

# تأثير إدارة المخاطر الاستباقية على استدامة المشاريع الإنشائية في المدن الذكية

(دراسة ميدانية مطبقة على مدينة نيوم)

إعداد الطالبة/ غادة محمد راشد الماجد

الرقم الأكاديمي: (243002254)

إشراف/

د. الفیصل عبد الحمید

د. فايز جراد

العام الدراسي:

٢٠٢٥

## المستخلص

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم أثر تطبيق إدارة المخاطر الاستباقية على استدامة المشاريع الإنشائية في المدن الذكية، وذلك من خلال دراسة ميدانية على مشاريع البنية التحتية في مدينة نيوم كنموذج للمدن الذكية. اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، حيث تم تصميم استبيان إلكتروني وتوزيعه على عينة مكونة من (١٨٢) مشاركًا من الخبراء والمديرين والاستشاريين والأخصائيين والممارسين في مجال الإنشاءات وإدارة المشاريع داخل مدينة نيوم.

تم تحليل البيانات باستخدام برنامج SPSS من خلال الإحصاءات الوصفية واختبارات الفرضيات باستخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط والمتعدد، إضافة إلى اختبارات الثبات الداخلي وطبيعة التوزيع. وأظهرت النتائج وجود علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين تبني ممارسات إدارة المخاطر الاستباقية وتحقيق أبعاد الاستدامة البيئية والاقتصادية والاجتماعية في المشاريع.

كما بينت الدراسة أن إدارة المخاطر الاستباقية ساهمت في تقليل الأثر البيئي بنسبة ٤٧.٩٪ وخفض التكاليف غير المتوقعة بنسبة ٤٦.٦٪. وأكدت النتائج أهمية التقنيات الحديثة مثل الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء والبيانات الضخمة في دعم التنبؤ بالمخاطر وتعزيز اتخاذ قرارات مستدامة. في المقابل، أظهرت النتائج أن ضعف التكامل المؤسسي بين الجهات يؤثر سلبًا على فعالية إدارة المخاطر، بينما تزداد فعاليتها عند تطبيقها في مراحل مبكرة من المشروع وتحديثها بشكل دوري.

وقد خلصت الدراسة إلى عدد من التوصيات أبرزها: تعزيز تبني منهجية استباقية في إدارة المخاطر ضمن مشاريع نيوم، وتحديث الخطط بشكل دوري، والاستثمار في البنية التحتية الرقمية، وتشجيع التكامل المؤسسي، ودمج مؤشرات الاستدامة في إجراءات إدارة المخاطر، إضافة إلى توفير برامج تدريبية للكوادر الفنية والإدارية، واعتماد المعايير الدولية ذات الصلة.

## الإهداء

إلى من كان لي سنداً وعوناً عند الشدائد طوال عمري، إلى الرجل الأبرز في حياتي

أبي العزيز

إلى القلب المعطاء والصدر الحاني

أمي الحبيبة

إلى من شد الله بهم عضدي فكانوا خير معين

إخواني وأخواتي

إلى كل من ساعدني ولو بحرف في حياتي الدراسية...

إلى هؤلاء جميعاً: أهدىكم هذا العمل

## فهرس المحتويات:

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| المستخلص .....                             | ب  |
| الإهداء .....                              | ت  |
| فهرس المحتويات:.....                       | ث  |
| قائمة الجداول:.....                        | ح  |
| فهرس الأشكال:.....                         | خ  |
| الفصل الأول.....                           | ١  |
| مشكلة الدراسة:.....                        | ٣  |
| أسئلة الدراسة:.....                        | ٤  |
| فروض الدراسة:.....                         | ٥  |
| أهداف الدراسة:.....                        | ٦  |
| أهمية الدراسة:.....                        | ٧  |
| مصطلحات الدراسة:.....                      | ٩  |
| النظرية العلمية المتبعة لإعداد البحث:..... | ١٠ |
| الفصل الثاني الدراسات السابقة .....        | ١٢ |
| مقدمة.....                                 | ١٣ |
| الدراسات السابقة.....                      | ١٤ |
| التعليق على الدراسات السابقة:.....         | ٢٤ |
| الإطار النظري.....                         | ٢٦ |
| الفصل الثالث منهجية الدراسة.....           | ٥٠ |
| مقدمة.....                                 | ٥١ |
| منهجية الدراسة:.....                       | ٥٢ |

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| أدوات الدراسة والعينة والمجتمع:     | ٥٢ |
| محددات الدراسة:                     | ٥٢ |
| تحليل البيانات                      | ٥٣ |
| أولاً: تحليل البيانات الديموغرافية: | ٥٣ |
| ثانياً: تحليل فقرات الاستبانة:      | ٥٨ |
| ثالثاً: اختبار الفرضيات:            | ٦٢ |
| الفصل الرابع: النتائج والتوصيات     | ٧٠ |
| النتائج:                            | ٧١ |
| التوصيات                            | ٧٢ |
| المراجع                             | ٧٤ |
| الملاحق                             | ٧٨ |

## قائمة الجداول:

|         |                                                                                             |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| ٥٣..... | جدول (١-١) تحليل البيانات الأولية من حيث الجنس .....                                        |
| ٥٤..... | جدول (٢-١) تحليل البيانات الأولية من حيث سنوات الخبرة .....                                 |
| ٥٥..... | جدول (٣-١) تحليل البيانات الأولية من حيث المؤهل العلمي .....                                |
| ٥٦..... | جدول (٤-١) تحليل البيانات الأولية من حيث المنصب الوظيفي .....                               |
| ٥٧..... | جدول (٥-١) اختبار طبيعة التوزيع .....                                                       |
| ٥٧..... | جدول (٦-١) اختبار الثبات الداخلي (Reliability Analysis) .....                               |
| ٥٨..... | جدول (٧-١) تحليل فقرات المحور الأول: ممارسات إدارة المخاطر الاستباقية .....                 |
| ٥٩..... | جدول (٨-١) تحليل فقرات المحور الثاني: استدامة المشاريع الإنشائية .....                      |
| ٦٠..... | جدول (٩-١) تحليل فقرات المحور الثالث: العلاقة بين إدارة المخاطر الاستباقية والاستدامة ..... |
| ٦٢..... | جدول (١٠-١) اختبار الفرضية الرئيسية .....                                                   |
| ٦٣..... | جدول (١١-١) اختبار الفرضية الفرعية الأولى .....                                             |
| ٦٤..... | جدول (١٢-١) اختبار الفرضية الفرعية الثانية .....                                            |
| ٦٥..... | جدول (١٣-١) اختبار الفرضية الفرعية الثالثة .....                                            |
| ٦٦..... | جدول (١٤-١) اختبار الفرضية الفرعية الرابعة .....                                            |
| ٦٧..... | جدول (١٥-١) اختبار الفرضية الفرعية الخامسة .....                                            |
| ٦٨..... | جدول (١٦-١) اختبار الفرضية الفرعية السادسة .....                                            |

## فهرس الأشكال:

- شكل ١ تحليل البيانات الأولية من حيث الجنس ..... ٥٣
- شكل ٢ تحليل البيانات الأولية من حيث سنوات الخبرة ..... ٥٤
- شكل ٣ تحليل البيانات الأولية من حيث المؤهل العلمي ..... ٥٥
- شكل ٤ تحليل البيانات الأولية من حيث المنصب الوظيفي ..... ٥٦

## الفصل الأول

## المقدمة:

تعتبر إدارة المخاطر الاستباقية من العمليات المنهجية لتحديد وتقييم وتخفيف المخاطر المحتملة قبل وقوعها. في سياق المدن الذكية، يتضمن ذلك تحليل المخاطر التقنية والاقتصادية والاجتماعية والبيئية التي قد تعيق تنفيذ المشاريع الاستباقية، وتُعتبر المخاطر من أبرز التحديات التي تؤثر بشكل فعال على المشاريع، مما يستدعي تحديدها وقياسها ومتابعة إدارتها للحد من تأثيراتها أو تقليلها، ولهذا السبب أصبح موضوع إدارة المخاطر محط اهتمام متزايد في الآونة الأخيرة، وأصبحت إدارة المخاطر علمًا قائمًا بحد ذاته، يعتمد على أسس الإحصاء والاقتصاد والتمويل.

في عصرنا الحالي، تتسارع وتيرة التطور التكنولوجي، وتتلور رؤى المدن الذكية كمحركات للنمو المستدام والرفاهية. وفي قلب هذه الرؤى، تبرز مشاريع استباقية طموحة، مثل مدينة نيوم، التي تسعى لتقديم نموذج حضري مبتكر يتجاوز المفاهيم التقليدية، ومع ذلك، فإن هذه المشاريع الاستباقية تحمل في طياتها تحديات ومخاطر جمة، تتطلب منهجًا استباقيًا لإدارتها، هنا، تبرز أهمية إدارة المخاطر الاستباقية، التي تعتمد على التنبؤ بالمخاطر المحتملة وتقييمها، ووضع خطط استجابة فعالة قبل وقوعها، وتساهم إدارة المخاطر الاستباقية في تحديد المخاطر البيئية والاجتماعية والاقتصادية المحتملة، مما يسمح باتخاذ إجراءات وقائية لضمان استدامة المشاريع يمكن لإدارة المخاطر الاستباقية أن تساعد في تقييم تأثير المشاريع على النظم البيئية الحساسة، ووضع خطط للتخفيف من الآثار السلبية.

تشهد المدن الذكية، مثل نيوم، تحولًا جذريًا في مفهوم التخطيط الحضري، حيث تتكامل التقنيات المتطورة والبنية التحتية الذكية لتحقيق الاستدامة والرفاهية. ومع ذلك، فإن هذه المشاريع الطموحة تواجه تحديات ومخاطر معقدة تتطلب نهجًا استباقيًا لإدارة المخاطر.

## مشكلة الدراسة:

تشهد المدن الذكية حول العالم تطورًا متسارعًا في مشاريعها الإنشائية، التي تهدف إلى دمج التكنولوجيا الحديثة (مثل إنترنت الأشياء، والذكاء الاصطناعي، وأنظمة البيانات الضخمة) مع متطلبات الاستدامة البيئية والاقتصادية والاجتماعية. ومع ذلك، تواجه هذه المشاريع تحديات كبيرة في تحقيق الاستدامة بسبب التعقيدات الناتجة عن التفاعل بين البنية التحتية الذكية والعوامل الخارجية غير المتوقعة، مثل التغيرات المناخية، والاضطرابات الاقتصادية، ومخاطر الأمن السيبراني، بالإضافة إلى نقص الكفاءة في إدارة المخاطر بشكل استباقي.

تعتمد معظم المنهجيات الحالية في إدارة مخاطر المشاريع الإنشائية على النهج التفاعلي (Reactive Approach)، الذي يركز على معالجة المشكلات بعد حدوثها، مما يؤدي إلى زيادة التكاليف، وتأخير الجداول الزمنية، واستنزاف الموارد، وضعف تحقيق الأهداف الاستدامة. في المقابل، تقتصر الأدبيات إلى دراسات معمقة حول كيفية تطبيق إدارة المخاطر الاستباقية (Proactive Risk Management) - التي تعتمد على التنبؤ بالمخاطر المحتملة وتصميم استراتيجيات لتجنبها أو تخفيف آثارها قبل وقوعها - لتعزيز استدامة المشاريع في بيئة المدن الذكية ذات الطبيعة الديناميكية.

تتمثل الفجوة البحثية في عدم وجود إطار واضح يربط بين الممارسات الاستباقية في إدارة المخاطر وتحقيق الأبعاد الثلاثة للاستدامة (البيئية، والاقتصادية، والاجتماعية) في المشاريع الإنشائية بالمدن الذكية. كما أن هناك غموضًا حول أنواع المخاطر الخاصة بهذه المشاريع (مثل مخاطر الاعتماد على التكنولوجيا، أو مخاطر تكامل الأنظمة الذكية مع البنية التقليدية)، وكيفية قياس تأثير إدارتها الاستباقية على مؤشرات الاستدامة. هذه الفجوة تعيق قدرة الجهات المعنية (الحكومات والمقاولين والمخططين الحضريين) على اتخاذ قرارات مستنيرة لضمان نجاح المشاريع على المدى الطويل.

## أسئلة الدراسة:

تتمثل تساؤلات الدراسة الحالية فيما يلي:

- ما تأثير تطبيق إدارة المخاطر الاستباقية على تحقيق أبعاد الاستدامة (البيئية، الاقتصادية، الاجتماعية) في المشاريع الإنشائية بالمدن الذكية؟
- ما أنواع المخاطر الفريدة التي تهدد استدامة المشاريع الإنشائية في المدن الذكية، وكيف يمكن تصنيفها حسب أولويتها؟
- ما التحديات التي تعوق تبني منهجيات استباقية في إدارة مخاطر المشاريع الإنشائية بالمدن الذكية، وكيفية التغلب عليها؟
- هل يوجد أثر ذو دلالة إحصائية بين توظيف التقنيات الذكية (مثل تحليل البيانات الضخمة، والذكاء الاصطناعي) وتعزيز القدرة على التنبؤ بالمخاطر وإدارتها بشكل استباقي؟
- هل يوجد أثر ذو دلالة إحصائية بين السياسات الحكومية والتشريعات في دعم تطبيق إدارة المخاطر الاستباقية لضمان استدامة المشاريع؟
- هل يوجد أثر ذو دلالة إحصائية بين تحديد الإطار الزمني في الأزمات المالية وبين التقليل من المخاطر المالية في المملكة العربية السعودية؟
- هل يوجد أثر ذو دلالة إحصائية بين متطلبات إدارة المخاطر الاستباقية في المدن الذكية عنها في المشاريع الإنشائية التقليدية؟
- هل يوجد أثر ذو دلالة إحصائية بين تحديد الأسلوب المناسب في الأزمات المالية وبين التقليل من المخاطر المالية في المملكة العربية السعودية؟

- هل يوجد أثر ذو دلالة إحصائية بين إدارة المخاطر الاستباقية وبين استدامة المشاريع في المدن الذكية في المملكة العربية السعودية؟

## فروض الدراسة:

تتمثل فرضيات الدراسة الحالية فيما يلي:

**الفرضية الرئيسية:** توجد علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين تطبيق إدارة المخاطر الاستباقية (التنبؤية) وزيادة استدامة المشاريع الإنشائية (بيئياً، اقتصادياً، واجتماعياً) في المدن الذكية مثل نيوم.

ويتفرع من الفرضية الرئيسية مجموعة من الفروض الفرعية وهما كما يلي:

**الفرضية الفرعية الأولى:** يوجد أثر ذو دلالة إحصائية بين إدارة المخاطر الاستباقية وتقليل الأثر البيئي للمشاريع الإنشائية بمدينة نيوم من خلال تحسين استخدام الموارد الطبيعية (كالمياه والطاقة) وإلى خفض نسبة النفايات الإنشائية الضارة بالبيئة في مشاريع نيوم.

**الفرضية الفرعية الثانية:** يوجد أثر ذو دلالة إحصائية بين الإدارة الاستباقية للمخاطر وانخفاض التكاليف غير المتوقعة للمشاريع الإنشائية في نيوم بنسبة لا تقل عن (X%)، وتعزز الممارسات الاستباقية (كالتخطيط المبكر للمخاطر) من جذب الاستثمارات المستدامة للمدينة الذكية نتيجة زيادة ثقة الممولين.

**الفرضية الفرعية الثالثة:** يوجد أثر ذو دلالة إحصائية بين استخدام التقنيات الذكية (مثل: إنترنت الأشياء، الاصطناعي) في إدارة المخاطر الاستباقية وكفاءة تحقيق أهداف الاستدامة في مشاريع نيوم.

**الفرضية الفرعية الرابعة:** توجد علاقة إيجابية بين الاعتماد على البيانات الضخمة (Big Data) للتنبؤ بالمخاطر واتخاذ قرارات إنشائية أكثر استدامة.

**الفرضية الفرعية الخامسة:** يؤدي ضعف التكامل بين الجهات المعنية (المقاولين، المخططين، والجهات الرقابية) إلى تقليل فعالية الإدارة الاستباقية للمخاطر في تحقيق الاستدامة.

**الفرضية الفرعية السادسة:** يوجد أثر ذو دلالة إحصائية بين تفوق المشاريع الإنشائية في نيوم التي تطبق إدارة مخاطر استباقية وبين مؤشرات الاستدامة مقارنة بتلك التي تعتمد على إدارة المخاطر التقليدية (رد الفعل) وتزداد فاعلية إدارة المخاطر الاستباقية في تعزيز الاستدامة كلما تم تطبيقها في مراحل مبكرة من دورة حياة المشروع.

## **أهداف الدراسة:**

تتمثل أهداف الدراسة الحالية فيما يلي:

١- تحديد المخاطر المحتملة في المشاريع الإنشائية في المدن الذكية مثل "نيوم"، وفهم طبيعتها وأسبابها وآثارها على الاستدامة.

٢- تحليل فاعلية استراتيجيات إدارة المخاطر الاستباقية في تعزيز استدامة المشاريع الإنشائية (البيئية، الاقتصادية، الاجتماعية).

٣- تقييم مدى تطبيق مبادئ الاستباقية في إدارة المخاطر بمشاريع "نيوم" الحالية، وتحديد الفجوات بين الممارسات الحالية والمعايير العالمية.

٤- وضع إطار مقترح لدمج إدارة المخاطر الاستباقية في دورة حياة المشاريع الإنشائية بمدن ذكية لضمان استدامتها.

٥- دراسة دور التكنولوجيا الذكية (مثل الذكاء الاصطناعي، تحليل البيانات الضخمة) في تمكين الأساليب الاستباقية لإدارة المخاطر.

٦- تحديد المؤشرات الرئيسية لقياس تأثير الإدارة الاستباقية للمخاطر على أداء المشاريع (مثل تقليل التكاليف، الحفاظ على الموارد، تجنب التأخير).

٧- تقديم توصيات عملية لصانعي القرار في "نيوم" لتحسين سياسات إدارة المخاطر لدعم أهداف المدينة المستدامة.

٨- تعزيز الوعي بأهمية الربط بين إدارة المخاطر الاستباقية واستدامة المشاريع في سياق المدن الذكية الناشئة.

٩- تحسين التعاون بين أصحاب المصلحة (الحكومة، المقاولين، الموردين) لتبني نهج استباقي في مواجهة التحديات الإنشائية.

١٠- إثراء الأدبيات الأكاديمية حول إدارة المخاطر في المشاريع الإنشائية الذكية، مع تركيز خاص على النماذج الحديثة مثل "نيوم".

## أهمية الدراسة:

تُعد دراسة إدارة المخاطر الاستباقية في سياق المدن الذكية، من الدراسات الحديثة نسبياً، خاصة في المنطقة العربية، حيث تُركز معظم الأبحاث السابقة على إدارة المخاطر التقليدية، أو تطبيقات الاستدامة بشكل منفصل تتمثل أهمية الدراسة في جانبين، وتكمن في الآتي:

## الأهمية العلمية:

١- تعمل الدراسة على سد الفجوة البحثية، حيث تقدم الدراسة إطاراً نظرياً متكاملًا يربط بين مفاهيم الاستباقية في إدارة المخاطر والاستدامة في المشاريع الضخمة، مما يساهم في إثراء الأدبيات الأكاديمية في مجالي الإدارة والهندسة المدنية.

٢- الابتكار في النماذج النظرية، حيث تدمج الدراسة بين نظريات إدارة المخاطر (مثل نموذج ISO 31000) ونظريات الاستدامة (مثل Triple Bottom Line) لتطوير نموذج عملي يُناسب بيئة المدن الذكية، مما يفتح آفاقاً جديدة للباحثين في هذا المجال.

٣- دراسة حالة فريدة (نيوم) تُعتبر مدينة نيوم نموذجاً عالمياً طموحاً للمدن الذكية المستدامة، مما يجعلها حقل بحثي غني بالدروس المستفادة، والتي يمكن تعميمها على مشاريع مماثلة في دول أخرى.

### الأهمية العملية:

١- تعزيز استدامة المشاريع الضخمة، تُسهم النتائج في تحسين تخطيط وتنفيذ مشاريع نيوم عبر تحديد المخاطر المحتملة مسبقاً (كالتحديات البيئية، أو تعطل البنية التحتية التكنولوجية)، مما يضمن استدامتها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية على المدى الطويل.

٢- دعم رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠، حيث تعتبر مدينة نيوم أحد الركائز الرئيسية لرؤية ٢٠٣٠، لذا فإن الدراسة تُقدم توصيات عملية لصناع القرار لضمان تحقيق أهداف الرؤية، مثل: تقليل الهدر في الموارد (الطاقة، المياه، المواد الإنشائية). وتعزيز الاعتماد على التقنيات الذكية (مثل إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي) في إدارة المخاطر.

٣- تحفيز الاستثمارات المحلية والدولية، عن طريق توثيق فاعلية إدارة المخاطر الاستباقية في نيوم يُعزز ثقة المستثمرين في جدوى المشاريع الضخمة بالمملكة، خاصة مع التركيز على تقليل التكاليف غير المتوقعة وزيادة العوائد المالية والبيئية.

٤- تطوير السياسات والإجراءات، يمكن للدراسة أن تكون مرجعاً لهيئات التخطيط العمراني والجهات التنظيمية (مثل الهيئة السعودية للمدن الصناعية ومناطق التقنية "مدن") لوضع معايير إلزامية لإدارة المخاطر في المشاريع الإنشائية الذكية.

٥- حماية البيئة وتقليل البصمة الكربونية، تُسهم النتائج في تصميم مشاريع إنشائية تتوافق مع معايير الاستدامة العالمية (مثل LEED أو BREEAM) عبر تجنب المخاطر البيئية (كالتلوث أو استنزاف الموارد الطبيعية).

٦- تعزيز الأمن السيبراني والبنية التحتية، في المدن الذكية، ترتبط المخاطر بتعرض الأنظمة التكنولوجية للاختراقات أو الأعطال. تقدم الدراسة آليات استباقية لحماية البنية التحتية الرقمية، وهو أمر بالغ الأهمية لضمان استمرارية الخدمات.

