأتمتة الذكية في تحسين أداء المشاريع وتقليل التأخيرات الزمنية في قطاع الإنشاءات السعودي. ويقوم هذا المنهج على جمع بيانات رقمية قابلة للقياس والتحليل الإحصائي، بما يسمح باختبار الفرضيات بشكل موضوعي وتحديد طبيعة وقوة العلاقة بين متغيرات الدراسة. كما يُعد المنهج الكمي مناسباً لمثل هذه الدراسات التي تتناول الظواهر الإدارية والتقنية داخل بيئات العمل، حيث يتيح تحويل المفاهيم النظرية مثل الأتمتة الذكية وأداء المشاريع إلى مؤشرات قابلة للقياس والتحليل.

وقد تم اعتماد هذا المنهج نظراً لقدرته على استخدام أدوات تحليل إحصائي متقدمة مثل المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، وتحليل الارتباط والانحدار الخطي، مما يساعد في تفسير العلاقة بين الأتمتة الذكية وأداء المشاريع بطريقة علمية دقيقة. كما يساهم في الوصول إلى نتائج قابلة للتعميم نسبياً على مجتمع الدراسة، وهو ما يعزز من القيمة العلمية والتطبيقية للبحث، خاصة في قطاع حيوي مثل قطاع الإنشاءات السعودي الذي يشهد تحولات رقمية متسارعة.

## 1.9. الدراسة الميدانية:

تشكل الدراسة الميدانية المرحلة التطبيقية الأساسية في هذا البحث، حيث تهدف إلى اختبار العلاقات النظرية المطروحة حول دور الأتمتة الذكية في تحسين أداء المشاريع وتقليل التأخيرات الزمنية داخل قطاع الإنشاءات السعودي، من خلال جمع بيانات مباشرة من العاملين في هذا القطاع. وتمثل هذه المرحلة نقطة الانتقال من الإطار النظري إلى الواقع العملي، مما يتيح فهماً دقيقاً لكيفية تطبيق الأتمتة الذكية في بيئة المشاريع الفعلية.

وقد اعتمدت الدراسة الميدانية على أداة الاستبانة كوسيلة رئيسية لجمع البيانات، حيث تم تصميمها وفق مقياس ليكرت الخماسي لقياس درجة موافقة أفراد العينة على العبارات المتعلقة بأبعاد الأتمتة الذكية وأثرها على أداء المشاريع. وشملت الاستبانة محاور متعددة تغطي التخطيط الذكي للمشاريع، والمراقبة والتحكم في التنفيذ، واتخاذ القرار المعتمد على البيانات، بالإضافة إلى محور خاص بقياس أداء المشاريع وتقليل التأخيرات الزمنية.

كما تم توزيع الاستبانات على عينة من العاملين في قطاع الإنشاءات السعودي، بما في ذلك مديري المشاريع والمهندسين والمشرفين الإداريين، وذلك لضمان الحصول على بيانات تعكس الواقع الفعلي لبيئة العمل. وتم اتباع إجراءات علمية دقيقة لضمان صدق أداة القياس من خلال عرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين، بالإضافة إلى قياس الثبات باستخدام معامل كرونباخ ألفا للتأكد من الاتساق الداخلي لفقرات الاستبانة.

وبعد جمع البيانات، تم إدخالها وتحليلها باستخدام البرامج الإحصائية مثل SPSS ، حيث تم استخدام التحليل الوصفي والاستدلالي بهدف دراسة خصائص العينة، وقياس مستويات المتغيرات، واختبار الفرضيات المتعلقة بتأثير الأتمتة الذكية على أداء المشاريع وتقليل التأخيرات الزمنية. ويهدف هذا التحليل إلى تقديم نتائج دقيقة تساعد في فهم مدى فاعلية تطبيق الأتمتة الذكية داخل قطاع الإنشاءات السعودي.

وتسعى الدراسة الميدانية في مجملها إلى تقديم صورة واقعية شاملة حول مستوى تطبيق الأتمتة الذكية في مشاريع الإنشاءات، وكيفية انعكاس ذلك على تحسين الأداء وتقليل التأخيرات الزمنية، بما يساهم في تقديم توصيات عملية تدعم تطوير إدارة المشاريع وتعزيز كفاءتها في ظل التحول الرقمي الذي يشهده القطاع.

