

جامعة ميدأوشن

كلية الإدارة

قسم / إدارة مشاريع



أثر تطبيق معايير الاستدامة البيئية على نجاح مشاريع المباني الخضراء في المملكة العربية
السعودية: دراسة حالة مبنى جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية (KAUST)

The Impact of Applying Environmental Sustainability Standards on the Success of Green
Building Projects in the Kingdom of Saudi Arabia: A Case Study of the King Abdullah University
of Science and Technology (KAUST) Building

خطة بحث مقدمة للحصول على درجة الماجستير في إدارة الأعمال

إعداد الطالب/

ناصر محمد بن عقيل

إشراف/

د. فايز جرادة, د. الفضل عبد الحميد حسن

العام الدراسي:

١٤٤٧هـ / ٢٠٢٥م



الإهداء

أهدي هذا العمل إلى والديّ وأسرتي العزيزة، الذين كانوا دائماً بجانبني يدعموني ويُلهموني.

وشكراً لأصدقائي الأوفياء على الوقوف بجانبني في كل المواقف.

كما أعرب عن شكري لأساتذتي الأعزاء على التوجيه القيم والإلهام الذين أضافوه إلى حياتي

الأكاديمية.

أمل أن يكون هذا العمل بمثابة خطوة نحو تحقيق الأهداف العلمية والمساهمة في تطوير

المعرفة والمجتمع".

الشكر والتقدير

نحمد الله عز وجل الذي وفقنا في إتمام هذا البحث العلمي،

والذي ألهمنا الصحة والعافية والعزيمة.

فالحمد لله حمداً كثيراً

نتقدم بجزيل الشكر والتقدير إلى مشرفي البحث

الدكتور فايز جراد و الدكتور الفضل عبد الحميد حسن

على كل ما قدمتماه لنا من توجيهات ومعلومات قيمة ساهمت في إثراء موضوع دراستنا في

جوانبها المختلفة.

والشكر والتقدير موصول إلى إدارة جامعة ميد أوشن ممثلة بالكادر الأكاديمي والإداري، لما

قدموه من تسهيلات وتشجيع وتوفير الخدمات المطلوبة.

المخلص

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر تطبيق معايير الاستدامة البيئية على نجاح مشاريع المباني الخضراء في المملكة العربية السعودية: دراسة حالة مبنى جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية (KAUST)، واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي واستخدمت أداة الاستبيان أداة للدراسة وجمع البيانات، وتكون مجتمع الدراسة من العاملين بجامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية والبالغ عددهم (٣٤٠) موظف، وتكونت عينة الدراسة من (١٨٠) موظف تم اختيارهم بطريقة العينة العشوائية البسيطة.

وتوصلت الدراسة إلى عدة نتائج أهمها: أظهرت النتائج وجود أثر ذو دلالة إحصائية لتطبيق الاستدامة البيئية على نجاح المشروع، و تبين من نتائج التحليل وجود أثر قوي وذو دلالة إحصائية لتطبيق الاستدامة الاجتماعية على نجاح المشروع، وأظهرت النتائج كذلك أن للاستدامة الاقتصادية أثراً دالاً إحصائياً على نجاح المشروع، حيث بلغ معامل التحديد (R^2) (0.815)، مما يشير إلى أن ٨١,٥٪ من التغير في نجاح المشروع يمكن تفسيره من خلال تطبيق الاستدامة الاقتصادية، مع وجود علاقة ارتباط قوية جداً.

وأوصت الدراسة بضرورة تبني معايير الاستدامة البيئية في جميع مراحل التخطيط والتنفيذ لمشاريع المباني، من خلال استخدام المواد الصديقة للبيئة، وتحسين كفاءة الطاقة، وتقليل الانبعاثات والملوثات، الاهتمام بالبُعد الاجتماعي في المشاريع العمرانية، من خلال ضمان مشاركة المجتمع المحلي، وتحقيق العدالة الاجتماعية، و دعم الاستدامة الاقتصادية للمشاريع عبر تطوير نماذج مالية فعالة، وتشجيع الكفاءة في استخدام الموارد، وتخفيض التكاليف التشغيلية من دون الإخلال بالجودة.

الكلمات المفتاحية: الاستدامة البيئية- الاستدامة الاجتماعية- الاستدامة الاقتصادية- المباني الخضراء

Abstract

The study aimed to identify the impact of implementing environmental sustainability standards on the success of green building projects in the Kingdom of Saudi Arabia: a case study of the King Abdullah University of Science and Technology (KAUST) building. The study adopted a descriptive-analytical approach and used a questionnaire as a tool for data collection. The study population consisted of (340) employees at KAUST, while the study sample consisted of (180) employees selected using a simple random sample.

The study reached several conclusions, the most important of which are: The results showed a statistically significant impact of implementing environmental sustainability on project success. The analysis revealed a strong and statistically significant impact of implementing social sustainability on project success. The results also showed that economic sustainability had a statistically significant impact on project success, with the coefficient of determination (R^2) reaching (0.815), indicating that 81.5% of the change in project success can be explained by implementing economic sustainability, with a very strong correlation.

The study recommended adopting environmental sustainability standards at all stages of planning and implementation of building projects. This includes using environmentally friendly materials, improving energy efficiency, reducing emissions and pollutants, and addressing the social dimension of urban projects by ensuring local community participation, achieving social justice, and supporting the economic sustainability of projects by developing effective financial models, encouraging resource efficiency, and reducing operating costs without compromising quality.

Keywords: Environmental Sustainability - Social Sustainability - Economic Sustainability - Green Buildings

قائمة المحتويات

ج.....	الإهداء
د.....	الشكر والتقدير
ه.....	الملخص
و.....	Abstract
ز.....	قائمة المحتويات
ي.....	قائمة الجداول
ك.....	قائمة الأشكال
١.....	الفصل الأول: الإطار العام للدراسة
١,١.....	١,١ مقدمة:
٢.....	٢,١ مشكلة الدراسة:
٣.....	٣,١ أهمية الدراسة:
٤.....	٤,١ أهداف الدراسة:
٥.....	٥,١ تساؤلات الدراسة
٥.....	٦,١ فروض الدراسة:
٦.....	٧,١ نموذج الدراسة
٦.....	٨,١ مصطلحات الدراسة
٨.....	٩,١ حدود الدراسة
٩.....	الفصل الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة
٩.....	١,٢ المقدمة
٩.....	٢,٢ معايير الاستدامة البيئية
٩.....	١,٢,٢ تمهيد
٩.....	٢,٢,٢ مفهوم الاستدامة وتطورها التاريخي
١٠.....	٣,٢,٢ معايير الاستدامة في قطاع البناء والتشييد

١٠.....	١,٣,٢,٢ الاستدامة البيئية في المباني الخضراء
١١.....	٢,٣,٢,٢ الاستدامة الإجتماعية في المباني الخضراء
١٤.....	٣,٣,٢,٢ الاستدامة الإقتصادية في المباني الخضراء
٢٠.....	٣,٢ نجاح المشاريع العمرانية
٢٤.....	٤,٢ دراسة الحالة – مشروع جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية (KAUST)
٢٦.....	٥,٢ الدراسات السابقة
٣٥.....	١,٥,٢ التعليق على الدراسات السابقة
٣٦.....	الفصل الثالث: المنهجية
٣٦.....	١,٣ المقدمة
٣٦.....	٢,٣ منهج الدراسة
٣٧.....	٣,٣ مجتمع وعينة الدراسة
٣٨.....	٤,٣ مصادر جمع البيانات:
٣٨.....	٥,٣ أدوات الدراسة
٤٠.....	٦,٣ صدق أداة الدراسة
٤٣.....	٧,٣ ثبات أداة الدراسة
٤٤.....	٨,٣ الأساليب الإحصائية المستخدمة:
٤٥.....	الفصل الرابع: تحليل النتائج
٤٥.....	١,٤ المقدمة
٤٥.....	٢,٤ تحليل المتغيرات الديموغرافية لعينة الدراسة
٤٥.....	١,٢,٤ الجنس
٤٦.....	٢,٢,٤ العمر
٤٧.....	٣,٢,٤ المؤهل العلمي
٤٧.....	٤,٢,٤ عدد سنوات الخبرة
٤٨.....	٣,٤ الإحصاء الوصفي لعبارات قائمة الاستبيان
٤٨.....	١,٣,٤ المتغير المستقل: معايير الاستدامة البيئية
٤٨.....	١,١,٣,٤ الإحصاء الوصفي لمحور الاستدامة البيئية

٥٠.....	الإحصاء الوصفي لمحور الاستدامة الإجتماعية.....٢,١,٣,٤
٥١.....	الإحصاء الوصفي لمحور الاستدامة الإقتصادية.....٣,١,٣,٤
٥٢.....	الإحصاء الوصفي لمحور نجاح المشروع.....٢,٣,٤
٥٤.....	التحقق من فرضيات الدراسة.....٤,٤
٦٠.....	الفصل الخامس: النتائج والتوصيات.....
٦٠.....	المقدمة.....١,٥
٦٠.....	الاستنتاجات.....٢,٥
٦١.....	التوصيات.....٣,٥
٦١.....	المقترحات.....٤,٥
٦٢.....	المراجع:.....
٦٥.....	الملاحق.....

قائمة الجداول

رقم الجدول	اسم الجدول	الصفحة
(١-٣)	درجات إجابة عينة الدراسة على عبارات ومفردات أداة الاستبيان	٣٩
(٢-٣)	توزيع المتوسطات الحسابية إلى المستويات الثلاثة التالية	٤٠
(٣-٣)	مرجعية المقاييس التي تم تبنيها في قائمة الاستبيان	٤٠
(٤-٣)	معاملات الارتباط لعبارات معايير الاستدامة البيئية	٤١
(٥-٣)	معاملات الارتباط لعبارات نجاح المشروع	٤٢
(٦-٣)	معاملات ثبات ألفا كرونباخ لأبعاد الاستبيان	٤٤
(١-٤)	وصف عينة البحث وفق الجنس	٤٦
(٢-٤)	وصف عينة البحث وفق العمر	٤٧
(٣-٤)	وصف عينة البحث وفق المؤهل العلمي	٤٧
(٤-٤)	وصف عينة البحث وفق عدد سنوات الخبرة	٤٨
(٥-٤)	الإحصاء الوصفي لعبارات الاستدامة البيئية	٤٩
(٦-٤)	الإحصاء الوصفي لعبارات محور الاستدامة الإجتماعية	٥٠
(٧-٤)	الإحصاء الوصفي لعبارات محور الاستدامة الإقتصادية	٥٢
(٨-٤)	الإحصاء الوصفي لعبارات محور نجاح المشروع	٥٣
(٩-٤)	نتائج نموذج الانحدار الخطي البسيط لأثر تطبيق معايير الإستدامة البيئية على نجاح مشروع جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية (KAUST)	٥٥
(١٠-٤)	نتائج نموذج الانحدار الخطي البسيط لأثر تطبيق الإستدامة البيئية على نجاح مشروع جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية (KAUST).	٥٦
(١١-٤)	نتائج نموذج الانحدار الخطي البسيط لأثر تطبيق الإستدامة الإجتماعية على نجاح مشروع جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية (KAUST).	٥٧
(١٢-٤)	نتائج نموذج الانحدار الخطي البسيط لأثر تطبيق الإستدامة الإقتصادية على نجاح مشروع جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية (KAUST).	٥٩

قائمة الأشكال

رقم الشكل	اسم الشكل	الصفحة
(١-١)	نموذج الدراسة	٦
(١-٤)	قيم المتوسطات الحسابية لعبارات محورااستدامة البيئية	٥٠
(٢-٤)	قيم المتوسطات الحسابية لعبارات محورااستدامة الإجتماعية	٥١
(٣-٤)	قيم المتوسطات الحسابية لمحورااستدامة الإقتصادية	٥٣
(٤-٤)	قيم المتوسطات الحسابية لمحورنجاح المشروع	٥٤

الفصل الأول: الإطار العام للدراسة

١.١ مقدمة:

تعتبر الاستدامة البيئية في المملكة العربية السعودية واحدة من الأولويات الوطنية خلال السنوات الأخيرة، في ظل التوجه الشامل نحو بناء مستقبل أكثر توازنًا بين النمو الاقتصادي والحفاظ على الموارد الطبيعية. ومع التحديات البيئية التي تواجهها المملكة، مثل التصحر وندرة المياه والانبعاثات الكربونية، بدأت الدولة تتبنى سياسات ومبادرات طموحة تهدف إلى تقليل الأثر البيئي وتعزيز استخدام الطاقة المتجددة والحفاظ على التنوع البيولوجي (ابن عمران، ٢٠٢٤).

