

دور إدارة المشاريع في تعزيز الاستدامة عبر أنظمة إدارة المباني (BMS) دراسة
تطبيقية على قطاع إدارة المرافق في المملكة العربية السعودية

إعداد الطالب/

حسن محمد عبدالله العيدروس

إشراف/

د. الفیصل عبد الحمید

د. فايز جراد

العام الدراسي:

٢٠٢٥

مقدمة:

تُعد إدارة المشاريع من الركائز الحيوية لتحقيق الأهداف التنظيمية في مختلف القطاعات، حيث تُوفر الإطار العملي والمنهجي اللازم لتنفيذ المبادرات بكفاءة، وضمان الاستخدام الأمثل للموارد، وتحقيق التوازن بين الجدول الزمني والتكلفة والجودة. وتسهم هذه الإدارة المتكاملة في دفع عجلة التنمية وتعزيز القدرة التنافسية للمؤسسات، لا سيما في ظل بيئة الأعمال الديناميكية والمتغيرة باستمرار.

ومع تزايد التحديات البيئية العالمية، وازدياد الضغط على الموارد الطبيعية، بات من الضروري إعادة النظر في كيفية تصميم وتشغيل وإدارة المباني والمنشآت بطريقة تراعي مبادئ الاستدامة البيئية والاجتماعية والاقتصادية. في هذا السياق، أصبح دمج مفاهيم الاستدامة في إدارة المشاريع توجهًا استراتيجيًا، لا سيما في القطاعات التي تُعد كثيفة الاستهلاك للطاقة والموارد، مثل قطاع البناء والتشييد وإدارة المرافق.

تُبرز أنظمة إدارة المباني (Building Management Systems - BMS) باعتبارها إحدى الأدوات التقنية المتقدمة، التي تُمكن من مراقبة وتحليل وتحسين أداء المباني، خصوصًا من حيث استهلاك الطاقة والمياه، وجودة الهواء الداخلي، والتحكم في أنظمة الإضاءة والتكييف، وغيرها من الجوانب التشغيلية الحيوية. وتُمثل هذه الأنظمة محورًا مهمًا لتحقيق الكفاءة التشغيلية وتقليل الأثر البيئي للمباني، كما تساهم في إطالة عمر المرافق وتحسين مستوى الراحة والسلامة للمستخدمين.

في ضوء هذه المتغيرات، تأتي هذه الدراسة لاستكشاف العلاقة التكاملية بين إدارة المشاريع الفعّالة وأنظمة إدارة المباني الذكية، ودورهما المشترك في تعزيز مبادئ الاستدامة، مع تركيز خاص على قطاع إدارة المرافق في المملكة العربية السعودية. حيث تشهد المملكة تحولات جذرية في إطار رؤية السعودية ٢٠٣٠، التي تهدف إلى تحقيق تنمية مستدامة، وتنويع مصادر الدخل، وتحسين جودة الحياة. ويُعد قطاع البناء والمرافق من أبرز القطاعات المستهدفة في هذه الرؤية، ما يعزز الحاجة إلى دراسات بحثية تتناول كيفية تحسين أدائه عبر التقنيات الحديثة.

وتهدف هذه الدراسة إلى تقديم تحليل معمق للكيفية التي يمكن من خلالها توظيف أدوات إدارة المشاريع لتخطيط وتنفيذ وتقييم مشاريع دمج أنظمة BMS ، بما يضمن تحقيق أقصى درجات الاستدامة والفعالية التشغيلية. كما تسعى إلى تقديم توصيات عملية يمكن أن يستفيد منها المهندسون، ومديرو المشاريع، وصناع القرار، لتحسين ممارسات إدارة المرافق وجعلها أكثر توافقاً مع متطلبات التنمية المستدامة في المملكة.

مشكلة الدراسة:

في ظل التوجه العالمي المتسارع نحو التنمية المستدامة، يُعد قطاع البناء والتشييد من أكثر القطاعات التي تواجه ضغوطاً كبيرة لإعادة هيكلة ممارساتها بما يحقق الكفاءة البيئية والاقتصادية والاجتماعية. وعلى الرغم من الاعتراف المتزايد بأهمية الاستدامة في هذا القطاع الحيوي، إلا أن التطبيق العملي لمبادئ الاستدامة يواجه تحديات متعددة، من أبرزها ضعف التكامل بين الأدوات والمنهجيات الحديثة المستخدمة في إدارة المشاريع، وبين الأنظمة التقنية المصممة لتحسين الأداء البيئي والتشغيلي للمباني، مثل أنظمة إدارة المباني (BMS).

فعلى أرض الواقع، غالباً ما يُنظر إلى إدارة المشاريع وأنظمة BMS على أنهما مجالان منفصلان يعمل كل منهما بمعزل عن الآخر. حيث يُركّز مديرو المشاريع على الجدول الزمني، والميزانية، ونطاق العمل، بينما تُترك أنظمة BMS لثُدار بشكل تقني منفصل في مراحل لاحقة من دورة حياة المشروع، مما يُفقد هذه الأنظمة الكثير من فاعليتها وإمكاناتها في تقليل استهلاك الطاقة، وخفض الانبعاثات، وتحسين بيئة العمل، ورفع كفاءة تشغيل المرافق. ويُؤدي هذا الفصل بين المجالين إلى فرص ضائعة، وموارد مهدورة، ونتائج أقل من المتوقع فيما يتعلق بأهداف الاستدامة الشاملة.

تبرز هذه الإشكالية بشكل خاص في قطاع إدارة المرافق داخل المملكة العربية السعودية، وهو قطاع يشهد نمواً متسارعاً في ضوء التوسع الحضري والمشاريع الكبرى التي تطلقها المملكة ضمن رؤية ٢٠٣٠. ومع أن الرؤية تولي أهمية كبيرة للتحويل نحو الاقتصاد الأخضر وتحقيق الاستدامة، إلا أن واقع التطبيق يكشف عن وجود فجوات واضحة في دمج الأنظمة الذكية لإدارة المباني ضمن أطر إدارة المشاريع منذ المراحل الأولى للتخطيط وحتى التشغيل.