## مصطلحات الدراسة:

تتمثل مصطلحات هذا البحث العلمي بالتالي:

### - إدارة المخاطر:

تعرف إدارة المخاطر بأنها: الإجراءات التي تتبعها المنظمات بشكل منظم لمواجهة الأخطار المصاحبة لأنشطتها، بهدف تحقيق المزايا المستدامة من كل نشاط (باقر وآخرون، ٢٠٢٠م).

### - التنمية المستدامة:

هي: ضرورة إنجاز الحق في التنمية بحيث يتحقق أعلى نمو متساوي الحاجات التنموية والبيئية لأجيال الحاضر والمستقبل، وتهدف إلى حماية وضمان بيئة ملائمة للأجيال القادمة، ونتيجة لذلك فقد تطورت مفاهيمها (العلم، د-ت).

## - المدن الذكية:

تعرف بأنها: هي المدن التي يون الاعتماد فيها على التقنيات الحوسبة الذكية، التي تقدم حلول مشاكل وأزمات المدينة، مثل الضعف للبنى الارتكازية، والنقص في الطاقة، والتهديدات البيئية، والصحية، إضافة إلى أن الحوسبة الذكية التي تجعل (التعليم، والنقل، والصحة) من الخدمات المجتمعية الأكثر كفاءة وتطوراً. (برحماتي ، ٢٠١٧م).

## - مدينة نيوم:

عرف الباحث مدينة نيوم إجمائاً بأنها: مدينة تقع شمال غرب السعودية على ساحل البحر الأحمر، وهي مدينة مستقبلية ضخمة تعد أحد أبرز مشاريع رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠ التي أعلن عنها ولي العهد الأمير محمد بن سلمان في أكتوبر ٢٠١٧م، وتهدف إلى أن تكون نموذجاً عالمياً للتطوير الحضري والاقتصادي، مع التركيز على الابتكار والاستدامة والتكنولوجيا المتقدمة.

## النظرية العلمية المتبعة لإعداد البحث:

يعتمد هذا البحث على النظرية العلمية التي تؤكد على الترابط بين المتغيرات محل الدراسة من خلال منهج علمي منظم يهدف إلى فهم الظواهر وتحليلها وفق أسس منطقية. وتستند الدراسة إلى المنهج العلمي الوصفي التحليلي، حيث تبدأ الباحثة بجمع البيانات والملاحظات حول الظاهرة المدروسة، ثم الانتقال إلى تحليلها واستخلاص القوانين أو العلاقات التي تحكمها. يركز هذا البحث على النظرية الحديثة في الإدارة، وتحديدًا على نظرية النظم التي تنظر إلى المشروع الإنشائي بوصفه نظامًا متكاملًا يتأثر بالبيئة المحيطة به ويتفاعل مع عناصرها المختلفة، مما يستوجب التعامل مع المخاطر بشكل استباقي لضمان استدامة النظام وتحقيق أهدافه طويلة المدى.

كما يستند البحث إلى المفاهيم الأساسية في نظرية إدارة المخاطر، والتي تفترض أن تبني استراتيجيات استباقية لرصد وتقييم المخاطر قبل وقوعها يعزز من قدرة المشروع على التكيف مع المتغيرات البيئية، ويقلل من احتمالية التعثر أو الفشل، مما ينعكس إيجابًا على استدامته، خاصة في بيئة ديناميكية ومعقدة كالمدن الذكية.

وتُساهم هذه النظرية في توجيه الباحثة نحو فهم العلاقة بين إدارة المخاطر الاستباقية واستدامة المشاريع، من خلال تحليل البيانات وتفسير النتائج ضمن إطار نظري متكامل، يربط بين الإجراءات الوقائية، وتحقيق الأبعاد الاقتصادية والبيئية والاجتماعية للاستدامة.

## الفصل الثاني

### الدراسات السابقة

## مقدمة

يُعدّ هذا الفصل من المكونات الأساسية للبحث العلمي، حيث يُسهم في بناء قاعدة معرفية راسخة تستند إليها الدراسة، من خلال مراجعة وتحليل الأدبيات والدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع البحث، بالإضافة إلى تحديد الإطار النظري الذي يُفسّر الظواهر قيد الدراسة ويوجه عملية التحليل والاستنتاج. ويهدف هذا الفصل إلى تسليط الضوء على أبرز الجهود العلمية التي تناولت موضوع الدراسة من زوايا متعددة، مما يُتيح فهماً أعمق لأبعاد المشكلة البحثية، ويساعد على تحديد الفجوات المعرفية التي تسعى الدراسة الحالية إلى معالجتها. كما يُمكن الباحث من الاستفادة من مناهج وأساليب الدراسات السابقة، وتقادي تكرارها أو الوقوع في إشكالياتها المنهجية.

أما الإطار النظري، فيُشكّل الأساس المفاهيمي والفكري الذي يستند إليه البحث، ويُسهم في تحديد المتغيرات الرئيسية، وشرح طبيعة العلاقة بينها، بالاعتماد على نماذج أو نظريات علمية راسخة. ويُعدّ هذا الإطار أداة مهمة لفهم السياق العلمي للبحث، وتوجيه أدوات الدراسة نحو تحقيق أهدافها. وبناءً على ذلك، ينقسم هذا الفصل إلى جزأين رئيسيين:

- الأول: يعرض أبرز الدراسات السابقة المحلية والعالمية ذات الصلة بموضوع البحث، مع تحليلها ومناقشتها.
- الثاني: يتناول الإطار النظري الذي تستند إليه الدراسة، شاملاً المفاهيم والمصطلحات الأساسية والنماذج النظرية ذات العلاقة.

## الدراسات السابقة

١- دراسة (العنزي، ٢٠٢٤)

بعنوان: " أثر تطبيق استراتيجيات إدارة المخاطر على نجاح المشروعات: دراسة تطبيقية على الشركات الخاصة بالمنطقة الشرقية "

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل مدى تأثير استراتيجيات إدارة المخاطر (تحديد المخاطر، تقييم المخاطر، الاستجابة للمخاطر، مراقبة المخاطر) ونجاح مشاريع (تقليل المخاطر، تعزيز الشفافية والاستخدام الأمثل للموارد، خفض التكاليف) في الشركات الخاصة بالمنطقة الشرقية، واستكشاف مدى تأثير تحديد المخاطر على نجاح المشاريع من خلال تقليل المخاطر، تعزيز الشفافية، الاستخدام الأمثل للموارد وخفض التكاليف. في الشركات الخاصة بالمنطقة الشرقية، فحص كيفية تأثير تقييم المخاطر على نجاح المشاريع، بما في ذلك تقليل المخاطر، تعزيز الشفافية، الاستخدام الأمثل للموارد، وخفض التكاليف في الشركات الخاصة بالمنطقة الشرقية. واعتمدت هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، تكون مجتمع، الدراسة من العاملين في مشاريع الشركات الخاصة بالمنطقة الشرقية. نظراً لصعوبة إجراء الحصر الشامل لكافة أفراد مجتمع الدراسة، فقد تم استخدام أسلوب العينات العشوائية البسيطة من خلال نشر رابط الاستبيان على مواقع التواصل الاجتماعي الخاصة بأفراد مجتمع الدراسة. بلغ عدد أفراد عينة الدراسة ٤٠٠ فرد، وهم الذين أجابوا على أسئلة استمارة الاستبيان، تم استخدام برنامج الرزم الإحصائية للدراسات الاجتماعية (SPSS) لتحليل البيانات وقد توصلت هذه الدراسة لمجموعة من النتائج أهمها:

- وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين استراتيجيات إدارة المخاطر في المشاريع بأبعادها تحديد المخاطر، تقييم المخاطر، الاستجابة للمخاطر، مراقبة المخاطر ونجاح المشاريع.

- وأوصت هذه الدراسة بضرورة توفير الإمكانيات والموارد اللازمة لتطبيق استراتيجيات إدارة المخاطر بكفاءة وفعالية في كافة المشروعات داخل المملكة العربية السعودية، والعمل على زيادة قدرات ومهارات العاملين في كيفية تنفيذ استراتيجيات إدارة المخاطر من خلال البرامج والدورات التدريبية.

٢- دراسة (المالكي آل حويز، ٢٠٢٤)

"دراسة بعنوان: "دراسة مقارنة لتوجيهات الاستدامة في إدارة المشاريع بين القطاع العام والقطاع الخاص في المملكة العربية السعودية".

تهدف هذه الدراسة إلى إجراء مقارنة شاملة لتوجيهات الاستدامة في إدارة المشاريع بين القطاع العام، والخاص في المملكة العربية السعودية، حيث تسعى إلى تحليل مدى تكامل مفاهيم الاستدامة ضمن استراتيجيات إدارة المشاريع في كلا القطاعين، واستكشاف الفروقات والتشابهات بينهما في سياق الجهود لتحقيق التنمية المستدامة وفق رؤية المملكة ٢٠٣٠. تمثل حجم العينة في ١٧٠ مشاركًا، بما في ذلك مدراء مشاريع وموظفين كلا القطاعين، لضمان جمع بيانات تمثيلية وشاملة تعكس واقع توجيهات الاستدامة. اعتمدت الدراسة على منهجية البحث الوصفي التحليلي، حيث تم استخدام استبيانات مصممة بعناية لقياس مدى تطبيق توجيهات الاستدامة، بالإضافة إلى مقابلات عميقة مع خبراء في المجال لإثراء التحليل. أظهرت النتائج أن القطاع الخاص يمتاز بمرونة أكبر في تطبيق توجيهات الاستدامة، مما يتيح له التكيف السريع مع متطلبات السوق وتلبية المعايير البيئية والاجتماعية بكفاءة. ومع ذلك، يواجه كلا القطاعين تحديات مشتركة، مثل نقص التمويل والكوادر المدربة وغياب التشريعات الداعمة بشكل كافٍ. كما تبين أن الفروقات الثقافية والتنظيمية تلعب دوراً محورياً في كيفية تبني الاستدامة؛ حيث يتمتع القطاع الخاص بحرية أكبر في تعديل استراتيجياته مقارنة بالقطاع العام الذي يتبع نهجاً أكثر تقليدية.

٣- دراسة (الزويني والديرابي، ٢٠٢٠) (Al-Zwaini & El-Diraby, 2020)

بعنوان " إدارة المخاطر الاستباقية في بناء المدن الذكية: إطار للتنمية المستدامة".

تسعى هذه الدراسة إلى تحليل دور إدارة المخاطر الاستباقية في تعزيز الاستدامة البيئية والاقتصادية للمشاريع الإنشائية في المدن الذكية، مع اقتراح إطار عمل قائم على تقنيات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء (IoT)، تكون مجتمع الدراسة من مشاريع إنشائية في ٥ مدن ذكية في كندا (مثل تورونتو وفانكوفر) وكانت العينة مكونة من ١٢٠ مشروعاً إنشائياً (٤٠٪ مشاريع بنية تحتية ذكية، ٦٠٪ مباني سكنية وتجارية)، وكانت منهجية البحث، دراسة حالة ومقابلات مع مديري المشاريع وتحليل بيانات المشاريع باستخدام أدوات نمذجة معلومات البناء (BIM)، وقد توصلت الدراسة الى نتائج أهمها : - تقليل \*\*التكاليف غير المتوقعة\*\* بنسبة ٢٥٪ عند تطبيق إدارة المخاطر الاستباقية. وتحسين كفاءة استهلاك الطاقة في المشاريع بنسبة ١٨٪ بسبب التنبؤ بالمخاطر البيئية مسبقاً، وزيادة رضا أصحاب المصلحة (مثل الحكومات والمقيمين) بنسبة ٣٠٪ بسبب الشفافية في إدارة المخاطر، وأوصت الدراسة بتبني تقنيات الذكاء الاصطناعي للتنبؤ بالمخاطر في مرحلة التخطيط، وتطوير معايير موحدة لإدارة المخاطر الاستباقية في المشاريع الذكي، وتدريب فرق العمل على أدوات التحليل التنبؤي ( Predictive Analytics).

٤- دراسة (سميث وآخرون، ٢٠١٨) (Smith et al., 2018)

بعنوان " تخفيف المخاطر والاستدامة في المدن الذكية: تحليل مقارن".

تهدف هذه الدراسة إلى مقارنة تأثير إدارة المخاطر الاستباقية مقابل التفاعلية على استدامة المشاريع الإنشائية في مدينتي دبي وسنغافورة، وتكون مجموعها من مشاريع إنشائية في مدن ذكية بدولتين (دبي وسنغافورة) والعينة من ٢٥ مشروعاً (١٢ في دبي، ١٣ في سنغافورة) تشمل شبكات النقل الذكية وأنظمة الطاقة المتجددة. تمثلت منهجية البحث: بتحليل كمي باستخدام مؤشرات الاستدامة ( LEED, )

BREEAM) ومقابلات مع خبراء , وقد خرجت الدراسة بالنتائج التي كان أهمها: أن المشاريع التي طبقت إدارة مخاطر استباقية سجلت انخفاضاً بنسبة ٤٠٪ في التأخيرات الزمنية\*\* مقارنة بالمشاريع التفاعلي, وتحسن مؤشرات الاستدامة الاجتماعية (مثل تقليل الاضطرابات المجتمعية) بنسبة ٢٢٪ في المشاريع الاستباقية, وارتفاع تكاليف التخطيط الأولية بنسبة ١٥٪, لكنها تعوض بتخفيض التكاليف طويلة المدى, وأوصت الدراسة بالاتي: دمج استراتيجيات إدارة المخاطر الاستباقية في السياسات الحكومية للمدن الذكية, وتعزيز التعاون بين القطاعين العام والخاص لتبادل البيانات حول المخاطر المحتملة.

٥- دراسة (عثمان وعبد المنعم، ٢٠٢٢) Othman & Abdel-Monem, 2022

بعنوان " تحليل لإدارة المخاطر الاستباقية في المشاريع الحضرية الذكية".

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل تلوي لـ ٤٥ دراسة سابقة لتحديد العوامل المشتركة التي تعزز استدامة المشاريع عبر إدارة المخاطر الاستباقية، وتكون مجتمع البحث من دراسات منشورة بين ٢٠١٠-٢٠٢٢ تغطي مشاريع في أمريكا الشمالية، آسيا، وأوروبا، العينة: ٤٥ دراسة (٣٠٪ منها ركزت على المدن الذكية). وتوصل الباحث إلى نتائج متوقعة تقدم دليل واضحاً على إمكانية ارتباط إيجابي قوي (٠.٨٢) بين الإدارة الاستباقية للمخاطر واستدامة المشاريع، وأن العامل الأكثر تأثيراً: استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة (Big Data)، وضعف التركيز على المخاطر الاجتماعية (مثل الهجرة الداخلية) في ٧٠٪ من الدراسات، وأوصت الدراسة بتطوير أطر متكاملة تربط بين المخاطر التقنية والاجتماعية، وتعزيز البحوث في المناطق النامية (مثل أفريقيا وأمريكا الجنوبية).

٦- دراسة (حسب الله، ومحمد، ٢٠٢٣)

بعنوان " دور إدارة المخاطر الاستراتيجية في تحقيق استمرارية الأعمال في المنظمات الأهلية: الدور

الوسيط للتمويل المستدام".

هدفت الدراسة إلى اختبار دور إدارة المخاطر الاستراتيجية بأبعادها (مخاطر الوثائق والمعلومات، ومخاطر الثقافة التنظيمية، ومخاطر السمعة التنظيمية، ومخاطر الموارد البشرية)، في تحقيق استمرارية الأعمال في المنظمات الأهلية بأبعادها (فهم الجمعية/ المؤسسة وطبيعة عملها، وصياغة استراتيجية إدارة استمرارية الأعمال، وتطوير وتنفيذ إدارة استمرارية الأعمال، وإدامة خطط استمرارية الأعمال) للتمويل المستدام ببعده كمتغير وسيط في المنظمات الأهلية (الجمعيات/ المؤسسات). واتبعت هذه الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، واستخدمت الاستبانة كأداة لجمع البيانات، تمثل مجتمع الدراسة في الجمعيات/ المؤسسات الأهلية العاملة في مجالات التنمية، حيث تم سحب عينة عشوائية بسيطة من مجتمع الدراسة حسب معادلة تحديد حجم العينة بلغ تعدادها (٣٧١) مفردة (بالجمعيات/ المؤسسات) الأهلية. واعتمدت وحدة التحليل والمعاينة من المراكز الوظيفية ممثلة ب (الإدارات العليا ومديري الإدارات ومديري المشروعات ومديري المكاتب)، وتم توزيع (٥٠٠) استبانة، استرجع منها (٣٩٦) استبانة صالحة للتحليل بنسبة ٧٩,٢%. واستخدم البرنامج الإحصائي IBM SPSS ٢٠، وبرنامج AMOS ٢٠ في تحليل البيانات، حيث اعتمد عددا من الأساليب الإحصائية في تحليل فرضيات الدراسة وأسئلتها. أهم نتائج الدراسة: وجود أثر ذو دلالة إحصائية لإدارة المخاطر الاستراتيجية على استمرارية الأعمال، كما يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لإدارة المخاطر الاستراتيجية على التمويل المستدام، إضافة إلى وجود أثر ذو دلالة إحصائية للتمويل المستدام على استمرارية الأعمال بالمنظمات الأهلية، كما تبين وجود أثر لإدارة المخاطر الاستراتيجية في استمرارية الأعمال بوجود التمويل المستدام. وبناء على نوصي بعمل دراسات إضافية من خلال أبعاد جديدة خاصة لمتغيري إدارة المخاطر الاستراتيجية، واستمرارية الأعمال بالمنظمات الأهلية: الدور الوسيط للتمويل المستدام لقلة الدراسات بهذه المتغيرات.

بعنوان " دور المعلومات المحاسبية في تفعيل إدارة المخاطر الاستراتيجية في البنوك التجارية: دراسة ميدانية".

هدفت الدراسة إلى التعرف على المقصود بالمخاطر الاستراتيجية وأهم مصادرها ومدى تأثيرها على نشاط البنوك والاستمرارية في بيئة الأعمال، كذلك تحليل دور المعلومات المحاسبية في تقييم المخاطر الاستراتيجية بالبنوك، اعتمدت الدراسة على المنهج الاستقرائي والمنهج الاستنباطي وذلك بالدراسة التحليلية لكل ما استطاعت الباحثة الحصول عليه من مراجع، تم إجراء الدراسة ميدانية على البنوك التجارية العاملة بجمهورية مصر العربية لمعرفة دور المعلومات المحاسبية في تفعيل إدارة المخاطر الاستراتيجية التي تتعرض لها البنوك التجارية. وقامت الباحثة باختيار عدد ١٢ بنكاً تجارياً وبما يمثل نحو ٥٢.٢٪ من مجتمع الدراسة والبالغ نحو ٢٣ بنكاً؛ حيث تم توزيع عدد ٦٦٠ استمارة مقسمة بين معدي القوائم المالية والعاملين بإدارة المخاطر بالبنوك، كما قامت الباحثة أيضاً بإجراء عدد من المقابلات الشخصية في البنوك التجارية للتأكد من درجة الاستجابة وملاءمة العينة المختارة لطبيعة البحث والأسئلة المطروحة. وتوصلت الباحثة إلى عدد من النتائج من أهمها: ١- توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين التجاوب المناسب مع التغيرات المحيطة بالبيئة الداخلية وأداء البنك. ٢- توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين التجاوب المناسب مع التغيرات المحيطة بالبيئة الخارجية واستمرارية البنك في بيئة الأعمال. ٣- توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين المعلومات المحاسبية وتقييم كفاية رأس المال.

٨- دراسة (الرواشدة، والشورة، ٢٠٢٢)

بعنوان " أثر إدارة المخاطر في مرونة سلسلة التوريد: الدور المعدل للتمكين في شركة البوتاس العربية".

هدفت الدراسة إلى التعرف إلى إدارة المخاطر بأبعادها (تحديد المخاطر، تقييم المخاطر، الاستجابة للمخاطر، الرقابة على المخاطر) وأثرها في مرونة سلسلة التوريد بأبعادها (مرونة المنتج، مرونة التوريد، مرونة العمليات، مرونة التسليم، مرونة نظم المعلومات)، وتكوّن مجتمع الدراسة من جميع الإداريين العاملين في (المستويات العليا، والوسطى) في شركة البوتاس العربية، وقد بلغ عددهم (١٣٥) إدارياً، وتم استخدام الاستبانة كأداة رئيسة لجمع البيانات، وقد تم استخدام العينة الهادفة أو القصدية لتعاملها مع مجتمع صغيرة، حيث تم توزيع (١٣٥)، استبانة وقد تم استرداد (١٢٢) استبانة صالحة للتحليل، وبما نسبته (٩٠.٣%) من الاستبانات الموزعة. توصلت الدراسة إلى عدة نتائج أبرزها: أنه يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ( $\alpha \leq 0.05$ ) لإدارة المخاطر بأبعادها (تحديد المخاطر، تقييم المخاطر، الاستجابة للمخاطر، الرقابة على المخاطر) في مرونة سلسلة التوريد في شركة البوتاس العربية. وتوصي الدراسة بعدة توصيات أبرزها: اهتمام شركة البوتاس العربية بتحديد المخاطر وذلك بمراجعة المعايير العلمية، وتحديد مصفوفة المخاطر ومراجعتها بشكل دوري من قبل فريق متخصص، وربطها بالإستراتيجيات المطبقة بالشركة، وقيامها بمشاركة جميع الإداريين بجميع المقترحات والمطالبات لعمليات صنع القرار وحل المشكلات من خلال قنوات متنوعة، وإيجاد نظام حوافز وترقية عادل لتدعم الأفكار الإبداعية لجهود الإداريين.

٩- دراسة (الحربي وآخرون، ٢٠٢٤)

بعنوان " أثر إدارة المشاريع الإستراتيجية على نجاح المشاريع الإنشائية في قطاع المقاولات بمدينة الرياض".