وتأتي رؤية السعودية ٢٠٣٠ كمطلق رئيسي لهذا التحول، حيث تشجع على تبني الممارسات المستدامة في جميع القطاعات، بما في ذلك الصناعة، والبنية التحتية، والطاقة، والمشاريع العمرانية. كما تسعى المملكة إلى تحسين جودة الحياة من خلال تقليل التلوث، وزيادة المساحات الخضراء، وتشجيع الاستثمار في المشاريع البيئية (بركات، ٢٠٢٠).

في السنوات الأخيرة شهدت المملكة العربية السعودية اهتمامًا متزايدًا بالمباني الخضراء كجزء من التوجه الوطني نحو التنمية المستدامة والحفاظ على البيئة. ويأتي هذا التوجه استجابة للتحديات البيئية التي تتعرض لها المملكة مثل استهلاك الطاقة والمياه، وارتفاع الانبعاثات الكربونية، والحاجة إلى تحسين جودة الحياة في المدن. فالمباني الخضراء تعتبر من الحلول الفعالة التي تساهم في تقليل الأثر البيئي للمشروعات العمرانية، من خلال استخدام مواد صديقة للبيئة، وتصميمات تراعي كفاءة الطاقة، وإدارة فعالة للموارد (حسين، ٢٠٢٢).

وقد بدأت المملكة في إدماج معايير الاستدامة البيئية و المباني الخضراء في عدد من المشاريع الكبرى، مثل "نيوم" و"القدية" و"ذا لاين"، و"المربع الجديد" بالإضافة إلى تشجيع القطاعين العام والخاص على تبني أنظمة تقييم الاستدامة مثل "سعودي لقيم" و"LEED"، حيث تعكس هذه الجهود رغبة المملكة في التحول إلى نموذج عمراي أكثر وعيًا ومسؤولية، يتماشى مع أهداف رؤية السعودية ٢٠٣٠، ويضع البيئة وجودة الحياة في صلب عملية التطوير (خرابشة، ٢٠٢٤).

وتعتبر جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية من أهم نماذج المباني الخضراء في المناطق الحارة داخل المملكة العربية السعودية، حيث تم تشييد حوالي ٢٧ مبنى على مساحة واسعة على البحر الأحمر، ضمن مفهوم معماري متكامل صُمم ليوافق المناخ الصحراوي القاسي، حيث تم وضع الهياكل بأسلوب يشبه الكتلة الواحدة، موجهة لتقليل التعرض للأشعة الشمسية، باستخدام عوازل طبيعية وسقوف وظيفية تحمي من الحرارة وتوفر الظل، طوّر المهندسون شقّاطات هوائية وشبكات تهوية سلبية تُنشّط جريان الهواء البارد عبر الممرات، ما يقلل الاعتماد على التكييف المكثف (دياب، ٢٠٢٤).

فيما يتعلق بالطاقة، تضم الأسطح أكثر من ١٢,٠٠٠ م² من الألواح الشمسية الكهروضوئية والحرارية، تنتج نحو ٣,٣٠٠ م.و.س من الكهرباء النظيفة سنوياً، وتعمل على تزويد كافة المباني بالمياه الساخنة، فضلاً عن توفير حوالي ٢,٠٦٢ طن من انبعاثات الكربون سنوياً. كما تُستخدم المياه الرمادية ومعالجة الصرف في ري المساحات الخارجية، ما انخفض استهلاك المياه الصالحة للشرب بحوالي ٤٠٪ (راضي، ٢٠٢٢).

ولذلك فإن هذه الدراسة تسعى إلى معرفة أثر تطبيق معايير الاستدامة البيئية على نجاح مشاريع المباني الخضراء في المملكة العربية السعودية: دراسة حالة مبنى جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية (KAUST).

٢,١ مشكلة الدراسة:

يمثل تطبيق معايير الاستدامة البيئية في المملكة العربية السعودية خطوة حيوية نحو تحقيق التوازن بين التنمية الاقتصادية وحماية الموارد الطبيعية، ومع التوسع العمراني والصناعي المتزايد الذي تشهده المملكة، أصبح من الضروري تبني سياسات تضمن الاستخدام الرشيد للطاقة والمياه، والحد من التلوث، والمحافظة على التنوع البيئي، إن هذه المعايير ليست مجرد توجه بيئي، بل أصبحت ضرورة استراتيجية تساعد المملكة في مواجهة التحديات المناخية وتعزيز من قدرتها على بناء مدن أكثر كفاءة وجودة لحياة المواطنين (السري، ٢٠١٨).

وتزداد أهمية هذه المعايير في ظل رؤية السعودية ٢٠٣٠، التي وضعت الاستدامة ضمن أولوياتها، بهدف خلق بيئة نظيفة وأمنة للأجيال القادمة، ودعم الاقتصاد من خلال تقنيات صديقة للبيئة، ومشاريع تعتمد على الطاقة المتجددة. كما أن التزام المملكة بتطبيق معايير الاستدامة يعزز من صورتها الدولية كدولة مسؤولة بيئياً، ويشجع على جذب الاستثمارات والمشاريع التي تتوافق مع التوجه العالمي نحو الاقتصاد الأخضر (عبدالرحمن، ٢٠١٥).

وعلى الرغم من الجهود المتزايدة نحو تطبيق مفاهيم الاستدامة البيئية في المملكة العربية السعودية، إلا أن تطبيق هذه المعايير في المشاريع العمرانية لا يزال يواجه العديد من التحديات المتعلقة بالتكلفة، والإدارة، والوعي الفني والتقني. وتتمثل المشكلة الأساسية في غياب فهم دقيق لمدى تأثير هذه المعايير على نجاح مشاريع المباني الخضراء، سواء من حيث الأداء البيئي أو الكفاءة التشغيلية أو تحقيق أهداف التنمية المستدامة. ويبرز هذا التحدي بشكل خاص في المشاريع الكبرى مثل مبنى جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية، الذي يعتبر من أبرز الأمثلة على المباني التي طُبقت فيها معايير الاستدامة على نطاق واسع.

ولذلك تتمثل المشكلة البحثية لهذه الدراسة في معرفة أثر تطبيق تلك معايير الاستدامة البيئية على نجاح مشروع مبنى جامعة الملك للعلوم والتقنية، وتحديد ما إذا كانت قد ساهمت هذه المعايير في تحسين الأداء البيئي والتشغيلي، بما يدعم توجه المملكة نحو بيئة عمرانية مستدامة.

٣,١ أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة في تناولها إحدى الموضوعات الحيوية في العصر الحديث، حيث تناولت موضوع أثر تطبيق معايير الاستدامة البيئية على نجاح مشاريع المباني الخضراء في المملكة العربية السعودية: دراسة حالة مبنى جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية (KAUST)، والذي لم تتم دراسته بشكل كافٍ لذلك، من المؤمل أن تكون الدراسة الحالية مجلة علمية حديثة، وتكون هدفاً للباحثين لإجراء الدراسات المتعلقة بنوع الدراسة الحالية، كما تكمن أهمية الدراسة في تناولها معايير الاستدامة البيئية، وتساهم بشكل كبير في تحسين جودة المشاريع العمرانية الخضراء، وتحقيق أهداف المملكة نحو التنمية المستدامة

• الأهمية العلمية:

تكمن أهمية الدراسة العلمية في أنها تساهم في توضيح الأطر النظرية لجميع المتغيرات التي تناولتها الدراسة من جهة، وفي تفصيل كيفية قياس تلك المتغيرات من جهة أخرى، وتنبع أهميتها فيما يلي:

١. تسلط الضوء على موضوع من أهم الموضوعات التي حازت على اهتمام الكثير من الباحثين في مجال الأعمال، فهذه الدراسة تتناول كل ما يتعلق بمعايير الاستدامة البيئية وطرق تطبيقها الصحيحة لنجاح مشاريع المباني الخضراء، حيث توضح لنا الكثير من المفاهيم والإجراءات

والسياسات الصحيحة المتعلقة بتطبيق هذه المعايير بشكل صحيح، وهذا بالأخير ما يعود بالنفع على نجاح المشروع نحو تحقيق الإستدامة البيئية.

٢. تمثل هذه الدراسة إضافة جديدة للمكتبة العلمية فيما يتعلق بالدراسات المتعلقة بأثر تطبيق

معايير الاستدامة البيئية على نجاح مشاريع المباني الخضراء في المملكة.

٣. تشجيع الباحثين على إعداد الدراسات والبحوث العلمية التي تتناول دراسة معايير الاستدامة

البيئية في مختلف المجالات والقطاعات.

• الأهمية العملية:

١. تساعد هذه الدراسة الجهات المعنية بقطاع التشييد والبناء في فهم كيفية التطبيق الفعال لمعايير الاستدامة

البيئية، والاستفادة منها في تحسين جودة وكفاءة مشاريع المباني الخضراء، بما يساهم في تحقيق الأهداف

البيئية والتنمية التي تسعى إليها المملكة.

٢. كما تقدم هذه الدراسة نموذجًا تطبيقيًا متكاملًا يُبرز أهمية الالتزام بمعايير الاستدامة البيئية في تعزيز نجاح

المشاريع العمرانية، من خلال دراسة حالة واقعية يمكن الاسترشاد بها في تخطيط وتنفيذ مشاريع مشابهة.

٣. ومن خلال الدراسة الميدانية، يمكن الخروج بمجموعة من النتائج والتوصيات التي تفيد متخذي القرار

والمهندسين والمطورين العقاريين في تبني ممارسات بناء مستدامة، تدعم كفاءة المشروع وتطيل عمره التشغيلي.

٤. تتيح هذه الدراسة للمؤسسات والهيئات السعودية – العامة والخاصة – فرصة الاستفادة من تجربة جامعة

الملك عبدالله للعلوم والتقنية في تطبيق الاستدامة، والعمل على تكرار النموذج وتكييفه بما يتناسب مع

مختلف المشاريع العمرانية في المملكة، لتعزيز جودة البيئة العمرانية وتحقيق رؤية ٢٠٣٠.

٤,١ أهداف الدراسة:

يتمثل الهدف الرئيسي لهذه الدراسة في معرفة وتحليل أثر تطبيق معايير الاستدامة البيئية على نجاح مشاريع

المباني الخضراء في المملكة العربية السعودية: دراسة حالة جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية، ويتفرع منه عدة

أهداف فرعية على النحو التالي:

١. معرفة اثر تطبيق الاستدامة البيئية على نجاح مشروع جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية.

٢. توضيح اثر تطبيق الاستدامة الاجتماعية على نجاح مشروع جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية.

٣. بيان اثر تطبيق الاستدامة الاقتصادية على نجاح مشروع جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية.