وعليه، تتبع مشكلة هذه الدراسة من الحاجة إلى معالجة هذا القصور في التكامل بين إدارة المشاريع وأنظمة إدارة المباني (BMS) ، والكشف عن الأسباب التي تعيق هذا الدمج، سواء كانت مؤسسية، فنية، تنظيمية، أو تتعلق بنقص الوعي والتدريب. كما تهدف الدراسة إلى تشخيص الوضع الراهن في قطاع

إدارة المرافق السعودي، واستعراض التجارب العالمية الناجحة في هذا المجال، لاستخلاص الدروس المستفادة وتقديم حلول عملية قابلة للتطبيق.

إن سد هذه الفجوة لا يُعد فقط ضرورة تقنية، بل أيضاً عاملاً محورياً لتحقيق كفاءة تشغيلية طويلة الأمد، وتحقيق أهداف الاستدامة التي تسعى إليها المملكة، سواء في ما يتعلق بخفض البصمة الكربونية، أو تحسين كفاءة الطاقة، أو تقليل التكاليف التشغيلية على المدى البعيد. ومن هنا، تكتسب هذه الدراسة أهميتها في تقديم إطار علمي وعملي يعزز التكامل بين إدارة المشاريع وأنظمة BMS، ويُمكن المؤسسات من التحول نحو ممارسات أكثر استدامة واستباقية.

أهمية الدراسة:

تتبع أهمية هذه الدراسة من التقاء عدد من العوامل المحورية التي تجعل موضوعها ذا صلة مباشرة بالتحويلات الاقتصادية والبيئية التي يشهدها العالم عمومًا، والمملكة العربية السعودية على وجه الخصوص. ففي ظل تنامي الاهتمام العالمي بمفاهيم الاستدامة، وتزايد الاعتماد على الحلول التقنية الذكية لتعزيز كفاءة الأداء في القطاعات المختلفة، تبرز الحاجة إلى دراسات علمية تركز على التكامل بين أدوات الإدارة الحديثة (مثل إدارة المشاريع) والأنظمة التقنية المتقدمة (مثل أنظمة إدارة المباني – BMS)، باعتباره مسارًا استراتيجيًا لتحقيق أهداف التنمية المستدامة.

وتزداد أهمية هذه الدراسة في السياق السعودي مع تسارع المشاريع الوطنية الكبرى، والاهتمام المتزايد بتحسين البنية التحتية للمرافق، ورفع كفاءة استخدام الموارد، لا سيما في ظل توجه المملكة نحو تنويع اقتصادها وتقليل الاعتماد على النفط ضمن رؤية ٢٠٣٠. وتُعد المباني والمرافق أحد أكبر المستهلكين للطاقة والمياه، وبالتالي فإن تحسين إدارتها يُشكل أداة فاعلة لتقليل الأثر البيئي وتحقيق الكفاءة الاقتصادية.

كما تكتسب الدراسة أهمية تطبيقية من واقع التحديات التي تواجه المؤسسات في دمج أنظمة BMS منذ مراحل التخطيط للمشاريع، وعدم وضوح الأدوار والمسؤوليات بين فرق إدارة المشاريع والفرق التقنية. ومن هنا، فإن تسليط الضوء على آليات التكامل الفعّال بين الجانبين، وتحليل الفجوات الحالية، سيوفر إطارًا عمليًا يمكن الاستفادة منه في تطوير السياسات والإجراءات التنظيمية، وبناء قدرات الكوادر الفنية والإدارية.

وبالإضافة إلى ذلك، تسهم الدراسة في إثراء الأدبيات العلمية في مجال إدارة المشاريع المستدامة، خاصة في السياق العربي والخليجي الذي لا يزال بحاجة إلى مزيد من الدراسات التطبيقية ذات الطابع المحلي.

كما قد تُشكّل نتائجها مرجعاً مهماً لصنّاع القرار، والمهندسين، والمخططين الحضريين، ومقدّمي خدمات إدارة المرافق، الراغبين في تطبيق استراتيجيات أكثر كفاءة وفعالية في إدارة المشاريع الذكية والمستدامة.

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى تحقيق مجموعة من الأهداف الرئيسية التي تسعى إلى تقديم فهم شامل ومتكامل للعلاقة بين إدارة المشاريع وأنظمة إدارة المباني (BMS) في سياق تحقيق الاستدامة، وذلك على النحو التالي:

١. تحليل العلاقة بين ممارسات إدارة المشاريع وتطبيق أنظمة إدارة المباني (BMS) في سياق تحقيق الاستدامة:

- من خلال دراسة كيفية توظيف مبادئ وأدوات إدارة المشاريع لدعم تنفيذ وتفعيل أنظمة BMS، وتحديد مدى التكامل بين الطرفين في دورة حياة المشاريع، بدءاً من مرحلة التخطيط وحتى التشغيل والصيانة.
- كما يتضمن هذا الهدف توضيح الأثر المباشر وغير المباشر لإدارة المشاريع على تحسين كفاءة الأداء البيئي والتشغيلي للمباني الذكية.

٢. تقييم مدى تطبيق أنظمة إدارة المباني (BMS) ودورها في تعزيز الاستدامة ضمن قطاع إدارة المرافق في المملكة العربية السعودية:

- من خلال فحص واقع استخدام أنظمة BMS في المشاريع والمرافق المختلفة داخل المملكة، وتحليل مدى مساهمتها الفعلية في خفض استهلاك الطاقة، وتحسين جودة البيئة الداخلية، وتقليل الانبعاثات والتكاليف التشغيلية.
- كما يشمل هذا التقييم تحليل السياسات الحالية والتشريعات المحلية ذات الصلة، ومدى دعمها لتبني هذه الأنظمة.

