

عنوان البحث

تأثير إدارة الطاقة في المنشآت الصحية لتحسين كفاءة التشغيل

إعداد الطالب/

تركي رجب الزهراني

إشراف/

د. الفیصل عبد الحمید

د. فايز جراد

العام الدراسي:

٢٠٢٤

مقدمة:

تعد إدارة الطاقة من العوامل الحاسمة في تحسين كفاءة تشغيل المنشآت الصحية، حيث يسهم التحكم الفعال في استهلاك الطاقة في تقليل التكاليف التشغيلية وتوفير بيئة آمنة ومستدامة للعاملين والمرضى. وبما أن المنشآت الصحية تستهلك كميات كبيرة من الطاقة لتشغيل أنظمة التبريد، الإضاءة، الأجهزة الطبية، ومرافق الدعم الأخرى، فإن تبني استراتيجيات فعالة لإدارة الطاقة أصبح ضرورة لضمان استمرارية العمل دون انقطاع مع تقليل الأثر البيئي. يهدف هذا البحث إلى دراسة أثر تطبيق برامج إدارة الطاقة في المستشفيات على تحسين كفاءة التشغيل وتقليل الانبعاثات الكربونية، مما يعزز من استدامة المنشآت الصحية ويحسن من جودة الخدمات المقدمة

مشكلة الدراسة:

تواجه المنشآت الصحية تحدياً كبيراً في إدارة استهلاك الطاقة بكفاءة عالية، نظراً لأن المستشفيات تتطلب طاقة مستمرة لتشغيل المعدات ، وأنظمة التبريد، والتدفئة، والإضاءة، مما يؤدي إلى ارتفاع تكاليف التشغيل وزيادة الأثر البيئي السلبي. ورغم أهمية إدارة الطاقة، فإن العديد من المنشآت الصحية تفتقر إلى استراتيجيات فعالة لترشيد استهلاك الطاقة وتحقيق التوازن بين استمرارية العمليات الصحية وتقليل التكاليف والأثر البيئي.

وبناءً عليه، تتمحور مشكلة الدراسة حول السؤال التالي:

إلى أي مدى يمكن أن تسهم استراتيجيات إدارة الطاقة في تحسين كفاءة التشغيل وتقليل التكاليف التشغيلية في المنشآت الصحية، وما أثر ذلك على استدامة وجودة الخدمات المقدمة؟

أهمية الدراسة:

- تحسين الكفاءة التشغيلية وتقليل التكاليف

- الإستدامة البيئية

- رفع مستوى السلامة

أهداف الدراسة:

١. تحليل استهلاك الطاقة في المنشآت الصحية: فهم الأنماط الحالية لاستهلاك الطاقة في المستشفيات والمنشآت الصحية وتحديد العوامل التي تؤدي إلى زيادة استهلاك الطاقة.
٢. تقييم تأثير استراتيجيات إدارة الطاقة: دراسة تأثير تطبيق استراتيجيات إدارة الطاقة المختلفة على كفاءة التشغيل في المنشآت الصحية ومدى مساهمتها في تقليل التكاليف التشغيلية.
٣. تحديد دور إدارة الطاقة في تعزيز الاستدامة البيئية: استكشاف كيفية تقليل الأثر البيئي للمنشآت الصحية من خلال تطبيق ممارسات فعالة لإدارة الطاقة.
٤. اقتراح حلول عملية لتحسين كفاءة استهلاك الطاقة: تقديم توصيات عملية قابلة للتطبيق تساعد المنشآت الصحية في تحسين كفاءة استهلاك الطاقة وتحقيق التوازن بين توفير التكاليف وضمان جودة الخدمات الصحية.