٥,١ تساؤلات الدراسة

يتمثل السؤال الرئيسي لهذه الدراسة فيما يلي:

ما أثر تطبيق معايير الاستدامة البيئية على نجاح مشروع جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية (KAUST)؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيسي أسئلة فرعية على النحو التالي:

١. ما أثر تطبيق الاستدامة البيئية على نجاح مشروع جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية (KAUST)؟
٢. ما أثر تطبيق الاستدامة الاجتماعية على نجاح مشروع جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية (KAUST)؟
٣. ما أثر تطبيق الاستدامة الاقتصادية على نجاح مشروع جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية (KAUST)؟

٦,١ فروض الدراسة:

تتمثل الفرضية الرئيسية للدراسة كما يلي:

يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتطبيق معايير الإستدامة البيئية على نجاح مشروع جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية (KAUST)، ويتفرع منه فرضيات فرعية على النحو التالي:

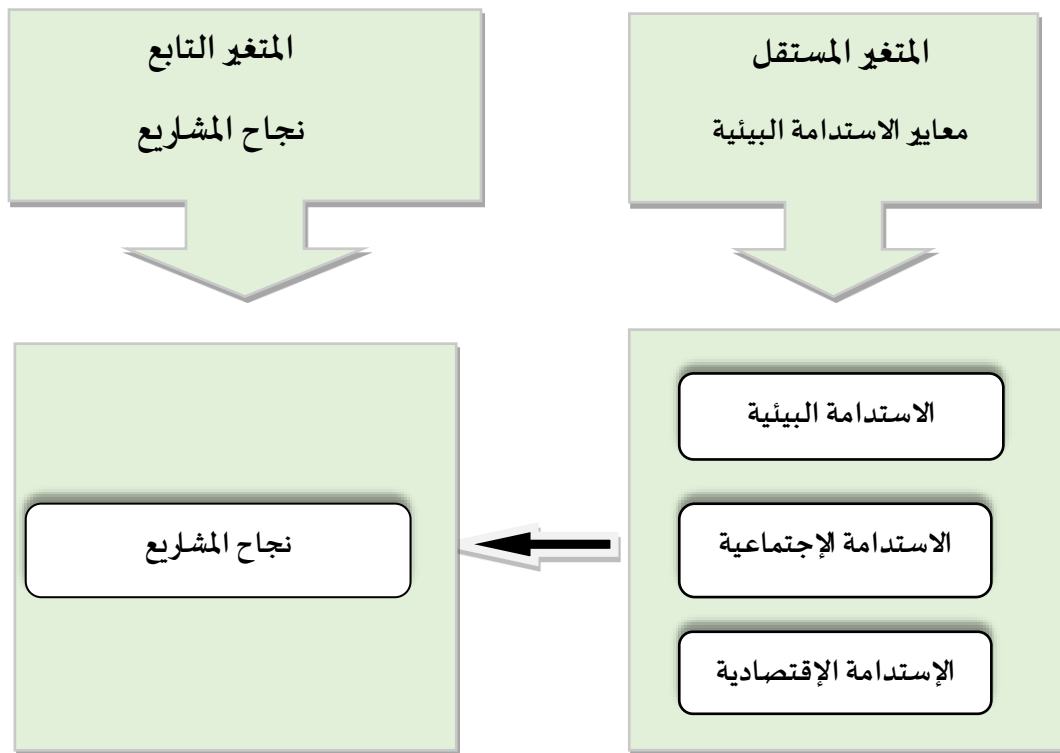
- الفرضية الفرعية الأولى: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتطبيق الإستدامة البيئية على نجاح مشروع جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية (KAUST).
- الفرضية الفرعية الثانية: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتطبيق الإستدامة الاجتماعية على نجاح مشروع جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية (KAUST).
- الفرضية الفرعية الثالثة: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتطبيق الإستدامة الاقتصادية على نجاح مشروع جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية (KAUST).

٧,١ نموذج الدراسة

يهدف هذا النموذج إلى دراسة أثر تطبيق معايير الاستدامة البيئية على نجاح مشاريع المباني الخضراء في المملكة العربية السعودية: دراسة حالة جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية، ويتضمن المتغيرات التالية:

- المتغير المستقل: معايير الاستدامة البيئية (الاستدامة البيئية- الاستدامة الإقتصادية- الاستدامة الإجتماعية)

- المتغير التابع: نجاح المشاريع



الشكل رقم (١-١) نموذج الدراسة

٨,١ مصطلحات الدراسة

❖ الاستدامة

هي عبارة عن مفهوم شامل يهتم بتوازن الجوانب البيئية والاجتماعية والاقتصادية في عمليات التنمية، بحيث يتم تلبية احتياجات الأفراد في الحاضر دون التأثير سلباً على قدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتهم المستقبلية (ابن عمران، ٢٠٢٤).

وتعرف إجرائياً بأنها: مدى دمج مبادئ الحفاظ على البيئة وتحقيق الكفاءة الاقتصادية وتعزيز البُعد الاجتماعي في تصميم وتنفيذ مبنى جامعة الملك عبدالله، بما يحقق التوازن بين الجودة البيئية والأداء المجتمعي والاقتصادي.

❖ الاستدامة البيئية

الاستدامة البيئية تعني الحفاظ على التوازن الطبيعي للنظم البيئية من خلال الحد من التلوث، وترشيد استهلاك الموارد، وإعادة التدوير، والتوجه نحو الطاقة النظيفة (بركات، ٢٠٢٠).

وتعرف إجرائياً بأنها: المؤشرات الفعلية المطبقة في مبنى جامعة الملك عبدالله، مثل كفاءة استخدام الطاقة والمياه، تقليل النفايات والانبعاثات، وتوفير بيئة مبنية صديقة للبيئة.

❖ الاستدامة الاجتماعية

الاستدامة الاجتماعية تركز على تحسين جودة الحياة، والعدالة الاجتماعية، ورفاه الأفراد والمجتمعات، من خلال توفير بيئة آمنة وصحية وتعزيز المشاركة المجتمعية (حسين، ٢٠٢٢).

وتعرف إجرائياً بأنها: مدى مراعاة مبنى جامعة الملك عبدالله لاحتياجات المستخدمين، من حيث الراحة والتهوية والإضاءة الطبيعية وسهولة الوصول والخدمات الداعمة التي تعزز من التفاعل الإنساني داخل المبنى.

❖ الاستدامة الاقتصادية

تعرف الاستدامة الاقتصادية بأنها: تحقيق كفاءة استخدام الموارد المالية وتحقيق عائد طويل الأمد مع تقليل التكاليف التشغيلية للمشاريع، مما يُساهم في النمو الاقتصادي دون الإضرار بالبيئة أو المجتمع (خرايشة، ٢٠٢٤).

ويمكن تعريفها إجرائياً بأنها: قدرة مبنى جامعة الملك عبدالله على خفض النفقات المرتبطة بالطاقة والصيانة، وتحقيق مردود مالي من خلال الكفاءة التشغيلية وتقليل استهلاك الموارد.

❖ نجاح المشاريع

يقصد به تحقيق الأهداف المخططة للمشروع في الوقت المناسب، وضمن الميزانية المحددة، وبالجودة المطلوبة، مع رضا المستفيدين واستمرارية الأداء على المدى الطويل (اليوسف، ٢٠٢١).

ويعرف إجرائياً بأنه: مؤشرات الأداء الخاصة بمبنى جامعة الملك عبدالله، مثل تحقيق الكفاءة البيئية، رضا المستخدمين، تقليل التكاليف، والالتزام بالمعايير الخضراء المعتمدة.

٩,١ حدود الدراسة

- الحدود الموضوعية: تنطرق هذه الدراسة إلى معرفة أثر تطبيق معايير الاستدامة البيئية على نجاح مشاريع المباني الخضراء في المملكة العربية السعودية: دراسة حالة مبنى جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية (KAUST).
- الحدود الزمانية: تم تنفيذ الدراسة في عام ١٤٤٧هـ - ٢٠٢٥م.
- الحدود المكانية: مبنى جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية في المملكة العربية السعودية.
- الحدود البشرية: العاملين في جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية.

الفصل الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة

١,٢ المقدمة

يستعرض هذا الفصل المفاهيم والخلفية النظرية التي تناولتها الأدبيات المتعلقة بمعايير الاستدامة البيئية ودورها في نجاح مشاريع المباني الخضراء ، فضلاً عن مراجعة البحوث والدراسات السابقة التي أُجريت حول هذا الموضوع، بالإضافة إلى عدد من الدراسات السابقة على النحو المبين أدناه:

٢,٢ معايير الاستدامة البيئية

١,٢,٢ تمهيد

في ظل التحديات البيئية المتزايدة التي يشهدها العالم، أصبح الاهتمام بالاستدامة البيئية ضرورة ملحة لتحقيق توازن بين متطلبات التنمية وحماية الموارد الطبيعية. وتُعد معايير الاستدامة البيئية أداة مهمة لضمان أن المشاريع والأنشطة الاقتصادية تُدار بطريقة تراعي الأبعاد البيئية، مثل تقليل التلوث، وترشيد استهلاك الموارد، والحفاظ على التنوع البيولوجي. وتسهم هذه المعايير في توجيه المؤسسات نحو ممارسات أكثر مسؤولية، تضمن استمرارية النظم البيئية، وتُعزز من جودة الحياة للأجيال الحالية والمستقبلية، ولذلك سوف نتناول في هذا الجزء مفهوم الاستدامة وابعادها وتوضيح تأثير كل بُعد على نجاح مشاريع المباني الخضراء (اليوسف، ٢٠٢١).

٢,٢,٢ مفهوم الاستدامة وتطورها التاريخي

يُعد مفهوم الاستدامة من المفاهيم الحديثة نسبياً التي ظهرت نتيجة للتطور الصناعي المتسارع، وما تبعه من آثار سلبية على البيئة والموارد الطبيعية، وقد بدأ استخدام المصطلح في الأدبيات العالمية خلال النصف الثاني من القرن العشرين، عندما بدأ الباحثون وصانعو القرار يدركون أن النمو الاقتصادي غير المقيد يؤدي إلى استنزاف الموارد وتدهور البيئة، وتبلور المفهوم بشكل أكثر وضوحاً في تقرير لجنة برونتلاند الصادر عام ١٩٨٧، والذي عرّف التنمية المستدامة بأنها "التنمية التي تلبّي احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها" (Alshboul، ٢٠٢٢).

ومع مرور الوقت، لم تعد الاستدامة تُختزل في بعدها البيئي فقط، بل اتسعت لتشمل أبعادًا اجتماعية واقتصادية أيضًا، لتصبح نهجًا متكاملًا يهدف إلى تحقيق توازن بين البيئة والإنسان والاقتصاد، وفي قطاع البناء والتشييد، تطورت الاستدامة لتكون حجر الأساس في تصميم المباني والمجتمعات، مما أدى إلى ظهور مفاهيم مثل "المباني الخضراء" و"المدن المستدامة"، التي تسعى إلى تقليل الأثر البيئي وزيادة الكفاءة الاقتصادية والراحة المجتمعية (ميسوم، ٢٠١٧).

٣,٢,٢ معايير الاستدامة في قطاع البناء والتشييد

أصبح تطبيق معايير الاستدامة في قطاع البناء أمرًا جوهريًا في ظل التحديات البيئية والاقتصادية التي تواجه المدن الحديثة، وتقوم هذه المعايير على ثلاثة أبعاد رئيسية هي: البعد البيئي، والاجتماعي، والاقتصادي، وتشكل هذه الأبعاد الإطار المرجعي للمؤسسات والمهندسين والمطورين في تصميم وتنفيذ المباني والمشاريع العمرانية (مني، ٢٠٢٠).

فمن الناحية البيئية، تهدف المعايير إلى تقليل استهلاك الطاقة والمياه، واستخدام مواد بناء صديقة للبيئة، وتقليل الانبعاثات الضارة، وتشجيع إعادة التدوير، أما من الناحية الاجتماعية، فتركز المعايير على توفير بيئة صحية وآمنة للمستخدمين، وتحقيق الراحة النفسية والجسدية، وضمان الشمولية في الوصول والخدمات لجميع فئات المجتمع، وفيما يتعلق بالجانب الاقتصادي، فإن الاستدامة تسعى إلى خفض التكاليف التشغيلية طويلة الأمد، وتحقيق كفاءة استثمارية، وزيادة عمر المبنى وقيمتها السوقية (منيب، ٢٠٢٠).

وقد ظهرت العديد من أنظمة التصنيف الدولية التي تساعد على قياس مدى التزام المشاريع بهذه المعايير، مثل نظام LEED الأمريكي، ونظام BREEAM البريطاني، ونظام GSAS الخليجي، وتُمكن هذه الأنظمة أصحاب المشاريع من تقييم أداء مبانيهم وفق معايير علمية معترف بها عالميًا، بما يعزز من فرص نجاح المشروع وامتداده المستدام (مقطش، ٢٠١٦).