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد أثر الإدارة الاستراتيجية على أداء مشاريع الإنشاءات في الرياض. وقد تم فحص الأثر عبر أبعاد تشمل التحليل البيئي، وصياغة الاستراتيجية، وتنفيذ الاستراتيجية، وتقييم

الاستراتيجية، وقياسها مقابل كفاءة المشروع، وتبني الابتكار، والاستدامة. استخدم البحث منهاجاً وصفيًا وتحليليًا، مع مراجعة المراجع العربية والأجنبية ذات الصلة لوضع الأسس النظرية. بالإضافة إلى ذلك، تم إجراء دراسة ميدانية من خلال توزيع استبيانات على مديري المشاريع الإنشائية في مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية. شارك في الدراسة ما مجموعه ٣٩٤ فرداً باستخدام أسلوب العينة العشوائية البسيطة لجمع البيانات. وأسفر البحث عن عدة نتائج رئيسية تشير إلى وجود مستوى عالٍ من النجاح في مشاريع البناء، مع وجود علاقة إيجابية قوية بين الإدارة الاستراتيجية العربية السعودية. وقد وجد أن الإدارة الاستراتيجية للمشاريع تفسر ٧٨.٩٪ من التغيرات في المشاريع ونجاح المشاريع في المملكة نجاح المشاريع، حيث أن زيادة بنسبة ١٪ في الإدارة الاستراتيجية للمشاريع ترتبط بزيادة بنسبة ٠.٣٩١٪ في نجاح المشاريع المهنية. ومع ذلك، تبين عدم صحة الفرضية الرئيسية للدراسة. واستناداً إلى النتائج، تم تقديم توصيات، بما في ذلك اعتماد أساليب إدارة المشاريع التي تدمج الجوانب الاستراتيجية وتشجيع الشركات على تنفيذ التحسين المستمر لممارسات إدارة المشاريع الاستراتيجية لتعزيز القدرات التنافسية على المدى الطويل.

١٠- دراسة (فريتاس وآخرون، ٢٠٢٥) Freitas, et al, 2025

بعنوان " إدارة المخاطر في المدن الذكية: تحليل التأثير باستخدام ديماتيل".

لقد تسبب النمو الحضري السريع في تحولات كبيرة في مورفولوجيا المدينة، مما أدى إلى تحديات اجتماعية وبيئية معقدة. تظهر المدن الذكية كحل تكاملي يجمع بين التكنولوجيا والإدارة الاستراتيجية لتحسين الحياة الحضرية. ومع ذلك، فإن اعتماد هذه الابتكارات يقدم أيضاً مخاطر يمكن أن تؤثر على جودة الخدمات المقدمة ورفاهية السكان. تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف إدارة المخاطر في المدن الذكية من خلال تحديد المخاطر ذات التأثير الأكبر على الأداء الحضري وإعطائها الأولوية. استندت المنهجية إلى تكييف

عملية إدارة المخاطر التي اقترحها معيار ISO 31000: 2018، مع تحديد المخاطر الرئيسية التي أجريت من خلال مراجعة الأدبيات. تم تحديد ستة مخاطر وتصنيفها إلى فئات فنية وغير فنية، وتم تحليل علاقاتها المتبادلة باستخدام طريقة DEMATEL متعددة المعايير. تكشف النتائج أن المخاطر الفنية المرتبطة بتنفيذ إنترنت الأشياء (IoT) والذكاء الاصطناعي (AI)، وكذلك المخاطر الاستراتيجية، هي الأكثر تأثيراً. وتساعد هذه النتائج على توسيع فهم أولوية المخاطر في البيئات الحضرية وتوفير إرشادات عملية للمديرين في تطوير استراتيجيات تخفيف فعالة، مما يساهم في التنمية المستدامة والمرنة للمدن الذكية.

١١- دراسة (الزعيبي، ٢٠٢٢)

بعنوان " المدن الذكية: من التنظير إلى الواقعية: رؤية مستقبلية إلى مشروع مدينة الحرير بدولة الكويت".

استهدفت الدراسة الكشف عن طبيعة مفهوم المدن الذكية من الناحية النظرية، واستعراض المبادرات التي خرجت من إطار التنظير إلى الواقعية. وقدمت الدراسة عرضاً وصفيًا متكاملًا لعدد من النماذج العالمية التي طبقت مفهوم المدن الذكية، كما عرضت نماذج لتطبيق تقنيات المدينة الذكية في مواجهة جائحة كوفيد-١٩. وتحقيقاً لهذا الهدف قدمت الدراسة تساؤلاً رئيسياً مؤداه: ما مستقبل مدينة الحرير بدولة الكويت؟ أو إلى أين تتجه مدينة الحرير بدولة الكويت في المستقبل القريب؟ وكيف يمكن الاستفادة من النماذج العالمية للمدن الذكية في تدشين مدينة الحرير بدولة الكويت؟ وتدرج هذه الدراسة ضمن الدراسات التحليلية ذات الطبيعة الاستشرافية معتمدة في منهجيتها لتحليل وتفسير إشكالياتها على الأسلوب التحليلي المقارن وصياغة السيناريوهات، مستعينة بالمنهج الوصفي. وقد توصلت الدراسة إلى أن تدشين المدن الذكية يتطلب اقتصاداً ذكياً، وأشخاصاً أذكياء، وحكماً ذكياً، وبيئة ذكية، وعيشاً ذكياً، ونقلًا ذكياً، ودعمًا

حكوميا ومحليا، ورؤية استراتيجية واضحة، واهتماما بالمراكز البحثية والجامعات لتشجيع الابتكار عن مفهوم المدن الذكية، وأخيرا توعية وتنشيط للمواطنين بأهمية المشروع، من خلال إقامة محاضرات عامة في مجالات التطبيق.

١٢- دراسة (المصري، ٢٠٢١)

بعنوان " منظومة المدن الذكية المستدامة".

هدفت الدراسة إلى عرض وتحليل منظومة المدن الذكية المستدامة، ولتحقيق أهداف الدراسة أعتمد المنهج الوصفي، وتم جمع البيانات من مصادرها المكتبية والإلكترونية، وتم تحليل بيانات الدراسة باستخدام أساليب التحليل النوعي ممثلة بتحليل البيئة الداخلية والخارجية. وتوصلت الدراسة لنتائج عدة أهمها أن المدينة الذكية المستدامة هي منهجية مبتكرة في التخطيط العمراني، وإن إدراك مفهوم موحد لها يُمكن المدن من استثمار أدوات المستقبل في تحقيق الرفاه الاقتصادي والاجتماعي ومواجهة التحديات البيئية، كما توصلت الدراسة إلى التعرف على مكونات التحول إلى المدن الذكية المستدامة وبناء منظومتها. وأهم توصيات الدراسة هي إجراء دراسات مستقبلية متخصصة في كيفية تحول المدن التقليدية والنامية إلى المدن الذكية المستدامة، وإجراء دراسات متخصصة في تحليل أصحاب المصالح في المدن الذكية المستدامة ودورهم في بناءها وتطويرها، وكذلك إجراء دراسات متخصصة في أثر التعاون والنزاعات بين أصحاب المصالح في بناء وتطوير المدن الذكية المستدامة.

١٣- دراسة (سليم، ٢٠١٩)

بعنوان " المدن الذكية وعلاقتها بالتنمية المستدامة".

هدفت هذه الورقة البحثية إلى تسليط الضوء على العلاقة الموجودة بين المدن الذكية والتنمية المستدامة، على اعتبار أن هذه المدن تشكل نموذجاً لتطور المجتمعات البشرية في جميع مجالات الحياة الاجتماعية والاقتصادية والبيئية والتقنية، فأمام النمو المستمر لعدد السكان وفي المقابل نمو احتياجاتهم كان لابد من إيجاد حلول لمختلف المشاكل التي تواجههم، لاسيما ما تعلق منها بالمشاكل الاقتصادية والاجتماعية والبيئية والتقنية، ومن هنا ظهر هذا النوع من المدن الذي يسعى إلى تلبية كل هذه الاحتياجات ومنه إلى تحقيق التنمية المستدامة فيها. وتوصلنا من خلال هذه الدراسة إلى تحديد مدى مساهمة المدن الذكية في تحقيق التنمية المستدامة، عن طريق اعتماد ضوابط ومعايير وشروط تؤخذ بعين الاعتبار عند وضع مخططات هذه المدن مع العمل على تطبيقها فعلياً عليها.

## التعليق على الدراسات السابقة:

من خلال العرض السابق للدراسات السابقة المرتبطة بموضوع الدراسة الحالية يتضح الآتي:

### - من حيث الموضوع:

ركزت بعض الدراسات السابقة على إدارة المخاطر، وبعضها ركز على المدن الذكية، باستخدام بعض الوسائل، ولم تتطرق الى جوانب مختلفة من تأثير المخاطر الاستباقية كما أنها لم تأتي بالبحث الكافي في هذا المجال، وتعتبر هذه الدراسة قد جمعت بين محاور دراسات متعددة وخرجت بنتيجة مشتركة. وأما العلاقة التي تربط بين الدراسات السابقة والبحث الحالي فيتفقان في دراسة المخاطر الاستباقية. ولكن أوجه الاختلاف بين الدراسات السابقة والبحث الحالي هو أن الدراسات السابقة تناولت بعضها المخاطر الاستباقية، بينما البحث الحالي جمع بين تأثير المخاطر الاستباقية على استدامة المشاريع الإنشائية في المدن الذكية.

## – من حيث منهج البحث:

اتفق هذا البحث مع بعض الدراسات السابقة في استخدامها للمنهج الوصفي، باعتباره المنهج المناسب لمثل هذه الدراسات، بينما يختلف البحث الحالي عن معظم الدراسات السابقة في استخدام المنهج التحليلي إضافة الى ما سبق.

## – من حيث المجتمع والعينة والأداة:

اختلف البحث عن الدراسات السابقة في استهدافها لمجتمعات مختلفة وفي دول مختلفة، بينما ركزت هذه الدراسة على مدينة نيوم في المملكة العربية السعودية.

## الإطار النظري

### المقصود بتحليل وإدارة مخاطر المشروع:

هي عبارة عن عمليات صممت لإزالة أو التخفيف من آثار المخاطر التي تهدد إنجاز أهداف المشروع. وإن المحللين والمختصين في مجال المخاطر والمدراء وضعوا تصورات جيدة ومتنوعة لهذه العملية وتبسيط العملية فإن إدارة المخاطرة تنقسم إلى خطوتين أساسيتين بعد أن يتم التعرف على مواطن المخاطر في المشروع وهما (على وآخرون، ٢٠١٥، ص: ٣١٠):

- تحليل المخاطر (قياس المخاطر).

- إدارة المخاطر.

١. تحليل المخاطر: إن هذه الخطوة من العملية تنقسم إلى مرحلتين - :

- مرحلة تحليل نوعي: التي تركز على التقدير المعرفي والموضوعي للمخاطر.

- مرحلة تحليل كمي: التي تركز على المنظور والمردود التقديري والإحصائي للمخاطر.

٢. إدارة المخاطر: تعرف إدارة المخاطر بأنها العمليات التي تحتوي على أسلوب للتحكم

بالمخاطر سواء كانت هذه المخاطر في مجال العمل، الجدولة، التكلفة، العقد، في

الجودة أو في الموارد.

وتضمن إدارة المخاطر الآتي:

- تحديد المقاييس الوقائية لتحديد المخاطر أو تخفيف حدة تأثيرها.

- إنشاء خطط طوارئ للتعامل مع المخاطر عند حدوثها.

- البدء في عمل أقصى ما يمكن لتخفيف الالتباس من خلال جمع المعلومات الجيدة.
- وضوح الرؤية لدى صانعي القرار.

#### أساليب التعامل مع المخاطر داخل المشروع كالاتي:

- إزالة المخاطر في المشروع.
- التقليل من المخاطر.
- نقل هذه المخاطر بعمل التأمين المناسب.
- المشاركة في المخاطر عن طريق مقاولي الباطن.
- قبول هذه المخاطر إذا كانت بسيطة أو احتمال وقوعها قليل جدا.

#### المستفيد من استخدام إدارة المخاطر:

المقاول الذي يهمله أن يعرف مواطن المخاطرة في المشروع وقام بتحليل تلك المخاطر وعلى ضوء ذلك وضع العرض المناسب والمنافس المالك الذي يهمله معرفة العرض المناسب له وذلك بمعرفة من المقاول الذي وضع العرض وقدره بأسلوب علمي. حتى لا يتورط مع مقاول مغامر أو جاهل بمخاطر المشروع، مدراء المشاريع الذين يرغبون في تحسين نوعية أعمالهم والذي يرغبون في أن تكون مشاريعهم حسب التكلفة المرصودة والوقت المحدد وحسب المواصفات المطلوبة.

إن التكلفة اللازمة لاستخدام عملية تحليل وإدارة المخاطر يمكن أن تكون قليلة كتكلفة يوم أو يومين من وقت الشخص وكحد أقصى من ٥٪ - ١٠٪ من قيمة تكلفة إدارة المشروع. والتكلفة تعود إلى الدقة المطلوبة وحجم المشروع وتعقيده. وكنسبة مئوية من إجمالي تكاليف المشروع فإنها تعتبر ضئيلة نسبياً، وجدلاً فإن التكلفة المستهدفة تعتبر كاستثمار في حالة تعريف المخاطر أثناء عملية التحليل

والإدارة وإلا ستظل غير معروفة إلى أن يصبح الأمر متأخرا لتداركه. أما بالنسبة للوقت فإن الوقت اللازم لتحليل المخاطر يعتمد على مدى توفر المعلومات. ويحتاج ما بين شهر إلى ثلاثة أشهر وفقا لدرجة تعقيد المشروع وامتداد تحضير الخطط والمبالغ المرصودة للتحليل. وإن ما تحتاجه من موارد هو شخص واحد أو اثنان لديهما معرفة بإدارة المخاطر ولديهما خبرة في استخدام أساليب تقنية تحليل وإدارة المخاطر. وعلى أي حال في حالة عدم توفر ذلك في المنظمة فإنه يمكن جلب أخصائيين من خارجها (على وآخرون، ٢٠١٥، ص: ٣١٣).

### زمن وجوب استخدام تحليل وإدارة المخاطر في المشروع:

إن تحليل وإدارة المخاطر في المشروع تعتبر عملية مستمرة ويمكن أن تبدأ في أية مرحلة من دورة المشروع ويمكن أن تدوم وتستمر إلى أن تصبح تكاليف استخدامها أكثر من فائدها المحتملة والتي يمكن كسبها. ويتقدم المشروع نقل المخاطر وبهذا فإن فعالية استخدام تحليل وإدارة المخاطر تميل إلى التقلص لذلك فإنه من المستحسن استخدامها في الأطوار المبكرة من دورة حياة المشروع (على وآخرون، ٢٠١٥، ص: ٣١٦).

### ١. مناسبة إدارة المخاطر لجميع المشاريع:

من خلال ما ذكرناه سابقا يقول كثير من المستخدمين وذوي الاختصاص في تحليل وإدارة المخاطر إن الإجابة عن هذا السؤال ومن واقع الخبرة تؤكد على وجود مخاطر. لأنه لا يوجد مشروع ليس به مخاطر بل جميع المشاريع بها مخاطر وأن تحليل تلك المخاطر بعد التعرف عليها ومن ثم إدارتها تعتبر جزءا مكملًا لإدارة المشروع ومن دون ذلك سيكون المشروع عرضة للفشل.

### ٢. بناء خطة إدارة الخطر

ويقصد بخطة إدارة الخطر تقرير كيفية التهيؤ للتعامل مع الخطر ومداخل معالجته وتحديد الأنشطة وتنسيقها، وعملية التخطيط هذه مهمة جدا لأنها توضح الخطوات اللاحقة التي ستتخذ لتحديد مستوى ونوع ومدى وضوح الخطر في المشروع وبالتالي المعالجة السليمة له.

إن أول خطوة لإعداد خطة إدارة الخطر هي لقاءات التخطيط والتي تعقد لإنضاج الخطة، وعادة ما يحضر هذه الاجتماعات مدير المشروع وقادة فرق العمل في المشروع وأي شخص في المشروع يتمتع بصلاحيات لمعالجة بعض جوانب الخطر في المشروع وكذلك المستفيدون الرئيسيون من المشروع وأي شخص تبرز الحاجة إليه.

إن الخطة التي سيتم إعدادها ستبين كيفية تشخيص المخاطر والتحليل النوعي والكمي لهذه المخاطر فضلا عن طرق الاستجابة لكل خطر وعملية التنفيذ ونوع الرقابة التي ستمارس طوال دورة حياة المشروع. ويمكن أن نلخص عناصر الخطة بالآتي:

#### • المنهجية

ويقصد بها المدخل والأدوات ومصادر البيانات المستخدمة في إدارة الخطر في المشروع وهنا نجد أنواعا مختلفة منها حسب مرحلة المشروع وكمية المعلومات المتوفرة ودرجة المرونة في التعامل مع الخطر.

#### • الأدوار والمسؤوليات

تشخيص الأفراد أو الجماعات الذين سيقودون أو يساندون مختلف أنشطة إدارة المخاطر حسب مواقعهم في فرق العمل. وقد يستعان بمكاتب أو جماعات من خارج المشروع للقيام بعمليات التحليل والتقييم والميزة المتحققة هنا هي الحيادية والاستقلالية في العمل.

#### • الموازنة

تحديد موازنة تقديرية لمواجهة الأخطار والتعامل معها وحسب حجمها ومدى تأثيرها المتوقع.

#### • الجدولة والتوقيت

يعرف هذا العنصر بأنه تحديد مدى تكرار حدوث الأخطار وتوقيت وقوعها المحتمل خلال دورة حياة المشروع ويجب مراجعة التوقيتات دوريا وحسب تقدم المشروع في التنفيذ.

#### • التقييم

قبل البدء بالتحليل الكمي أو النوعي يجب تهيئة مقاييس ومعرفة آلية عمل هذه المقاييس ومدى استقرارها عبر الزمن وعبر الأخطار المختلفة الأخرى.

#### • تصنيف المخاطر

بنا على طبيعة العمل ونوع المشروع فإنه يمكن تصنيف المخاطر إلى عدة أنواع وذلك باللجوء إلى نفس أسلوب تجزئة المهام في المشروع ولكن يسمى هنا ويجب مراجعة وتحديث هذه التصنيفات بين فترة وأخرى عبر دورة حياة المشروع.

#### • استمارات التوثيق والتقارير

وهذه وثائق جاهزة واستمارات معدة مسبقا لوصف محتوى الخطر وطرق الاستجابة إليه وهي أدوات يمكن أن تساعد المدير في التعامل مع الخطر ووصف محتواه وتوثيقه وتحليل جوانبه المختلفة حيث ترسل لهم عبر نظام الاتصالات المعتمد أي ترسل إلى فرق العمل في المشروع والمستفيدين الداخليين والخارجين ورعاة المشروع وغيرهم .وهي عملية توثيق جميع ما يتعلق بالخطر وذلك لفائدة منفذي هذا المشروع والمستفيدين منه موضحين فيها الحاجات المستقبلية في ضوء عمليات التنفيذ وكذلك الدروس المستفادة منها فضلا عن عمليات التدقيق التي أجريت للأخطار ومدى كفاءتها.

## • تشخيص الخطر

تتضمن هذه المرحلة تحديد ملامح الأخطار بوضوح وأي منها سيؤثر على المشروع ومدى تأثيره المحتمل مع توثيق لخصائص هذه الأخطار. ويشارك في مهمة تشخيص الخطر كل من فريق العمل بالمشروع وفريق عمل إدارة الخطر وخبراء متخصصون من جوانب مالية وفنية مختلفة من أقسام عديدة في المشروع وبعض الزبائن والمستفيدون من المشروع ومدراء مشاريع أخرى وأصحاب المصالح في المشروع وخبراء من الخارج وعملية التشخيص هي عملية إجرائية يمكن أن تمر بثلاث مراحل: الأولى يقوم بها أعضاء من فريق عمل المشروع وفريق إدارة الخطر والثانية يؤديها فريق عمل المشروع بأكمله والمستفيدون الرئيسيون من المشروع وأخيرا فإن المرحلة الثالثة يشترك فيها جميع المذكورين ممن لم يشتركوا في المرحلتين السابقتين. وتستخدم في عملية التشخيص عدة أدوات بهدف جعلها عملية دقيقة ووافية بالغرض ولعل أهم هذه الأدوات الآتي (على وآخرون، ٢٠١٥، ص: ٣٢٠):

## مراجعة الوثائق الخاصة بالمشروع

هنا تجري قراءة واعية للعقد الخاص بالمشروع وخططه والاقتراحات الأولية له.

## • أساليب جمع البيانات

وأهم الأساليب المعروفة في جمع البيانات هي العصف الذهني وطريقة Delphi والمقابلات

## • قوائم التدقيق

وتعد هذه القوائم بناء على المعلومات التاريخية المتاحة والمعرفة المتراكمة من خلال تنفيذ مشاريع سابقة ومصادر أخرى للمعلومات.

## • تحليل الافتراضات

إن كل مشروع يقوم على أساس مجموعة من الافتراضات الأولية والسيناريوهات المحتملة وتحليل الافتراضات هنا يقصد به استكشاف مدى صلاحية هذه الافتراضات من حيث عدم الدقة أو عدم الاستقرار أو عدم التمام أو الكمال.

### • المخططات البيانية

وهذه تشمل تشكيلة واسعة معروفة في الأدبيات الإدارية والأعمال الهندسية مثل مخطط السبب والأثر والخرائط الانسيابية ومخططات التأثير وغيرها.

بأعراض أو منبهات الخطر أو قد تسمى أحيانا الإشارات المحذرة لوقوع خطر معين، إن عدم القدرة على تسليم بعض الأجزاء الرئيسية من المشروع في وقتها المحدد ما هو إلا إشارة تحذير تنذر بخطر عدم القدرة على تسليم المشروع بأكمله في الوقت المتفق عليه.