٣. تحديد أبرز التحديات والعوائق التي تواجه دمج إدارة المشاريع مع أنظمة BMS لتحقيق الاستدامة في قطاع إدارة المرافق السعودي:

- وذلك من خلال استقصاء الصعوبات التنظيمية والتقنية والبشرية التي تعيق تحقيق هذا التكامل، مثل ضعف التنسيق المؤسسي، نقص الخبرات الفنية، أو غياب المعايير الواضحة.
- كما يتناول هذا الهدف تحليل الفجوات في الوعي والتدريب والمواءمة بين الفرق الإدارية والتقنية.

٤. اقتراح تحسينات عملية وتوصيات استراتيجية لتعزيز دور إدارة المشاريع في تفعيل أنظمة BMS بما يُسهم في رفع مستوى الاستدامة في المباني ضمن السياق السعودي:

- من خلال تطوير إطار تطبيقي أو دليل إرشادي يمكن للمؤسسات والممارسين الاستفادة منه لتسهيل عمليات الدمج الفعال بين إدارة المشاريع وأنظمة BMS.

تساؤلات الدراسة

١. ما طبيعة العلاقة بين ممارسات إدارة المشاريع وتطبيق أنظمة إدارة المباني (BMS) في سياق تحقيق الاستدامة؟
 - وهل يسهم التكامل بينهما في تحسين الأداء البيئي والاقتصادي للمباني؟
٢. ما مدى انتشار وتطبيق أنظمة إدارة المباني (BMS) في قطاع إدارة المرافق بالمملكة العربية السعودية؟
 - وما مدى مساهمة هذه الأنظمة في تحقيق الأهداف المرتبطة بالكفاءة الطاقية والاستدامة التشغيلية؟
٣. ما التحديات والعوائق الرئيسية التي تعيق دمج إدارة المشاريع مع أنظمة BMS في قطاع إدارة المرافق السعودي؟
 - وهل تعود هذه التحديات إلى أسباب تنظيمية، فنية، أم بشرية؟
٤. ما مدى وعي ممارسي إدارة المشاريع ومديري المرافق في السعودية بأهمية التكامل بين إدارة المشاريع وأنظمة BMS لتحقيق الاستدامة؟
٥. ما أبرز الممارسات والتجارب العالمية الناجحة في دمج أنظمة BMS ضمن إطار إدارة المشاريع؟
 - وما الدروس المستفادة التي يمكن تطبيقها في السياق السعودي؟
٦. ما التوصيات أو الإجراءات الممكنة لتعزيز التكامل بين إدارة المشاريع وأنظمة إدارة المباني (BMS) في المملكة؟
 - وكيف يمكن لهذه التوصيات أن تساهم في تحقيق أهداف رؤية ٢٠٣٠ في مجال التنمية المستدامة؟

فروض الدراسة:

بُنيت هذه الدراسة على مجموعة من الفروض العلمية التي تم اشتقاقها استنادًا إلى الأدبيات النظرية والدراسات السابقة، إلى جانب ما تم رصده من فجوات واقعية في ممارسات إدارة المشاريع وتطبيق أنظمة إدارة المباني (BMS) في سياق الاستدامة. وتمثل هذه الفروض محاولات لتفسير العلاقة بين المتغيرات الأساسية للدراسة، وهي:

- إدارة المشاريع.
- أنظمة إدارة المباني (BMS).
- الاستدامة البيئية والاقتصادية للمباني.

وقد تم صياغة الفروض على النحو التالي:

الفرض الرئيس الأول:

يوجد ارتباط ذو دلالة إحصائية بين جودة ممارسات إدارة المشاريع وتفعيل أنظمة إدارة المباني (BMS) في قطاع إدارة المرافق في المملكة العربية السعودية.

تفسير الفرض:

يفترض هذا الفرض أن ارتفاع مستوى الاحترافية والتنظيم في إدارة المشاريع يؤدي إلى تحسين فعالية استخدام أنظمة BMS ، سواء في مراحل التصميم أو التنفيذ أو التشغيل، مما يسهم في تحقيق التكامل بين الجانبين الإداري والتقني.

الفرض الرئيس الثاني:

تؤثر أنظمة إدارة المباني (BMS) تأثيرًا إيجابيًا ومباشرًا في تحقيق الاستدامة البيئية والاقتصادية للمباني التجارية والإدارية.

تفسير الفرض:

يعكس هذا الفرض الاعتقاد بأن الاستخدام الفعال لأنظمة BMS يسهم في تقليل استهلاك الطاقة، وتحسين كفاءة الموارد، وتقليل التكاليف التشغيلية، مما يعزز من الأداء المستدام للمرافق.

الفرض الرئيس الثالث:

يسهم التكامل بين إدارة المشاريع وأنظمة إدارة المباني (BMS) بشكل فعال في رفع مستوى الاستدامة الشاملة في قطاع إدارة المرافق بالمملكة.

تفسير الفرض:

يؤكد هذا الفرض على أن التنسيق والتكامل بين فرق إدارة المشاريع والفرق الفنية المشغلة لـ BMS يؤدي إلى نتائج أفضل من حيث الكفاءة البيئية والاقتصادية، مقارنة بتطبيق كل جانب على حدة دون ارتباط إداري أو وظيفي منظم.

الفرض الفرعي الأول:

تختلف درجة تطبيق أنظمة BMS باختلاف نوع المشروع ومرحلة دورة حياة المشروع.

تفسير الفرض:

من المتوقع أن تختلف درجة الاعتماد على BMS بين المباني الجديدة قيد الإنشاء والمباني القائمة، وكذلك بين مراحل التخطيط والتشغيل، ما يخلق تفاوتاً في ممارسات الاستدامة.