١,٣,٢,٢ الاستدامة البيئية في المباني الخضراء

يُعد البعد البيئي من أبرز أركان الاستدامة، ويحتل أهمية خاصة في مشاريع البناء والتشييد نظرًا لتأثير هذا القطاع الكبير على البيئة، يهدف هذا البعد إلى تقليل التأثيرات السلبية للمباني على النظم البيئية والموارد الطبيعية، وضمان الاستخدام الرشيد للطاقة والمياه والمواد، بما يحقق بيئة مبنية أكثر توازنًا وانسجامًا مع الطبيعة (مقداد، ٢٠٢٤).

من أبرز عناصر البعد البيئي في المباني الخضراء:

- ترشيد استهلاك الطاقة: من خلال استخدام أنظمة الإضاءة الطبيعية، والعزل الحراري الجيد، والطاقة المتجددة (كالطاقة الشمسية)، مما يقلل من الانبعاثات الكربونية.
 - إدارة المياه بكفاءة: عبر تقنيات مثل أنظمة الري بالتنقيط، وتركيبات المياه ذات التدفق المنخفض، وتجميع مياه الأمطار وإعادة استخدامها.
 - تقليل النفايات: من خلال إعادة استخدام المواد أثناء البناء وبعد التشغيل، وتقليل المخلفات الناتجة عن الأنشطة اليومية في المبنى.
 - اختيار موقع مستدام: بتجنب البناء على الأراضي الحساسة بيئيًا، واختيار مواقع قريبة من وسائل النقل العام لتقليل التلوث الناتج عن المركبات الخاصة.
 - استخدام المواد الصديقة للبيئة: مثل المواد المعاد تدويرها أو القابلة لإعادة التدوير، والمواد منخفضة الانبعاثات الكيميائية، التي تحسن جودة الهواء الداخلي.
- إن الالتزام بالبعد البيئي في تصميم وتنفيذ المباني لا يسهم فقط في حماية البيئة، بل يرفع من جودة الحياة للمستخدمين، ويُعزز من فرص المشروع في الحصول على تصنيفات بيئية عالمية، مما يدعم استدامته ونجاحه على المدى الطويل (الفتياني، ٢٠٢٣).

٢,٣,٢,٢ الاستدامة الإجتماعية في المباني الخضراء

يُعد البعد الاجتماعي أحد الركائز الأساسية في مفهوم الاستدامة، ويُعنى بالجانب الإنساني للمشروع العمراني، من حيث تحقيق العدالة، وتعزيز رفاهية الأفراد، وتلبية احتياجات السكان المحليين، بما يضمن اندماجهم وتفاعلهم الإيجابي مع بيئتهم، ويكتسب هذا البعد أهمية متزايدة في ظل التوسع العمراني المتسارع والتحديات الاجتماعية المصاحبة له، مثل التفاوت في توزيع الموارد، والتمييز، وضعف البنية التحتية في بعض المناطق (عثمان، ٢٠٢٢).

إن نجاح أي مشروع عمراني لا يُقاس فقط بجودته الإنشائية أو التقنية، بل يُقاس أيضًا بمدى تلبية احتياجات المجتمع المتنوعة، من حيث توفير بيئة صالحة للعيش، وفرص متساوية للوصول إلى الخدمات، وتحقيق الشعور

بالانتماء والأمان، ولذلك، فإن دمج المعايير الاجتماعية في تصميم وتنفيذ المشاريع يُسهم في تحقيق استقرار مجتمعي طويل الأمد، ويزيد من تقبل السكان للمشروع، مما يُعزز من فعاليته واستدامته (عبدالرحمن، ٢٠١٥).

ومن أبرز الجوانب التي يركز عليها البعد الاجتماعي في المشاريع العمرانية ما يلي:

(تحقيق الراحة النفسية والجسدية):

- تصميم المساحات الداخلية والخارجية بطريقة تُراعي التهوية الطبيعية، وتسمح بدخول الضوء الطبيعي، وتقلل من التلوث الضوضائي.

- اختيار ألوان ومواد تشطيب مريحة بصريًا وصحيًا، خالية من المركبات العضوية المتطايرة الضارة،

- مراعاة توزيع الغرف والمساحات بما يحقق الخصوصية والهدوء، لا سيما في المباني السكنية والتعليمية (Alshboul، ٢٠٢٢).

(تعزيز السلامة والصحة العامة):

- استخدام مواد بناء غير سامة وصديقة للبيئة، بما يقلل من احتمالية التعرض للأمراض أو التهيج التنفسي.

- دمج أنظمة تهوية حديثة تنقي الهواء الداخلي وتحافظ على جودته.

- توفير مخارج طوارئ واضحة وموزعة بشكل آمن، مع أنظمة إنذار متطورة لمواجهة الكوارث (Ayarkwa، ٢٠٢٢).

(إمكانية الوصول والشمولية):

- تصميم المباني لتكون مهيأة بالكامل لاستخدام الأشخاص ذوي الإعاقة، من خلال منحدرات، مصاعد واسعة، ومرافق خاصة.

- توفير إشارات بصرية ولمسية للمكفوفين وضعاف البصر، ولافتات بلغة مفهومة للجميع.

- ضمان سهولة تنقل جميع فئات المجتمع داخل المشروع دون تمييز أو عوائق (Ayarkwa، ٢٠٢٢).

(تعزيز الروابط المجتمعية):

- توفير ساحات عامة وحدائق مفتوحة تشجع على التفاعل الاجتماعي والتواصل بين السكان.
- إنشاء مراكز مجتمعية، وقاعات متعددة الاستخدامات تُستخدم في المناسبات العامة والأنشطة الثقافية.
- تشجيع السكان على المشاركة في تصميم وتشغيل هذه الفضاءات لزيادة الشعور بالملكية والانتماء (Debrah، ٢٠٢٢).

(الاهتمام بالهوية الثقافية والمحلية):

- إدماج العناصر المعمارية التراثية في تصميم المباني لتعزيز الارتباط بالثقافة المحلية.
- استخدام خامات محلية في البناء تُمثل البيئة المحيطة وتدعم الصناعات الوطنية.
- تصميم المباني بما يتناسب مع العادات والتقاليد الاجتماعية، مثل احترام الخصوصية في الأحياء السكنية (Debrah، ٢٠٢٢).

(دعم العدالة في توزيع الخدمات):

- ضمان توافر المدارس، والمراكز الصحية، والمرافق الترفيهية لجميع السكان ضمن نطاق المشروع.
 - تحقيق التكافؤ في الوصول إلى الخدمات بغض النظر عن الطبقة الاجتماعية أو القدرة المادية.
 - تقليل الفجوة بين الفئات المختلفة من خلال تخطيط عمراني عادل يشمل الجميع.
- إن دمج البعد الاجتماعي في المشاريع العمرانية لا يُحقق فقط أهداف الاستدامة، بل يسهم في بناء مجتمعات أكثر تماسكًا واستقرارًا وعدالة، وعندما يُؤخذ هذا البعد بجديّة، فإن المشاريع تتحول من مجرد هياكل مادية إلى بيئات حية تدعم الإنسان وتُحسن من جودة حياته، مما يزيد من احتمالية نجاح المشروع واستمراره على المدى البعيد (Hou، ٢٠٢١).

٣,٣,٢,٢ الاستدامة الإقتصادية في المباني الخضراء

يُعد البعد الاقتصادي أحد الأركان الأساسية لمفهوم الاستدامة الشاملة، وهو العنصر الذي يُحقق التوازن بين الكلفة والعائد، ويُعزز من كفاءة استخدام الموارد بطريقة تُراعي الحاضر ولا تُهدد احتياجات الأجيال القادمة، في المشاريع العمرانية، لا يمكن النظر إلى الاستدامة بمعزل عن الجدوى الاقتصادية، إذ إن استمرارية المشروع وفاعليته تعتمد إلى حد كبير على مدى قدرته على تحقيق التوازن المالي، وتوليد عوائد طويلة الأمد، وتقليل النفقات التشغيلية والصيانة، دون التضحية بجودة التنفيذ أو الأداء البيئي والاجتماعي (Waqar، ٢٠٢٣).

يتجلى البعد الاقتصادي في مراحل مختلفة من عمر المشروع، بدءاً من التخطيط والتصميم، ومروراً بالبناء، وانتهاءً بمرحلة التشغيل والإدارة الدائمة، فعلى سبيل المثال، قد يُكلّف اعتماد تقنيات البناء المستدامة مبالغ إضافية في البداية، لكن هذه التكاليف تُعوّض على المدى البعيد من خلال وفورات في فواتير الطاقة والمياه، وانخفاض تكاليف الصيانة والإصلاح، وارتفاع القيمة السوقية للمبنى، وبالتالي فإن التفكير الاقتصادي المستدام لا يقتصر على تقليل الكلفة، بل يشمل إدارة الموارد بكفاءة، وتجنّب الهدر، وتحقيق أعلى عائد ممكن دون المساس بالجوانب البيئية أو الاجتماعية (Sartori، ٢٠٢١).

وقد أكدت العديد من الدراسات في مجالات إدارة المشاريع والهندسة المستدامة أن دمج البعد الاقتصادي في قرارات المشروع يُسهم بشكل مباشر في رفع معدلات النجاح والقبول لدى المستثمرين والمجتمع على حدّ سواء، فالمشاريع التي تُخطط ماليًا بشكل ذكي تصبح أكثر قدرة على مواجهة الأزمات، وأكثر مرونة أمام تقلبات السوق أو ارتفاع أسعار الموارد.

- (خفض التكاليف التشغيلية): أحد أبرز ملامح البعد الاقتصادي في المشاريع المستدامة يتمثل في القدرة على خفض التكاليف التشغيلية بشكل كبير على المدى البعيد، فاعتماد المباني على أنظمة كفاءة الطاقة مثل الإضاءة الموفرة، وأنظمة التكييف الذكية، والعزل الحراري، يساهم في تقليل استهلاك الكهرباء بشكل ملحوظ، مما يُخفف العبء المالي الشهري سواء على السكان أو على الجهات المشغلة للمبنى، كما أن الاستفادة من تقنيات ترشيد المياه، وإعادة استخدام المياه الرمادية، يقلل من فواتير المياه ويُخفف الضغط على شبكات البنية التحتية، هذا النوع من التخطيط الذكي لا يحقق وفورات فورية فقط، بل يُرسخ ثقافة إدارة التشغيل بكفاءة واستدامة (Sartori، ٢٠٢١).

- (تحقيق عوائد طويلة الأجل): من المميزات الاستراتيجية للمباني المستدامة أنها تحقق عوائد اقتصادية طويلة الأمد تفوق في بعض الحالات ما تحققه المشاريع التقليدية، ورغم أن التكلفة الأولية للبناء باستخدام تقنيات الاستدامة قد تكون أعلى نسبيًا، إلا أن انخفاض تكاليف الصيانة والإصلاح على المدى الطويل يجعل هذه المشاريع أكثر جدوى مالية، فالمواد المستخدمة في البناء عادة ما تكون ذات جودة عالية وعمر افتراضي أطول، مما يقلل من الحاجة إلى استبدال أو إعادة ترميم، كما أن أنظمة المبنى تكون أكثر استقرارًا وتعرضًا أقل للأعطال، مما يخفف من تكاليف الإدارة والمراقبة المستمرة (Liu، ٢٠٢٢).

- (رفع القيمة السوقية للمبنى): تُعد المباني المستدامة أكثر جاذبية في السوق العقاري نظرًا لما توفره من بيئة صحية واقتصادية للمستأجرين والمستثمرين على حد سواء، ويؤدي اعتماد ممارسات البناء الأخضر إلى رفع القيمة السوقية للمبنى، سواء من حيث سعر البيع أو إيجارات التشغيل، ويرجع ذلك إلى أن المستأجرين أصبحوا يفضلون العقارات التي توفر تكاليف تشغيل أقل، وتُراعي الجوانب البيئية والاجتماعية، كما أن المستثمرين يرون في هذه المباني فرصًا مستقبلية أفضل من حيث المردود على الاستثمار، واحتمالية إعادة البيع بسعر أعلى، بالتالي، يُعزز البعد الاقتصادي من المكانة السوقية للمشروع، ويجعل منه أصلًا عقاريًا مستدامًا وقادرًا على المنافسة (Li، ٢٠٢١).