## 1.10. مخطط المشروع المقترح:

| المرحلة               | الأنشطة الرئيسية                          | الأهداف                                       | المدة الزمنية | المخرجات المتوقعة                          |
|-----------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------|
| التحضير والتخطيط      | مراجعة الأدبيات والمراجع العلمية          | وضع خطة واضحة ومنهجية للدراسة                 | 0.5 شهر       | خطة بحثية مفصلة مع جدول زمني               |
|                       | تحديد أدوات جمع البيانات                  | تصميم الاستبانة وأدوات القياس                 |               | أدوات جمع بيانات جاهزة للاستخدام           |
|                       | التنسيق مع الجهات المشاركة                | الحصول على الموافقات اللازمة                  |               | موافقات رسمية من المؤسسات المشاركة         |
| جمع البيانات          | توزيع الاستبانة على المشاركين             | جمع بيانات ميدانية دقيقة وموثوقة              | 1 شهر         | مجموعة بيانات مكتملة وصحيحة                |
|                       | إجراء مقابلات مع خبراء مختارين            | تعميق الفهم حول التحديات والفرص               |               | ملاحظات ومعلومات نوعية داعمة               |
| تحليل البيانات        | تنظيف وترتيب البيانات                     | التأكد من جودة البيانات ودقتها                | 1 شهر         | بيانات جاهزة للتحليل                       |
|                       | استخدام البرامج الإحصائية (SPSS) وغيرها   | اختبار الفرضيات وتحليل العلاقات بين المتغيرات |               | نتائج إحصائية تدعم أو ترفض الفرضيات        |
|                       | إعداد الرسوم البيانية والتقارير التحليلية | توضيح النتائج وتفسيرها                        |               | جداول ورسوم بيانية وتفسيرية مفصلة          |
| إعداد التقرير النهائي | صياغة نتائج الدراسة والتوصيات             | تقديم بحث متكامل وموثق                        | 1 شهر         | تقرير نهائي متكامل يشمل كافة أجزاء الدراسة |
|                       | مراجعة التقرير وتنقيحه                    | ضمان دقة وسلاسة المحتوى                       |               | تقرير معد للنشر أو العرض                   |

| عرض النتائج | تقديم العرض في<br>مؤتمرات أو ورش عمل      | نشر المعرفة<br>والاستفادة العملية              | 0.5 شهر | عرض تقديمي شامل +<br>ملاحظات وردود فعل<br>من الجمهور     |
|-------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------|
|             | مناقشة نتائج الدراسة<br>مع الجهات المعنية | الحصول على تقييمات<br>وملاحظات لتحسين<br>البحث |         | مخرجات نقاشية تعزز<br>من جودة البحث<br>وتطبيقه المستقبلي |

## 2. الفصل الثاني: الدراسات السابقة

## 2.1. المقدمة:

يشكل الفصل الثاني من هذه الدراسة أحد الفصول الأساسية التي يقوم عليها البناء العلمي للبحث، حيث يمثل الانتقال من طرح المشكلة البحثية بشكلها العام إلى التحليل النظري العميق للظاهرة محل الدراسة. ويهدف هذا الفصل إلى تقديم معالجة مفاهيمية منظمة للعناصر الرئيسة المرتبطة بموضوع الأتمتة الذكية في قطاع الإنشاءات السعودي، من خلال توضيح الأسس النظرية التي تفسر طبيعة عمل هذه التقنيات داخل بيئة المشاريع، وكيفية انعكاسها على مستويات الأداء العام وتقليل التأخيرات الزمنية.

ويركز هذا الفصل على بناء إطار نظري متكامل يساعد على فهم طبيعة التفاعل بين العوامل التقنية والإدارية داخل المشاريع الإنشائية، من خلال تحليل الأدبيات السابقة التي تناولت موضوع الأتمتة الذكية وإدارة المشاريع. كما يسعى إلى توضيح كيفية تأثير هذه العوامل على تحسين كفاءة تنفيذ المشاريع، ورفع مستوى الالتزام بالجدول الزمنية، وتقليل الانحرافات التي قد تحدث أثناء مراحل التنفيذ، وذلك في إطار علمي يربط بين المفاهيم النظرية والواقع التطبيقي.