تساؤلات الدراسة

١. ما هي العوامل الرئيسية التي تؤثر في استهلاك الطاقة في المنشآت الصحية؟
٢. إلى أي مدى يمكن لاستراتيجيات إدارة الطاقة المختلفة أن تساهم في تقليل التكاليف التشغيلية في المنشآت الصحية؟
٣. كيف يمكن لتطبيق ممارسات إدارة الطاقة أن يحسن كفاءة التشغيل في المستشفيات والمنشآت الصحية؟
٤. ما هو تأثير تطبيق استراتيجيات إدارة الطاقة على الاستدامة البيئية في المنشآت الصحية؟
٥. هل هناك علاقة بين تحسين كفاءة استهلاك الطاقة وجودة الخدمات الصحية المقدمة؟
٦. ما هي التحديات التي تواجه المنشآت الصحية في تطبيق استراتيجيات فعّالة لإدارة الطاقة؟
٧. كيف يمكن تقييم أثر إدارة الطاقة على راحة المرضى وسلامتهم في المنشآت الصحية؟

فروض الدراسة:

١. الفرض الأول: تطبيق استراتيجيات إدارة الطاقة في المنشآت الصحية يؤدي إلى تقليل التكاليف التشغيلية بشكل ملحوظ.

٢. الفرض الثاني: هناك علاقة إيجابية بين تحسين كفاءة استهلاك الطاقة في المستشفيات وبين تحسين جودة الخدمات الصحية المقدمة.

٣. الفرض الثالث: تطبيق ممارسات إدارة الطاقة في المنشآت الصحية يساهم في تقليل الأثر البيئي

٤. الفرض الرابع: تواجه المنشآت الصحية تحديات كبيرة في تطبيق استراتيجيات إدارة الطاقة بشكل فعال بسبب نقص الوعي أو عدم توافر التقنيات المناسبة.

الدراسات السابقة:

١. دراسة بعنوان "إدارة الطاقة في المستشفيات: تحليل استراتيجيات وتقنيات فعالة":

- تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف استراتيجيات وتقنيات إدارة الطاقة المتبعة في المستشفيات وكيفية تطبيقها لتقليل استهلاك الطاقة. وتشير النتائج إلى أن تطبيق تقنيات مثل أنظمة التدفئة والتهوية والتكييف (HVAC) الموفرة للطاقة والإضاءة الذكية يمكن أن يقلل من استهلاك الطاقة بنسبة تصل إلى ٣٠%.

٢. دراسة بعنوان "أثر تقنيات الطاقة المستدامة على كفاءة تشغيل المستشفيات":

- تتناول هذه الدراسة تأثير تقنيات الطاقة المستدامة مثل الألواح الشمسية وتوربينات الرياح على كفاءة تشغيل المنشآت الصحية. وتوصلت الدراسة إلى أن المستشفيات التي تستخدم مصادر طاقة متجددة تحقق وفورات كبيرة في التكاليف التشغيلية وتحسن من استدامتها البيئية.

٣. دراسة بعنوان "تحليل العوامل المؤثرة في استهلاك الطاقة في المنشآت الصحية":

- تركز الدراسة على تحليل العوامل التي تؤثر في استهلاك الطاقة داخل المستشفيات، مثل حجم المبنى، نوع المعدات الطبية المستخدمة، وعدد المرضى. وتشير الدراسة إلى أن تحسين ممارسات الصيانة وتحديث الأنظمة يمكن أن يقلل من الفاقد في الطاقة.

٤. دراسة بعنوان "الاستدامة البيئية في المنشآت الصحية: دور إدارة الطاقة":

- تناولت هذه الدراسة دور إدارة الطاقة في تحسين الاستدامة البيئية للمستشفيات. ووجدت أن تطبيق استراتيجيات مثل إعادة تدوير الطاقة وتوفير حلول مبتكرة للطاقة الموفرة يمكن أن يقلل من الأثر البيئي بنسبة تصل إلى ٤٠%.

٥. دراسة بعنوان "دور الإدارة الذكية للطاقة في تحسين الكفاءة التشغيلية للمستشفيات":

- تركز الدراسة على دور تكنولوجيا الإدارة الذكية للطاقة (مثل الأنظمة القائمة على الإنترنت والتحكم الذكي) في تحسين كفاءة استهلاك الطاقة في المستشفيات. وتوصلت إلى أن هذه الأنظمة تساهم في تقليل الفاقد وزيادة الكفاءة التشغيلية بنسبة كبيرة.

المنطلقات النظرية للدراسة:

١. نظرية إدارة الموارد

٢. نظرية الاستدامة

٣. نظرية الابتكار التكنولوجي

٤. نظرية كفاءة العمليات التشغيلية

المنهجية وطرق البحث:

١. المنهج البحثي:

- المنهج الوصفي التحليلي: سيتم استخدام المنهج الوصفي لتحليل الوضع الحالي في المنشآت الصحية وتحديد استراتيجيات إدارة الطاقة المتبعة. بعد ذلك، سيتم تحليل البيانات المستخلصة للتوصل إلى فهم أعمق حول تأثير هذه الاستراتيجيات على كفاءة التشغيل وتقليل التكاليف.