- (دعم الاقتصاد المحلي): يسهم البعد الاقتصادي في دعم الاقتصاد المحلي بطريقة مباشرة وغير مباشرة، فمن خلال اعتماد المشاريع المستدامة على استخدام المواد المحلية في البناء والتشطيب، يتم تقليل الكلفة اللوجستية المرتبطة بالنقل والاستيراد، كما تُعزز الصناعات الوطنية وتُزيد من الطلب على المنتجات المحلية، إضافة إلى ذلك، تُوفر هذه المشاريع فرص عمل للأيدي العاملة الوطنية سواء خلال مرحلة التنفيذ أو في التشغيل طويل الأمد، مما يُسهم في تحريك الدورة الاقتصادية وتحقيق النمو الاقتصادي المحلي، هذا التوجّه يُرسخ ارتباط المشروع بسياقه الاجتماعي والاقتصادي، ويزيد من تقبّل المجتمع له، مما يدعم استدامته واستقراره (Ayarkwa، ٢٠٢٢).

- (المرونة المالية أمام الأزمات): تُظهر المشاريع المستدامة مرونة مالية أعلى في مواجهة الأزمات الاقتصادية أو البيئية، خاصة تلك المرتبطة بارتفاع أسعار الطاقة أو نقص الموارد، فبفضل اعتمادها على مصادر طاقة متجددة مثل الألواح الشمسية، أو نظم توفير المياه، فإن هذه المباني تكون أقل اعتمادًا على الشبكات العامة،

وأقل عرضة للضرر الاقتصادي نتيجة تقلبات السوق أو تغير السياسات، كما أن خفض النفقات التشغيلية يوفّر احتياطات مالية يمكن استخدامها عند الطوارئ، مما يُكسب المشروع استقرارًا على المدى الطويل، هذه المرونة تُعد من أقوى مؤشرات النجاح في أي مشروع عمراني، وتعكس قوة التخطيط الاقتصادي المستدام (Alshboul، ٢٠٢٢).

إن دمج البعد الاقتصادي في المشاريع العمرانية لا يُمثل فقط حلاً لتقليل التكاليف أو تعظيم الربحية، بل هو جزء أساسي من معادلة الاستدامة الشاملة، إذ تساهم الكفاءة المالية في تعزيز قدرة المشروع على البقاء، وجذب الدعم، ومواجهة التحديات المستقبلية، وتحقيق الأثر الإيجابي المتواصل دون الإضرار بالبيئة أو المجتمع، ولذلك، فإن نجاح المشروع العمراني في ظل المعايير الحديثة يتوقف بدرجة كبيرة على مدى استيعابه ودمجه لهذا البعد منذ مراحله الأولى وحتى التشغيل (اليوسف، ٢٠٢١).

❖ أهمية تطبيق معايير الاستدامة في المشاريع الحكومية والأكاديمية:

يُعتبر تطبيق معايير الاستدامة في المشاريع الحكومية والأكاديمية ضرورة وطنية واستراتيجية، خاصة في ظل التوجهات العالمية نحو التنمية المستدامة، ورؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠ التي تضع الاستدامة كأحد محاورها الرئيسية، وتكمن أهمية هذا الدمج في أنه لا يقتصر على رفع كفاءة المباني فقط، بل ينعكس أيضًا على بناء ثقافة مجتمعية جديدة تدرك قيمة الاستدامة وتطبقها عمليًا (ميسوم، ٢٠١٧).

تتضح أهمية دمج هذه المعايير في عدة نقاط رئيسية:

- (قيادة القدوة المؤسسية): عندما تبادر الجهات الحكومية والأكاديمية بتبني معايير الاستدامة في مشروعاتها العمرانية، فإنها لا تكتفي بتحقيق أهداف داخلية فحسب، بل تؤدي دورًا محوريًا في تشكيل الوعي المجتمعي والمؤسسي نحو ممارسات البناء الأخضر، فالمؤسسات العامة تُعد مرجعًا ومصدرًا للتوجيه في المجتمع، وبالتالي فإن التزامها بالاستدامة يُعزز ثقافة المسؤولية البيئية والاقتصادية داخل القطاع الخاص، كما أن تقديم نموذج ناجح وفعال في تطبيق المعايير يُشجع الجهات الأخرى على تبني الممارسات نفسها، مما يخلق حركة وطنية واسعة نحو تبني مفاهيم التنمية المستدامة، وهذا الدور القيادي يعكس مدى إدراك تلك المؤسسات لمسؤوليتها المجتمعية والتطويرية طويلة المدى (ابن عمران، ٢٠٢٤).

- (تحقيق الأهداف الوطنية والدولية): يساهم تطبيق معايير الاستدامة في المشاريع الحكومية والأكاديمية في دعم توجه المملكة نحو تحقيق أهداف رؤية السعودية ٢٠٣٠، لا سيما في محاور الاقتصاد المزدهر والمجتمع الحيوي والبيئة المستدامة، كما ينسجم هذا التوجه مع التزامات المملكة في تنفيذ أهداف التنمية المستدامة (SDGs) الصادرة عن الأمم المتحدة، وخاصة الأهداف المتعلقة بالمياه النظيفة، والطاقة النظيفة، والمدن المستدامة، والعمل المناخي، إن المشاريع التي تلتزم بمعايير البناء الأخضر تُعزّز من مصداقية الدولة في المحافل الدولية، وتُظهر التزامًا فعليًا بالتنمية المستدامة كخيار استراتيجي، وليس مجرد شعار أو توجه نظري (بركات، ٢٠٢٠).

- (خفض النفقات الحكومية على المدى الطويل): من أبرز الفوائد الاقتصادية لتطبيق الاستدامة في المباني العامة هو تحقيق وفورات كبيرة في التكاليف التشغيلية والصيانة على المدى الطويل، فأنظمة ترشيد الطاقة والمياه، والتصميمات الذكية التي تقلل من الاعتماد على الإضاءة والتكييف الصناعي، تسهم في تخفيض الفواتير الشهرية المرتبطة بالتشغيل، كما أن استخدام مواد بناء ذات عمر افتراضي أطول، وتكنولوجيا تعتمد على تقليل الاستهلاك، يُقلل الحاجة إلى أعمال الإصلاح والتجديد المستمر، هذه الوفورات تنعكس إيجابًا على موازنة الدولة، وتُحرر الموارد المالية لتُستخدم في مجالات أخرى كالصحة والتعليم والبحث العلمي (حسين، ٢٠٢٢).

- (تعزيز جودة التعليم والعمل): تُسهم المباني الأكاديمية المستدامة في تحسين البيئة التعليمية والمهنية من خلال توفير بيئة صحية وأمنة ومحفزة للطلاب وأعضاء هيئة التدريس، فالتصميمات التي تراعي التهوية الطبيعية، والإضاءة الملائمة، وجودة الهواء الداخلي، تؤثر مباشرة في تركيز المتعلمين وراحتهم النفسية، وهو ما ينعكس على التحصيل الأكاديمي، كذلك، فإن توفير بيئة عمل خالية من الإجهاد الحراري أو الضوضاء يدعم أداء الكوادر التعليمية والإدارية، ويزيد من كفاءة العمل، لذلك، فإن استدامة البيئة الأكاديمية ليست مجرد عامل جمالي أو بيئي، بل عنصر جوهري في دعم الجودة الشاملة لمؤسسات التعليم العالي (خرابشة، ٢٠٢٤).

- (تعزيز البحث والابتكار): تلعب الجامعات والمؤسسات الأكاديمية دورًا محوريًا في دفع عجلة البحث والتطوير، والمباني المستدامة تُعد بيئة مثالية لتعزيز هذا الدور، فوجود مرافق أكاديمية تعتمد على أنظمة الطاقة

الشمسية، وإدارة المياه، وإعادة التدوير، يوفر فرصًا حقيقية للطلاب والباحثين لتطبيق أفكارهم بشكل عملي، والتفاعل المباشر مع تقنيات الاستدامة، كما تُشجّع هذه البيئات على إجراء أبحاث متعددة التخصصات في مجالات مثل كفاءة الطاقة، والهندسة البيئية، والتصميم المستدام، مما يُغذي منظومة الابتكار ويزيد من مساهمة الجامعات في تطوير حلول وطنية للتحديات البيئية والاقتصادية.

إن دمج معايير الاستدامة في المؤسسات الحكومية والأكاديمية ليس مجرد خيار هندسي، بل هو توجه استراتيجي لبناء مجتمع واقتصاد أكثر مرونة ووعيًا، ويُهدد الطريق نحو مستقبل أكثر استدامة واستقرارًا (دياب، ٢٠٢٤).

❖ المباني الخضراء في المملكة العربية السعودية: التوجهات والسياسات:

شهدت المملكة العربية السعودية خلال السنوات الأخيرة تحولًا ملحوظًا في توجهاتها نحو تحقيق التنمية المستدامة، خصوصًا في قطاع البناء والتشييد، الذي يُعد من أكبر القطاعات استهلاكًا للطاقة والموارد، وقد جاء هذا التحول متسقًا مع رؤية المملكة ٢٠٣٠ التي وضعت ضمن أهدافها تعزيز كفاءة استخدام الموارد الطبيعية، وتقليل الانبعاثات، وتحسين جودة الحياة، مما جعل "المباني الخضراء" جزءًا أساسيًا من التخطيط الحضري المستقبلي (ابن عمران، ٢٠٢٤).

من أبرز ملامح توجه المملكة نحو المباني الخضراء:

- (إطلاق مبادرات حكومية داعمة): شهدت المملكة العربية السعودية في السنوات الأخيرة انطلاقة قوية نحو الاستدامة من خلال عدد من المبادرات الحكومية الاستراتيجية التي تستهدف رفع كفاءة الطاقة، وتقليل الانبعاثات، وتعزيز كفاءة البنية التحتية، من أبرز هذه المبادرات "البرنامج السعودي لكفاءة الطاقة (SEEC)" الذي يعمل على ضبط معايير استخدام الطاقة في المباني والأجهزة والمركبات، ويلزم القطاعات المختلفة بتحقيق كفاءة تشغيلية، كما تُعد مبادرة "المدن الذكية" من الخطوات المتقدمة نحو تطوير بيئات حضرية قائمة على التكنولوجيا الخضراء، ومن الأمثلة الرائدة أيضًا مشروع "نيوم"، المدينة المستقبلية التي يُبنى كل عنصر فيها وفق معايير الاستدامة، مثل الطاقة المتجددة، والتصميم الذكي، والتخلص من الكربون، مما يعكس التزام الدولة بتحقيق تحول عمراني شامل ومستدام (راضي، ٢٠٢٢).

- (تبنى أنظمة تصنيف بيئي محلية): من أبرز خطوات المملكة المؤسسية نحو الاستدامة، إطلاق نظام التصنيف البيئي السعودي المعروف بـ "MOSTADAM"، الذي وضعته وزارة الشؤون البلدية والقروية والإسكان، يُعد هذا النظام مبادرة محلية تهدف إلى تقييم المباني وفق معايير بيئية خاصة بالسياق السعودي، تأخذ بعين الاعتبار المناخ، واستهلاك الموارد، وكفاءة التشغيل، وجودة الحياة، يهدف النظام إلى تحفيز المطورين العقاريين لتطبيق ممارسات البناء المستدام، سواء في المشاريع الحكومية أو الخاصة، كما يُساعد في ضبط جودة المباني وتحقيق استمرارية الأداء البيئي، ويُساهم في مواءمة السياسات الوطنية مع التوجهات العالمية في الاستدامة (السرسي، ٢٠١٨).

