

أثر مشاريع الطاقة الشمسية في إدارة البنية التحتية الذكية بالمشاعر المقدسة

أسم الطالب

أيمن محمد إسماعيل

222001379

مشروع تخرج- 1

كلية الإدارة- جامعة ميدأوشن

إشراف

د. عبدالرحيم نادر

عضو هيئة التدريس- كلية الإدارة- جامعة ميدأوشن

جدول المحتويات

2	1. الفصل الأول: الإطار العام للدراسة
3	1.1. المقدمة
5	1.2. مشكلة الدراسة
5	1.2.1. فجوات على المستوى النظري
5	1.2.2. فجوات على المستوى التطبيقي
6	1.3. أهمية الدراسة
6	1.3.1. على المستوى النظري
6	1.3.2. على المستوى التطبيقي
6	1.4. أسئلة الدراسة
7	1.5. أهداف الدراسة
8	1.6. فرضيات الدراسة
8	1.7. نموذج الدراسة
10	1.8. منهجية الدراسة
11	1.9. الدراسة الميدانية
11	1.10. مخطط المشروع المقترح
	2. الفصل الثاني: الدراسات السابقة
13	2.1. المقدمة
13	2.2. المتغير المستقل
13	2.3. المتغير التابع
13	2.4. العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع
14	2.5. الخاتمة
15	قائمة المراجع

1. الفصل الأول: الإطار العام للدراسة

1.1. المقدمة:

تتزايد الضغوط على البنية التحتية التقليدية في المشاعر المقدسة، خلال موسم الحج ، مما يؤدي إلى تحديات مثل استهلاك الطاقة العالي، انبعاثات الكربون، والاحتياج المستمر لتحسين جودة الخدمات وكفاءتها. تظهر إحصاءات الحج والعمرة الصادرة عن الهيئة العامة للإحصاء السعودية تزايداً مطرداً في أعداد الحجاج، حيث وصل إجمالي الحجاج في عام 1444 هـ (2023م) إلى أكثر من 1.8 مليون حاج، مما يضع ضغطاً هائلاً على البنية التحتية القائمة (الهيئة العامة للإحصاء، 2023). تعتمد البنية التحتية الحالية بشكل كبير على مصادر الطاقة التقليدية، والتي لا تتوافق مع التوجهات العالمية نحو الاستدامة البيئية ولا تلبي الطموحات الرامية إلى تحويل المشاعر المقدسة إلى نموذج للمدن الذكية المستدامة، وفقاً للاستراتيجية الوطنية للطاقة المتجددة للمملكة (وزارة الطاقة، 2021). هذه التحديات تستدعي البحث عن حلول بديلة ومبتكرة تضمن استمرارية الخدمات وكفاءتها مع تقليل الأثر البيئي.

ظهرت العديد من الدراسات أن دمج مصادر الطاقة المتجددة، وخاصة الطاقة الشمسية، يمكن أن يساهم بشكل فعال في تعزيز استدامة وكفاءة البنية التحتية للمدن الذكية. على سبيل المثال، ناقش خان (Khan et al, 2023) في بحثه عن تطوير الطاقة المتجددة في المملكة العربية السعودية أن الطاقة الشمسية تحمل فرصاً واعدة لمعالجة تحديات الطاقة في المملكة. كما أشارت دراسات أخرى إلى أن تطبيق حلول الطاقة الشمسية في المناطق ذات الكثافة السكانية العالية يمكن أن يحسن من جودة الهواء ويقلل من البصمة الكربونية. (Abonimi et al, 2022) هذه الأدبيات تؤكد على الفوائد البيئية والاقتصادية والتشغيلية التي يمكن تحقيقها من خلال التحول إلى الطاقة المتجددة في سياق المدن الذكية، مما يوفر أساساً نظرياً لإمكانيات تطبيقها في المشاعر المقدسة.