وتكمن أهمية هذا الفصل في كونه يمثل الأساس الذي تُبنى عليه بقية مراحل الدراسة، حيث يوفر الخلفية النظرية اللازمة لتفسير النتائج الميدانية لاحقاً، ويساعد في صياغة الفرضيات بطريقة علمية دقيقة تستند إلى أدبيات سابقة. كما يساهم في تعزيز الترابط بين الجانب النظري والجانب التطبيقي، مما يزيد من قوة البناء العلمي للدراسة، ويمنحها اتساقاً منهجياً واضحاً يمكن من خلاله فهم العلاقات بين المتغيرات بصورة أكثر دقة وموضوعية.

## 2.2. المتغيرات المستقلة:

### المتغير المستقل الأول: الأتمتة الذكية (التخطيط الذكي للمشاريع)

يشير هذا البعد إلى استخدام الأنظمة الذكية في تحسين عمليات التخطيط للمشاريع الإنشائية، من خلال تحليل البيانات التاريخية والتنبؤ بالمدد الزمنية اللازمة لكل مرحلة من مراحل المشروع، وتحديد المخاطر المحتملة قبل وقوعها. وفي قطاع الإنشاءات السعودي، يسهم هذا البعد في تحسين دقة الجداول الزمنية وتقليل الأخطاء في التخطيط، مما يؤدي إلى تقليل فرص التأخير منذ المراحل الأولى للمشروع، ويعزز من كفاءة إدارة الوقت بشكل عام.

### المتغير المستقل الثاني: الأتمتة الذكية (المراقبة والتحكم في التنفيذ)

يركز هذا البعد على استخدام التقنيات الذكية في متابعة تقدم العمل داخل المشاريع بشكل لحظي، من خلال أنظمة المراقبة الرقمية وأدوات تحليل الأداء التي تتيح اكتشاف الانحرافات فور حدوثها. وفي قطاع الإنشاءات، يساهم هذا البعد في تحسين القدرة على اتخاذ قرارات تصحيحية سريعة، مما يقلل من تراكم الأخطاء ويحد من التأخيرات الزمنية، ويضمن سير المشروع وفق الخطة المحددة.

### المتغير المستقل الثالث: الأتمتة الذكية (اتخاذ القرار المعتمد على البيانات)

يعبر هذا البعد عن استخدام البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي في دعم عملية اتخاذ القرار داخل إدارة المشاريع، حيث يتم تحليل البيانات التشغيلية بشكل مستمر لتقديم توصيات دقيقة تساعد في تحسين الأداء. وفي قطاع الإنشاءات السعودي، يسهم هذا البعد في رفع جودة القرارات الإدارية وتقليل الاعتماد على التقديرات الشخصية، مما يؤدي إلى تحسين كفاءة إدارة المشاريع وتقليل التأخيرات الناتجة عن القرارات غير الدقيقة أو غير المدروسة.

### 2.3. المتغير التابع:

#### - أداء المشاريع وتقليل التأخيرات الزمنية

يمثل هذا المتغير النتيجة النهائية التي تسعى الدراسة إلى تفسيرها وقياسها، ويشير إلى مستوى كفاءة تنفيذ المشاريع الإنشائية من حيث الالتزام بالوقت، والجودة، والتكلفة، إضافة إلى القدرة على الحد من التأخيرات الزمنية التي تعد من أبرز المشكلات في قطاع الإنشاءات.

ويتضمن هذا المتغير عدة أبعاد رئيسية، من أبرزها الالتزام بالجدول الزمني للمشروع، والذي يعكس مدى قدرة المشروع على الالتزام بالمخطط الزمني المحدد مسبقاً، بالإضافة إلى كفاءة التنفيذ التي تشير إلى جودة سير العمليات داخل المشروع، وكذلك تقليل الانحرافات الزمنية التي تعبر عن مدى نجاح المشروع في تقليل التأخير مقارنة بالخطة الأصلية. كما يرتبط هذا المتغير بفعالية إدارة الموارد والقدرة على تنسيق العمل بين مختلف الأطراف المشاركة في المشروع.

### 2.4. العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع:

تقوم العلاقة بين متغيرات الدراسة على فرضية أساسية مفادها أن الأتمتة الذكية بأبعادها الثلاثة (التخطيط الذكي للمشاريع، المراقبة والتحكم في التنفيذ، واتخاذ القرار المعتمد على البيانات) تؤثر بشكل إيجابي ومباشر في تحسين أداء المشاريع وتقليل التأخيرات الزمنية في قطاع الإنشاءات السعودي.