- (التشريعات والمعايير التنظيمية): أولت الحكومة السعودية أهمية كبرى لتقنين الاستدامة من خلال إصدار تشريعات ملزمة تفرض إدماج المعايير البيئية ضمن التصميم والبناء والتشغيل، خاصة في المدن الكبرى والمناطق الجديدة، فقد أصدرت وزارة الشؤون البلدية والقروية والإسكان لوائح تُلزم الجهات المطورة بتطبيق معايير كفاءة الطاقة، وإدارة المياه، واستخدام المواد الصديقة للبيئة، كشرط للحصول على التراخيص، وتأتي هذه الخطوة لضمان عدم الاكتفاء بالمبادرات الطوعية، بل جعل الاستدامة مطلبًا تنظيميًا حتميًا يُساهم في تحسين جودة البيئة العمرانية ويمنح الدولة أدوات رقابة فعالة (شرف، ٢٠٢٤).

- (الاستثمار في المدن المستدامة): يُعد توجه المملكة إلى إنشاء مدن مستدامة مثل "ذا لاين" و"أكساجون" ضمن مشروع نيوم، نقلة نوعية في مفهوم التخطيط الحضري الحديث، فهذه المدن لا تكتفي بتبني تقنيات متقدمة، بل تُعيد تعريف العلاقة بين الإنسان والمكان من خلال تصميم خالٍ من الانبعاثات، ومبني بالكامل على الطاقة المتجددة، وأنظمة النقل النظيفة، والاستفادة الذكية من الموارد الطبيعية، كما تُشكل هذه المشاريع طموحًا وطنيًا لإثبات ريادة المملكة في مجال التخطيط العمراني المستدام على مستوى العالم، وتعكس التزامًا قويًا بتطوير مدن قادرة على التكيف مع تحديات المستقبل البيئية والاقتصادية والاجتماعية (الشريف، ٢٠٢١).

- (الدور الريادي للجامعات والمؤسسات الأكاديمية): لعبت المؤسسات الأكاديمية دورًا جوهريًا في نشر ثقافة الاستدامة من خلال دمجها في البيئة التعليمية والبحثية، وتُعد جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية (KAUST) مثالًا بارزًا على هذا الدور، حيث صُمم الحرم الجامعي وفق أعلى معايير البناء المستدام، مما مكّنها

من الحصول على شهادة LEED البلاتينية، لم تكتف KAUST بتطبيق المعايير في البنية التحتية فحسب، بل أصبحت مركزاً بحثياً رائداً في مجال الطاقة المتجددة والبيئة والمياه، مما يجعلها نموذجاً مؤثراً على المستويين المحلي والإقليمي، كما تُشكل الجامعات منصة لتثقيف الجيل القادم من المهندسين والمخططين والمطورين بقيم وممارسات الاستدامة (شكشك، ٢٠٢٤).

- (التوعية المجتمعية ونشر ثقافة البناء الأخضر): تُدرك المملكة أن التحوّل نحو الاستدامة لا يكتمل دون مشاركة مجتمعية واعية، لذا دعمت العديد من برامج التوعية التي تستهدف الأفراد، والقطاع الخاص، والمطورين العقاريين، تُقام ورش عمل، وندوات، ومعارض، ودورات تدريبية متخصصة لشرح أهمية البناء الأخضر وسبل تطبيقه، كما تُعد المراكز البحثية والمؤسسات العلمية منابر فعالة في تعزيز هذا التوجه من خلال إصدار كتيبات إرشادية، ونماذج محاكاة، ومشاريع توعوية تستهدف جميع شرائح المجتمع، ويهدف هذا الجهد إلى بناء وعي بيئي متين يدفع الأفراد والمؤسسات لتبني ممارسات مستدامة في حياتهم اليومية ومشاريعهم المستقبلية (عبدالرحمن، ٢٠١٥).

تعكس هذه التوجهات التزام المملكة بالتحوّل نحو بيئة عمرانية أكثر استدامة، ليس فقط لأسباب بيئية، بل أيضاً لأسباب اقتصادية واجتماعية تتعلق بكفاءة الموارد وتحسين نوعية الحياة، كما تفتح هذه السياسات الباب أمام المهندسين والمطورين لاعتماد حلول مبتكرة في التصميم والتنفيذ بما يتوافق مع التوجه الوطني نحو مستقبل أخضر (عثمان، ٢٠٢٢).

٣,٢ نجاح المشاريع العمرانية

يُعد نجاح المشاريع العمرانية أحد المفاهيم الأساسية في دراسات الإدارة والهندسة المدنية، وهو مقياس يُستخدم لتحديد مدى تحقيق المشروع لأهدافه المخطط لها، سواء من الناحية الفنية أو المالية أو الوظيفية أو المجتمعية، وقد تطور هذا المفهوم في العقود الأخيرة من تركيز ضيق على مثلث النجاح التقليدي (الوقت، الكلفة، الجودة) إلى مفهوم أكثر شمولاً يتضمن أبعاداً مستدامة، مثل رضا المستخدمين، والأثر البيئي والاجتماعي، والاستمرارية التشغيلية (مقداد، ٢٠٢٤).

في سياق المباني المستدامة أو "الخضراء"، لا يمكن الحكم على نجاح المشروع بمجرد اكتماله، بل يجب النظر إلى ما بعد التسليم، وتحليل الأداء الوظيفي، والمردود البيئي، وتأثيره على البيئة المباشرة والمجتمع المحيط، وبالتالي، أصبح النجاح نتيجة مركبة تُبنى على تداخل عوامل متعددة تبدأ منذ مرحلة التخطيط، ولا تنتهي بالتشغيل، بل تمتد إلى التأثير طويل المدى للمبنى ومرافقه على الأفراد والبيئة (الفتياني، ٢٠٢٣).

وفيما يلي، تفصيل لأبرز أبعاد النجاح في المشاريع العمرانية، كما تنعكس في الأدبيات العلمية الحديثة:

١. (الالتزام بالجدول الزمني للمشروع): يُعد تحقيق المشروع ضمن الإطار الزمني المحدد أحد المؤشرات الأساسية لنجاحه، إذ أن التأخير في التنفيذ قد يؤدي إلى نتائج سلبية على مستوى التكلفة والجودة والفرص الاقتصادية المهددة، الالتزام الزمني يُظهر قدرة الفريق الإداري على التنسيق، وحل المشكلات، والاستجابة السريعة للتحديات خلال دورة حياة المشروع (مقطش، ٢٠١٦).

ومن أبرز الجوانب التي تُبرز أهمية هذا البعد:

- ضمان بدء الاستفادة من المشروع في الوقت المحدد، خصوصاً في المشاريع الخدمية أو التعليمية.
- تجنب دفع تعويضات مالية أو رسوم تأخير.
- منع تضارب المواعيد مع مشاريع أخرى في نفس النطاق.
- بناء الثقة مع المستثمرين والجهات الحكومية.
- استقرار الميزانية التشغيلية للمؤسسة المستفيدة.

٢. (التحكم في التكلفة والميزانية): يشكّل البعد المالي عنصراً محورياً في تقييم النجاح، ولا يقتصر فقط على الكلفة الإجمالية للمشروع، بل يشمل الكفاءة في إدارة الموارد المالية وتوقع التكاليف المستقبلية المرتبطة بالتشغيل والصيانة، وتُعد المشاريع التي تتمكن من تحقيق أهدافها ضمن الميزانية أو بأقل منها، نموذجاً للإدارة الرشيدة والفعالة (منيب، ٢٠٢٠).

ومن النقاط التي توضح أهمية التحكم في التكاليف:

- تجنب الإنفاق غير المتوقع أو المبالغ فيه على البنود الثانوية.

- تعزيز ثقة الممولين والداعمين في المؤسسة المنفذة.
 - دعم إعادة استثمار الفائض المالي في مبادرات تطويرية لاحقة.
 - رفع الجدوى الاقتصادية للمشروع على المدى البعيد.
 - ضمان استمرارية تشغيلية للمبنى دون الحاجة إلى دعم مالي متكرر.
٣. (تحقيق الجودة في التنفيذ والمعايير الفنية): تمثل الجودة معيارًا موضوعيًا ومهمًا في الحكم على نجاح المشاريع، وهي لا تتعلق فقط بالمظهر أو التصميم الجمالي، بل تشمل دقة التنفيذ، كفاءة الأداء، تطابق المواد المستخدمة مع المواصفات، وسلامة الهيكل على المدى البعيد، وقد أصبح مفهوم "جودة الحياة داخل المبنى" مرتبطًا مباشرة بجودة التنفيذ في المباني المستدامة (Liu، ٢٠٢٢).
- ويتضمن هذا البعد عدة مؤشرات فرعية مهمة، منها:
- جودة أنظمة التهوية والتكييف والإضاءة.
 - فعالية نظم العزل الحراري والصوتي.
 - مقاومة المبنى للعوامل البيئية (الحرارة، الرطوبة، الرياح).
 - التكامل بين التصميم المعماري والوظيفة العملية.
٤. (رضا المستخدم النهائي): يمثل رضا المستخدمين أو المستفيدين من المشروع أحد المعايير الديناميكية الحديثة التي تُستخدم لتقييم النجاح، فالهدف من أي مشروع عمراني هو في نهاية المطاف خدمة الإنسان، وتسهيل أنشطته اليومية، وتوفير بيئة صحية وآمنة ومريحة، وقد أثبتت الدراسات أن المشاريع التي تُراعي احتياجات المستخدمين من البداية تحقق معدلات رضا أعلى وتفاعلاً إيجابياً أطول (Sartori، ٢٠٢١).
- ويشمل هذا البعد ما يلي:
- توفير مساحات وظيفية مرنة تتماشى مع احتياجات المستخدم.
 - تحقيق الراحة البصرية والحرارية والسمعية.

- سهولة الوصول والتنقل، خاصة لذوي الاحتياجات الخاصة.
 - توفير بيئة تعليمية أو عمل محفزة ومنتجة.
 - التوافق مع العادات الاجتماعية والثقافية للمجتمع المحلي.
٥. (الأثر البيئي والاجتماعي طويل الأمد): أصبح من المستحيل تجاهل هذا البعد في تقييم نجاح المشاريع العمرانية، خاصة في ظل التحديات البيئية العالمية، فالمشاريع التي تدمج معايير الاستدامة منذ البداية لا تحقق نجاحًا أنيًّا فقط، بل تُحدث تأثيرًا إيجابيًا مستدامًا على النظم البيئية والمجتمعات المحيطة (Waqar، ٢٠٢٣).

ومن أبرز مظاهر هذا البعد:

- تقليل استهلاك الموارد غير المتجددة (الطاقة، المياه، المواد الخام).
 - تقليل النفايات والانبعاثات الضارة.
 - دعم المجتمعات المحلية من خلال التوظيف أو الأنشطة الثقافية.
 - نشر ثقافة بيئية واعية بين المستخدمين والزوار.
 - إسهام المشروع في تعزيز صورة الدولة أو المؤسسة دوليًا كجهة مسؤولة بيئيًا.
٦. (مرونة المشروع واستمراره التشغيلية): نجاح المشروع لا يُقاس فقط عند تسليمه، بل يُقاس كذلك بقدرته على التكيف مع المتغيرات المستقبلية، وتحمله لتقدم التقنيات والأنظمة، فالمباني التي تُصمَّم بمرونة أكبر تُعد أكثر قابلية لإعادة الاستخدام، والتعديل، والتوسعة، ما يعزز من عمرها التشغيلي وفعاليتها الاقتصادية (Hou، ٢٠٢١).

ويُقاس هذا البعد من خلال:

- إمكانية صيانة الأنظمة بسهولة وبتكلفة منخفضة.
- جاهزية البنية التحتية للتحديث أو التوسع.

- مقاومة الأنظمة للمشكلات البيئية والكوارث الطبيعية.
 - توافق التصميم مع التطورات التقنية المستقبلية.
 - تقليل الحاجة إلى الهدم وإعادة البناء في المستقبل.
- يتضح أن "نجاح المشاريع العمرانية" لم يعد مفهومًا جامدًا يُقاس بوسائل تقليدية فقط، بل أصبح مفهومًا متعدد الأبعاد يعكس توازنًا بين الكفاءة الفنية، والفعالية الاقتصادية، والعدالة الاجتماعية، والاستدامة البيئية، وكلما تداخلت هذه الأبعاد بشكل متناغم في مراحل المشروع، كلما ارتفع مستوى النجاح الحقيقي.
- ومن هنا، تبرز أهمية تطبيق معايير الاستدامة بشكل فعلي في إدارة المشاريع، لتحقيق نتائج أكثر تكاملًا، وإحداث تغيير نوعي في طبيعة المشاريع العمرانية في المملكة العربية السعودية، لتكون أكثر انسجامًا مع أهداف رؤية ٢٠٣٠ (الشريف، ٢٠٢١).