### استراتيجيات الاستجابة للخطر

توجد عدة استراتيجيات معروفة ومجربة للاستجابة للخطر ويجب التأكد من اختيار المناسب منها لمواجهة الخطر بناء على نوع هذا الخطر والظروف المحيطة بالمشروع. وأهم هذه الاستراتيجيات الشائعة لمواجهة المخاطر هي (على وآخرون، ٢٠١٥، ص: ٣٣٠):

#### ١. استراتيجية تجنب الخطر

تقوم هذه الاستراتيجية على أساس تغيير خطة المشروع لإزالة الخطر أو الظرف غير المرغوب به أو حماية أهداف المشروع من آثاره وبالطبع ليس كل المخاطر يمكن تجنبها أو إزالتها ولكن بعض المخاطر أثبتت التجارب في كثير من المشاريع إمكانية تجنبها. إن بعض المخاطر قد تبرز في بداية تنفيذ المشروع لذا فإنه سيكون من السهل التعامل معها وقد يكون ذلك بإحدى الوسائل التالية:

- توضيح أكثر للمتطلبات والمستلزمات المتعلقة بالمشروع.
- الحصول على معلومات إضافية.
- تحسين الاتصالات.
- التعاقد مع خبراء متخصصين.
- تقليص نطاق المشروع لتجنب أنشطة ذات مخاطرة عالية.
- إضافة موارد أو وقت.
- تبني أساليب معروفة بالتنفيذ بدلاً من اعتماد أساليب إبداعية.
- عدم التعامل مع مقاولين من الباطن ممن تعوزهم الخبرة السابقة.

## ٢. نقل الخطر إلى طرف آخر

يقصد بنقل الخطر تحويل عواقب الخطر إلى طرف ثالث وهذا يعني تحويل مسؤولية إدارة الخطر إلى آخرين دون إزالته أو تجنبه. إن هذا الأمر شائع في الالتزامات المالية وهنا فإن منفذ المشروع سيتحمل أعباء مالية مقابل نقل أعباء عواقب أو نتائج الخطر إلى جهة أخرى فقد يلجأ إلى استخدام خدمات التأمين أو إعطاء الضمانات أو غيرها من الوسائل، فقد يعتمد منفذ المشروع مثلاً مع موردين سعراً ثابتاً للموارد أو غيرها وبهذا فإنه ينقل مسؤولية إدارة خطر تقلب الأسعار إلى المورد أو الاتفاقات المسبقة مع الزبائن أو المستفيدين من المشروع لإعادة تقدير الكلفة في حال حصول ارتفاع بالأسعار أو غيرها من الأحداث المستقبلية.

## ٣. التخفيف أو التلطيف من حدة الخطر

إن هدف هذه الاستراتيجية هو تخفيف أو تقليل احتمال أو عواقب خطر معين إلى حد مقبول. إن اتخاذ بعض الإجراءات التي تقلل من احتمال حصول الخطر أفضل من اتخاذ إجراءات لمعالجة الآثار أو العواقب الناجمة عن ذلك الخطر. من أمثلة الإجراءات المتخذة قبل بداية تنفيذ المشاريع أو أثناء التنفيذ الفحوصات الهندسية أو الزلزالية أو اختيار موردين ملائمين معروفين بمصداقيتهم، أو قد تتضمن هذه الإجراءات تغيير الظروف لتقليل احتمال حصول الخطر مثل إضافة موارد أو وقت لأنشطة المشروع.

#### ٤. القبول بالخطر

تعني هذه الاستراتيجية عدم تغيير خطة المشروع للتعامل مع الخطر أو أن الإدارة غير قادرة على تشخيص أو تبني أية استراتيجية أخرى. إن القبول الفعال بالخطر يتضمن تطوير خطة موقفية أما القبول السلبي فيعني عدم اتخاذ أي إجراء وترك فريق العمل في المشروع يتعاملون مع الخطر بأنفسهم. إن تطوير الخطة الموقفية يؤدي إلى أن يتم تشخيص الأخطار وبالتالي يكون لها أثر جيد على تخفيض كلفة الإجراءات التي تتخذ فيما لو حصل الخطر. وعندما يحصل الخطر يكون له آثار كبيرة فإن خطة للانكفاء يتم تطويرها لمواجهة هذا الخطر الكبير أو عندما تكون الاستراتيجية المختارة ليست فاعلة بشكل كامل، ولعل أوضح مثال هو تخصيص موارد احتياطية أو تطوير بدائل للتنفيذ تكون جاهزة في حال حصول الخطر بضمنها تغيير نطاق المشروع.

#### المتغير الثاني: المدن الذكية

استحدثت فكرة المدن الذكية بعد أن زادت أحجام المدن وأصبحت معقدة جدًا لدرجة أثرت على كفاءة الخدمات التي تقدم للقاطنين وبالتالي كان لابد من حلول ذكية تعالج هذه الإشكاليات. تقوم فكرة المدن الذكية على ربط خدمات المدينة بحاسوب عملاق يرتبط بشبكة حاسوبية كبيرة وشاملة تستطيع معالجة البيانات المتدفقة من أجهزة الاستشعار والمجسات الموضوعة في شتى أنحاء المدينة والتي تعمل

عمل الحواس بالنسبة للإنسان، وبالتالي يستطيع هذا الحاسوب أن يساعد قاطني المدينة ويرشدهم إلى نقاط الازدحام كما يستطيع الإبلاغ الفوري عن الحرائق وسيتولى الحاسب الآلي تحديد مكان الحريق وتحريك وحدات الإطفاء وإرشاد الإطفائيين إلى أقرب نقطة لإطفاء الحريق كما تقوم هذه الشبكة بتوزيع سيارات الإسعاف وإفساح المجال لها على الطريق والاتصال بالمستشفيات لحجز مقاعد للعدد المتوقع إصابته. ولا ينحصر الأمر على ذلك وحسب إذ بإمكان هذا النظام المتكامل أن يتعامل مع حالات تعطل المصاعد إذا كان المبنى مرتبطاً بالنظام كما يتولى النظام الذكي مراقبة كافة التغيرات التي تحدث على شبكات الكهرباء والمياه والهواتف وينظم التجمعات الرياضية والفنية والتي تنظم في المدينة ويكون منظماً للخدمات الحكومية كافة مثل تنظيم عملية حجز المواعيد في المستشفيات والتأكد من سلامة الأجهزة الطبية (هيئة التحرير، ٢٠١١، ص: ١٠٨).

المدينة الذكية هي مدينة رقمية تقوم على معاملات شبكية بسيطة، يعيش فيها الفرد رفاهية اجتماعية، اقتصادية بالاعتماد على معاملات رقمية ومبتكرة أين تختفي أنماط العيش التقليدي القائم على المعاملات وجه لوجه. كما أنها تلك المدن التي تستخدم المعلومات وتكنولوجيا الاتصالات لتحسين أداء مجالات متنوعة مثل استخدام المياه وحركة المرور وتوفير المدن طرق جديدة لإدارة التعقيد وزيادة الكفاءات وخفض النفقات وتحسين نوعية الحياة، فهي مزودة بتقنيات المعلومات والاتصالات، الشبكات اللاسلكية، الواقع الافتراضي، شبكات أجهزة الاستشعار، بحيث تشكل عناصر أساسية من البيئة العمرانية الذكية أو البيئة الذكية الرقمية. يقوم دور المدن الذكية على تقديم الخدمات المختلفة عن طريق التقنيات الحديثة أين يؤدي الأفراد دور مستقبل الخدمات التي تقدمها الخدمات الرقمية. لكن هناك فكرة كامنة في العديد من الدراسات حول اللامساواة في مجتمع المعلومات والشبكات أي بين من يملكون التكنولوجيا الجديدة ومن لا يملكونها

## تقنيات ووسائل الاتصال الحديثة في المدن الذكية:

تشكل تقنيات وتكنولوجيا الاتصالات الحديثة أهم عناصر البنية التحتية لإقامة المدن الذكية، أين يشهد العالم ثورة رقمية مكنت من ظهور مدن ذكية في الكثير من الدول المتقدمة والرائدة في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. من خلال إمكانياتها وقدرتها على إنشاء اتصالات واسعة النطاق بين البشر والأشياء وفيما بين الأشياء نفسها كما لها القدرة الكبيرة في الابتكار وحل المشكلات المعقدة خاصة الاجتماعية منها والتقنية وتتمثل في (مليح، ٢٠١٧، ص: ١٩٢):

١. الانترنت: تمثل شبكة الأنترنت أحد الخيارات التكنولوجية المعاصرة أمام العالم، لذلك زاد الاهتمام الرسمي والشعبي والمنظمين بها وباتت واحدة من أهم الأدوات الأساسية في المدن ومؤسساتها الاستثمارية منها أو الحكومية لتسيير عملها. إذن تعد شبكة الأنترنت بلا منازع الوسيط الأول للاتصال بما أحدثته من انقلاب في مفهوم التواصل الاجتماعي من حيث تنوع وسائل أو اتساع نطاقه وسرعة إيقاعه.

٢. الاتصال اللاسلكي: يعتبر الأكثر استخداما في المدن الذكية بالنظر لسرعة نقلها للبيانات وتغطيتها الواسعة، منها شبكة Wi-fi أين تستخدم هذه الشبكة موجات الراديو لتبادل المعلومات، بدلا من الأسلاك والكابلات، كما أنها قادرة على اختراق الجدران والحواجر، وهي ذات سرعة عالية في نقل واستقبال البيانات، وتقدم خدمة الأنترنت لاسلكيا في الأماكن العامة عبر ما يسمى بنقاط الوصول، تصل سرعة Wi-fi إلى ٥٤ ميغابايت في الثانية، ونطاق تغطية تتراوح بين ٤٥-٩٠ مترا في الداخل، وتصل إلى عدة كيلومترات في الخارج، تعتمد عليها المدن الذكية بشكل كبير. كما تعتبر الهواتف الذكية من أهم وسائل الاتصال اللاسلكية ذات الأهمية الكبيرة في المدن الذكية وذلك من خلال ما يحتويه من حساسات تساعد على إدارة المدن، كما يتم عن طريقه عمليات التواصل الاجتماعي.

٣. إنترنت الأشياء (IoT): وهي شبكة للأشياء مرتبطة عن طريق الإنترنت لها إمكانية في جمع المعلومات وتحليلها باستخدام الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة. يمكن للأجهزة التي تعمل على أنترنت الأشياء الاتصال بشبكة الإنترنت من خلال Wi-fi، ويمكن للأشخاص التحكم في إدارة هذه الأجهزة من خلال تطبيقات الهاتف الجوال والويب.

٤. وسائل التواصل الاجتماعي: لوسائل التواصل الاجتماعي تعريفات عديدة، إلا أن جميع وسائل التواصل الاجتماعي، في مفهومها الأساسي، هي منصات على الأنترنت أو الهاتف الذكي تتيح التفاعل الثنائي الاتجاه عبر محتويات ينتجها المستخدمون أنفسهم، فضلا عن التواصل بين المستخدمين. وفيما تعتمد وسائل التواصل الاجتماعي على الأنترنت كوسيط فإنه من المهم الإشارة إلى أن تعريف وسائل التواصل الاجتماعي لا ينطبق على جميع المواقع أو المنصات على شبكة الأنترنت. فبعض المواقع لا تكفل إمكانية التفاعل مع الجمهور، بينما لا تسمح مواقع أخرى للمستخدمين إلا بأن ينشروا تعليقاتهم، ومن بين منصات التواصل الاجتماعي المنتشرة الاستخدام في الوقت الراهن فيس بوك، تويتر، إنستغرام، يوتيوب وغيرها. تعطي وسائل التواصل إنستغرام هائلة في جمع البيانات التي تشكل القاعدة في إدارة المدن الذكية من خلال استخدامها كقنوات للمشاركة المجتمعية عن طريق طرح مسائل تخص مدنها والمشاركة في اتخاذ قرارات تحقق الاستدامة الاجتماعية للمدن التي هي الأساس في إنشاء المدن الذكية.

٥. الأقمار الصناعية: لقد لعبت الاتصالات الفضائية عبر الأقمار الصناعية دورا هاما في مجال نقل المعلومات أين فتحت الباب إلى نوع من الاتصالات الجديدة بين الإنسان والآلة، ولأقمار الصناعية قدرة على جمع البيانات والمعلومات التي تشكل قاعدة للمدن الذكية.

تتميز الأقمار الصناعية بقدرتها على تغطية مناطق واسعة من الكرة الأرضية بما فيها المناطق النائية التي لا تتوفر فيها بنية تحتية للاتصالات، لعدم تأثرها بالتضاريس الجغرافية، بالإضافة إلى

خدمات الأنترنت وتحديد المواقع GPS، وتقوم هذه التقنية على توزيع مجموعة من مدارات منخفضة الموقع تغطي كل منها منطقة جغرافية معينة، ويتم التواصل بين الأقمار الصناعية والمحطات الأرضية لنقل الاتصال الى الشبكات الأرضية .

ومن الخدمات التي تقدمها الأقمار الصناعية نقل الصوت والصورة والبيانات والوثائق والمؤتمرات البعيدة والأرصاد الجوية ، والاستشعار عن بعد ، والبث التلفزيوني والخدمات الهاتفية وغيرها ،وتستطيع الأقمار الصناعية التعامل مع كمية من البيانات وأن تنقلها بين الحواسيب ، وتستطيع تداول ٣٠ ألف مكالمة هاتفية في وقت واحد ،والوصول إلى جمع من الناس في وقت واحد ، كما تتصل الأقمار الصناعية فيما بينها لنقل الاتصال إلى مناطق أخرى ، فإذا كانت شبكة WI-MAX تتميز بأكثر سرعة لنقل البيانات ، فإن شبكة الأقمار الصناعية تتميز بأوسع نطاق تغطية ، وعن طريقها يمكن التنقيب على الثروات المعدنية ، وتحديد حالة الطقس واتجاهاته ، مما يفيد في جدولة رحلات الطيران والسياحة ، كما تفيد في مجال الزراعة والمجالات الأخرى .

### ركائز ومقومات المدن الذكية

سيتولى الكمبيوتر والروبوت في المستقبل القريب تنظيم حياتنا المنزلية، وستتحكم تكنولوجيا الألفية الثالثة بالمساكن البشرية التي ستتحول إلى مراكز عمليات تحميها إجراءات أمنية مشددة، يمكن من خلالها القيام بأنشطة متنوعة، لن يضطر الإنسان فيها للخروج إلى الشارع؛ كل هذا ضمن شروط الراحة التي ترضي الأذواق على اختلافها. وتعتمد إدارة المدينة الذكية بشكل مطرد على مفهوم "إنترنت الأشياء"، وذلك لإدارة خدمات "آلة إلى آلة"، إذ تستخدم الآلات، أو الأشياء، مصادر شبكات المعلومات للاتصال مع تطبيقات برمجية بعيدة، لأغراض التحكم والمراقبة بهذه الآلات، أو بالبيئة المحيطة بها؛ وهنا يجري الربط بين البيئة الفيزيائية من جهة، والبيئة الرقمية من جهة أخرى. و"إنترنت الأشياء" هو

عبارة عن ربط أي عنصر حقيقي في الطبيعة بممثل افتراضي له على شبكة الإنترنت؛ وقد استخدم هذا التعبير، لأول مرة سنة ١٩٩٩، كيفن أشتون، الذي أسس شبكة (مليخ، ٢٠١٧، ص: ١٩٥).

### صفات المدن الذكية:

تتسم المدن الذكية بثلاث صفات أساسية هي (مليخ، ٢٠١٧، ص: ١٩٧):

الصفة الأولى: تكامل البنية التحتية لتقنية المعلومات والاتصالات: فمن الأهمية بمكان أن تحظى المدينة الذكية بالجيل التالي من البنية التحتية لتقنية المعلومات والاتصالات، للتمكن من تأمين الخدمات المطلوبة حاليا في هذه المدينة، والقدرة على التمدد المستقبلي تقنيا، واستيعاب أي تطور في هذا المجال لتغطية الخدمات المستقبلية.

الصفة الثانية: توفر جهاز إداري مركزي للمدينة الذكية: بمعنى منظومة تحكم حاسوبية وإلكترونية، بإشراف موارد بشرية مدربة، وهيكلية إدارية مترابطة ومتكاملة ومدروسة بدقة فائقة لا تسمح بأي أخطاء تحصل من جراء ازدواجية القرار، أو تداخل الصلاحيات؛ فهناك أنظمة متعددة تدخل في هيكلية المدينة الذكية لن تعمل جيدا بالطريقة الصحيحة التي تقي بالغرض، إلا بالتقيد بمعايير أداء صارمة تساعد على الوصول إلى أداء كفؤ.

الصفة الثالثة: تقديم التدريب المستمر للمستخدمين للتطبيقات المتعددة في المدن الذكية لتحويلهم إلى مستخدمين أذكياء مهيين للاستفادة من كل الخدمات والتطبيقات التي توفرها المدينة الذكية؛ فبدون مستخدمين قادرين على استيعاب هذا الذكاء لن تكون هناك أي فائدة من هذه البنية المتكاملة من تقنية المعلومات وشبكات الاتصالات الهائلة، فضلا عن تجهيزاتها التي تبدأ من الأجهزة الذكية المحمولة بيد الأفراد وتنتهي بالخوادم الضخمة وما يتبعها من تمديدات للألياف البصرية والمجسات المختلفة ونقاط

البث الخاصة بالأنترنت التي كلفت أموالاً طائلة؛ وعادة لا يستجيب الجميع لاستخدام هذه النظم الذكية إلا بوضعهم تحت الضغط والاحتياج والضرورة للبحث عن الخدمات التي يحتاجون إليها.

### خصائص المدن الذكية:

تستخدم المدن الذكية على نطاق واسع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات TIC لجعل البنية التحتية التقليدية أكثر كفاءة واستدامة؛ ملائمة للعيش، وأمنة. ونجاح المدينة الذكية يعتمد على (مليح، ٢٠١٧، ص: ٢٠٠):

- نشر على نطاق واسع جميع مكونات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

- الشفافية، والحكم الفعال.

- الانخراط واتصال جميع المقيمين في المدينة.

والمدن الذكية تعمل على أربعة ركائز وخصائص رئيسية:

- التقاط البيانات: تعتبر الأجهزة الذكية عالية المستوى هي المسؤولة عن جمع البيانات، وتمكن إلى أقصى حد ممكن من القيام بذلك في الوقت الحقيقي؛ فعلى سبيل المثال، يمكن لأجهزة الاستشعار على طول الطرق جمع المعلومات حول ازدحام حركة المرور وأحوال الطرق، وكذا العدادات الذكية في المنازل والمكاتب تمكن من تتبع استهلاك الكهرباء بشكل حيوي. هذه الأجهزة التكنولوجية الحديثة وانخفاض تكاليفها مكن من تثبيت الملايين من الأجهزة في المدن، والتي تشكل العمود الفقري الأساسي للمدينة الذكية.

- التواصل: لاشك وأن بيانات الأجهزة الذكية وبنيتها التحتية تحتاج إلى خوادم ومراكز للسيطرة من أجل التواصل فيما بينها؛ فالمدن الذكية في حاجة إلى طبقة للاتصال من أجل تسهيل هذا التفاعل، ومن أجل

ربط مختلف الأجهزة، مع ضمان التشغيل البيني والنزاهة، والتدرجية والخصوصية. ويجب أن تشمل استراتيجية الاتصالات الداخلية للمدن الذكية، مزودي البنية التحتية للاتصالات ومقدمي الخدمات وشركات تقنية المعلومات وحكومات المدن.

- التحليل: عندما يتم جمع البيانات مركزياً، تحتاج المدينة الذكية لمعرفة محتوى هذه البيانات لتشكيل رؤية قابلة للتنفيذ. هذه "البيانات المستخرجة" عادة ما تتطلب الخوارزميات وأجهزة الكمبيوتر القادرة على معالجة البيانات وتحويلها إلى معلومات ذكية؛ على سبيل المثال، فبيانات أجهزة استشعار الحركة تشير إلى إمكانية وجود الازدحام في مناطق معينة، حينها يتم اقتراح طرق بديلة من أجل حل المشكل.

- اتخاذ القرار: أما الخطوة الأخيرة، فهي استخدام هذا التحليل لاتخاذ القرارات أو التأثير على سلوك؛ على سبيل المثال، قاعدة بيانات إلكترونية شاملة من السجلات الطبية للمرضى التي بحوزة المستشفيات، يمكن أن تستخدم لاتخاذ قرارات استراتيجية تخص البنية التحتية للرعاية الصحية، مأخوذة بناء على طلب السكان للخدمات الطبية.

### أنواع المدن الذكية:

إن تبني المدينة لأحد السمات ومؤشرات المدن الذكية واستخدام التكنولوجيا يمكن أن يحدد نوع المدينة الذكية، كما تُصنّف المدن الذكية إلى أنواع مختلفة وفق أربعة معايير، المعيار الأول: التكنولوجيا المستخدمة، ويوجد نوعان لهذا المعيار وهما: مدن ذكية مغلقة المصدر ومدن ذكية مفتوحة المصدر، والمعيار الثاني: الفاعلون المساهمون، ويوجد نموذجين لهذا المعيار وهما: القطاع الخاص ومنظمات المجتمع المدني، والمعيار الثالث: القطاع المستهدف، فهناك يتسم بالنشاط البشري الطبيعي لتكون مدناً مليونية، والنموذج الثاني ينشأ لخدمة قطاع معين (تجاري، صناعي)، والمعيار الرابع: درجة حداثة المدينة، وهما نوعان: الأول مدن ذكية جديدة تُنشأ على أرض فضاء غير مأهولة بالسكان، والثاني مدن

متطورة يتم الأخذ بالحسبان بنمط المعيشة القائم والبنية التحتية الحالية من طرق وخدمات (المصري، ٢٠٢٤، ص: ١٢٥).