الفرض الفرعي الثاني:

يوجد تفاوت في وعي العاملين في قطاع إدارة المرافق بأهمية تكامل إدارة المشاريع مع BMS لتحقيق الاستدامة.

تفسير الفرض:

يفترض أن المعرفة والوعي المهني بمفهوم التكامل الإداري والتقني للاستدامة ليست متساوية بين العاملين، مما قد يؤثر على التطبيق الفعلي على أرض الواقع.

الفرض الفرعي الثالث:

تشكل التحديات التنظيمية والتقنية عائقاً أمام دمج أنظمة BMS في إطار إدارة المشاريع المستدامة.

تفسير الفرض:

يفترض أن هناك معوقات داخل المؤسسات، مثل ضعف التدريب، أو غياب التكامل بين الإدارات، أو غياب الأطر التشريعية، تضعف من فرص الاستفادة المثلى من BMS ضمن خطة المشروع.

تهدف الدراسة من خلال اختبار هذه الفروض إلى الكشف عن طبيعة العلاقات القائمة بين المتغيرات، وتحديد مدى فاعلية التكامل بين إدارة المشاريع وأنظمة BMS في تعزيز ممارسات الاستدامة، وتقديم توصيات عملية قائمة على تحليل علمي دقيق.

الدراسات السابقة:

لتعزيز الفهم المتكامل للعلاقة بين إدارة المشاريع، أنظمة إدارة المباني (BMS)، والاستدامة، تم الاطلاع على مجموعة من الدراسات السابقة ذات الصلة، بهدف تحديد الفجوات البحثية، واستعراض المنهجيات المتبعة، وتحليل أبرز النتائج التي يمكن أن تسهم في دعم الدراسة الحالية. وفيما يلي عرض لأبرز هذه الدراسات:

الدراسة الأولى:

العنوان "تكمّل الاستدامة في إدارة المشاريع: مراجعة شاملة"

المنهج المستخدم: مراجعة منهجية للأدبيات (Systematic Literature Review)

أهم النتائج:

أظهرت الدراسة أن هناك إدراكًا متزايدًا لأهمية دمج الاستدامة في ممارسات إدارة المشاريع، وأن هذا الدمج يتطلب تحولًا في الثقافة التنظيمية، وتطويرًا في أساليب التخطيط والتنفيذ. كما كشفت أن التركيز الأكبر في الدراسات السابقة كان منصبًا على الجوانب البيئية والاقتصادية، في حين ظل البعد الاجتماعي للاستدامة أقل تناوّلًا.

نقاط القوة: تقدم نظرة شاملة ووافية حول التوجهات البحثية في مجال إدارة المشاريع المستدامة.
نقاط الضعف: تفتقر إلى التطبيق على قطاع معين، ولا تتناول تقنيات محددة مثل أنظمة إدارة المباني (BMS).

الدراسة الثانية:

العنوان "دور أنظمة إدارة المباني الذكية في تحقيق كفاءة الطاقة والاستدامة في المباني التجارية"

المنهج المستخدم: دراسة حالة تحليلية (Case Study)

أهم النتائج:

أكدت الدراسة أن أنظمة BMS تساهم بفاعلية في تحسين كفاءة استهلاك الطاقة وتقليل الأثر البيئي للمباني. كما أبرزت أن التكوين الصحيح للنظام، إلى جانب عمليات الصيانة الدورية، يُعدان من العوامل الحاسمة لتحقيق الفوائد المستدامة المرجوة.

نقاط القوة: توفر أدلة تطبيقية مباشرة على أثر أنظمة BMS في تعزيز الاستدامة.
نقاط الضعف: لم تتناول العلاقة بين أنظمة BMS وممارسات إدارة المشاريع بشكل صريح.

الدراسة الثالثة:

العنوان "تحديات تطبيق المباني الخضراء في المملكة العربية السعودية: دراسة استكشافية"
المنهج المستخدم: منهج وصفي تحليلي باستخدام استبيانات ومقابلات مع خبراء محليين
أهم النتائج:

كشفت الدراسة عن مجموعة من التحديات التي تعيق تطبيق المباني الخضراء في السعودية، من أبرزها: نقص الوعي، ارتفاع التكاليف الأولية، قلة الكفاءات المحلية المؤهلة، وغياب الأطر التنظيمية الواضحة. وأشارت إلى أن هذه العوامل تؤثر سلبًا على تبني تقنيات مثل أنظمة BMS ، وتقلل من فاعلية تطبيق مفاهيم إدارة المشاريع المستدامة.

نقاط القوة: تركز على السياق المحلي السعودي وتبرز التحديات الواقعية في قطاع البناء والمرافق.
نقاط الضعف: لم تتناول بشكل تفصيلي دور إدارة المشاريع أو أنظمة BMS ، بل اكتفت بمعالجة موضوع المباني الخضراء بصورة عامة.

التعليق على الدراسات السابقة وتحديد الفجوة البحثية:

تُظهر مراجعة الدراسات السابقة وجود اهتمام متنامٍ بالاستدامة في مجالي إدارة المشاريع وأنظمة إدارة المباني (BMS) على حد سواء. ومع ذلك، فإن هذه الدراسات تعاني من التجزؤ، حيث يُعالج كل محور بشكل مستقل أو ضمن سياقات عامة لا تعكس التفاعل المتبادل بين هذه العناصر الثلاثة (إدارة المشاريع، BMS، الاستدامة). (كما أن قلة من الدراسات تناولت هذا التفاعل في إطار قطاع إدارة المرافق، وندر أن تم ذلك في السياق السعودي تحديدًا).

ومن هنا، تتبع أهمية الدراسة الحالية في كونها تسعى إلى سد الفجوة البحثية من خلال تحليل تكاملي للعلاقة بين ممارسات إدارة المشاريع وتطبيق أنظمة BMS بهدف تعزيز الاستدامة في المباني داخل المملكة العربية السعودية. وتسعى الدراسة أيضًا إلى تقديم رؤية تطبيقية وتوصيات عملية تتناسب مع الاحتياجات المحلية والتوجهات الوطنية، خاصة في ظل التحولات التنموية الطموحة التي تشهدها المملكة في إطار رؤية ٢٠٣٠.