٤,٢ دراسة الحالة – مشروع جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية (KAUST)

تُعد جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية (KAUST) من أبرز النماذج الواقعية التي تجسد العلاقة المباشرة بين تطبيق معايير الاستدامة ونجاح المشاريع العمرانية في المملكة العربية السعودية، فقد جاء هذا المشروع ليُمثل نقلة نوعية في تصميم وتنفيذ الحرم الجامعي، ليس فقط كمنشأة أكاديمية عالمية، بل كنموذج متكامل لمشروع يدمج أبعاد الاستدامة الثلاثة: البيئية والاجتماعية والاقتصادية، في كل مرحلة من مراحل التخطيط والتنفيذ والتشغيل، وقد تم تدشين المشروع في عام ٢٠٠٩ ليكون أول جامعة بحثية مختلطة في المملكة، مبنية وفقًا لأعلى معايير المباني الخضراء العالمية، ونجحت في الحصول على شهادة LEED البلاتينية، مما يعكس التزامها العميق بالاستدامة.

من الناحية البيئية، تميز مشروع KAUST باعتماده على أنظمة مبتكرة وفعالة لإدارة الموارد الطبيعية، كان من أبرزها نظام التبريد باستخدام مياه البحر، وهو من أضخم الأنظمة في المنطقة، والذي ساهم في تقليل استهلاك الطاقة بدرجة كبيرة، كما تم تصميم المباني بطريقة تسمح بالاستفادة القصوى من الإضاءة الطبيعية، من خلال استخدام النوافذ العاكسة والتهوية الطبيعية، مما أدى إلى تقليل الاعتماد على الكهرباء، وإلى جانب ذلك، تم استخدام مواد بناء صديقة للبيئة، ومعاد تدويرها، ومصادر محلية، مما ساعد في خفض البصمة الكربونية الناتجة عن عمليات النقل

والتصنيع، كما ضم المشروع أنظمة متقدمة لإدارة المياه، شملت إعادة استخدام المياه الرمادية في الري، وتجميع مياه الأمطار، ما يوضح بجلاء الالتزام بمبادئ الكفاءة والحد من الهدر البيئي.

أما من حيث البعد الاجتماعي، فقد حرص القائمون على المشروع على أن تكون الجامعة نموذجاً لبيئة تعليمية وإنسانية متكاملة، تم تصميم الحرم الجامعي بمراعاة التنوع الثقافي والجندري، بما يتوافق مع رسالتها العالمية وطبيعتها البحثية المفتوحة، كما تم إنشاء مجتمعات سكنية للعائلات وأعضاء هيئة التدريس والطلاب، تتضمن مدارس، مراكز رعاية صحية، مساحات خضراء، مرافق ترفيهية، ومساجد، ما خلق بيئة متكاملة تدعم التوازن بين الحياة الشخصية والأكاديمية، وتمت مراعاة الشمولية في التصميم من خلال توفير جميع الخدمات والتسهيلات لذوي الإعاقة، وتوفير بيئة آمنة ومتكاملة تعزز الصحة النفسية والجسدية للمجتمع الجامعي.

اقتصادياً، شكل مشروع KAUST مثالاً ناجحاً للاستثمار طويل الأمد في الاستدامة، فرغم التكلفة المبدئية العالية نسبياً، إلا أن الجامعة نجحت في تقليل التكاليف التشغيلية السنوية بفضل الأنظمة الموفرة للطاقة والمياه، كما ساهمت جودة المواد المستخدمة، وكفاءة التصميم، في تقليل نفقات الصيانة والإصلاح على مدى السنوات، ومن ناحية أخرى، ساهمت الجامعة في تحفيز الاقتصاد المحلي من خلال توفير فرص عمل، والاستعانة بالموردين المحليين، بالإضافة إلى كونها مركزاً علمياً جذاباً يستقطب الباحثين والمبتكرين من جميع أنحاء العالم، مما يرفد الاقتصاد الوطني بالمعرفة والبحث والتطوير.

من منظور نجاح المشاريع، يُمكن القول إن مشروع KAUST يُجسد بوضوح معايير النجاح الشامل، فقد تم إنجازه ضمن الإطار الزمني المخطط له، مع تحقيق جودة تنفيذ عالية جداً، وهو ما يظهر في الأداء الفعال للمرافق، واستقرار العمليات التشغيلية دون أعطال كبيرة تُذكر منذ افتتاحه، كما حقق المشروع رضا المستخدمين بشكل ملحوظ، وهو ما يتجلى في الإقبال العالي على الدراسة والعمل ضمن الحرم الجامعي، والانطباعات الإيجابية عن جودة الحياة اليومية داخله، ومن حيث الأثر البيئي، يُعد المشروع من أوائل المشاريع السعودية التي التزمت بقياس وتقارير الأداء البيئي بانتظام، مما يعزز من مصداقية التزامه بالاستدامة، ويؤكد بعد النظر في التخطيط.

وفي المجمل، يُعتبر مشروع جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية مثالاً فريداً على كيفية توظيف معايير الاستدامة الثلاثة لتحقيق نجاح متكامل ومستدام، حيث أثبت أن دمج الاستدامة في كل تفاصيل المشروع، منذ لحظة الفكرة وحتى التشغيل، لا يحقق فقط وفورات مالية وبيئية، بل يرفع أيضاً من كفاءة الأداء العام، وجودة الحياة، وسمعة

المشروع محليًا وعالميًا، وهو ما يجعل من KAUST نموذجًا يُحتذى به في تطوير المشاريع المستقبلية بالمملكة، خصوصًا في ظل توجهات رؤية السعودية ٢٠٣٠ التي تُعلي من قيمة التنمية المستدامة في جميع القطاعات.

٥,٢ الدراسات السابقة

أولاً: الدراسات العربية

١. دراسة (ابن عمران، ٢٠٢٤) بعنوان "التنمية المستدامة والمدن الذكية والخضراء".

توضح هذه الدراسة إن المناطق الخضراء الحضرية أو المناطق الحضرية هي المناطق التي يجب أن يفهم فيها الممارسون بشكل أفضل فوائد البنية التحتية الخضراء والحاجة إلى توصيل المعلومات الأساسية- المبادئ التوجيهية لمشروع "المدينة الخضراء"، والممارسين، واتخاذ قرار التدخل المستهدف. يجب أن يستند التنفيذ الناجح للممارسين على مستوى العالم للبنية التحتية الخضراء إلى المحتوى. إن النجاح الصحي والفجوات في نشاط خطة المدينة- المدينة الخضراء في قلب العنصر الأخضر للحركة مهم جدا للثقة على المدى الطويل. إحصاءات الأمم المتحدة ٥٠ في المائة من سكان العالم حوالي ٧٠ في المائة بحلول عام ٢٠٤٧ ومن المتوقع أن يعيش صناع القرار العالميون في المناطق الحضرية، والمساحات الخضراء الحضرية وفهم القيمة الحقيقية لديهم الوسائل لضمان مكانهم في مشاريع البنية التحتية هي الكثير من الأشجار والمساحات الخضراء الأخرى سواء فوق الأرض أو تحت الأرض وتوفير الطرق الجديدة ووكالات النقل وغيرها من المساحات الخضراء في وقت مبكر من وصف المشروع. في هذا السياق، تم اعتماد المباني الجديدة بموجب برنامج LEED في الولايات المتحدة. المطورون والوكالات الحكومية،

٢. دراسة (الغنيمات، ٢٠٢٣) بعنوان "تطبيق معايير الأبنية الخضراء على المشاريع وأثرها في تحقيق التنمية

المستدامة: حالة دراسية المدارس في العاصمة عمان".

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر تطبيق معايير الأبنية الخضراء على المشاريع في تحقيق التنمية المستدامة، واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، واستخدمت أداة الاستبيان أداة للدراسة، وتكون مجتمع الدراسة من المعلمين والإداريين في المدارس المشاركة في البرنامج الدولي للمدارس البيئية في العاصمة عمان، وبلغ حجم عينة الدراسة (٣٦٩) مفردة وهم الذين اجابوا على الاستبيان وتم اختيارهم بشكل عشوائي، وتوصلت الدراسة إلى عدة نتائج أهمها: وجود أثر ذو دلالة إحصائية لمعايير الأبنية الخضراء في المشاريع في تحقيق التنمية المستدامة في المدارس في العاصمة عمان،

وأوصت الدراسة بضرورة زيادة فعالية تطبيق معايير الأبنية الخضراء والمساهمة في نشر الوعي حول أهميتها، واهتمام وزارة التعليم بعمل محاولات لدمج ثقافة التنمية المستدامة في المناهج المدرسية.

٣. دراسة (راضي، ٢٠٢٢) بعنوان " دور المباني الخضراء في الإسكان التعاوني في تحقيق أهداف الاقتصاد البيئي والإيكولوجي".

يهدف البحث إلى معرفة ما هي معوقات التوسع في إنشاء المباني الخضراء من خلال دراسة الأدبيات السابقة في هذا المجال، وما هي الفوائد التي يمكن أن تتحقق من المباني الخضراء في الاستدامة البيئية وخاصة مع اتجاه العالم حالياً تبني مفهوم الاقتصاد الأيكولوجي كمفهوم أشمل من الاقتصاد البيئي بمفهومه التقليدي، وتوصلت الدراسة إلى الحواجز والعوائق الرئيسية للمباني الخضراء متمثلة في (الحواجز الاجتماعية والمعرفية والاقتصادية والتكلفة ونقص المعلومات، ونقص الحوافز (قلة الاهتمام والطلب، والافتقار إلى قوانين ولوائح المباني الخضراء)، استراتيجيات الترويج للمباني الخضراء متمثلة في (الحوافز المالية والحوافز المستندة إلى السوق الإضافية لمباني تقنيات المباني الخضراء والسياسات واللوائح الحكومية الإلزامية، معايير التقييم الأساسية شائعة الاستخدام في تصنيف المباني الخضراء (معياري "الطاقة" ثم "الموقع"، "البيئة الداخلية"، "الأرض والبيئة الخارجية"، "المواد" و"الماء" و"الابتكار")، مشاريع المباني الخضراء هي مستقبل صناعة البناء، تحقق العديد من الفوائد للبيئة والمسؤولية الاجتماعية والاقتصاد ككل، تقلل من تلوث الهواء والماء، وحماية النظام الأيكولوجي، تقليل تكاليف التشغيل والصيانة، وتقليل استهلاك المياه والطاقة، المطورين الحاصلين على شهادة المباني الخضراء لديهم، عائد أعلى على الأصول (ROA) مقارنة بالمطورين الآخرين، شهادة المباني الخضراء لها تأثير إيجابي على الأداء المالي للشركة. وتوصي الدراسة بما يلي: يمكن تحفيز المباني الخضراء من خلال (وضع بعض الاشتراطات كاستخدام الألواح الشمسية على واجهات وأسطح المباني وتكون مصدر نظيف للطاقة الكهربائية)، يمكن استخدام المياه المعالجة من الصرف الصحي في أعمال البناء والتشييد، يمكن استخدام مياه أحواض الوجه ومياه الشور كمصدر للمياه المستخدمة في السيفونات في الشقق السكنية والشركات والفنادق، يمكن إعفاء المباني التي يتم بناءها على تقنيات الاستدامة البيئية من الضرائب إذا كانت في إطار الإسكان التعاوني.

٤. دراسة (حسين، ٢٠٢٢) بعنوان " الاستدامة البيئية وأثرها في المكانة الذهنية: دراسة استطلاعية لأراء عينة من الزبائن لشركات المياه المعدنية في مركز مدينة كركوك".