### المدن الذكية والمدن الذكية المستدامة

تهدف المدينة المستدامة الى توفير احتياجات سكان المدينة الحاليين والمستقبليين بالاستناد الى الأبعاد الأساسية للاستدامة (الاجتماعية والاقتصادية والبيئية)، ومن خلال مبادئ المدن المستدامة ظهر عدة اتجاهات في التخطيط الحضري، الاتجاه الأول: المدن المتضامنة أو المدمجة والتي تسعى الى تضام وتراس الفضاء الحضري للمدينة من اجل تحقيق مبادئ الاستدامة، والاتجاه الثاني: التحضر الأخضر والذي يعتمد على العامل البيئي كمركز لتحقيقه ولتحويل المدن الموجودة من مدن مستهلكة للطاقة الى منتجة لها، وبتصاميم ذات طاقات صفرية من الغازات والنفايات.

وتعتبر المدن الذكية نقطة البداية للوصول إلى عالم مستدام ذكي، ولا توجد مدينة ذكية متكاملة تجمع بين الاستدامة والاقتصاد والتقنيات، كما أن إضفاء الذكاء على كافة عناصر المدينة كالنقل، الطاقة، التعليم، واستخدام التطبيقات الذكية بطريقة مجزأة لا يكفي لتكون المدينة ذكية فلا بد من تخطيط إقليمي متكامل ، وهناك مبادئ مشتركة بين المدينة الذكية والمدينة المستدامة، من حيث أن النمو الذكي هو نمو مستدام، وهذا ما أكد عليه رالف فاكس في كتابه النمو الذكي: الثورة الخضراء من خلال مؤسسة هنريش بول في العام ٢٠١٣، وكذلك استخدام التكنولوجيا ودورها في تحقيق الكفاءة الاقتصادية وترشيد استهلاك الموارد بهدف تحقيق الاستدامة الحضرية (المصري، ٢٠٢٤، ص: ١٢٩).

### مقومات وأبعاد المدن الذكية:

من مقومات المدن الذكية المستقبلية أنها ترتكز على تقنيات المعلومات والتكنولوجيات الحديثة، من أجل تطوير كفاءة بيئة العمل وتجاوز المعوقات والإكراهات التي تعرفها المدن التقليدية التي أصبحت

متجاوزة في ظل التطور التكنولوجي المتسارع الذي يعرفه عالم اليوم، والذي يستدعي أكثر من أي وقت مضى البحث عن إمكانيات وحلول جديدة مرتبطة بالوسائل المتاحة حالياً؛ وهو الشيء الذي مكن من بروز "المدن الذكية" كحل من أجل مسايرة التطور الحاصل من جهة، ومن أجل تكريس الفعالية والجودة والسرعة في العمل التي تتيحها "إنترنت الأشياء" من ناحية أخرى. ويرتكز حجر أساس المدينة الذكية على توسيع العمل بالتقنية الرقمية في كافة الميادين، وبالأخص المجالات والأبعاد التالية (مليح، ٢٠١٧، ص: ٢٠٥):

- الصحة الذكية: زيارة الطبيب عن بعد ستكون ممكنة بفضل الصحة الذكية، وكذلك الطب التلفزيوني. سيمكن المرضى من الاستغناء عن زيارة الطبيب وبعض الفحوصات، مما يدعم مستوى المعيشة.
- العيش الذكي: أفكار كهربائية تقدم بعض أساليب المعيشة الذكية؛ كحاوية القمامة تنادي سيارة جمع القمامة، والثلاجة تطلب طعام العشاء، والأنوار والتلفزيون تشتغل بمجرد مناداتها.
- الحكومة الذكية: اتخاذ القرارات السياسية بضغطة على فأر الكمبيوتر؛ فالحكومة الذكية يمكن أن تقود إلى ثورة في عالم الحكم والسياسة، وربط المواطن بشكل أفضل بالحياة السياسية، وتجعل من زيارة الدوائر الحكومية في المدينة أمراً غير ضروري.
- الطاقة الذكية والبيئية: تعمل الكثير من المؤسسات على إنجاز "إنترنت الطاقة"، حيث من المفترض أن تقود الطريق نحو توليد الطاقة المتجددة وتوزيعها اللامركزي.
- التعلم الذكي: الكمبيوتر اللوحي بدل السبورة؛ الهاتف الذكي بدل القلم؛ التعلم الرقمي سوف يغير شكل الدرس جذرياً في عالم التعليم الجديد، حيث يبرز دعم التلاميذ بشكل فردي إلى جانب الإبداعات التقنية.

-التنقل الذكي: لا ازدحام، القليل من الدخان والغازات؛ هذا ما تعد به حركة التنقل في مدينة المستقبل.  
وسائل النقل المتشابكة، عروض التشارك، الإشارات الضوئية الذكية؛ يمكنها قريباً أن تحول الحلم إلى حقيقة.

-الاقتصاد الذكي: مع أفكارها المبتكرة باتت شركات التقنية المالية قادرة على خلط أوراق الاقتصاد من جديد؛ ابتكاراتها تثير أعمال قطاع المال، وتجعلها أسهل أو أقل كلفة، بهذا يكون التسوق في المستقبل أكثر متعة.

-المباني الذكية: المباني الذكية هي المباني التي تعتمد على الإلكترونيات والشبكات؛ هدفها الأساسي توفير الراحة، ويتم تجهيزها بأجهزة الاستشعار وأجهزة الكمبيوتر والشبكات، وتستخدم هذه الشبكات في جمع وتقييم المعلومات التي يمكن الاستفادة منها في المبنى. ومن مميزات المبنى الذكي أنه يتيح التعرف على قاطنيه وزواره عن طريق التعرف على بصمة الصوت والتعرف على ملامح الوجه، ليتم إرسال المعلومات عن الأشخاص غير المسجلين في قاعدة بيانات، إما إلى المساعدات الشخصية لأصحاب المسكن أو إلى الجهات الأمنية للتحقق من عدم حدوث اعتداء. وللتغلب على معوقات تحديد الهوية (ارتفاع مستوى الضوضاء الخلفية أو عدم كفاية الإضاءة المحيطة) تم استعمال نظام تقني قادر على تحليل ملامح حركة المستخدم واستشعار رد فعل الأرضية الذكية لتبلغ دقة النظام في تحديد الهوية حوالي ٩٣%؛ الأمر الذي يرفع من قدرة المسكن الذكي على تحديد الهوية.

-مواطنین أذکیاء: يتطلب إنشاء مدينة ذكية توفر المستوى الكافي من الثقافة لدى الأفراد والعمل على زيادة مستوى الإبداع لديهم.

### مكونات ومتطلبات المدينة الذكية:

يمكن تحديد المكونات الذكية:

الشبكات؛ وقاعدة البيانات؛ والتطبيقات؛ والخدمات الإلكترونية.

وتتطلب المدن الذكية من أجل مباشرة عملها ووصولها إلى مبتغاها وأهدافها، أن تقوم على عدة ركائز وميكانيزمات أساسية ورئيسية مهمة، من أجل الوصول إلى أعلى درجة من الفعالية؛ هذه الوسائل والركائز تتمثل في ضرورة وجود الآليات التالية (مليح، ٢٠١٧، ص: ٢٠٢):

-الشبكات اللاسلكية واسعة النطاق أو ما يطلق عليه بـ WI-FI تستخدم هذه الشبكة موجات الراديو لتبادل المعلومات بدلا من الأسلاك والكابلات، كما أنها قادرة على اختراق الجدران والحواجز، وذات سرعة عالية في نقل واستقبال البيانات. وتقدم خدمة الإنترنت لاسلكيا في الأماكن العامة عبر ما يسمى نقاط الوصول؛ وتسمى منطقة التغطية؛ وهي أي موقع تكون فيه شبكة الـ WI-FI متاحة للاستخدام، ونطاق التغطية لهذه الشبكات يتراوح ما بين ٤٥ و ٩٠ مترا في الداخل وتصل إلى عدة كيلومترات في الخارج.

-شبكات الألياف البصرية: هي مجموعة ألياف مصنوعة من الزجاج النقي طويلة ورفيعة، لا يتعدى سمكها سمك الشعرة، وتتميز بأنها ذات سعة نقل بيانات هائلة، حيث يمكن إرسال كم هائل من المعلومات من خلالها، وبسرعة عالية جدا، كما أنها اقتصادية.

-تقنيات جمع البيانات: ويقصد بها تحديد الهوية، باستخدام موجات الراديو، من خلال رقاقات ذكية، تخزن فيها المعلومات، ويتم قراءتها بواسطة قارئات خفيفة ومحمولة يدويا، بشكل آلي وسريع وآمن. ومن الممكن تشفير المعلومات المخزنة، بحيث يمكن قراءتها من قبل الأشخاص المخولين بذلك فقط، مما يجعل إمكانية تزوير أو تغيير المعلومات مستحيلا.

-أدوات إدارة المحتوى والبيانات (البرمجيات): تشمل أدوات معالجة وتحليل البيانات، وأدوات المحاكاة والإظهار، وتعتبر هذه الأدوات أساسية للإدارة الرقمية للفراغات العمرانية، حيث تعتمد المدن الذكية على

مجموعة متنوعة من هذه البرمجيات، كال GIS، CAD، والأدوات المعتمدة على الأنترنت (كأدوات التعاون الافتراضي).

ويستفيد من المدن الذكية مجموع الأشخاص المرتبطين بها، كذلك.

### الأمن المعلوماتي في المدن الذكية:

ستتيح العديد من أجهزة الاستشعار والأجهزة المضمنة في المدينة الذكية قدرات غير مسبوقة لتقديم خدمات جديدة مبتكرة لسكان المدينة. ومع ذلك، فإن زيادة تعقيد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتوصيل المتزايد، جنبا إلى جنب مع الكميات الهائلة من البيانات التي يتم إنشاؤها، ستؤدي أيضا إلى زيادة إمكانية تعرض أنظمة المدن الذكية للهجمات السيبرانية الخبيثة وغير المقصودة على السواء. وكل جهاز جديد موصول بعنوان إنترنت يفتح بابا جديدا أمام الهجمات الخبيثة التي تهدف إلى تعطيل الخدمات في المدن أو النفاذ غير المصرح به إلى البيانات. ومن الضروري تصميم الأنظمة الحضرية من الجيل التالي، مع مراعاة الأمن السيبراني وحماية البيانات، إذا كان للقائمين على إدارة المدن أن يضمنوا استمرارية الخدمات وسلامة المواطنين والشركات ورفاهيتها. ومن شأن مدينة ذكية مستدامة أن تتيح فرصا كثيرة للقراصنة، ويكون نطاق التحدي واضحا عندما نعتبر أن أمن البنية التحتية والخدمات الحاسمة معرض للخطر. ومما لا شك فيه أن تعطيل أنظمة النقل في المدينة وشبكة الإمداد بالطاقة أو أي جهاز أساسي للحياة الحضرية من شأنه أن يجعل المدينة، أو على الأقل جزء منها، تجثو على ركبتيها (مليح، ٢٠١٧، ص: ٢٠٣).

### المتغير الثالث: تأثير إدارة المخاطر الاستباقية على استدامة المشاريع الإنشائية في المدن الذكية

تُعد المدن الذكية تطورا استراتيجيا في مفاهيم التخطيط الحضري، حيث تعتمد على التكنولوجيا والابتكار في تقديم خدماتها بكفاءة واستدامة. وتواجه المشاريع الإنشائية في هذه المدن تحديات كبيرة

ناتجة عن تعقيد العمليات، وتعدد أصحاب المصلحة، واعتمادها على تقنيات متقدمة. في هذا السياق، تبرز إدارة المخاطر الاستباقية كأداة حيوية لضمان نجاح المشاريع وتحقيق الاستدامة طويلة الأجل.

### أهمية إدارة المخاطر الاستباقية في المدن الذكية:

تعتبر إدارة المخاطر الاستباقية عاملاً أساسياً في تحقيق استدامة المشاريع الإنشائية في المدن الذكية، حيث تساعد على تحديد ومعالجة المخاطر المحتملة قبل وقوعها، مما يقلل من التأثيرات السلبية على الجداول الزمنية والميزانيات والجودة، ويعزز من فرص نجاح واستمرارية هذه المشاريع

#### • تحديد المخاطر المحتملة:

تساعد على تحديد المشاكل المحتملة التي قد تواجه المشاريع الإنشائية في المدن الذكية، مثل التغيرات المناخية، والتقلبات الاقتصادية، والتطورات التكنولوجية، والتغيرات في التشريعات.

#### • تقييم المخاطر:

تعمل على تقييم احتمالية وقوع هذه المخاطر وتأثيرها المحتمل على المشروع، مما يساعد في تحديد أولويات التعامل معها.

#### • تطوير استراتيجيات التخفيف:

تساهم في وضع خطط واستراتيجيات للتعامل مع المخاطر، سواء عن طريق تجنبها أو تقليل تأثيرها أو نقلها إلى جهات أخرى.

#### • تحسين كفاءة العمليات:

تقلل من احتمالية حدوث تأخيرات أو تجاوزات في الميزانية، مما يؤدي إلى تحسين كفاءة العمليات الإنشائية وزيادة الإنتاجية.

#### • تعزيز الاستدامة:

من خلال إدارة المخاطر الاستباقية، يمكن للمشاريع الإنشائية في المدن الذكية أن تكون أكثر استدامة، حيث تقلل من تأثيرها البيئي والاجتماعي والاقتصادي.

#### • تحسين جودة المشاريع:

تساعد على تحقيق معايير الجودة المطلوبة في المشاريع الإنشائية، مما يضمن بناء مشاريع عالية الجودة تلبي احتياجات السكان.

#### • تعزيز الابتكار:

تشجع على استخدام التقنيات والممارسات الحديثة في إدارة المشاريع، مما يعزز الابتكار ويساهم في تطوير حلول جديدة ومستدامة.

أمثلة على المخاطر التي يمكن إدارتها استباقياً في المدن الذكية:

#### • المخاطر البيئية:

مثل الفيضانات والجفاف وارتفاع درجات الحرارة، والتي يمكن معالجتها من خلال استخدام تقنيات البناء المستدامة واختيار مواد بناء صديقة للبيئة.

#### • المخاطر الاجتماعية:

مثل تأثير المشاريع الإنشائية على المجتمعات المحلية، والتي يمكن معالجتها من خلال إشراك المجتمع المحلي في التخطيط والتنفيذ.

#### • المخاطر الاقتصادية:

مثل التغيرات في أسعار المواد والعمالة، والتي يمكن معالجتها من خلال تنويع مصادر التمويل وتطوير نماذج عقود مرنة.

#### • المخاطر التكنولوجية:

مثل تحديثات التكنولوجيا وتوافقها مع المشاريع، والتي يمكن معالجتها من خلال تبني معايير مفتوحة واستخدام حلول قابلة للتطوير.

باختصار، تعتبر إدارة المخاطر الاستباقية جزءاً أساسياً من استراتيجية بناء المدن الذكية، حيث تساعد على تحقيق استدامة المشاريع الإنشائية من خلال تحديد المخاطر ومعالجتها بشكل فعال، مما يضمن بناء مدن ذكية ومستدامة تلبي احتياجات السكان وتساهم في التنمية المستدامة.

## الفصل الثالث

### منهجية الدراسة

## مقدمة

يعتبر الفصل الرابع من هذه الدراسة محطة التحليل والختام الذي تستعرض من خلاله الباحثة البيانات الكمية والنوعية التي تم جمعها من مجتمع الدراسة، والمتمثل في مدراء وموظفي إدارة المخاطر في مدينة نيوم، وذلك بهدف اختبار الفرضيات المطروحة وتقاطعها مع أهداف البحث الرئيسية. حيث يهدف هذا الفصل إلى تقديم تحليل معمق للنتائج المستخلصة من الاستبيانات الميدانية التي طالت أصحاب العلاقة من مدراء وموظفي إدارة المخاطر في مدينة نيوم، وذلك باستخدام أدوات تحليل إحصائية دقيقة مثل اختبار "ت"، وتحليل الانحدار الخطي البسيط والمتعدد، وغيرها من الأساليب المناسبة لنوع البيانات المجموعة.

وتسعى هذه الدراسة إلى الإجابة عن أسئلة بحثية مركزية وتقييم فرضيات تربط بين مفهوم إدارة المخاطر الاستباقية واستدامة المشاريع الإنشائية في سياق المدن الذكية، مع التركيز على مدينة نيوم كحالة دراسية رائدة عالمياً. ومن ثم، فإن العرض التحليلي للنتائج في هذا الفصل سيُظهر مدى دعم البيانات للفرضيات المطروحة أو خلافها، بالإضافة إلى تسليط الضوء على الأنماط والاتجاهات التي ظهرت في استجابات أفراد العينة، سواء من حيث أولويات تصنيف المخاطر، أو تحديد التحديات المؤثرة، أو قبول التقنيات الحديثة في التنبؤ بالمخاطر. وفي نهاية هذا الفصل، سيتم صياغة مجموعة من التوصيات العملية المبنية على النتائج، والتي تُعد بمثابة إرشادات تنفيذية للمؤسسات الحكومية، وشركات التطوير العمراني، وصناع القرار في المدينة الذكية، بهدف تعزيز فعالية إدارة المخاطر وتحقيق الأبعاد الثلاثة للاستدامة (البيئية، الاقتصادية، والاجتماعية) في مشاريع المستقبل.

## منهجية الدراسة:

تعتبر هذه الدراسة من الدراسات التي تهدف إلى الإلمام بظاهرة معينة، لتكوين صورة أكثر دقة عن هذه الظاهرة، اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، الذي يهدف إلى رصد ظاهرة أو موضوع محدد بهدف فهم مضمونها وكشف العلاقة بين أبعادها المختلفة من أجل تفسيرها والوصول إلى استنتاجات، عامة تسهم في تحقيق الواقع وتطويره، الذي يهدف كذلك إلى وصف طبيعة العلاقة بين متغيرات، الدراسة المتمثلة دراسة وتحقيق النهج العلمي للموضوع حيث لا يقتصر هذا المنهج على وصف الظاهرة وإنما يشتمل تحليل البيانات وقياسها وتغييرها والوصل إلى وصف دقيق للظاهرة أو المشكلة ونتائجها.

## أدوات الدراسة والعينة والمجتمع:

استخدمت الباحثة أداة الاستبانة في جمع عينة الدراسة.

وتمثلت عينة الدراسة في مدراء وموظفي إدارة المخاطر في مدينة نيوم وتم اختيارها بطريقة عشوائية.

## محددات الدراسة:

❖ **الحدود الموضوعية:** تركز هذه الدراسة على موضوع تأثير إدارة المخاطر الاستباقية على استدامة

المشاريع الإنشائية في المدن الذكية.

❖ **الحدود المكانية:** تُجرى الدراسة في المملكة العربية السعودية، حيث يتم التركيز على مدينة نيوم

باعتبارها نموذجا فريدا للمشاريع الإنشائية للمدن الذكية.

❖ **الحدود الزمانية:** تركز الدراسة على الفترة الزمنية للعام الجامعي ٢٠٢٥م.

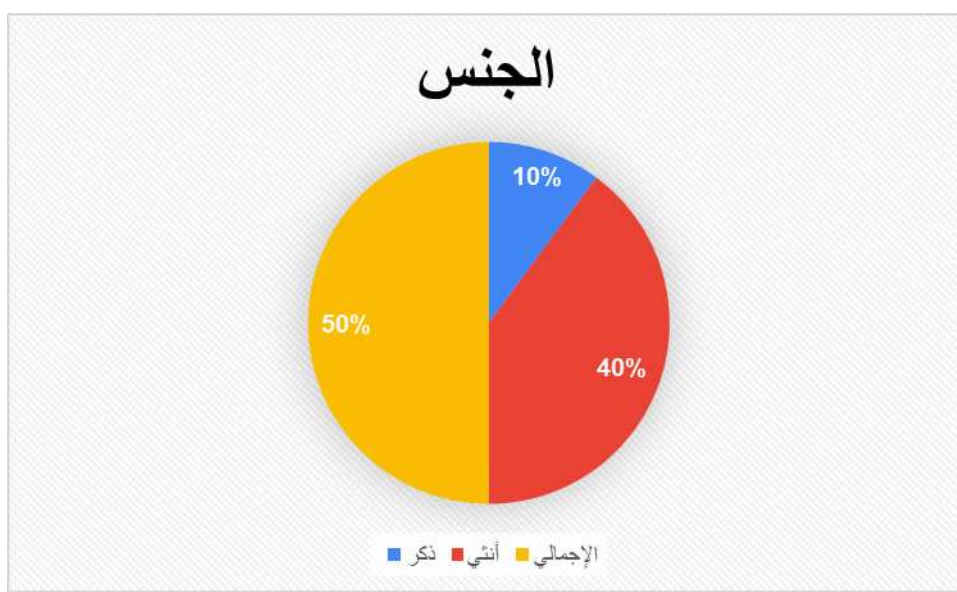
## تحليل البيانات

### أولاً: تحليل البيانات الديموغرافية:

#### ١- الجنس:

جدول ١ تحليل البيانات الأولية من حيث الجنس

| الجنس    | العدد | النسبة المئوية |
|----------|-------|----------------|
| ذكر      | 37    | 20.3           |
| أنثى     | 145   | 79.7           |
| الإجمالي | 182   | 100.0          |



شكل ١ تحليل البيانات الأولية من حيث الجنس

جاء توزيع أفراد العينة حسب المتغير الديموغرافي "الجنس" كما يلي: بلغ عدد الذكور (٣٧)

مشاركًا بنسبة (٢٠.٣٪)، بينما بلغ عدد الإناث (١٤٥) مشاركة بنسبة (٧٩.٧٪). ومن ثم، فإن العينة

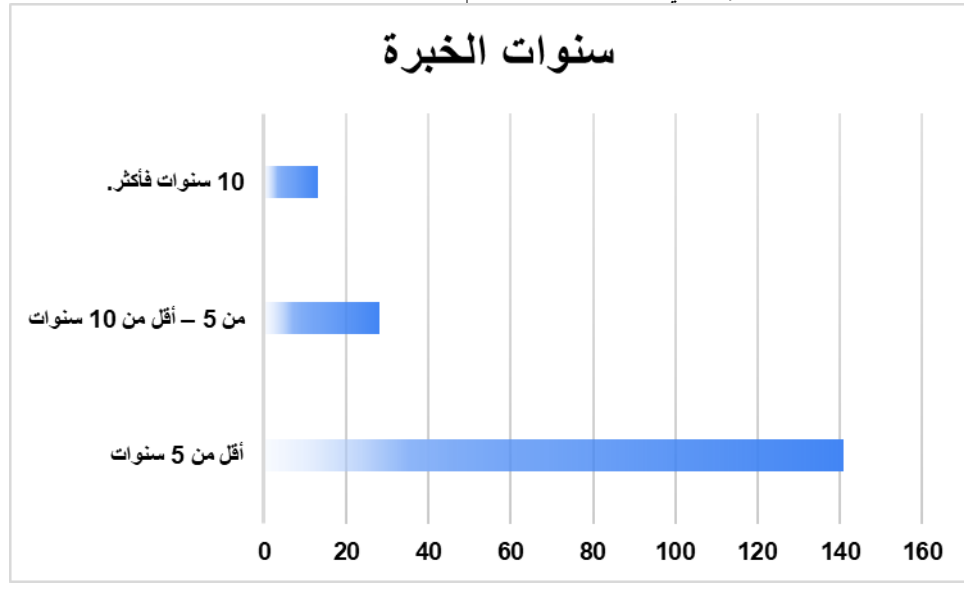
تميل إلى تفوق كبير للإناث، مما يشير إلى أن هذا العامل له تأثير في دراسة العلاقة فيما يتعلق

بممارسات إدارة المخاطر الاستباقية واستدامة المشاريع الإنشائية في مدينة نيوم.