المنطلقات النظرية للدراسة:

ترتكز هذه الدراسة على عدد من المنطلقات والنظريات التي تشكل القاعدة العلمية لفهم وتحليل العلاقة بين إدارة المشاريع، أنظمة إدارة المباني (BMS)، والاستدامة، وخاصة في قطاع إدارة المرافق بالمملكة العربية السعودية. ويمثل هذا الإطار النظري مرجعية أساسية لتفسير الظواهر المدروسة، وتوجيه المنهجية، وتحليل النتائج، وصياغة التوصيات النهائية. ومن أبرز هذه المنطلقات:

١. نظرية الإدارة المستدامة: (Sustainable Management Theory)

ترى هذه النظرية أن المؤسسات الحديثة مطالبة بتوسيع نطاق مسؤولياتها لتشمل الأبعاد البيئية والاجتماعية إلى جانب البعد الاقتصادي، وهو ما يُعرف بمفهوم الإدارة المستدامة. وانطلاقاً من هذه النظرية، فإن إدارة المشاريع لم تعد تقتصر على تحقيق الأهداف التقليدية المتمثلة في الوقت والتكلفة والجودة، بل أصبحت مطالبة أيضاً بالمساهمة في تحقيق أهداف الاستدامة، من خلال تقليل البصمة الكربونية، وتحسين كفاءة استخدام الموارد، وتعزيز المسؤولية الاجتماعية في مراحل المشروع المختلفة.

٢. نظرية النظم: (Systems Theory)

تنطلق هذه النظرية من أن أي منظمة أو نظام تشغيلي هو عبارة عن مجموعة من المكونات والعناصر المتداخلة التي تؤثر وتتأثر ببعضها البعض. وتُطبّق هذه النظرية على قطاع المباني من خلال اعتبارها أنظمة معقدة تشمل أنظمة كهرباء، تكييف، إنارة، أمن، تحكم، وغيرها. وتُعد أنظمة إدارة المباني (BMS) الأداة التي تدمج هذه الأنظمة الفرعية في وحدة تشغيلية ذكية، مما يتطلب تنسيقاً وتكاملاً فعالاً بين الفرق الفنية وفرق إدارة المشاريع لتحقيق الكفاءة التشغيلية والاستدامة.

٣. نظرية دورة حياة المشروع: (Project Life Cycle Theory)

توضح هذه النظرية أن كل مشروع يمر بمراحل محددة هي: البدء، التخطيط، التنفيذ، المراقبة، والإغلاق. ووفقاً لهذه النظرية، فإن دمج أنظمة BMS ومتطلبات الاستدامة يجب أن يتم منذ المراحل الأولى للمشروع، وليس بعد الانتهاء من التنفيذ، وذلك لضمان أن يكون التصميم والبناء متوافقاً مع معايير الكفاءة البيئية والتشغيل الذكي. كما تبرز أهمية وجود فريق إدارة مشاريع متمكن يمكنه الإشراف على هذا التكامل طوال دورة حياة المشروع.

٤. إطار الاستدامة الثلاثية: (Triple Bottom Line Framework)

يركّز هذا الإطار على التوازن بين ثلاثة أبعاد رئيسية للاستدامة:

- **البيئي**: مثل تقليل الانبعاثات، وحفظ الطاقة والمياه، وتحسين جودة الهواء.
 - **الاجتماعي**: مثل توفير بيئة داخلية صحية وآمنة، وتحقيق رفاهية المستخدمين.
 - **الاقتصادي**: مثل خفض التكاليف التشغيلية، وزيادة كفاءة الأداء، ورفع العائد على الاستثمار.
- تسعى الدراسة الحالية إلى قياس مدى مساهمة إدارة المشاريع وأنظمة BMS معاً في تحقيق هذه الأبعاد الثلاثة، خاصة في بيئة المباني والمرافق داخل المملكة.

٥. نظرية الابتكار التكنولوجي التنظيمي (Organizational Technological Innovation Theory):

تشير هذه النظرية إلى أن تبني الابتكارات التقنية في المؤسسات (مثل BMS) لا يتحقق بمجرد توافر التكنولوجيا، بل يتطلب بيئة تنظيمية محفزة، وثقافة مؤسسية داعمة، ووجود قيادة واعية تضمن دمج هذه الابتكارات ضمن خطط المشروع منذ البداية. ومن هذا المنطلق، تُعد إدارة المشاريع أداة أساسية لتسهيل إدخال التكنولوجيا، وضمان مواءمتها مع الأهداف الاستراتيجية للمؤسسة، ومن ثم توجيهها نحو تحقيق الاستدامة.

تُسهّم هذه المنطلقات النظرية مجتمعة في توفير رؤية شاملة لفهم التفاعلات بين عناصر الدراسة الثلاثة، وتساعد في تفسير العلاقة بين الإدارة الفعّالة للمشاريع، والتطبيق التقني لأنظمة BMS، وتحقيق الأثر المستدام المطلوب. كما توفّر هذه النظريات خلفية علمية يمكن البناء عليها في تحليل نتائج الدراسة الميدانية، واستخلاص التوصيات العملية المناسبة للبيئة السعودية.

المنهجية وطرق البحث:

تمثل المنهجية حجر الأساس في بناء الدراسة العلمية، حيث تسهم في تحديد المسار المنظم الذي يُمكن الباحث من جمع البيانات وتحليلها واستخلاص النتائج بطريقة موضوعية وموثوقة. وبناءً على طبيعة المشكلة البحثية، وتساؤلات الدراسة وأهدافها، فقد تم اعتماد منهجية متعددة العناصر، كما يلي:

أولاً: منهج الدراسة

اعتمدت الدراسة على **المنهج الوصفي التحليلي**، كإطار رئيس لتحليل الواقع القائم لمدى تكامل إدارة المشاريع مع أنظمة إدارة المباني (BMS) لتحقيق أهداف الاستدامة في قطاع إدارة المرافق بالمملكة

العربية السعودية.