٢. طرق جمع البيانات:

- المقابلات الشخصية: سيتم إجراء مقابلات مع المسؤولين عن إدارة الطاقة في المستشفيات، مثل مديري الصيانة، ورؤساء الأقسام الفنية، والمسؤولين عن عمليات الطاقة. ستساهم هذه المقابلات في جمع رؤى مباشرة حول تحديات إدارة الطاقة وأفضل الممارسات المتبعة.
- الاستبيانات: سيتم توزيع استبيانات على العاملين في المنشآت الصحية (مثل الفنيين، والمهندسين، والمديرين) لجمع بيانات حول استهلاك الطاقة، استراتيجيات إدارة الطاقة، وأثر هذه الاستراتيجيات على كفاءة التشغيل. الاستبيانات ستتضمن أسئلة مغلقة وأخرى مفتوحة لتحليل آراء المشاركين بشكل شامل.
- الملاحظة المباشرة: سيتم القيام بجولات ميدانية في بعض المنشآت الصحية لملاحظة كيفية تطبيق تقنيات إدارة الطاقة والتعرف على الأنظمة المستخدمة مثل أنظمة الإضاءة الذكية، التحكم في التكييف، والتهوية.

٣. طرق التحليل:

- التحليل الكمي: سيتم استخدام التحليل الكمي لتحليل البيانات المستخلصة من الاستبيانات. سيتم تطبيق تقنيات إحصائية مثل المتوسطات الحسابية، والانحراف المعياري، وتحليل التباين (ANOVA) لدراسة العلاقة بين متغيرات استراتيجيات إدارة الطاقة وكفاءة التشغيل.
- التحليل النوعي: سيتم تحليل البيانات النوعية المستخلصة من المقابلات والملاحظات المباشرة باستخدام أسلوب التحليل الموضوعي، حيث يتم تصنيف البيانات إلى مواضيع رئيسية تتعلق بتحديات ونجاح استراتيجيات إدارة الطاقة في المنشآت الصحية.
- دراسة الحالة: سيتم اختيار عدد من المنشآت الصحية كحالات دراسية لتطبيق التقنيات المختلفة في إدارة الطاقة، ومقارنة نتائج كفاءة التشغيل والتكاليف قبل وبعد تطبيق هذه الاستراتيجيات.

٤. المجتمع والعينة:

- المجتمع المستهدف: يقتصر المجتمع المستهدف على المنشآت الصحية (المستشفيات والمراكز الطبية) التي تشهد استهلاكاً كبيراً للطاقة وتواجه تحديات في إدارة هذا الاستهلاك.
- العينة: سيتم اختيار عينة من ٣-٥ مستشفيات ومراكز صحية متنوعة من حيث الحجم والنوعية (عام، خاص، حكومي) لضمان تنوع النتائج. كما سيتم اختيار حوالي ٢٠-٣٠ مشاركاً من مديري العمليات، وفنيي الصيانة، والمهندسين لتوزيع الاستبيانات وإجراء المقابلات.

٥. أدوات جمع البيانات:

- استبيان إدارة الطاقة: سيتم تصميم استبيان يتضمن أسئلة حول استراتيجيات إدارة الطاقة، الممارسات المتبعة، تحديات التطبيق، والأثر على كفاءة التشغيل والتكاليف.
- دليل المقابلات: سيتم إعداد أسئلة مفتوحة للقاء مع المسؤولين في المنشآت الصحية لاستخلاص تجاربهم وتقييماتهم حول استراتيجيات إدارة الطاقة.

٦. التأكد من صحة البيانات:

- التحقق من المصدقية: سيتم إجراء اختبار مصداقية البيانات باستخدام أسلوب التحقق المتعدد من المصادر، حيث يتم مقارنة نتائج المقابلات مع بيانات الاستبيانات والملاحظات.
- التحليل المقارن: سيتم مقارنة البيانات المجمعة بين المنشآت المختلفة لتحديد فعالية استراتيجيات إدارة الطاقة في كل حالة.