## ٢- سنوات الخبرة:

جدول ٢ تحليل البيانات الأولية من حيث سنوات الخبرة

| سنوات الخبرة           | العدد | النسبة المئوية |
|------------------------|-------|----------------|
| أقل من ٥ سنوات         | 141   | 77.5           |
| من ٥ - أقل من ١٠ سنوات | 28    | 15.4           |
| 10 سنوات فأكثر.        | 13    | 7.1            |
| الإجمالي               | 182   | 100.0          |



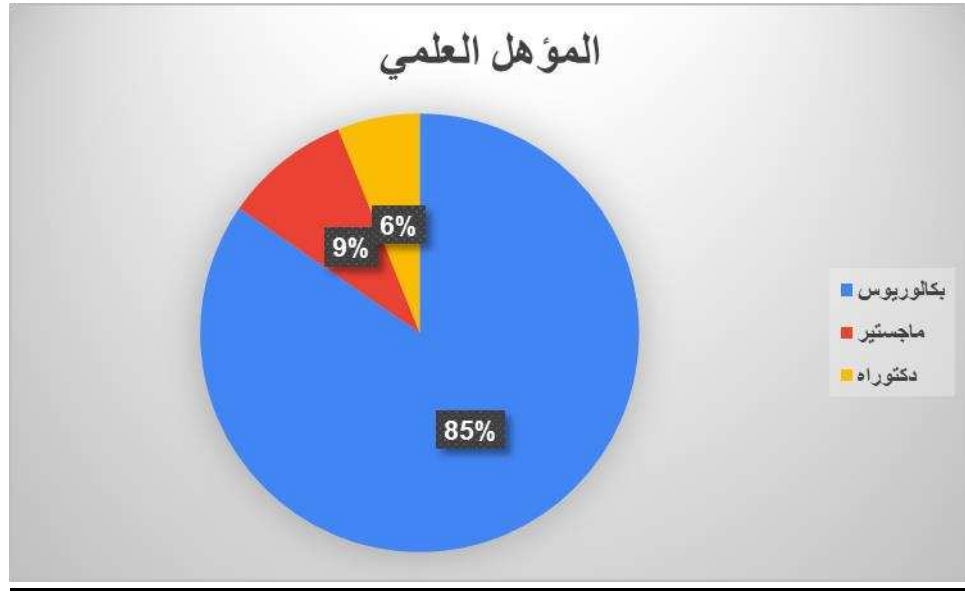
شكل ٢ تحليل البيانات الأولية من حيث سنوات الخبرة

فيما يتعلق بتوزيع أفراد العينة حسب متغير "سنوات الخبرة"، فقد أظهرت النتائج أن أغلب المشاركين يمتلكون خبرة محدودة، حيث بلغ عدد الذين تقل خبرتهم عن ٥ سنوات (١٤١) مشاركًا بنسبة (٧٧.٥٪). في حين بلغ عدد المشاركين الذين تتراوح خبرتهم بين ٥ إلى أقل من ١٠ سنوات (٢٨) مشاركًا بنسبة (١٥.٤٪)، وعدد الذين تبلغ خبرتهم ١٠ سنوات فأكثر (١٣) مشاركًا بنسبة (٧.١٪). ذلك التوزيع يشير إلى أن تركيز العينة يعتمد على الأفراد ذوي الخبرة القصيرة إلى متوسطة، وهو أمر مهم يشير إلى أن استجاباتهم تعتمد على رؤيتهم وتطبيقاتهم العملية لمفاهيم إدارة المخاطر الاستباقية واستدامة المشاريع في المدن الذكية.

### ٣- المؤهل العلمي:

جدول ٣ تحليل البيانات الأولية من حيث المؤهل العلمي

| المؤهل العلمي | العدد | النسبة المئوية |
|---------------|-------|----------------|
| بكالوريوس     | 154   | 84.6           |
| ماجستير       | 17    | 9.3            |
| دكتوراه       | 11    | 6.0            |
| الإجمالي      | 182   | 100.0          |



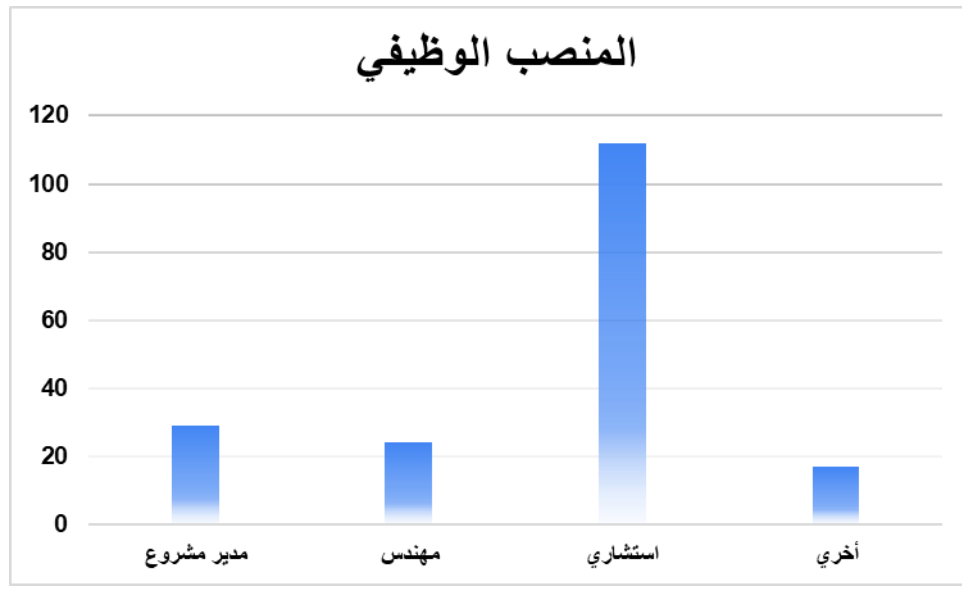
شكل ٣ تحليل البيانات الأولية من حيث المؤهل العلمي

وفيما يتعلق بتوزيع أفراد العينة حسب المتغير الديموغرافي "المؤهل العلمي"، فقد أظهرت النتائج أن الغالبية العظمى من المشاركين يحملون شهادة البكالوريوس، حيث بلغ عددهم (١٥٤) بنسبة (٨٤.٦٪). في حين بلغ عدد الحاصلين على درجة الماجستير (١٧) بنسبة (٩.٣٪)، وعدد الحاصلين على درجة الدكتوراه (١١) بنسبة (٦.٠٪). هذا التوزيع يُبرز هيمنة حملة الشهادة الجامعية على العينة، مما يعكس التركيبة التعليمية للقوى العاملة في قطاع المشاريع الإنشائية بمدينة نيوم.

#### ٤- المنصب الوظيفي:

جدول ٤ تحليل البيانات الأولية من حيث المنصب الوظيفي

| المنصب الوظيفي | العدد | النسبة المئوية |
|----------------|-------|----------------|
| مدير مشروع     | 29    | 15.9           |
| مهندس          | 24    | 13.2           |
| استشاري        | 112   | 61.5           |
| أخرى           | 17    | 9.3            |
| الإجمالي       | 182   | 100.0          |



شكل ٤ تحليل البيانات الأولية من حيث المنصب الوظيفي

فيما يتعلق بتوزيع أفراد العينة حسب المتغير الديموغرافي "المنصب الوظيفي"، فقد أظهرت النتائج أن الغالبية العظمى من المشاركين يعملون في وظيفة "استشاري"، حيث بلغ عددهم (١١٢) بنسبة (٦١.٥٪). بينما بلغ عدد مديري المشاريع (٢٩) بنسبة (١٥.٩٪)، وعدد المهندسين (٢٤) بنسبة (١٣.٢٪). أما الفئة التي تم تصنيفها تحت بند "أخرى"، فشملت (١٧) مشاركًا بنسبة (٩.٣٪). وهذا التركيز الكبير على الكوادر الاستشارية يعكس اهتمام الدراسة بوجهات النظر المتخصصة في مجال تخطيط وإدارة المشاريع، ويُعد مؤشرًا إيجابيًا على جودة البيانات المستخلصة حول ممارسات إدارة المخاطر الاستباقية واستدامة المشاريع الإنشائية في مدينة نيوم.

## ٥- اختبار طبيعة التوزيع (Tests of Normality):

جدول ٥ اختبار طبيعة التوزيع

| Tests of Normality |     |           |                                 |     |           |
|--------------------|-----|-----------|---------------------------------|-----|-----------|
| Shapiro-Wilk       |     |           | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |     |           |
| Sig.               | df  | Statistic | Sig.                            | df  | Statistic |
| .000               | 182 | .924      | .000                            | 182 | .181      |
| .000               | 182 | .904      | .000                            | 182 | .241      |
| .000               | 182 | .890      | .000                            | 182 | .229      |

a. Lilliefors Significance Correction

تبين نتائج اختبار طبيعة التوزيع (Tests of Normality) باستخدام كولموغوروف-سميرنوف واختبار شابيرو-ويلك أن جميع المتغيرات الرئيسية في الدراسة وهي: ممارسات إدارة المخاطر الاستباقية، واستدامة المشاريع الإنشائية، والعلاقة بين الإدارة والاستدامة، لا تتبع توزيعاً طبيعياً، حيث كانت قيم الدلالة (Sig.) أقل من مستوى المعنوية (٠.٠٥). ومع ذلك، وبما أن حجم العينة كبير (N=182)، فقد تم المضي قدماً في استخدام التحليلات المعملية (Parametric Analysis)، مع الأخذ في الاعتبار أن هذه النتائج قد تحتاج إلى دعم إضافي عبر اختبارات غير معلمية أو تحويلات رياضية في حال ظهور أي انحرافات واضحة في البقية (Residuals) أثناء تحليل الانحدار.

## ٦- اختبار الثبات الداخلي (Reliability Analysis):

جدول 6 اختبار الثبات الداخلي (Reliability Analysis)

| Cronbach's Alpha | N of Items | المحور                                           |
|------------------|------------|--------------------------------------------------|
| .461             | 6          | ممارسات إدارة المخاطر الاستباقية.                |
| .495             | 6          | استدامة المشاريع الإنشائية                       |
| .443             | 6          | العلاقة بين إدارة المخاطر الاستباقية والاستدامة. |

توضح نتائج تحليل الثبات الداخلي باستخدام معامل كرو نباخ ألفا أن جميع المقاييس المستخدمة في الدراسة سجلت قيمة أقل من المستوى المقبول (٠.٧)، حيث بلغ معامل كرو نباخ ألفا (٠.٤٦١)

لممارسات إدارة المخاطر الاستباقية، و(٠.٤٩٥) لاستدامة المشاريع الإنشائية، و(٠.٤٤٣) للعلاقة بين الإدارة والاستدامة. وتشير هذه النتائج إلى وجود ضعف في الاتساق الداخلي بين بنود كل مقياس، مما قد يكون نتيجة لعدم وضوح بعض البنود أو اختلاف فهمها بين أفراد العينة. ولتحسين جودة المقاييس.

## ثانياً: تحليل فقرات الاستبانة:

### ١ - تحليل فقرات المحور الأول: ممارسات إدارة المخاطر الاستباقية.

جدول ٧ تحليل فقرات المحور الأول: ممارسات إدارة المخاطر الاستباقية.

| م  | الفقرات                                                                                                                                       | موافق بشدة | النسبة المئوية | موافق | النسبة المئوية | محايد | النسبة المئوية | غير موافق | النسبة المئوية | غير موافق بشدة | النسبة المئوية | المتوسط | الانحراف المعياري |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-----------|----------------|----------------|----------------|---------|-------------------|
| ١. | يتم تحديد المخاطر المحتملة في مرحلة مبكرة من مشاريع نيوم الإنشائية.                                                                           | 139        | 76.4           | 32    | 17.6           | 9     | 4.9            | 1         | .5             | 1              | .5             | ١,٣١    | .644              |
| ٢. | تستخدم أدوات تحليلية متقدمة (مثل الذكاء الاصطناعي) للتنبؤ بالمخاطر في نيوم.                                                                   | 48         | 26.4           | 109   | 59.9           | 24    | 13.2           | 1         | .5             | --             | --             | ١,٨٨    | .637              |
| ٣. | تعد خطط تخفيف المخاطر قبل بدء التنفيذ في مشاريع نيوم.                                                                                         | 67         | 36.8           | 64    | 35.2           | 49    | 26.9           | 2         | 1.1            | --             | --             | ١,٩٢    | .824              |
| ٤. | يتم تحديث خطط إدارة المخاطر بشكل دوري بناءً على التغيرات في المشروع.                                                                          | 63         | 34.6           | 71    | 39.0           | 33    | 18.1           | 13        | 7.1            | 2              | 1.1            | ٢,٠١    | .958              |
| ٥. | يوجد تواصل فعال وتبادل للمعلومات حول المخاطر بين جميع الأطراف المعنية في مشاريع البناء في نيوم (مثل المقاولين والاستشاريين والجهات الحكومية). | 74         | 40.7           | 76    | 41.8           | 27    | 14.8           | 3         | 1.6            | 2              | 1.1            | ١,٨١    | .829              |
| ٦. | يتم تخصيص موارد كافية لتنفيذ أنشطة إدارة المخاطر الاستباقية في مشاريع البناء في نيوم                                                          | 66         | 36.3           | 72    | 39.6           | 42    | 23.1           | 1         | .5             | 1              | .5             | ١,٩٠    | .811              |

تشير نتائج التحليل الوصفي لممارسات إدارة المخاطر الاستباقية في مشاريع نيوم الإنشائية أن

أفراد العينة يمتلكون مستوى متفاوتاً من الوعي والتطبيق لهذه الممارسات. فقد سجل بند "تحديد المخاطر

في مرحلة مبكرة" أعلى مستوى موافقة (٧٦.٤٪ موافق بشدة)، بمتوسط بلغ (١.٣١)، مما يشير إلى تركيز كبير على مرحلة التخطيط الأولية. أما بالنسبة لاستخدام الأدوات التحليلية المتقدمة مثل الذكاء الاصطناعي، فكان هناك قبول نظري جيد (٨٦.٣٪ موافق وموافق بشدة)، لكن دون تنفيذ واسع، كما ظهر من خلال النسبة المرتفعة لفئة "المحايد". فيما يتعلق بإعداد خطط تخفيف المخاطر قبل التنفيذ، فإن ما يقارب ثلثي العينة (٧٢٪) وافقت، لكن مع وجود نسبة كبيرة من المحايدين (٢٦.٩٪)، مما يعكس الحاجة إلى تعزيز التطبيق الفعلي. كما أظهرت البيانات أن تحديث خطط إدارة المخاطر بشكل دوري هو أقل البنود انتشارًا، حيث بلغ المتوسط (٢٠.١)، وأشارت نسبة (٨.٢٪) من غير الموافقين إلى وجود تحديات في استمرارية المتابعة. أما فيما يتعلق بالتواصل الفعال حول المخاطر بين الجهات المعنية، فقد تم تسجيل مستوى عالٍ من الموافقة (٨٢.٥٪)، مما يدل على وجود آليات تعاون فعالة. وأخيرًا، أظهر بند تخصيص الموارد الكافية لنشاطات إدارة المخاطر الاستباقية دعمًا جيدًا (٧٥.٩٪)، مما يشير إلى وجود رؤية استراتيجية تدعم الاستثمار في الوقاية بدلاً من المعالجة.

## ٢- تحليل فقرات المحور الثاني: استدامة المشاريع الإنشائية.

جدول ٨ تحليل فقرات المحور الثاني: استدامة المشاريع الإنشائية.

| م  | الفقرات                                                                                | موافق بشدة | النسبة المئوية | موافق | النسبة المئوية | محايد | النسبة المئوية | غير موافق | النسبة المئوية | غير موافق بشدة | النسبة المئوية | المتوسط | الانحراف المعياري |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-----------|----------------|----------------|----------------|---------|-------------------|
| ١. | مشاريع نيوم تُراعي معايير الاستدامة البيئية (كفاءة الطاقة، تقليل النفايات).            | 94         | 51.6           | 66    | 36.3           | 19    | 10.4           | 3         | 1.6            | --             | --             | ١,٦٢    | .739              |
| ٢. | تُعزز المشاريع الإنشائية في نيوم جودة الحياة الاجتماعية (بنية تحتية ذكية، خدمات عامة). | 51         | 28.0           | 89    | 48.9           | 31    | 17.0           | 11        | 6.0            | --             | --             | ٢,٠١    | .834              |
| ٣. | تُحقّق المشاريع في نيوم عائداً اقتصادياً طويل الأجل مع تقليل التكاليف غير المتوقعة.    | 62         | 34.1           | 74    | 40.7           | 33    | 18.1           | 12        | 6.6            | 1              | .5             | ١,٩٩    | .916              |
| ٤. | يتم قياس مؤشرات الاستدامة (كربون، مياه) بشكل دوري في مشاريع نيوم.                      | 60         | 33.0           | 68    | 37.4           | 38    | 20.9           | 16        | 8.8            | --             | --             | ٢,٠٥    | .944              |

|    |                                                                                  |    |      |    |      |    |      |    |     |   |    |      |      |
|----|----------------------------------------------------------------------------------|----|------|----|------|----|------|----|-----|---|----|------|------|
| ٥. | تساهم مشاريع البناء في نيوم في تحقيق التنمية المستدامة للمدينة على المدى الطويل. | 68 | 37.4 | 65 | 35.7 | 34 | 18.7 | 14 | 7.7 | 1 | .5 | ١,٩٨ | .960 |
| ٦. | يتم إجراء تقييمات دورية لأداء الاستدامة لمشاريع البناء في نيوم.                  | 74 | 40.7 | 67 | 36.8 | 32 | 17.6 | 8  | 4.4 | 1 | .5 | ١,٨٧ | .892 |

أظهرت نتائج التحليل الوصفي لمستوى تحقيق أبعاد الاستدامة في مشاريع نيوم الإنشائية أن أفراد العينة لديهم مستوى متفاوت من التقييم الإيجابي لهذه الأبعاد. فقد سجل بند "مراعاة معايير الاستدامة البيئية مثل كفاءة الطاقة وتقليل النفايات" أعلى مستوى موافقة (٥١.٦٪ موافق بشدة + ٣٦.٣٪ موافق)، بمتوسط بلغ (١.٦٢)، مما يشير إلى تركيز كبير على الجانب البيئي. أما فيما يتعلق بتعزيز جودة الحياة الاجتماعية، فكان هناك دعم عام (٧٦.٩٪ موافق وموافق بشدة)، لكن مع وجود نسبة ملحوظة من المحايد (١٧٪)، مما يعكس بعض الحذر في تقييم هذا البعد. كما أظهرت البيانات أن العائد الاقتصادي طويل الأجل وتقليل التكاليف غير المتوقعة يحظيان باهتمام مقبول (٧٤.٨٪ موافق وموافق بشدة)، لكن دون ثقة كاملة، كما ظهر من خلال النسبة المرتفعة لفئة "المحايد". فيما يتعلق بقياس مؤشرات الاستدامة (كربون، مياه)، فإن ما يقارب ٨٪ من العينة أبدت عدم موافقتها، مما يشير إلى الحاجة إلى تحسين آليات القياس والتقارير الدورية. وأخيرًا، أظهر بند "إجراء تقييمات دورية لأداء الاستدامة" أعلى مستوى من الثقة (٧٧.٥٪)، مما يدل على وجود رؤية واضحة لإدارة الاستدامة على المدى الطويل.