على الرغم من الثراء المعرفي في مجال الطاقة الشمسية والبنية التحتية الذكية، إلا أن هناك فجوة واضحة في الأدبيات التي تتناول بشكل خاص تطبيق هذه التقنيات في سياق المشاعر المقدسة وتأثيرها المباشر على إدارة البنية التحتية الذكية في هذه المنطقة الفريدة. معظم الدراسات تركز على المدن الذكية بشكل عام أو مناطق ذات خصائص ديموغرافية وجغرافية مختلفة. لا يوجد تحليل معمق في الأدبيات المنشورة يركز على التحديات المحددة والفرص الفريدة التي تطرحها الكثافة السكانية الموسمية الهائلة، والحاجة الملحة للحفاظ على البيئة، والاعتبارات اللوجستية والدينية الخاصة بالمشاعر المقدسة. هذا القصور يبرز الحاجة إلى دراسة متخصصة لتحديد الأثر الحقيقي لمشاريع الطاقة الشمسية في هذا السياق الفريد وتقديم توصيات قابلة للتطبيق.

تعد هذه المشكلة ذات أهمية قصوى لعدة فئات من الجمهور. بالنسبة لحكومة المملكة العربية السعودية، تساهم هذه الدراسة في تحقيق أهداف رؤية المملكة 2030 المتعلقة بالاستدامة والتحول الرقمي وتطوير المدن الذكية، وتحسين الخدمات المقدمة لضيوف الرحمن (رؤية المملكة 2030، 2016). وللجهات الحكومية المسؤولة عن إدارة المشاعر المقدسة والخدمات اللوجستية، توفر الدراسة رؤى قيمة حول كيفية تحسين كفاءة الخدمات، خفض التكاليف التشغيلية، وتعزيز الاستدامة البيئية. أما للحجاج ، فإن تحسين البنية التحتية الذكية المدعومة بالطاقة الشمسية يعني تجربة حج وعمرة أكثر راحة وأماناً وصدقة للبيئة . وللمجتمع العلمي والباحثين، تقدم الدراسة مساهمة أصيلة في فهم كيفية تطبيق حلول الطاقة المتجددة في مناطق ذات تحديات فريدة وغير مسبقة.

يهدف هذا المشروع إلى تقييم الأثر الشامل لمشاريع الطاقة الشمسية على إدارة البنية التحتية الذكية في المشاعر المقدسة. ستبحث الدراسة في كيفية مساهمة الطاقة الشمسية في تحسين كفاءة استخدام الطاقة، تقليل الانبعاثات الكربونية، تعزيز مرونة الشبكة، وتطوير أنظمة إدارة ذكية أكثر استجابة للتقلبات الموسمية في أعداد الزوار. كما تسعى الدراسة إلى تحديد الفرص والتحديات المرتبطة بتطبيق واسع النطاق لهذه المشاريع، وتقديم توصيات عملية لصناع القرار والجهات المعنية بهدف تحقيق أقصى استفادة من هذه التقنيات لخدمة ضيوف الرحمن وتقديم نموذج رائد للمدن المستدامة.

1.2. مشكلة الدراسة

تنسجم الأبحاث المتعلقة بدمج الطاقة المتجددة في البنية التحتية للمدن الذكية بتراكم معرفي واسع، إلا أن هناك فجوات نظرية وتطبيقية واضحة تبرز عند محاولة تطبيق هذه المعارف في سياق فريد كالمشاعر المقدسة. بينما توفر الأدبيات القائمة أطراً عامة ومفاهيم متعددة حول المدن الذكية وكفاءة الطاقة الشمسية، فإنها غالباً ما تفتقر إلى التناول المتعمق للجوانب النظرية والتطبيقية المتعلقة بخصائص بيئة المشاعر المقدسة ، وتم تقسيم مشكلة الدراسة إلى فجوات على المستوى النظري وفجوات على المستوى التطبيقي:

1.2.1. فجوات على المستوى النظري

- غياب دراسات تربط بشكل مباشر بين مشاريع الطاقة الشمسية والبنية التحتية الذكية في بيئات موسمية ودينية مثل المشاعر المقدسة.
- اقتصر الأدبيات الحالية على مناقشة الطاقة المتجددة والمدن الذكية في سياقات حضرية عامة دون مراعاة لخصوصية المشاعر من حيث الزمان والمكان.
- محدودية الأطر النظرية التي تدمج الأبعاد البيئية، الإدارية، والاجتماعية في تحليل تأثير الطاقة الشمسية على البنية التحتية الذكية.
- ضعف التناول الأكاديمي للعلاقة بين استراتيجيات إدارة الطاقة والأنظمة الذكية في البيئات المؤقتة التي تتطلب استجابة عالية الكفاءة.