يُعد هذا المنهج مناسباً لأنه:

- يسمح بوصف الظواهر بدقة كما هي على أرض الواقع.
- يساعد في تحليل العلاقات بين المتغيرات الثلاثة الرئيسية للدراسة (إدارة المشاريع، BMS، والاستدامة)
- يتيح استنباط الأسباب وراء وجود فجوات أو تحديات في التكامل، واقتراح حلول وتوصيات مستندة إلى معطيات واقعية.

ثانيًا: مجتمع الدراسة

يتكوّن مجتمع الدراسة من الأفراد والجهات ذات العلاقة المباشرة بإدارة المشاريع، أنظمة إدارة المباني، أو تطبيقات الاستدامة في قطاع المرافق داخل المملكة، ومنهم:

- مدراء المشاريع في القطاعات الحكومية وشبه الحكومية والقطاع الخاص.
 - مهندسو التشغيل والصيانة والفنيون المتخصصون في أنظمة BMS.
 - مستشارو الاستدامة والمباني الخضراء.
 - مسؤولو إدارات المرافق (Facility Management).
 - باحثون وأكاديميون في مجالات العمارة، الهندسة، وتقنيات المباني الذكية.
- ويتميز مجتمع الدراسة بتنوعه بين الفني والإداري، مما يساعد في الحصول على رؤية شاملة من مختلف الزوايا المهنية.

ثالثًا: عينة الدراسة

تم اختيار **عينة قصدية (Purposive Sampling)** لكون الدراسة تستهدف فئة محددة ذات خبرة متخصصة في محاور البحث.

وتتضمن خصائص العينة ما يلي:

- أشخاص يمتلكون خبرة عملية لا تقل عن ٣ سنوات في أحد مجالات الدراسة.
- مشاركون من مختلف المناطق الجغرافية في المملكة (الرياض، جدة، الخبر، المدينة).

- تنوع في الخلفيات المهنية (مهندسون، مديرو مشاريع، مشرفو مباني، استشاريون).

الحجم المستهدف للعينه: بين ١٠٠ – ١٥٠ مشارك، لضمان تمثيل إحصائي وتحليل دقيق، مع اعتماد مبدأ التنوع القطاعي والمؤسسي لضمان شمولية النتائج.

رابعاً: أدوات جمع البيانات

أُستخدمت أداتان تكميليّتان لجمع البيانات من المشاركين:

١. الاستبيان الإلكتروني:

- صُمم الاستبيان بناءً على مراجعة أدبية للدراسات السابقة والممارسات المهنية.
- احتوى على ٤ محاور رئيسية:
 - المعلومات الديموغرافية والمهنية للمشارك.
 - واقع إدارة المشاريع في قطاع إدارة المرافق.
 - مدى تطبيق واستخدام أنظمة BMS.
 - آراء المشاركين حول التكامل بين إدارة المشاريع و BMS لتحقيق الاستدامة.
- استخدم مقياس ليكرت الخماسي لقياس اتجاهات المشاركين بدقة.

٢. المقابلات شبه المنظمة: (Semi-Structured Interviews)

- أجريت مع عدد من الخبراء والممارسين ممن لديهم خبرة تنفيذية أو إشرافية مباشرة في مشروعات ذات علاقة بالاستدامة أو BMS.
- هدفت إلى التعمق في بعض الموضوعات التي يصعب فهمها من خلال الاستبيان فقط، مثل:
 - أسباب ضعف التكامل في بعض المشاريع.
 - العوامل التنظيمية والثقافية المؤثرة.
 - المقترحات الميدانية للتطوير والتحسين.

خامساً: أدوات التحليل والمعالجة الإحصائية

البيانات الكمية (من الاستبيانات):

تمت معالجتها باستخدام برنامج SPSS الإحصائي، عبر:

- الإحصاءات الوصفية: (التكرارات، النسب المئوية، المتوسطات الحسابية، الانحراف المعياري).

- الإحصاءات الاستنتاجية: لاختبار فروض الدراسة وعلاقة المتغيرات، باستخدام:

- اختبار "T" لعينة واحدة أو عينتين مستقلتين.

- تحليل التباين. (ANOVA)

- معامل الارتباط (Pearson Correlation) لقياس قوة العلاقة بين المتغيرات.

البيانات النوعية (من المقابلات):

تم تحليلها باستخدام التحليل الموضوعي (Thematic Analysis) ، من خلال:

- تصنيف الاستجابات إلى رموز. (Codes)

- تحديد الأنماط المتكررة.

- استخراج المحاور الجوهرية والمفاهيم الداعمة للنتائج الكمية.

سادساً: الاعتبارات الأخلاقية للبحث

حرصت الدراسة على مراعاة المبادئ الأخلاقية في البحث العلمي، من خلال:

- توضيح أهداف الدراسة للمشاركين.

- ضمان السرية والخصوصية وعدم الإفصاح عن أي بيانات شخصية.

- جمع البيانات طوعاً دون إجبار.

- استخدام البيانات لأغراض البحث فقط، وتوثيق جميع المصادر والمراجع بطريقة علمية.