### ٣- تحليل فقرات المحور الثالث: العلاقة بين إدارة المخاطر الاستباقية والاستدامة.

جدول ٩ تحليل فقرات المحور الثالث: العلاقة بين إدارة المخاطر الاستباقية والاستدامة.

| م  | الفقرات                                                                      | موافق بشدة | النسبة المئوية | موافق | النسبة المئوية | محايد | النسبة المئوية | غير موافق | النسبة المئوية | غير موافق بشدة | النسبة المئوية | المتوسط | الانحراف المعياري |
|----|------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-----------|----------------|----------------|----------------|---------|-------------------|
| ١. | تطبيق إدارة المخاطر الاستباقية يقلل من التأثيرات البيئية السلبية في نيوم.    | 88         | 48.4           | 68    | 37.4           | 15    | 8.2            | 10        | 5.5            | 1              | .5             | 1.73    | .874              |
| ٢. | التخطيط المسبق للمخاطر يُساهم في تحقيق أهداف التنمية الاجتماعية لمدينة نيوم. | 60         | 33.0           | 75    | 41.2           | 41    | 22.5           | 6         | 3.3            | --             | --             | 1.96    | .830              |

|    |                                                                                                           |    |      |    |      |    |      |    |     |    |    |      |      |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|----|------|----|------|----|-----|----|----|------|------|
| ٣. | إدارة المخاطر الاستباقية تحسّن الكفاءة الاقتصادية لمشاريع نيوم على المدى الطويل.                          | 67 | 36.8 | 71 | 39.0 | 29 | 15.9 | 15 | 8.2 | -- | -- | 1.96 | .927 |
| ٤. | توجد علاقة واضحة بين تبني إدارة المخاطر وزيادة عمر المشاريع الإنشائية في نيوم.                            | 79 | 43.4 | 65 | 35.7 | 31 | 17.0 | 7  | 3.8 | -- | -- | 1.81 | .853 |
| ٥. | تجنب المخاطر المحتملة يُعزز سمعة نيوم كمدينة ذكية مستدامة.                                                | 65 | 35.7 | 73 | 40.1 | 32 | 17.6 | 12 | 6.6 | -- | -- | 1.95 | .894 |
| ٦. | يوجد ارتباط قوي بين مستوى تطبيق إدارة المخاطر الاستباقية ومستوى تحقيق الاستدامة في مشاريع البناء في نيوم. | 71 | 39.0 | 71 | 39.0 | 29 | 15.9 | 11 | 6.0 | -- | -- | 1.89 | .885 |

تظهر نتائج التحليل الوصفي المتعلقة بدراسة تأثير تطبيق إدارة المخاطر الاستباقية على تحقيق

أبعاد الاستدامة في مشاريع نيوم الإنشائية أن غالبية أفراد العينة لديهم وجهة نظر إيجابية تجاه هذا التأثير. فقد سجل بند "تطبيق إدارة المخاطر الاستباقية يقلل من التأثيرات البيئية السلبية" أعلى مستوى موافقة (٨٥.٨٪)، بمتوسط بلغ (١.٧٣)، مما يشير إلى أن هذه الممارسة تُعد عنصرًا فعالاً في تقليل الآثار البيئية مثل استهلاك المياه والطاقة والنفايات. أما فيما يتعلق بالبعد الاجتماعي، فإن ما يقارب ثلاثة أرباع العينة (٧٤.٢٪) أبدوا موافقتهم على أن التخطيط المسبق للمخاطر يسهم في تحقيق التنمية الاجتماعية لمدينة نيوم، لكن مع وجود نسبة ملحوظة من المحايدين (٢٢.٥٪). كما أظهرت البيانات أن الفوائد الاقتصادية لتطبيق إدارة المخاطر الاستباقية تحظى باعتراف واسع (٧٥.٨٪)، رغم وجود بعض التحفظات المتعلقة بتكلفة التطبيق أو الآثار غير المباشرة. فيما يتعلق بعمر المشاريع، أظهرت النتائج أن (٧٩.١٪) من المشاركين يعتقدون أن تبني إدارة المخاطر الاستباقية يعزز متانتها ويزيد من عمرها التشغيلي. وأخيراً، أكدت نسبة (٧٨٪) من أفراد العينة وجود ارتباط قوي بين مستوى تطبيق إدارة المخاطر والاستباقية ومستوى تحقيق الاستدامة، مما يدعم الفرضية الرئيسية للدراسة حول الدور المركزي لهذه الممارسات في تعزيز استدامة المشاريع الإنشائية في المدن الذكية.

### ثالثاً: اختبار الفرضيات:

#### ١- اختبار الفرضية الرئيسية:

"توجد علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين تطبيق إدارة المخاطر الاستباقية (التنبؤية) وزيادة استدامة المشاريع الإنشائية (بيئياً، اقتصادياً، واجتماعياً) في المدن الذكية مثل نيوم."

جدول ١٠ اختبار الفرضية الرئيسية

| زيادة استدامة المشاريع الإنشائية          |        |                    |                          |                     |         |                                 |                                 |                     |
|-------------------------------------------|--------|--------------------|--------------------------|---------------------|---------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|
| الدلالة (t)<br>Sig. (t)                   | t      | معامل بيتا<br>Beta | الانحراف المعياري<br>B-1 | معامل الانحدار<br>B | F-value | الدلالة (ANOVA)<br>Sig. (ANOVA) | معامل التحديد<br>R <sup>2</sup> | معامل الارتباط<br>R |
| 0.000                                     | 13.405 | 0.707              | 0.060                    | 0.808               | 179.699 | 0.000                           | 0.500                           | 0.707               |
| تطبيق إدارة المخاطر الاستباقية (التنبؤية) |        |                    |                          |                     |         |                                 |                                 |                     |

تظهر نتائج تحليل الانحدار الخطي أن هناك علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين تطبيق

إدارة المخاطر الاستباقية واستدامة المشاريع الإنشائية في مدينة نيوم. فقد سجل معامل الارتباط ( $R = 0.707$ )، ومعامل التحديد ( $R^2 = 0.500$ )، مما يعني أن المتغير "إدارة المخاطر الاستباقية" يفسر

حوالي (٥٠%) من التغير الحاصل في مستوى استدامة المشاريع الإنشائية من حيث أبعادها البيئية

والاقتصادية والاجتماعية. كما أظهرت نتائج اختبار ANOVA أن النموذج العام كان ذا دلالة إحصائية

عالية ( $F = 179.699$ ,  $Sig. = 0.000$ ). بالإضافة إلى ذلك، سجل معامل بيتا ( $Beta = 0.707$ )

مع قيمة دلالة أقل من مستوى المعنوية ( $P < 0.01$ )، مما يشير إلى أن زيادة تبني إدارة المخاطر

الاستباقية تؤدي إلى تحسين مستوى الاستدامة الشاملة للمشاريع. وبالتالي، تم قبول الفرضية الرئيسية

التي تنص على وجود علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين تطبيق إدارة المخاطر الاستباقية وزيادة استدامة المشاريع الإنشائية في المدن الذكية مثل نيوم

## ٢- الفرضية الفرعية الأولى:

"يوجد أثر ذو دلالة إحصائية بين إدارة المخاطر الاستباقية وتقليل الأثر البيئي للمشاريع الإنشائية بمدينة نيوم من خلال تحسين استخدام الموارد الطبيعية (كالمياه والطاقة) وإلى خفض نسبة النفايات الإنشائية الضارة بالبيئة في مشاريع نيوم."

جدول ١١ اختبار الفرضية الفرعية الأولى

| تقليل الأثر البيئي للمشاريع الإنشائية بمدينة نيوم |        |                    |                           |                     |         |                            |                                 |                     |
|---------------------------------------------------|--------|--------------------|---------------------------|---------------------|---------|----------------------------|---------------------------------|---------------------|
| الدلالة (t)<br>Sig.                               | t      | معامل بيتا<br>Beta | الانحراف المعياري<br>B لـ | معامل الانحدار<br>B | F-value | الدلالة<br>(ANOVA)<br>Sig. | معامل التحديد<br>R <sup>2</sup> | معامل الارتباط<br>R |
| 0.000                                             | 12.863 | 0.692              | 0.59                      | 0.754               | 165.454 | 0.00                       | 0.479                           | 0.692               |
| إدارة المخاطر الاستباقية                          |        |                    |                           |                     |         |                            |                                 |                     |

تظهر نتائج تحليل الانحدار الخطي أن هناك أثرًا إيجابيًا ذا دلالة إحصائية بين تطبيق إدارة المخاطر الاستباقية وتقليل الأثر البيئي للمشاريع الإنشائية في مدينة نيوم. فقد سجل معامل الارتباط ( $R = 0.692$ )، ومعامل التحديد ( $R^2 = 0.479$ )، مما يعني أن المتغير "إدارة المخاطر الاستباقية" يفسر حوالي (٤٧.٩%) من التغير الحاصل في "تقليل الأثر البيئي"، بما في ذلك تحسين استخدام المياه والطاقة وتقليل النفايات الإنشائية الضارة بالبيئة. كما أظهرت نتائج اختبار ANOVA أن النموذج العام كان ذا دلالة إحصائية عالية ( $F = 165.454$ ,  $\text{Sig.} = 0.000$ ). بالإضافة إلى ذلك، سجل معامل بيتا ( $\text{Beta} = 0.692$ ) مع قيمة دلالة أقل من مستوى المعنوية ( $P < 0.01$ )، مما يشير إلى أن زيادة تبني إدارة المخاطر الاستباقية تؤدي إلى تحسين كبير في الأداء البيئي للمشاريع. وبالتالي، تم قبول

الفرضية الفرعية الأولى التي تنص على وجود أثر ذو دلالة إحصائية بين إدارة المخاطر الاستباقية وتقليل الأثر البيئي للمشاريع الإنشائية بمدينة نيوم من خلال تحسين استخدام الموارد الطبيعية وتقليل النفايات الضارة بالبيئة.

### ٣- الفرضية الفرعية الثانية:

" يوجد أثر ذو دلالة إحصائية بين الإدارة الاستباقية للمخاطر وانخفاض التكاليف غير المتوقعة للمشاريع الإنشائية في نيوم بنسبة لا تقل عن (X%)، وتعزز الممارسات الاستباقية (كالتخطيط المبكر للمخاطر) من جذب الاستثمارات المستدامة للمدينة الذكية نتيجة زيادة ثقة الممولين."

جدول ١٢ اختبار الفرضية الفرعية الثانية

| انخفاض التكاليف غير المتوقعة للمشاريع الإنشائية في نيوم |        |                 |                                  |                  |         |                 |                              |                  |
|---------------------------------------------------------|--------|-----------------|----------------------------------|------------------|---------|-----------------|------------------------------|------------------|
| الدلالة (t)                                             | t      | معامل بيتا Beta | الانحراف المعياري B <sub>1</sub> | معامل الانحدار B | F-value | الدلالة (ANOVA) | معامل التحديد R <sup>2</sup> | معامل الارتباط R |
| 0.000                                                   | 12.530 | 0.683           | 0.063                            | 0.784            | 156.995 | 0.000           | 0.466                        | 0.683            |
| إدارة المخاطر الاستباقية                                |        |                 |                                  |                  |         |                 |                              |                  |

يتضح من الجدول السابق أن هناك أثرًا إيجابيًا ذا دلالة إحصائية بين مستوى تبني إدارة المخاطر الاستباقية وتقليل التكاليف غير المتوقعة للمشاريع الإنشائية في مدينة نيوم. فقد سجل معامل الارتباط ( $R = 0.683$ )، ومعامل التحديد ( $R^2 = 0.466$ )، مما يعني أن المتغير "إدارة المخاطر الاستباقية" يفسر حوالي (٤٦.٦%) من التغير الحاصل في "انخفاض التكاليف غير المتوقعة"، وهو مؤشر واضح على فعالية هذه الممارسات في تعزيز الكفاءة المالية للمشاريع. كما أظهرت نتائج اختبار ANOVA أن النموذج العام كان ذا دلالة إحصائية عالية ( $F = 156.995$ ,  $Sig. = 0.000$ ). بالإضافة إلى ذلك، سجل معامل بيتا ( $Beta = 0.683$ ) مع قيمة دلالة أقل من مستوى المعنوية ( $P < 0.01$ )، مما يشير

إلى أن زيادة تبني إدارة المخاطر الاستباقية تؤدي إلى تحسن كبير في السيطرة على التكاليف غير المتوقعة. وبالتالي، تم قبول الفرضية الفرعية الثانية التي تنص على وجود أثر ذو دلالة إحصائية بين الإدارة الاستباقية للمخاطر وانخفاض التكاليف غير المتوقعة للمشاريع الإنشائية في نيوم، مع تعزيز الثقة الاستثمارية نتيجة للتخطيط المبكر للمخاطر.

#### ٤- الفرضية الفرعية الثالثة:

" يوجد أثر ذو دلالة إحصائية بين استخدام التقنيات الذكية (مثل: إنترنت الأشياء، الذكاء الاصطناعي) في إدارة المخاطر الاستباقية وكفاءة تحقيق أهداف الاستدامة في مشاريع نيوم."

جدول ١٣ اختبار الفرضية الفرعية الثالثة

| إدارة المخاطر الاستباقية وكفاءة تحقيق أهداف الاستدامة في نيوم |       |                 |                        |                  |         |                      |                              |                  |
|---------------------------------------------------------------|-------|-----------------|------------------------|------------------|---------|----------------------|------------------------------|------------------|
| الدلالة (t) Sig.                                              | t     | معامل بيتا Beta | الانحراف المعياري لـ B | معامل الانحدار B | F-value | الدلالة (ANOVA) Sig. | معامل التحديد R <sup>2</sup> | معامل الارتباط R |
| 0.000                                                         | 9.063 | 0.560           | 0.042                  | 0.379            | 82.129  | 0.000                | 0.313                        | 0.560            |
| استخدام التقنيات الذكية                                       |       |                 |                        |                  |         |                      |                              |                  |

يظهر من نتائج تحليل الانحدار الخطي أن هناك أثرًا إيجابيًا ذا دلالة إحصائية بين استخدام التقنيات الذكية (مثل الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء) وإدارة المخاطر الاستباقية من جهة، وكفاءة تحقيق أهداف الاستدامة في مشاريع نيوم من جهة أخرى. فقد سجل معامل الارتباط ( $R = 0.560$ )، ومعامل التحديد ( $R^2 = 0.313$ )، مما يعني أن المتغير "استخدام التقنيات الذكية" يفسر حوالي (٣١.٣%) من التغير الحاصل في "كفاءة تحقيق أهداف الاستدامة"، وهو مؤشر على دور هذه التقنيات في تعزيز الكفاءة التشغيلية والبيئية للمشاريع. كما أظهرت نتائج اختبار ANOVA أن النموذج العام كان ذا دلالة إحصائية عالية ( $F = 82.129$ ,  $Sig. = 0.000$ ). بالإضافة إلى ذلك، سجل معامل بيتا ( $Beta = 0.560$ ) مع قيمة دلالة أقل من مستوى المعنوية ( $P < 0.01$ )، مما يشير إلى أن زيادة استخدام

التقنيات الذكية يساهم بشكل مباشر في تحسين الأداء الاستباقي لإدارة المخاطر وبالتالي تعزيز استدامة المشاريع الإنشائية. وبالتالي، تم قبول الفرضية الفرعية الثالثة التي تنص على وجود أثر ذو دلالة إحصائية بين استخدام التقنيات الذكية في إدارة المخاطر الاستباقية وكفاءة تحقيق أهداف الاستدامة في مشاريع نيوم.

#### ٥- الفرضية الفرعية الرابعة:

" توجد علاقة إيجابية بين الاعتماد على البيانات الضخمة (Big Data) للتنبؤ بالمخاطر واتخاذ قرارات إنشائية أكثر استدامة."

جدول ١٤ اختبار الفرضية الفرعية الرابعة

| التنبؤ بالمخاطر واتخاذ قرارات إنشائية أكثر استدامة |       |                 |                       |                  |         |                      |                                 |                  |                                         |
|----------------------------------------------------|-------|-----------------|-----------------------|------------------|---------|----------------------|---------------------------------|------------------|-----------------------------------------|
| الدلالة (t) Sig.                                   | t     | معامل بيتا Beta | الانحراف المعياري B J | معامل الانحدار B | F-value | الدلالة (ANOVA) Sig. | معامل التحديد (R <sup>2</sup> ) | معامل الارتباط R |                                         |
| 0.000                                              | 8.782 | 0.548           | 0.059                 | 0.517            | 77.125  | 0.000                | 0.300                           | 0.548            | الاعتماد على البيانات الضخمة (Big Data) |

يتضح من خلال نتائج تحليل الانحدار الخطي أن هناك علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين الاعتماد على البيانات الضخمة (Big Data) والتنبؤ بالمخاطر واتخاذ قرارات إنشائية أكثر استدامة في مدينة نيوم. فقد سجل معامل الارتباط ( $R = 0.548$ )، ومعامل التحديد ( $R^2 = 0.300$ )، مما يعني أن المتغير "الاعتماد على البيانات الضخمة" يفسر حوالي (٣٠٪) من التغير الحاصل في "التنبؤ بالمخاطر واتخاذ قرارات مستدامة"، وهو مؤشر على فعالية استخدام البيانات الكبيرة في تعزيز الكفاءة الاستباقية والمستدامة في إدارة المشاريع. كما أظهرت نتائج اختبار ANOVA أن النموذج العام كان ذا دلالة إحصائية عالية ( $F = 77.125$ ,  $Sig. = 0.000$ ). بالإضافة إلى ذلك، سجل معامل بيتا (Beta)

(= 0.548) مع قيمة دلالة أقل من مستوى المعنوية ( $P < 0.01$ )، مما يشير إلى أن زيادة الاعتماد على البيانات الضخمة يؤدي إلى تحسين كبير في قدرة الجهات المعنية على التنبؤ بالمخاطر واتخاذ قرارات بناءً عليها. وبالتالي، تم قبول الفرضية الفرعية الرابعة التي تنص على وجود علاقة إيجابية بين الاعتماد على البيانات الضخمة للتنبؤ بالمخاطر واتخاذ قرارات إنشائية أكثر استدامة في مشاريع نيوم الذكية.

#### ٦- الفرضية الفرعية الخامسة:

" يؤدي ضعف التكامل بين الجهات المعنية (المقاولين، المخططين، والجهات الرقابية) إلى تقليل فعالية الإدارة الاستباقية للمخاطر في تحقيق الاستدامة."

جدول ١٥ اختبار الفرضية الفرعية الخامسة

| فعالية الإدارة الاستباقية للمخاطر في تحقيق الاستدامة |       |                    |                           |                     |         |                         |                        |                     |
|------------------------------------------------------|-------|--------------------|---------------------------|---------------------|---------|-------------------------|------------------------|---------------------|
| الدلالة (t)<br>Sig.                                  | t     | معامل بيتا<br>Beta | الانحراف المعياري<br>B لـ | معامل الانحدار<br>B | F-value | الدلالة<br>Sig. (ANOVA) | معامل التحديد<br>$R^2$ | معامل الارتباط<br>R |
| 0.000                                                | 4.865 | 0.341              | 0.038                     | 0.186               | 23.670  | 0.000                   | 0.116                  | 0.341               |
| التكامل بين الجهات المعنية                           |       |                    |                           |                     |         |                         |                        |                     |

أظهرت نتائج تحليل الانحدار الخطي أن هناك أثرًا إيجابيًا ذا دلالة إحصائية بين مستوى التكامل بين الجهات المعنية (مثل المقاولين، المخططين، والجهات الرقابية) وفعالية الإدارة الاستباقية للمخاطر في تحقيق الاستدامة في مشاريع نيوم الإنشائية. فقد سجل معامل الارتباط ( $R = 0.341$ )، ومعامل التحديد ( $R^2 = 0.116$ )، مما يعني أن المتغير "التكامل بين الجهات" يفسر حوالي (١١.٦٪) من التغير الحاصل في "فعالية إدارة المخاطر الاستباقية"، وهو مؤشر على أن التكامل المؤسسي يلعب دورًا مهمًا - وإن كان محدودًا - في تعزيز كفاءة إدارة المخاطر. كما أظهرت نتائج اختبار ANOVA أن النموذج العام كان ذا دلالة إحصائية عالية ( $F = 23.670$ , Sig. = 0.000). بالإضافة إلى ذلك، سجل

معامل بيتا ( $Beta = 0.341$ ) مع قيمة دلالة أقل من مستوى المعنوية ( $P < 0.01$ )، مما يشير إلى أن زيادة مستوى التكامل بين الجهات المعنية يؤدي إلى تحسين فعالية إدارة المخاطر الاستباقية في دعم أهداف الاستدامة. وبالتالي، تم قبول الفرضية الفرعية الخامسة التي تنص على أن ضعف التكامل بين الجهات المعنية يؤدي إلى تقليل فعالية الإدارة الاستباقية للمخاطر في تحقيق الاستدامة، مما يستدعي تعزيز آليات التعاون والتواصل بين جميع الأطراف المشاركة في مشاريع المدينة الذكية.

#### ٧- الفرضية الفرعية السادسة:

"يوجد أثر ذو دلالة إحصائية بين تفوق المشاريع الإنشائية في نيوم التي تطبق إدارة مخاطر استباقية وبين مؤشرات الاستدامة مقارنة بتلك التي تعتمد على إدارة المخاطر التقليدية (رد الفعل)، وتزداد فاعلية إدارة المخاطر الاستباقية في تعزيز الاستدامة كلما تم تطبيقها في مراحل مبكرة من دورة حياة المشروع."