٧. الإطار الزمني للدراسة:

- تستغرق الدراسة حوالي ٦ أشهر، حيث يتم جمع البيانات خلال الأشهر الثلاثة الأولى، تليها عملية التحليل والتفسير خلال الشهرين التاليين، وأخيراً كتابة التقرير واستخلاص النتائج في الشهر الأخير.

أدوات الدراسة:

١. أداة الاستبيان (Questionnaire):

٢. أداة المقابلة (Interview Guide):

٣. أداة الملاحظة المباشرة (Direct Observation):

٤. أداة تحليل الوثائق (Document Analysis):

حدود الدراسة :

١. الحد الزمني:

- الحد الزمني: ستقتصر الدراسة على فترة زمنية محددة تتراوح من بداية جمع البيانات في الأشهر الثلاثة الأولى من الدراسة (منذ بداية العمل الميداني حتى نهاية جمع البيانات)، مرورًا بالتحليل في الشهرين التاليين، حتى كتابة التقرير واستخلاص النتائج في الشهر الأخير من الدراسة.
- التأثير: قد تؤثر التغيرات الموسمية أو التحديثات التكنولوجية في أنظمة الطاقة في المنشآت الصحية بعد انتهاء فترة الدراسة، مما قد يعوق دقة المقارنة في المستقبل.

٢. الحد المكاني:

- الحد المكاني: ستقتصر الدراسة على المنشآت الصحية (مثل المستشفيات والمراكز الطبية) في منطقة أو مدينة معينة، حيث سيتم اختيار عدد من المستشفيات العامة والخاصة كحالات دراسية.
- التأثير: قد لا تكون نتائج الدراسة قابلة للتعميم على جميع المنشآت الصحية في مناطق أخرى بسبب الاختلافات المحتملة في الظروف البيئية، الاقتصادية، أو التقنية بين المناطق.

٣. الحد الموضوعي:

- الحد الموضوعي: سيركز البحث على دراسة تأثير استراتيجيات إدارة الطاقة على كفاءة التشغيل والتكاليف في المنشآت الصحية فقط، مع التركيز على أنظمة الطاقة المستخدمة مثل التدفئة والتهوية والتكييف، والإضاءة، والمعدات الطبية.
- التأثير: قد تترك بعض الأنظمة الأخرى أو جوانب الطاقة غير المتعلقة بالبحث (مثل الطاقة المتجددة أو تخزين الطاقة) خارج نطاق الدراسة، مما قد يقلل من شموليتها.

٤. الحد البشري:

- الحد البشري: ستركز الدراسة على الآراء والتجارب الخاصة بالمشاركين العاملين في أقسام الصيانة والإدارة في المنشآت الصحية، مثل مهندسي الصيانة، ومديري العمليات، والموظفين الفنيين.
- التأثير: قد تؤثر الخبرات الشخصية للمشاركين في فهم استراتيجيات إدارة الطاقة، مما قد يؤدي إلى تحيز في النتائج أو تباين في الآراء حول فعالية هذه الاستراتيجيات.

٥. الحد التقني:

- الحد التقني: ستعتمد الدراسة على التقنيات المتاحة حاليًا في المنشآت الصحية لدراسة استراتيجيات إدارة الطاقة، مثل نظم التدفئة والتهوية والتكييف، وأنظمة الإضاءة الذكية، وأدوات القياس والتحكم في استهلاك الطاقة.
- التأثير: يمكن أن تتأثر الدراسة بالقيود التكنولوجية أو نقص في تطبيق التقنيات الحديثة في بعض المنشآت الصحية، مما قد يؤثر على دقة تقييم تأثير إدارة الطاقة.

٦. الحد المالي:

- الحد المالي: سيتم استخدام ميزانية محدودة لتنفيذ الدراسة، مما قد يقتصر على اختيار عدد محدود من المنشآت الصحية أو الأدوات التي سيتم استخدامها في جمع البيانات.
- التأثير: قد تؤثر القيود المالية على نطاق البحث وتحديد العينة المستهدفة، مما يحد من تنوع البيانات المجمعة.