أدوات الدراسة :

تم استخدام أكثر من أداة بحثية في هذه الدراسة لجمع البيانات اللازمة بشكل شامل وموثوق، بما يتوافق مع طبيعة المنهج الوصفي التحليلي، ويخدم أهداف وتساؤلات البحث. وقد روعي في تصميم الأدوات أن تكون مناسبة لعينة الدراسة، وتغطي كافة الجوانب المرتبطة بموضوع البحث، سواء من حيث المفاهيم النظرية أو الجوانب التطبيقية. وتتمثل الأدوات المستخدمة فيما يلي:

أولاً: الاستبيان (Questionnaire)

يُعد الاستبيان الأداة الأساسية لجمع البيانات الكمية من العينة المستهدفة، حيث تم تصميمه بعناية بناءً على مراجعة أدبية للدراسات السابقة، وتحليل محاور الدراسة النظرية والعملية. ويهدف الاستبيان إلى قياس آراء وتجارب العاملين في قطاع إدارة المشاريع والمرافق فيما يتعلق بـ:

- مدى تطبيق ممارسات إدارة المشاريع المستخدمة.
- واقع استخدام أنظمة إدارة المباني (BMS).
- درجة التكامل بين BMS وإدارة المشاريع.
- أثر هذا التكامل على تحقيق أهداف الاستدامة في المباني.
- التحديات التي تعيق هذا التكامل، والفرص المتاحة لتحسينه.

مكونات الاستبيان:

يتكوّن الاستبيان من خمسة محاور رئيسية:

١. البيانات العامة والديموغرافية (الوظيفة، سنوات الخبرة، القطاع، نوع المشروع)
٢. ممارسات إدارة المشاريع في بيئة المرافق.
٣. تطبيق واستخدام أنظمة إدارة المباني (BMS).
٤. التكامل بين إدارة المشاريع و BMS.
٥. مدى تحقيق أهداف الاستدامة عبر هذا التكامل.

نوع الأسئلة:

- أسئلة مغلقة باستخدام مقياس ليكرت الخماسي (من ١ = لا أوافق بشدة إلى ٥ = أوافق بشدة)
- عدد محدود من الأسئلة المفتوحة للحصول على تعليقات نوعية إضافية.

ثانيًا: المقابلات شبه المنظمة (Semi-Structured Interviews)

تم استخدام المقابلات كأداة داعمة لفهم الأبعاد النوعية العميقة التي قد لا تظهر من خلال الاستبيانات. وقد تم اختيار عدد من الخبراء والقيادات في مجال إدارة المشاريع والمباني الذكية لإجراء مقابلات موجهة حول:

- تصوراتهم بشأن العلاقة بين BMS وإدارة المشاريع.
- التحديات الواقعية التي تواجه هذا التكامل.
- رؤاهم حول كيفية تحسين الأداء البيئي والتشغيلي للمرافق من خلال الإدارة المتكاملة.

خصائص المقابلات:

- مرونة في الطرح مع الحفاظ على بنية محاور واضحة.
- تسجيل الإجابات وتحليلها لاحقًا باستخدام التحليل الموضوعي.

ثالثًا: تحليل الوثائق والمستندات (Document Analysis)

كأداة مساندة، تم الاطلاع على:

- تقارير مشاريع واقعية في السعودية.
- وثائق تتعلق بتطبيق أنظمة BMS في المباني الحكومية والتجارية.
- لوائح تنظيمية متعلقة بالاستدامة والطاقة في السعودية.
- كتيبات تشغيل وإدارة مشاريع كبرى ذات طابع مستدام.

يُستخدم تحليل هذه الوثائق كمصدر داعم لتفسير النتائج وربطها بالسياق المحلي والتشريعي.

حدود الدراسة :

تُعد حدود الدراسة من العناصر الأساسية التي تسهم في توضيح نطاق البحث وتحديد إطاره العام، مما يساعد على تركيز الجهد البحثي ضمن نطاق واقعي قابل للتحليل، ويمنع التشتت في موضوعات فرعية قد تخرج عن مجال اهتمام الدراسة. وفي هذه الدراسة، تم تحديد الحدود على النحو الآتي:

أولاً: الحدود الزمنية

تركّز الدراسة على الفترة الزمنية الممتدة من عام ٢٠٢٠ إلى عام ٢٠٢٥، وهي فترة ذات دلالة خاصة في السياق السعودي، حيث شهدت خلالها المملكة العربية السعودية نقلة نوعية في تبني مفاهيم التنمية المستدامة، وبدأت تطبيقات رؤية ٢٠٣٠ تدخل حيز التنفيذ على نطاق أوسع، لا سيما في القطاعات الخدمية والبنية التحتية.

كما تميزت هذه المرحلة بتزايد اعتماد المباني والمرافق على التقنيات الذكية، وعلى رأسها أنظمة إدارة المباني (BMS)، إلى جانب تزايد الوعي المؤسسي بأهمية تكامل الإدارة الفعالة للمشاريع مع متطلبات الكفاءة البيئية والاستدامة.

وتتيح هذه الفترة الزمنية تحليل التحوّلات الواقعية والملموسة التي طرأت على القطاع، سواء من حيث السياسات أو التطبيقات أو الممارسات الإدارية.

ثانياً: الحدود المكانية

تتخصر الدراسة مكانياً في المملكة العربية السعودية، نظرًا للخصوصية الاقتصادية والتنظيمية التي تميز هذا السياق، ولا سيما في ظل المبادرات الوطنية الطموحة المرتبطة برؤية المملكة ٢٠٣٠، والتي تشجع على التحول إلى مبانٍ ذكية ومستدامة في مختلف المناطق والمدن.

وتركّز الدراسة بصفة خاصة على قطاع إدارة المرافق في المباني التجارية والإدارية، مثل:

- الأبراج الإدارية الحديثة.
 - مقرات الشركات والجهات الحكومية.
 - مراكز الأعمال والمجمعات التجارية التي تعتمد على BMS.
- ويستثنى من الدراسة القطاعات السكنية أو الصناعية أو التعليمية، نظرًا لاختلاف خصائص التشغيل وطبيعة الممارسات الإدارية فيها.