1.2.2. فجوات على المستوى التطبيقي

- محدودية التطبيقات العملية لمشاريع الطاقة الشمسية في المشاعر المقدسة، مقارنةً بمدن سعودية أخرى.
- عدم توفر دراسات تقييم دقيقة لمدى مساهمة هذه المشاريع في تحسين أداء البنية التحتية أثناء موسم الحج.
- نقص في البيانات الميدانية المنشورة حول كفاءة تشغيل أنظمة الطاقة الشمسية وربطها بالشبكات الذكية في مواقع مثل منى ومزدلفة وعرفات.
- غياب مؤشرات أداء واضحة لقياس أثر الطاقة الشمسية على الجوانب الخدمية مثل الإنارة، التبريد، النقل، وإدارة الحشود.

وإشكالية الدراسة هي: ما أثر مشاريع الطاقة الشمسية في إدارة البنية التحتية الذكية بالمشاعر المقدسة؟

1.3. أهمية الدراسة

تكتسب هذه الدراسة أهمية بالغة نظرًا لدورها في سد الفجوات المعرفية والتطبيقية المتعلقة بدمج الطاقة الشمسية في إدارة البنية التحتية الذكية، لا سيما في سياق فريد وحيوي كالمشاعر المقدسة ، وتم تقسيم أهمية الدراسة على مستويين ، النظري والتطبيقي.

1.3.1. على المستوى النظري:

تكتسب هذه الدراسة أهميتها النظرية من كونها تسد فجوة واضحة في الأدبيات المتعلقة بعلاقة الطاقة الشمسية بإدارة البنية التحتية الذكية في البيئات الموسمية والدينية، مثل المشاعر المقدسة. إذ تقدم إطارًا مفاهيميًا جديدًا يربط بين مفاهيم الطاقة المستدامة، المدن الذكية، والإدارة الموسمية للطاقة، ضمن سياق فريد يتطلب تكييفًا خاصًا للنظريات والنماذج التقليدية. كما تساهم في توسيع الفهم العلمي حول تطبيقات الطاقة المتجددة في مواقع ذات طابع مؤقت وعالي الكثافة، وهو ما لم تتناوله الدراسات السابقة بالقدر الكافي.

1.3.2. على المستوى التطبيقي:

أما على الصعيد التطبيقي، فتكمن أهمية هذه الدراسة في قدرتها على تقديم توصيات عملية للجهات المعنية، تساعد في التخطيط والتوسع في استخدام الطاقة الشمسية بطريقة تساهم في رفع كفاءة البنية التحتية الذكية في المشاعر المقدسة. ومن خلال تحليل بيانات واقعية وتقديم مؤشرات أداء واضحة، فإن نتائج الدراسة يمكن أن تدعم صناعة القرار، وتساهم في تحقيق أهداف رؤية السعودية 2030 في مجالات الطاقة والاستدامة، لا سيما فيما يتعلق بتحسين الخدمات المقدمة للحجاج وتقليل التكاليف التشغيلية والانبعاثات الكربونية خلال موسم الحج.

1.4. أسئلة الدراسة

يهدف هذا المشروع إلى الإجابة على الأسئلة البحثية التالية، والتي ستوجه عملية جمع البيانات وتحليلها لتقييم أثر مشاريع الطاقة الشمسية في إدارة البنية التحتية الذكية بالمشاعر المقدسة:

سؤال البحث الرئيسي : ما أثر مشاريع الطاقة الشمسية في إدارة البنية التحتية الذكية بالمشاعر المقدسة ؟

الأسئلة الفرعية:

- ما هو الأثر المحتمل لمشاريع الطاقة الشمسية على كفاءة استخدام الطاقة وتقليل الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية في إدارة البنية التحتية الذكية بالمشاعر المقدسة ؟
- ما هي التحديات التشغيلية والتقنية الرئيسية التي تواجه دمج مشاريع الطاقة الشمسية في أنظمة البنية التحتية الذكية الحالية والمستقبلية بالمشاعر المقدسة، وكيف يمكن التغلب عليها ؟
- ما هي الفرص المتاحة لتعزيز مرونة وموثوقية البنية التحتية الذكية في المشاعر المقدسة من خلال الاستفادة من حلول الطاقة الشمسية المبتكرة ؟
- ما هي التوصيات الاستراتيجية والعملية التي يمكن تقديمها للجهات المعنية لتعظيم الاستفادة من مشاريع الطاقة الشمسية في تطوير إدارة البنية التحتية الذكية بالمشاعر المقدسة ؟

1.5. أهداف الدراسة

- دراسة العلاقة بين الطاقة الشمسية والبنية التحتية الذكية، وتحديد مدى تكامل هذه المشاريع مع أنظمة الإدارة الذكية مثل الشبكات الكهربائية الذكية، وأنظمة الإنارة والتبريد.
- تقييم أثر مشاريع الطاقة الشمسية على كفاءة تشغيل المرافق الخدمية خلال موسم الحج، مثل النقل، الإنارة، والتكييف.
- قياس مدى مساهمة الطاقة الشمسية في تقليل التكاليف التشغيلية والانبعاثات الكربونية في المشاعر المقدسة.
- تقديم توصيات عملية للجهات المعنية لتوسيع استخدام الطاقة الشمسية وتعزيز الإدارة الذكية للبنية التحتية في المشاعر بما يتماشى مع أهداف الاستدامة الوطنية.

1.6. فرضيات الدراسة

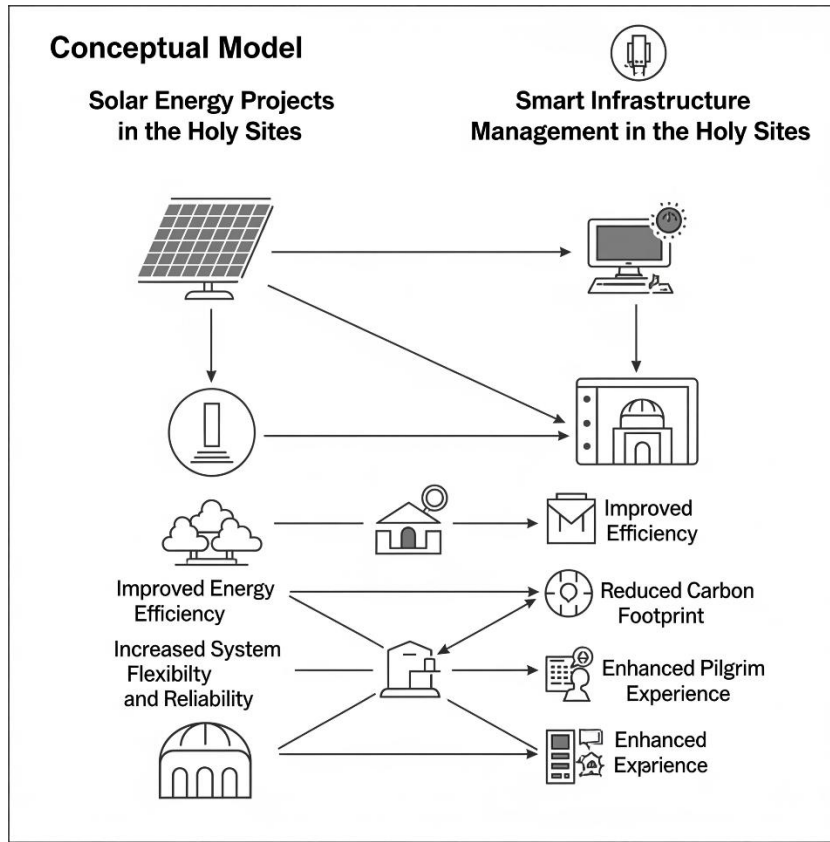
- 1- Null Hypothesis (H_0) – الفرضية الصفرية : لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين مشاريع الطاقة الشمسية وإدارة البنية التحتية الذكية في المشاعر المقدسة.
- 2- Alternative Hypothesis (H_a) – الفرضية البديلة : توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين مشاريع الطاقة الشمسية وإدارة البنية التحتية الذكية في المشاعر المقدسة.
- 3- Directional Hypothesis – الفرضية التوجيهية : مشاريع الطاقة الشمسية تُسهم بشكل إيجابي في تحسين كفاءة إدارة البنية التحتية الذكية في المشاعر المقدسة.
- 4- Non-directional Hypothesis – الفرضية غير التوجيهية : توجد علاقة بين مشاريع الطاقة الشمسية وإدارة البنية التحتية الذكية في المشاعر المقدسة دون تحديد اتجاه هذه العلاقة (سواء إيجابية أو سلبية).