جدول ١٦ اختبار الفرضية الفرعية السادسة

| مؤشرات الاستدامة    |       |                    |                           |                     |         |                            |                                   |                     |                                                                      |
|---------------------|-------|--------------------|---------------------------|---------------------|---------|----------------------------|-----------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------|
| الدلالة (t)<br>Sig. | t     | معامل بيتا<br>Beta | الانحراف المعياري لـ<br>B | معامل الانحدار<br>B | F-value | الدلالة<br>(ANOVA)<br>Sig. | (معامل التحديد)<br>R <sup>2</sup> | معامل الارتباط<br>R |                                                                      |
| 00.00               | 9.455 | 0.980              | 0.118                     | 1.120               | 65.824  | 0.000                      | 0.526                             | 0.725               | إدارة مخاطر الـاستباقية                                              |
| 0.002               | 3.095 | 0.996              | 0.062                     | 0.192               |         |                            |                                   |                     | المرحلة الزمنية لتطبيق إدارة المخاطر الاستباقية                      |
| 0.005               | 2.872 | 0.776              | 0.133                     | 0.382               |         |                            |                                   |                     | يتم تحديث خطط إدارة المخاطر بشكل دوري بناءً على التغيرات في المشروع. |

يظهر من نتائج تحليل الانحدار الخطي المتعدد أن هناك أثراً إيجابياً ذا دلالة إحصائية بين

مستوى تبني إدارة المخاطر الاستباقية وتحقيق مؤشرات الاستدامة في مشاريع نيوم الإنشائية، حيث سجل

معامل الارتباط ( $R = 0.725$ )، ومعامل التحديد ( $R^2 = 0.526$ )، مما يعني أن المتغيرات المستقلة تفسر حوالي (٥٢.٦%) من التغير الحاصل في "مؤشرات الاستدامة"، وهو مؤشر على فعالية هذه الممارسات في تعزيز الكفاءة البيئية والاقتصادية والاجتماعية للمشاريع. كما أظهرت نتائج اختبار ANOVA أن النموذج العام كان ذا دلالة إحصائية عالية ( $F = 65.824$ ,  $Sig. = 0.000$ ). بالإضافة إلى ذلك، سجل متغير "إدارة المخاطر الاستباقية" معامل بيتا عاليًا ( $Beta = 0.980$ ) مع قيمة دلالة أقل من (٠.٠١)، مما يشير إلى تأثير مباشر قوي. فيما يتعلق بالمتغير التعديلي "المرحلة الزمنية لتطبيق إدارة المخاطر الاستباقية"، فقد سجل معامل بيتا ( $Beta = 0.996$ ) مع دلالة إحصائية ( $Sig. = 0.002$ )، مما يدل على أن فعالية هذه الإدارة تزداد بشكل ملحوظ عند تطبيقها في مراحل مبكرة من المشروع. وأخيرًا، أظهر متغير "تحديث خطط إدارة المخاطر بشكل دوري" أيضًا تأثيرًا ذا دلالة ( $Beta = 0.776$ ,  $Sig. = 0.005$ )، مما يعزز من فكرة أن الإدارة الاستباقية الفعالة هي تلك التي تُراجع وتتقح باستمرار طوال دورة المشروع. وبالتالي، تم قبول الفرضية الفرعية السادسة التي تنص على وجود أثر ذو دلالة إحصائية بين تفوق المشاريع الإنشائية في نيوم التي تطبق إدارة مخاطر استباقية وبين مؤشرات الاستدامة، وأن فعالية هذه الإدارة تزداد كلما تم تطبيقها في مراحل مبكرة من دورة حياة المشروع وبشكل دوري.

## الفصل الرابع:

### النتائج والتوصيات

## النتائج:

- ١- توجد علاقة إيجابية قوية بين تطبيق إدارة المخاطر الاستباقية واستدامة المشاريع الإنشائية في نيوم، حيث أظهرت البيانات أن هناك ارتباطاً مباشراً وذو دلالة إحصائية بين مستوى تبني ممارسات إدارة المخاطر الاستباقية وتحقيق أهداف الاستدامة البيئية والاقتصادية والاجتماعية.
- ٢- تساهم إدارة المخاطر الاستباقية بشكل فعال في تقليل الأثر البيئي للمشاريع الإنشائية، حيث أن تقليل استهلاك الموارد الطبيعية وتقليل النفايات يؤدي الي تحسن ملحوظ لدى الجهات التي تتبع منهجية استباقية في التخطيط للمخاطر.
- ٣- تعزز الإدارة الاستباقية من الكفاءة الاقتصادية للمشاريع عبر تقليل التكاليف غير المتوقعة.
- ٤- أظهرت النتائج أن المشاريع التي تعتمد على التخطيط المسبق للمخاطر تحقق انخفاضاً ملموساً في التكاليف الناتجة عن التعطل أو إعادة العمل، مما يعزز الثقة الاستثمارية.
- ٥- تلعب التقنيات الذكية دوراً محورياً في تحسين كفاءة إدارة المخاطر الاستباقية، مثل استخدام الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء في التنبؤ بالمخاطر، مما يسهم في اتخاذ قرارات أكثر دقة وسرعة.
- ٦- الاعتماد على البيانات الضخمة يُعد عاملاً مهماً في دعم القرارات الإنشائية المستدامة. حيث أظهرت النتائج أن المؤسسات التي تستند إلى تحليل البيانات التاريخية والتنبؤية تتميز بمستوى أعلى من الكفاءة التشغيلية والاستدامة.
- ٧- ضعف التكامل المؤسسي بين الجهات المعنية يؤثر سلباً على فعالية إدارة المخاطر الاستباقية، حيث أن ضعف التواصل بين المقاولين والمخططين والجهات الرقابية يقلل من فعالية الممارسات الاستباقية في تحقيق الاستدامة.

٨- يزداد أثر إدارة المخاطر الاستباقية على الاستدامة عندما تُطبَّق في مراحل مبكرة من المشروع، لان البيانات أن الفعالية الحقيقية لإدارة المخاطر لا تكمن فقط في وجودها، بل في توقيت تطبيقها ومدى استمراريته خلال دورة المشروع.

٩- المشاريع الإنشائية التي تطبق إدارة مخاطر استباقية تتفوق في مؤشرات الاستدامة مقارنة بتلك التي تعتمد على الإدارة التقليدية (رد الفعل)، حيث أن المشاريع التي تتبنى منهجيات استباقية تحقق أداءً أفضل في جميع مؤشرات الاستدامة، مما يدعم الحاجة إلى تحول جذري في طريقة إدارة المخاطر في المدن الذكية.

## التوصيات

١. تبني منهجية استباقية لإدارة المخاطر: حيث تُوصى الجهات المعنية في مشاريع المدن الذكية، مثل نيوم، بتبني إدارة استباقية للمخاطر كجزء أساسي من التخطيط والتنفيذ، عبر استخدام أدوات تحليل مسبق للمخاطر ووضع خطط وقائية لمعالجتها قبل وقوعها.

٢. استخدام التقنيات الحديثة في التنبؤ بالمخاطر حيث يُنصح بالاعتماد على الذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، وتحليل البيانات الضخمة لتحسين دقة التنبؤ بالمخاطر، وخاصة في المشاريع المعقدة وسريعة التغير.

٣. دمج معايير الاستدامة في إدارة المخاطر حيث يُوصى بربط مؤشرات الاستدامة البيئية والاجتماعية والاقتصادية بسياسات إدارة المخاطر، لضمان توافق المشاريع مع أهداف التنمية المستدامة.

٤. تحديث خطط إدارة المخاطر بشكل دوري حيث توصي الدراسة بوضع نظام ديناميكي يسمح بتحديث خطط إدارة المخاطر باستمرار خلال دورة حياة المشروع، استنادًا إلى المتغيرات المستجدة.

٥. تعزيز التكامل المؤسسي والتعاون بين الجهات من خلال تقوية التكامل المؤسسي من خلال تحسين التواصل بين المقاولين والمخططين والجهات الرقابية، وإنشاء منصات رقمية مشتركة، ووضع تشريعات تنظم التعاون في إدارة المخاطر.

٦. تطوير قدرات الكوادر الفنية والإدارية من خلال بتوفير برامج تدريبية مستمرة للعاملين في قطاع البناء، تركز على أدوات التنبؤ، وتطبيقات الإدارة الاستباقية، وربطها بمؤشرات الاستدامة.

٧. اعتماد المعايير الدولية في المخاطر والاستدامة من خلال التوصية باعتماد معايير مثل ISO 31000 ومعايير البناء الأخضر ضمن متطلبات اعتماد المشاريع، لضمان الالتزام بممارسات متقدمة ومتكاملة.

## المراجع

### -المراجع العربية

#### أولاً: الكتب

الجبوري، عبد الرحمن شاكر (٢٠٠٨م) إدارة المشاريع، دار المناهج للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، الأردن.

غضبان، فؤاد (٢٠١٨م) مدن المعرفة كالمدن الذكية، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان.

كافي، مصطفى يوسف (٢٠١٧م)، التنمية المستدامة، شركة دار الأكاديميون للنشر والتوزيع، الأردن.

#### ثانياً: الرسائل العلمية

الحسني، عبد الله بن حمود بن محمد؛ والخشالي، شاكر جار الله محمود (٢٠٢٢م) أثر التفكير الاستراتيجي في إدارة المخاطر: الدور المعدل للدعم المنظمي في شركات المقاولات العمانية، رسالة دكتوراه جامعة العلوم الإسلامية العالمية، عمان.

باقر، وفاء جاسم علي عباس؛ وارتيمة، هاني جزاع عبد الكريم؛ والهواري، سامر فواز (٢٠٢٠). أثر إدارة المخاطر في إدارة المشاريع الهندسية: الدور الوسيط للثقافة المنظمة في الهيئة العامة للطرق والنقل البري في دولة الكويت، رسالة دكتوراه، جامعة العلوم الإسلامية العالمية، عمان.

الرواشدة، ينال عاطف سلام، والشورة، عبد الله أحمد سليمان. (٢٠٢٢). أثر إدارة المخاطر في مرونة سلسلة التوريد: الدور المعدل للتمكين في شركة البوتاس العربية (رسالة دكتوراه غير منشورة).

جامعة العلوم الإسلامية العالمية، عمان.

### ثالثاً: المجالات العلمية

برحماني محفوظ (٢٠١٧م) المدينة الذكية بين الحتمية الإدارية والضرورة البيئية، مجلة الحقوق والعلوم

السياسية، العدد ٢٠، الجزء الثاني، جامعة خنشلة، الجزائر.

الحربي، إبراهيم عبد الله، الأمير، برير محمد، حسن، الفصيل عبد الحميد محمد، وجراد، فايز علي.

(٢٠٢٤). أثر إدارة المشاريع الإستراتيجية على نجاح المشاريع الإنشائية في قطاع المقاولات

بمدينة الرياض. المجلة العربية للنشر العلمي، ٧١ع، ٣٠ - ٥٢.

سليم، سولاف. (٢٠١٩). المدن الذكية وعلاقتها بالتنمية المستدامة. مجلة الاستراتيجية والتنمية، مج ٩،

عدد خاص، ١٧٩ - ١٩٦.

سليمان، أمل إبراهيم عبده (د. ت) العوامل المؤثرة في استدامة مشروعات التنمية، مجلة كلية الخدمة

الاجتماعية للدراسات والبحوث الاجتماعية، جامعة الفيوم، العدد التاسع.

السيد، سلمى محمود صبري، عبد الحافظ، محمد، ولطفي، محمد علي. (٢٠١٤). دور المعلومات

المحاسبية في تفعيل إدارة المخاطر الاستراتيجية في البنوك التجارية: دراسة ميدانية. الفكر

المحاسبى، مج ١٨، ١ع، ٤٣ - ٦٣.

طاهر، محمد عبود؛ وعبد النبي، رعد عبد الجبار (٢٠٢٠م) تأثير إدارة المخاطر الفاعلة في نجاح

المشروعات: دراسة تطبيقية في عينة من مشروعات البناء والتشييد الحكومية والخاصة في

محافظة البصرة. مجلة دراسات إدارية، م ج ١٣، ع ٢٧.

العلم، حسين (د-ت) إدارة المشاريع ضمن متطلبات التنمية المستدامة: نحو منهج مستدام لإدارة

المشاريع، جامعة أمحمد بوقرة بومرداس، مجلة الدراسات الاقتصادية، العدد ٢٩.

علي، سيد مذبولي، حسين، ولاء محمود عبده، خضير، ليلي، وإبراهيم، ضياء الدين. (٢٠١٥). إدارة

المخاطر: رصد لحالة تطبيق إدارة المخاطر في المشروعات الفندقية الكبرى بجمهورية مصر

العربية. مجلة كلية التجارة للبحوث العلمية، ع٥٩، ٣٠٣ - ٣٢٥.

العنزي، عزيزه خلف (٢٠٢٤). أثر تطبيق استراتيجيات إدارة المخاطر على نجاح المشروعات: دراسة

تطبيقية على الشركات الخاصة بالمنطقة الشرقية، مجلة AJSP، الإصدار السابع - العدد

واحد وسبعون.

حسب الله، سامي عبد الرحيم، ومحمد، محمد سعد. (٢٠٢٣). دور إدارة المخاطر الاستراتيجية في

تحقيق استمرارية الأعمال في المنظمات الأهلية: الدور الوسيط للتمويل المستدام. المجلة

الدولية للبحوث والدراسات التربوية والنفسية، ع١٧، ١١١ - ٢٤٩.

المالكي، رائد سراج رجب؛ وسعد مشيب عوض أبوسنينه آل حويز (٢٠٢٤م) دراسة مقارنة لتوجيهات

الاستدامة في إدارة المشاريع بين القطاع العام والقطاع الخاص في المملكة. مجلة الدراسات

الجامعية للبحوث الشاملة، جامعة ميدأوشن، الإدارة، ع٢٣.

المصري، عايدة عيسى. (٢٠٢١). منظومة المدن الذكية المستدامة. مجلة الإدارة والقيادة الإسلامية،

مج٦، ع١٤، ١١٩ - ١٤٧.

المصري، عايدة عيسى. (٢٠٢١). منظومة المدن الذكية المستدامة. مجلة الإدارة والقيادة الإسلامية،

مج٦، ع١٤، ١١٩ - ١٤٧.

مليح، يونس. (٢٠١٧). المدن الذكية بالمغرب: الأسس، الخبرات وممكنات التطبيق. مجلة مسالك في

الفكر والسياسة والاقتصاد، ع٤٧، ١٨٩ - ٢٠٨.

هيئة التحرير. (٢٠١١). مدن ذكية. التنمية المعرفية، ع ٤، ١٠٨.

الزعبي، علي زيد. (٢٠٢٢). المدن الذكية: من التنظير إلى الواقعية: رؤية مستقبلية إلى مشروع مدينة

الحرير بؤلة الكويت. حوليات الآداب والعلوم الاجتماعية، الحولية ٤٢، الرسالة، ٩ - ١٣٤.

#### -المراجع الأجنبية

Ahadzie, D., Proverbs, D., and Olomolaiye, P. (2018). Critical success criteria for mass housing building projects in developing countries. International Journal of Project Management. 26, (issue 6).

Binder, J., Gardiner, P. D., and Ritchie, J. M. (2020). A Model of Success Factors for Global Project Management. The Annual Publication of International Project Management Association 2020 .

Dasani, S., Shah, S. L., Chen, T., Funnell, J., & Pollard, R. W. (2015). Monitoring safety of process operations using industrial workflows. IFAC-PapersOnLine.

Freitas, A. C., Oliveira, C. R. S. de, Gomes, P. F. de O., Chioli, D. M. de G., Geronimo, B. M., Zola, F. C., & Aragão, F. V. (2025). Risk management in smart cities: influence analysis using DEMATEL. Environmental Hazards, 1–27.

## الملاحق

الأخ المكرم /ة ..... حفظكم الله

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته. وبعد:

يقوم الباحث بإعداد مشروع بحثي بعنوان "تأثير إدارة المخاطر الاستباقية على استدامة المشاريع الإنشائية في المدن الذكية (دراسة مطبقة على مدينة نيوم)" استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير، في تخصص إدارة الأعمال بكلية الإدارة جامعة ميدأوشن.

وتهدف هذه الدراسة إلى التعرف على تأثير إدارة المخاطر الاستباقية على استدامة المشاريع الإنشائية في المدن الذكية (دراسة مطبقة على مدينة نيوم)، ولتحقيق هذا الغرض تم تصميم أداة للدراسة للتعرف من خلالها على واقع الظاهرة لدى الفئة المستهدفة، وتتكون من (١٧) فقرة، وقد صممت الأداة وفقاً لمقياس ليكرت الخماسي على النحو التالي (موافق بشدة، موافق، محايد، غير موافق، غير موافق بشدة). ولأهمية رأيك في نتائج البحث آمل التكرم بالإجابة بدقة وموضوعية ووضع علامة في إحدى الخانات الموجودة أمام كل فقرة من فقرات الاستبيان، وذلك بما يتفق مع رأيك، علماً بأن الغاية من إجراء هذه الدراسة غاية علمية بحتة، حيث سيتم التعامل مع إجابتك وفقاً لقواعد الأمانة والنزاهة العلمية. شاكراً لكم استجابتكم وتعاونكم. والله يحفظكم ويرعاكم..

المشرف الأكاديمي: د. الفيصل عبد الحميد، د. فايز جراد الباحث: غادة محمد راشد الماجد

القسم الأول: (معلومات عامة)

١ - الجنس:

☐ ذكر ☐ أنثى

٢ - سنوات الخبرة:

☐ أقل من ٥ سنوات ☐ من ٥ - أقل من ١٠ سنوات ☐ ١٠ سنوات فأكثر.

٣ - المؤهل العلمي:

☐ بكالوريوس ☐ ماجستير ☐ دكتوراه

٤ - المنصب الوظيفي:

☐ مدير مشروع ☐ مهندس ☐ استشاري ☐ أخرى

القسم الثاني: الاستبانة ومجالاتها:

أولاً: ممارسات إدارة المخاطر الاستباقية.

| م   | الفقرات                                                                                                                                       | موافق<br>بشدة | موافق | محايد | غير<br>موافق | غير<br>موافق<br>بشدة |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------|-------|--------------|----------------------|
| ٧.  | يتم تحديد المخاطر المحتملة في مرحلة مبكرة من مشاريع نيوم الإنشائية.                                                                           |               |       |       |              |                      |
| ٨.  | تُستخدم أدوات تحليلية متقدمة (مثل الذكاء الاصطناعي) للتعقب بالمخاطر في نيوم.                                                                  |               |       |       |              |                      |
| ٩.  | تُعد خطط تخفيف المخاطر قبل بدء التنفيذ في مشاريع نيوم.                                                                                        |               |       |       |              |                      |
| ١٠. | يتم تحديث خطط إدارة المخاطر بشكل دوري بناءً على التغيرات في المشروع.                                                                          |               |       |       |              |                      |
| ١١. | يوجد تواصل فعال وتبادل للمعلومات حول المخاطر بين جميع الأطراف المعنية في مشاريع البناء في نيوم (مثل المقاولين والاستشاريين والجهات الحكومية). |               |       |       |              |                      |
| ١٢. | يتم تخصيص موارد كافية لتنفيذ أنشطة إدارة المخاطر الاستباقية في مشاريع البناء في نيوم                                                          |               |       |       |              |                      |

ثانيًا: استدامة المشاريع الإنشائية.

| م  | الفقرات                                                                                | موافق<br>بشدة | موافق | محايد | غير<br>موافق | غير<br>موافق<br>بشدة |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------|-------|--------------|----------------------|
| ١. | مشاريع نيوم تُراعي معايير الاستدامة البيئية (كفاءة الطاقة، تقليل النفايات).            |               |       |       |              |                      |
| ٢. | تُعزز المشاريع الإنشائية في نيوم جودة الحياة الاجتماعية (بنية تحتية ذكية، خدمات عامة). |               |       |       |              |                      |
| ٣. | تُحقّق المشاريع في نيوم عائداً اقتصادياً طويل الأجل مع تقليل التكاليف غير المتوقعة.    |               |       |       |              |                      |
| ٤. | يتم قياس مؤشرات الاستدامة (كربون، مياه) بشكل دوري في مشاريع نيوم.                      |               |       |       |              |                      |
| ٥. | تساهم مشاريع البناء في نيوم في تحقيق التنمية المستدامة للمدينة على المدى الطويل.       |               |       |       |              |                      |
| ٦. | يتم إجراء تقييمات دورية لأداء الاستدامة لمشاريع البناء في نيوم                         |               |       |       |              |                      |

١- ثالثاً: العلاقة بين إدارة المخاطر الاستباقية والاستدامة.

| م  | الفقرات                                                                                                   | موافق<br>بشدة | موافق | محايد | غير<br>موافق | غير<br>موافق<br>بشدة |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------|-------|--------------|----------------------|
| ١. | تطبيق إدارة المخاطر الاستباقية يقلل من التأثيرات البيئية السلبية في نيوم.                                 |               |       |       |              |                      |
| ٢. | التخطيط المسبق للمخاطر يُساهم في تحقيق أهداف التنمية الاجتماعية لمدينة نيوم.                              |               |       |       |              |                      |
| ٣. | إدارة المخاطر الاستباقية تحسّن الكفاءة الاقتصادية لمشاريع نيوم على المدى الطويل.                          |               |       |       |              |                      |
| ٤. | توجد علاقة واضحة بين تبني إدارة المخاطر وزيادة عمر المشاريع الإنشائية في نيوم.                            |               |       |       |              |                      |
| ٥. | تجنب المخاطر المُحتملة يُعزز سمعة نيوم كمدينة ذكية مستدامة.                                               |               |       |       |              |                      |
| ٦. | يوجد ارتباط قوي بين مستوى تطبيق إدارة المخاطر الاستباقية ومستوى تحقيق الاستدامة في مشاريع البناء في نيوم. |               |       |       |              |                      |

## **Abstract**

This study aims to assess the impact of proactive risk management on the sustainability of construction projects in smart cities, using NEOM as a case study. A quantitative descriptive-analytical approach was adopted, employing an electronic questionnaire distributed to a purposive sample of 182 experts and practitioners in the construction and project management sectors within NEOM. The sample included government entities, contractors, consultants, and urban planners.

Data were analyzed using SPSS through descriptive statistics and hypothesis testing via simple and multiple linear regression, in addition to tests for internal consistency and data distribution. The findings revealed a statistically significant positive relationship between the adoption of proactive risk management practices and the achievement of sustainability dimensions—environmental, economic, and social—in construction projects.

The results showed that proactive risk management contributed to reducing environmental impacts by 47.9% and unexpected costs by 46.6%. The study highlighted the significant role of modern technologies such as artificial intelligence, the Internet of Things (IoT), and big data in enhancing risk prediction and supporting sustainable decision-making. However, weak institutional integration among stakeholders was found to negatively affect the effectiveness of proactive risk management. Effectiveness was found to improve when applied early in the project lifecycle and updated regularly.

Based on these findings, the study recommends enhancing the adoption of proactive risk management approaches in NEOM projects, regularly updating risk plans, investing in digital infrastructure, strengthening institutional collaboration, integrating sustainability indicators into risk management processes, providing continuous training for technical and administrative staff, and adopting international standards for risk management and sustainability.

Midocean University

College of Management

Department of Business Administration



**The Impact of Proactive Risk Management on the Sustainability of Construction  
Projects in Smart Cities**

**(A Field Study Applied to NEOM City)**

**Prepared by:**

**Ghada Mohammed Rashid Al-Majid**

**(243002254)**

**Supervised by:**

**Dr. Faisal Abdul Hamid**

**Dr. Fayez Jarad**

**Year:2025**