ثالثاً: الحدود الموضوعية

تتمحور الدراسة حول تحليل العلاقة التكاملية بين إدارة المشاريع وأنظمة إدارة المباني (BMS) في سياق دعم وتحقيق الاستدامة في المباني. وبناءً على ذلك، تتخصر الموضوعات التي تتناولها الدراسة ضمن الجوانب التالية:

- مدى فاعلية إدارة المشاريع في تبني وتشغيل أنظمة BMS.
- دور BMS في تحقيق الأبعاد البيئية والاقتصادية للاستدامة.
- آليات تعزيز التكامل بين إدارة المشاريع وتقنيات BMS في مرحلة التخطيط والتنفيذ والتشغيل.

- التحديات التي تعيق هذا التكامل، والفرص الممكنة لتحسينه.
- ولا تشمل الدراسة موضوعات أخرى مثل:
- الاستدامة الاجتماعية أو السلوكية.
- أنظمة البناء الذكية الأخرى خارج BMS.
- مفاهيم إدارة المشاريع في القطاعات غير المتعلقة بالمرافق.
- التقييم الفني العميق لأنظمة BMS من ناحية البرمجة أو البنية التحتية التكنولوجية، إلا فيما يخدم الأهداف الإدارية والوظيفية للدراسة.

الخاتمة:

في ضوء التغيرات المتسارعة التي يشهدها العالم في مجالات التنمية المستدامة، والطموحات المتنامية للمملكة العربية السعودية ضمن إطار رؤية ٢٠٣٠، أصبحت الحاجة ماسة إلى تبني استراتيجيات إدارية وتقنية قادرة على تعزيز كفاءة الموارد، وتحقيق الاستدامة البيئية والاقتصادية، لا سيما في قطاع حيوي كإدارة المرافق. وقد انطلقت هذه الدراسة من إدراك واضح لأهمية التكامل بين إدارة المشاريع وأنظمة إدارة المباني (BMS)، باعتبارهما عاملين رئيسيين في تحقيق هذه الغاية.

سعت الدراسة إلى تسليط الضوء على أوجه العلاقة بين إدارة المشاريع وتطبيقات BMS، ودورهما في دعم أهداف الاستدامة في المباني التجارية والإدارية داخل المملكة. كما ركزت على تحليل واقع التكامل بين الطرفين، واستكشاف الفجوات والتحديات التي تعيق التطبيق الأمثل، مع تقديم رؤية علمية قائمة على الأدلة لدعم الممارسات المستدامة في إدارة المرافق.

أظهرت المراجعة النظرية والدراسات السابقة وجود اهتمام متزايد بالاستدامة وإدماج التقنيات الذكية، إلا أن الفجوة لا تزال قائمة في مجال التكامل بين أدوات الإدارة والتقنية، لا سيما في السياق السعودي. ومن هنا، فإن نتائج هذه الدراسة من المتوقع أن تساهم في إثراء المعرفة العلمية في هذا المجال، وتقديم توصيات عملية قابلة للتطبيق للجهات المعنية في كل من القطاعين العام والخاص.

كما تشكل الدراسة منطلقاً هاماً لدراسات مستقبلية يمكن أن تتناول هذا الموضوع من زوايا أوسع، مثل:

- أثر ثقافة المؤسسة على فعالية تكامل BMS مع إدارة المشاريع.
- دراسة حالات واقعية لمشاريع سعودية مستدامة مطبقة فيها هذه التقنيات.
- قياس العائد الاقتصادي المباشر وغير المباشر للتكامل الفعال بين BMS وإدارة المشاريع.

وفي الختام، فإن نجاح أي مبادرة نحو الاستدامة الحقيقية لا يعتمد فقط على تبني التكنولوجيا، بل على قدرتنا في إدارة هذه التكنولوجيا بكفاءة وذكاء، وهو ما تؤكد عليه هذه الدراسة في سعيها نحو مستقبل أكثر كفاءة ووعياً بيئياً في قطاع المباني بالمملكة.

المراجع:

- PMP Master. (2025). مؤشرات وعوامل نجاح الاستدامة في ادارة المشاريع.
- Mekni, L. (2024). دمج مبادئ الاستدامة في إدارة المشاريع.
- Alsenosy. (2025). دمج الاستدامة في إدارة المشاريع.
- ASJP. إدارة المشاريع ضمن متطلبات التنمية المستدامة.
- PMDSociety. ملخص ورقة البحث: إدارة المشاريع المستدامة.
- Institute Project Management. (2025). Sustainability in Project Management: A Complete Guide.
- PMI. Project management and global sustainability.
- ScienceDirect. An overview of the aspects of sustainability in project management.
- APM. What is sustainability in project management.
- Harrisburg University. (2024). Sustainability in Project Management.
- WJARR. (2024). Sustainability in project management: A comprehensive review.
- PM World Library. Sustainability in project management: A literature review and impact.
- ScienceDirect. The contribution of project management to a more sustainable society.
- ResearchGate. (2025). Sustainability in Project Management Competencies.
- BeFirst. (2024). نظام ادارة المباني Building management system وتطبيق الانظمة.

- Hotel Tech Report. ما هو نظام إدارة المباني؟.
- Alowda. (2024). مشاريع الاستدامة في البناء أهميتها وتأثيراتها لعام ٢٠٢٥.
- Schneider Electric. إدارة المباني، أتمتة المباني.
- Eng_Anmar. (2024). نظام إدارة المباني (BMS) استثمار في الاستدامة والكفاءة.
- Sustain-Env. (2024). الاستدامة في المباني حلول مبتكرة لعالم أكثر خضرة.
- Trewado. الأخبار - ما هو نظام إدارة المباني.
- Al Etihad. (2024). تطبيق الاستدامة في المباني.
- Maraya Al Sharq. تصميم المباني المستدامة.
- ESI. دورة نظام إدارة المباني BMS.
- Learnd. (2023). How Do Building Management Systems Help Sustainability?.
- Echoo Group. (2024). How can BMS systems reduce your costs and promote sustainability?.