1.7. نموذج الدراسة

- المتغير المستقل :** مشاريع الطاقة الشمسية في المشاعر المقدسة وهو المتغير الأساسي الذي يُفترض أن يؤثر على كفاءة إدارة البنية التحتية. يمثل هذا العنصر كافة الجهود والمبادرات المتعلقة بتركيب وتشغيل أنظمة الطاقة الشمسية في المشاعر المقدسة.
- المتغير التابع :** إدارة البنية التحتية الذكية في المشاعر المقدسة وهو المتغير الذي نتوقع أن يتأثر بوجود وتطبيق مشاريع الطاقة الشمسية. يشير إلى الكفاءة والفعالية التي تدار بها الخدمات والبنى التحتية المختلفة باستخدام التقنيات الذكية.
- النتائج المتوقعة :** مؤشرات كفاءة الإدارة وهي الجوانب المحددة التي تُظهر التحسن في إدارة البنية التحتية الذكية كنتيجة لمشاريع الطاقة الشمسية:
- تحسين كفاءة استخدام الطاقة: استخدام أقل للطاقة لتحقيق نفس المستوى من الخدمات.

- تقليل البصمة الكربونية: خفض انبعاثات الغازات الدفيئة، مما يعزز الاستدامة البيئية.
- زيادة مرونة وموثوقية الأنظمة: قدرة البنية التحتية على التكيف مع التغيرات وضمان استمرارية الخدمات، خاصة خلال فترات الذروة.
- تحسين تجربة ضيوف الرحمن: الهدف النهائي الذي تخدمه كل هذه التحسينات، من خلال توفير بيئة أكثر راحة وأماناً.

وفي الشكل أدناه نوضح نموذج الدراسة (Conceptual Model):



الشكل 1 (Conceptual Model) من عمل الطالب

1.8. منهجية الدراسة

فلسفة البحث : وضعية.

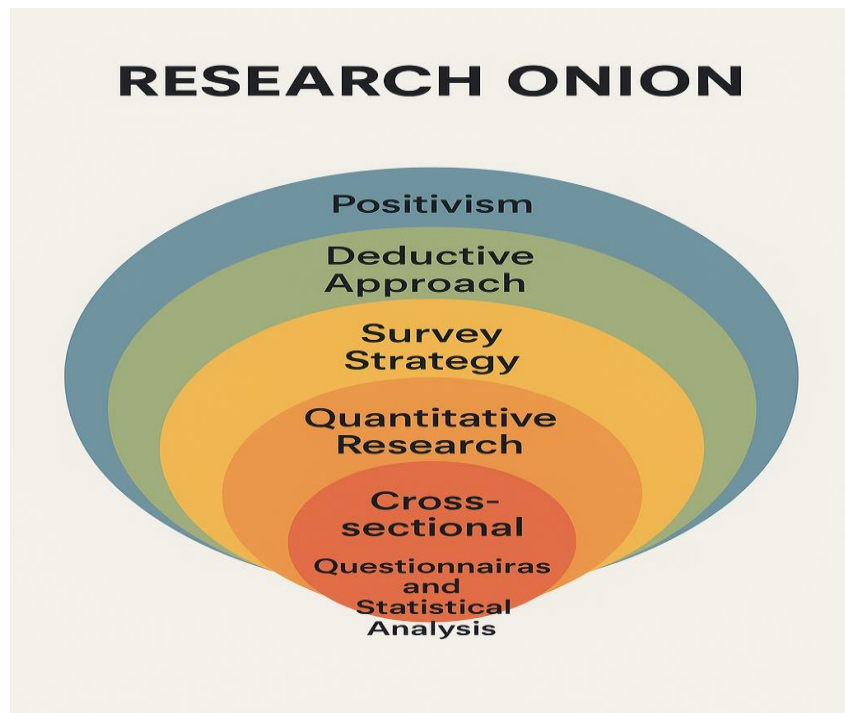
منهج البحث : استنتاجي.