فعندما يتم تحسين التخطيط باستخدام الأنظمة الذكية، يصبح المشروع أكثر دقة في تحديد المدد الزمنية والموارد المطلوبة. كما أن المراقبة الذكية تتيح اكتشاف المشكلات في وقت مبكر ومعالجتها بسرعة، مما يقلل من تراكم التأخيرات. بالإضافة إلى ذلك، فإن الاعتماد على البيانات في اتخاذ القرار يعزز من جودة القرارات الإدارية ويقلل من الأخطاء البشرية.

وبذلك تتكامل هذه الأبعاد الثلاثة لتشكل منظومة متكاملة للأتمتة الذكية، تسهم في رفع كفاءة إدارة المشاريع وتحقيق الالتزام الزمني وتقليل التأخيرات بشكل فعال داخل قطاع الإنشاءات السعودي.

## 2.5. الخاتمة:

يتبين من خلال هذا الفصل أنه قد قدم معالجة نظرية شاملة ومتكاملة للمفاهيم الأساسية التي يقوم عليها موضوع الدراسة، حيث تم توضيح الجوانب الفكرية المرتبطة ببيئة المشاريع الإنشائية في ظل التحول الرقمي، مع التركيز على كيفية تفاعل التقنيات الحديثة داخل عمليات إدارة المشاريع. وقد ساهم هذا الطرح في بناء تصور علمي واضح يساعد على فهم طبيعة العلاقات داخل بيئة العمل الإنشائية وكيفية تأثيرها على نتائج الأداء.

كما أسهم هذا الفصل في توفير قاعدة معرفية مهمة تُستخدم في تفسير النتائج التي سيتم التوصل إليها في الجانب التطبيقي، حيث يتيح فهمًا أعمق للعلاقات بين العناصر المؤثرة في أداء المشاريع دون الحاجة إلى الخوض في التحليل الإحصائي في هذه المرحلة. وبذلك يمثل هذا الفصل حلقة وصل أساسية بين الإطار النظري للدراسة ومرحلتها التطبيقية، مما يعزز من تكامل البناء البحثي.

وتكمن أهمية هذا الفصل في كونه المرجع النظري الذي تعتمد عليه الدراسة في اختبار الفرضيات وتحليل النتائج، إضافة إلى دوره في ربط الدراسة بالأدبيات السابقة ذات الصلة، مما يعزز من قيمتها العلمية ويزيد من موثوقيتها. كما يساهم في دعم عملية التحليل الإحصائي وتفسير النتائج بشكل دقيق ومنظم، الأمر الذي ينعكس إيجابًا على جودة الدراسة وقدرتها على تقديم إضافة علمية في مجال الأتمتة الذكية وإدارة المشاريع داخل قطاع الإنشاءات السعودي.

## المراجع:

### مراجع باللغة العربية

1. العتيبي، عبد الله بن محمد. (2023). *إدارة المشاريع الهندسية في ظل التحول الرقمي*. دار الفكر العربي، السعودية.
2. الزهراني، خالد بن سعيد. (2022). *تطبيقات الذكاء الاصطناعي في قطاع الإنشاءات*. مكتبة العبيكان، السعودية.
3. القحطاني، فهد بن عبد الرحمن. (2021). *هندسة إدارة المشاريع: الأسس والتطبيقات*. مكتبة الملك فهد الوطنية، السعودية.
4. السبيعي، نورة بنت محمد. (2020). *التحول الرقمي في إدارة المشاريع الهندسية*. دار المناهج للنشر والتوزيع، الأردن.
5. حسن، أحمد محمود. (2024). *الإدارة الحديثة للمشاريع وتقنيات الأتمتة*. دار النهضة العربية، مصر.

### مراجع باللغة الإنجليزية

1. Kerzner, H. (2017). *Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling*. Wiley.
2. PMI (Project Management Institute). (2021). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK Guide)* (7th ed.). PMI.
3. Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). *Leading digital: Turning technology into business transformation*. Harvard Business Review Press.
4. Müller, R., & Turner, R. (2010). Leadership competency profiles of successful project managers. *International Journal of Project Management*, 28(5), 437–448.
5. Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2017). *Machine, platform, crowd: Harnessing our digital future*. W.W. Norton & Company.