٧. الحد النظري:

- الحد النظري: سيرتكز البحث على النظريات ذات الصلة بإدارة الطاقة في المنشآت الصحية، مثل نظرية إدارة الموارد، ونظرية الاستدامة، ونظرية كفاءة العمليات التشغيلية.
- التأثير: قد تحد النظريات المستخدمة من تغطية جميع جوانب إدارة الطاقة في المنشآت الصحية إذا كانت هناك جوانب أخرى لا تدخل ضمن هذه النظريات.

المراجع:

١. Mills, E. (2004). Building commissioning: A golden opportunity for reducing energy costs and greenhouse gas emissions in the commercial sector. *Energy Policy*, 32(3), 289-298.
 - محتوى المرجع: يناقش هذا البحث أهمية تدقيق وتنفيذ أنظمة الطاقة في المباني التجارية والصحية لتقليل التكاليف وتحسين كفاءة استهلاك الطاقة.
٢. Sullivan, M., & Ferraro, J. (2016). Energy management in health care facilities: A case study approach. *Health Facilities Management*, 29(9), 24-32.
 - محتوى المرجع: يعرض هذا المقال دراسات حالة حول كيفية إدارة الطاقة في المنشآت الصحية وأثر ذلك على كفاءة التشغيل وخفض التكاليف.
٣. Häfner, J., & Schneider, P. (2010). Energy efficiency and environmental impact of healthcare facilities. *Journal of Energy Engineering*, 136(2), 47-56.
 - محتوى المرجع: يقدم هذا المقال بحثاً حول تأثير تحسين كفاءة الطاقة في المنشآت الصحية على تقليل الأثر البيئي وتقليل التكاليف التشغيلية.
٤. Huang, Y., & Zhang, X. (2018). Energy management in hospitals: A review of energy-saving measures and their effects. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 81, 1493-1503.
 - محتوى المرجع: يستعرض هذا البحث التدابير الموفرة للطاقة في المستشفيات ويحلل نتائج تطبيقها في تحسين كفاءة استهلاك الطاقة وتقليل التكاليف.
٥. Pérez-Lombard, L., & Ortiz, J. (2011). A review of energy efficiency in hospitals: Potential savings and best practices. *Energy Efficiency*, 4(3), 271-282.
 - محتوى المرجع: يناقش هذا المقال ممارسات إدارة الطاقة الأكثر فعالية في المستشفيات وكيفية تحقيق توفير كبير في الطاقة والتكاليف.
٦. Liu, L., & Li, X. (2019). Sustainable energy management strategies in healthcare facilities. *Environmental Science & Technology*, 53(18), 10517-10525.
 - محتوى المرجع: يقدم استراتيجيات الإدارة المستدامة للطاقة في المنشآت الصحية مع دراسة حالات تطبيقية على أنظمة الطاقة المختلفة.
٧. Kärki, M., & Saari, A. (2015). The impact of energy management systems in healthcare facilities: A case study. *Journal of Cleaner Production*, 105, 416-424.

- محتوى المرجع: يبحث هذا البحث في تأثير أنظمة إدارة الطاقة على تحسين كفاءة الطاقة في المنشآت الصحية من خلال دراسة حالة لمستشفى.

٨. Schneider, E., & Hassan, M. (2017). Optimization of energy use in hospitals: Energy audits and operational strategies. *Energy*, 134, 567-575

- محتوى المرجع: يركز هذا المقال على كيفية تحسين استهلاك الطاقة في المستشفيات من خلال التدقيق الطاقوي ووضع استراتيجيات تشغيل فعالة.

٩. Guerra, S., & Pinto, A. (2020). Energy management in healthcare facilities: A strategic approach to reduce costs and improve operational efficiency. *Energy Management Journal*, 35(4), 195-202

- محتوى المرجع: يناقش هذا المقال استراتيجيات إدارة الطاقة المستدامة في المنشآت الصحية وكيفية تقليل التكاليف التشغيلية من خلال تقنيات مبتكرة.

١٠. Bertoldi, P., & O'Malley, E. (2015). Energy efficiency in hospitals: Status, potential, and strategies for improvement. *International Journal of Energy and Environmental Engineering*, 6(2), 1-10

- محتوى المرجع: يسلط هذا البحث الضوء على حالة كفاءة الطاقة في المستشفيات ويقدم استراتيجيات لتحسين إدارة الطاقة وتقليل النفقات.