استراتيجية البحث: استراتيجية المسح

نوع البحث : بحث كمي.

الأفق الزمني : مقطع العرضي.

طرق جمع وتحليل البيانات: الاستبيانات والتحليل الإحصائي.



الشكل 2 البصلة البحثية من عمل الطالب.

1.9. الدراسة الميدانية

الصلة (Relevance): تتسم الدراسة الميدانية بملاءمة عالية لهذا البحث نظرًا لطبيعة المشكلة التي تتطلب فهمًا عميقًا للواقع العملي لتطبيق مشاريع الطاقة الشمسية في المشاعر المقدسة. لتقييم الأثر الفعلي لمشاريع الطاقة الشمسية على إدارة البنية التحتية الذكية، لا يمكن الاعتماد كليًا على البيانات النظرية أو الثانوية وحدها.

الوصول (Access): يُعد الحصول على إمكانية الوصول لإجراء دراسة ميدانية في المشاعر المقدسة تحديًا يتطلب تخطيطًا دقيقًا والالتزام بالبروتوكولات المعمول بها، نظرًا لأهمية المنطقة الدينية وحساسية عمليات البنية التحتية.

الاعتبارات الأخلاقية (Ethical Considerations): يتطلب إجراء دراسة ميدانية في المشاعر المقدسة أعلى المعايير الأخلاقية، احترامًا لقدسية المكان، خصوصية الأفراد، وحساسية المعلومات التشغيلية.

التمثيل (Representativeness): يُعد ضمان تمثيلية نتائج الدراسة الميدانية أمرًا مهمًا لتعميمها ضمن سياق المشاعر المقدسة.

1.10. مخطط المشروع المقترح

الفصل الأول: الإطار العام للدراسة.

الفصل الثاني: الإطار النظري.

الفصل الثالث: منهجية البحث.

الفصل الرابع: التحليل الإحصائي.

الفصل الخامس: المناقشة والخاتمة.

2. الفصل الثاني: الدراسات السابقة

2.1. المقدمة:

2.2. المتغير المستقل

2.3. المتغير التابع

2.4. العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع

2.5. الخاتمة

قائمة المراجع

المراجع العربية

- 1- الهيئة العامة للإحصاء. "إحصاءات الحج والعمرة 1444 هـ". *الهيئة العامة للإحصاء السعودية*، 2023. <https://www.stats.gov.sa/ar/node/6908>.
- 2- رؤية المملكة العربية السعودية 2030. *الموقع الرسمي لرؤية 2030*، 2016. <https://www.vision2030.gov.sa/ar/>.
- 3- المملكة العربية السعودية. وزارة الطاقة. "الاستراتيجية الوطنية للطاقة المتجددة". *وزارة الطاقة السعودية*، 2021. <https://www.moenergy.gov.sa/ar/renewable-energy-strategy>.

-4

المراجع الأجنبية

- 1- Abonomi, Abdullah, de Lacy, Terry and Pyke, Joanne (2022) Environmental Impact of the Hajj. *International Journal of Religious Tourism and Pilgrimage*, 10 (1). pp. 133-151. ISSN 2009-7379
- 2- Shalwala, Raed. (2023). *Solar Energy Utilization Awareness for Saudi Housing: Makkah Case Study*. 21. 7250 - 7262. 10.1007/s13369-020-04369-02.
- 3- Khan, Khalid A., et al. "Smart Grid Infrastructure and Renewable Energy Deployment: A Conceptual Review of Saudi Arabia." *Energy Strategy Reviews*, vol. 50, Nov. 2023, Article 101247. DOI:10.1016/j.esr.2023.101247.