يهدف البحث إلى تحديد أثر الاستدامة البيئية في المكانة الذهنية، دراسة استطلاعية لآراء عينة من الزبائن في شركات المياه المعدنية في مركز مدينة كركوك، وقد تم اختيار عينة من (١٢٠) زبونا، واستخدمت أساليب إحصائية منها المنهج الوصفي في تحليل البيانات واستخراج النتائج باستخدام البرنامج الإحصائي spss ، وتوصل البحث إلى استنتاج مهم: أنه لا توجد علاقة ارتباط وأثر ذات دلالة إحصائية معنوية بين المتغير (الاستدامة البيئية) والمتغير المعتمد (المكانة الذهنية)، كما توصل إلى مقترح مهم وهو: أنه على المنظمات تحت الدراسة الاهتمام بالجوانب البيئية بشكل مستمر في العمليات الإنتاجية كافة داخل الشركة وهذا يساهم بشكل كبير في المحافظة على البيئة عند الزبون بعد تحقيق الرضا والولاء.

٥. دراسة (بارود، ٢٠٢١) بعنوان " تطبيق معايير الاستدامة البيئية للحد من التغيرات التي طرأت على ساحل

محافظات غزة باستخدام RS-GIS".

هدفت الدراسة إلى معرفة التغيرات البيئية التي طرأت على ساحل محافظات غزة، من خلال تتبع التغيرات على الشريط الساحلي باستخدام الاستشعار عن بعد RS ونظم المعلومات الجغرافية GIS لإظهار حجم التغيرات خلال ٤٠ سنة الماضية من عام ١٩٧٩ وحتى عام ٢٠١٩، بينت الدراسة الأماكن الأكثر تعرضاً لعمليات النحت والارساب والأماكن التي تتعرض لتدهور بيئي مستمر ناتج عن العمليات الجيومورفولوجية الناجمة عن ممارسات بشرية غير طبيعية ولا تراعي معايير الاستدامة البيئية، بينت الدراسة أيضاً الآثار البيئية الحقيقية على البيئة الساحلية لمواقع الألسنة البحرية التي تقام بشكل عشوائي، أظهرت الدراسة المشاكل التي تسبب بها أقامه ميناء الصيادين من خلال عدم تجدد مياه حوض الميناء باستمرار وتسرب المياه العادمة إليها، وبينت الدراسة أن استخدام نتائج التحليل المخبري لمعرفة كميات الأرساب وحجم المواد القابلة للترسيب، لها فاعلية كبيرة في بناء خرائط تستند على حقائق وفحوصات مخبرية، وكان من أهم نتائج الدراسة إعادة تخطيط بعض المناطق والألسنة البحرية كميناء غزة البحري وميناء محافظة خان يونس، ونتج عن الدراسة أيضاً حقائق وقياسات مخبرية ناتجة عن فحص ١٠٠ عينة من مياه البحر تم أخذها من أعماق مختلفة من أمام جميع محافظات غزة لبناء معادلة التقدير المستقبلي لكميات الرواسب، توصي الدراسة بضرورة التخطيط الجيد في مؤسسات صنع القرار الخاص بحماية البيئة الساحلية والأراضي البحرية المخصصة للمشاريع السياحية ومراعاة معايير سلامة وحماية البيئة.

٦. دراسة (اليوسف، ٢٠٢١) بعنوان " إدارة مشاريع المباني الخضراء متعددة الطوابق باستخدام Energy

Plus:الحالة الدراسية أبراج عبدون"

يتطرق هذا البحث إلى الوصول إلى تصميم بيئي في القطاع السكني الأردني من خلال تقييم مشروع بمواصفات ومقاييس البناء البيئي في الأردن. سيتم حساب أداء الطاقة والتكلفة السنوية من خلال برنامج Energy Plus الطريقة التي ستستخدم هي طريقة الوصف والتحليل. سيساعد هذا البحث على التعرف على وسائل تصميم حديثة والتي بدورها ستساهم في تنفيذ مشاريع ذات طابع بيئي. لقد تم اقتراح عدة بدائل للتخفيف من استهلاك الطاقة في هذا المشروع مثل استخدام عازل حراري بكفاءة عالية، وتظليل الواجهة عن طريق كاسرات الشمس الأفقية، وتركيب ألواح الطاقة الشمسية. أظهرت النتيجة أن استهلاك الطاقة الكلي في الحالة الدراسية هو ١٩٢٩١,٨٩ جيغا جول، بينما بلغ إجمالي الطاقة المستهلكة المحسنة ١٧٦٢٠,٥٨ جيغا جول مما أدى إلى خفض استهلاك الطاقة بمقدار ١٦٧١,٣١ جيغا جول، وبتركيب ألواح الطاقة الشمسية، انخفض إجمالي استهلاك الطاقة السنوي إلى ١٤٦٧٩,٩٠، مما أدى إلى خفض إجمالي فاتورة الطاقة بنسبة ٢٧,١٥ %.

٧. دراسة (بركات، ٢٠٢٠) بعنوان " الإستدامة البيئية الحضرية لمدينتي".

يتناول البحث دراسة التحليل المورفولوجي لمدينة مدينتي باعتبارها مؤهله أكثر من غيرها من المدن الجديدة في مصر للدخول ضمن مسار المدن الذكية المستدامة وذلك من خلال الوقوف على جملة العوامل والمؤثرات التي وقفت وراء تشكيل المدينة بهذا المظهر الخارجي، والذي يؤثر بدوره في مدى تحقيق التقدم المحرز للتنمية المستدامة وبصفة خاصة مدي تحقيق الهدف رقم ١١ من أهداف التنمية المستدامة والذي يهدف لمدن ومجتمعات محلية مستدامة من خلال رصد تحقيق مقاصده بمنطقة الدراسة. يركز البحث اهتمامه على تحليل العناصر الداخلية للمدينة التي تشكلت عبرها بنية المدينة وذلك من خلال تحليل محور الاستدامة البيئية بالوقوف على مدي انسجام موقع المدينة مع الضوابط البيئية من خلال دراسة موضع المدينة من جهة البنية والتركيب الجيولوجي وأهم مظاهر السطح، بالإضافة للاستدامة العمرانية من خلال التعرف على نمط المسكن وحالة المسكن وملكية المسكن بالإضافة لحركة النقل على شبكة الطرق ومستوى الخدمات المقدمة بالإضافة لإدارة البيئة والشاركة بالتنمية.

٨. دراسة (منيب، ٢٠٢٠) بعنوان " أثرالأشتراطات البيئية على إستدامة النقل الجوي".

تستهدف الدراسة استكشاف ما إذا كان هناك علاقة طردية بين الاهتمام بتطبيق الاشتراطات البيئية وتحقيق الاستدامة بمجال النقل الجوي، للتحقيق من هذا الهدف تم توزيع عدد ١١٩ استمارة استقصاء على مسئول وموظفي البيئة بشركات الطيران، كما تم إجراء المقابلات الشخصية مع ٣٧ مسئول بيئي بالمطارات المصرية والأجنبية، للتعرف على تأثير تطبيق الاشتراطات البيئية على استدامة النقل الجوي وإذا ما كان هناك ثمة أوجه قصور أو معوقات لتطبيقها، وقد تم إثبات هذا الفرض بصورة نظرية مفصلة وذلك من الإطار النظري للدراسة والذي يتناول استدامة النقل الجوي، الآثار البيئية والاقتصادية لتحقيق استدامة النقل الجوي، ومن خلال الدراسة الميدانية تم استخلاص النتائج الخاصة بتحليل استمارات الاستقصاء الميداني، وكذلك النتائج المجمعة من المقابلات الشخصية والتوصل إلى مدى قوة وطردية العلاقة بين الاهتمام بتطبيق الاشتراطات البيئية وتحقيق الاستدامة من خلال اختبار الارتباط والانحدار.

٩. دراسة (مقطش، ٢٠١٦) بعنوان "عوامل إدارة المشاريع التي تؤثر على تسليم مشاريع المباني الخضراء: حالة الأردن".

إن الهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو التعرف على أهم عوامل إدارة المشاريع المطلوبة لتسليم مشاريع الأبنية الخضراء بنجاح في الأردن. أجريت دراسة وقد شملت آراء المقاولين والاستشاريين من الدرجة الأولى والثانية. وقد تم تحديد تسعة عشر عامل من الدراسات السابقة ذات العلاقة وطلب من المشاركين ترتيب درجة أهميتها. وأجري تحليل البيانات باستخدام برنامج SPSS ومن أجل زيادة موثوقية النتائج، أجريت مقابلات وجها لوجه مع أعضاء فريق مشروع الحاصل على شهادة معتمدة من ال (LEED) Leadership in Energy and Environmental Design في الأردن. وأشارت النتائج إلى أن وجود قنوات اتصال واضحة خلال مرحلة التصميم وأثناء مرحلة التخطيط هي هامة جدا لنجاح تنفيذ مشاريع الأبنية الخضراء في الأردن. وتقدم الدراسة أخيرا توصيات لتعزيز عملية تسليم مشاريع الأبنية الخضراء بنجاح في الأردن. وعلاوة على ذلك أكدت الدراسة إلى الحاجة إلى دراسة مفصلة لقنوات الاتصال في مشاريع الأبنية الخضراء.

١٠. دراسة (عبدالرحمن، ٢٠١٥) بعنوان "تقييم الوعي للمباني الخضراء في قطاع الإنشاءات في الأردن"

تهدف هذه الدراسة إلى تقديم دليل واضح على مستوى الوعي للشركات الإنشائية الأردنية في مفاهيم المباني الخضراء وتطبيقاتها. وعلاوة على ذلك، توفر هذه الدراسة بعض عوامل الكلفة والعوامل البيئية التي يمكن أن تؤثر على تنفيذ المباني الخضراء في الأردن، بالإضافة إلى العوامل التي تؤثر على نجاح مشاريع المباني الخضراء. من ناحية

أخرى، عملت هذه الدراسة على تسليط الضوء على بعض العوائق أمام تنفيذ المشاريع الخضراء في الأردن، وتحاول هذه الدراسة أن تقدم اقتراحات حول بعض التوصيات التي يمكن أن تعزز وتشجع على تنفيذ البناء المستدام. وتقوم منهجية الدراسة على استبيان منظم يتكون من خمسة أقسام رئيسية، وقد تم اختيار العوامل المشمولة بهذا الاستبيان بعد قراءة مكثفة على أساس المدخلات من خبراء أردنيين في البناء الأخضر. تم توزيع استبيان على عينة عشوائية من ٢١٠ من الشركات التي تمثل أصحاب العمل والاستشاريين والمقاولين. وقد كان العدد الإجمالي للذين أنهموا الاستبيان كاملاً هو ٧٦. لتحليل البيانات التي تم جمعها، هذه الدراسة استخدمت الوصف الكمي من خلال استخدام البرنامج الإحصائي SPSS في نسخته الـ ٢٠. بعد القيام بعمل التحليل الإحصائي للبيانات الواردة كانت النتيجة أن ٣٢٪ فقط لديهم خبرة في العمل في أحد مشاريع المباني الخضراء في الأردن. وكانت الأغلبية قد اتفقت على أن انخفاض تكلفة التشغيل والصيانة يمكن أن يكون هو العامل الأكثر تشجيعاً لتنفيذ الأبنية الخضراء. بالإضافة إلى ذلك، فقد جاءت موافقة أغلب اللذين أنهموا الاستبيان بأن عدم وجود دعم من الحكومة ونقص الخبراء في البناء الأخضر والنظرة المأخوذة من قبل المواطنين أن الأبنية الخضراء تؤدي إلى تكاليف إضافية وتحتاج إلى وقت إضافي في مشاريعها هي كانت العوائق الرئيسية لإنجاز المشاريع الخضراء الناجحة في الأردن. بعض التوصيات للتقليل وتجنب مثل هذه العوائق تم تقديمها في هذه الرسالة مثل: توفير حوافز، وزيادة الدعم الحكومي لتطبيقات الاستدامة والتحسين المستمر وكذلك تطوير أنظمة التعليم في الأردن لزيادة المعرفة بمفاهيم الأبنية المستدامة.

ثانياً: الدراسات الأجنبية

١. دراسة (Waqar, ٢٠٢٣) بعنوان BIM in green building: Enhancing sustainability in the small

construction project. *Cleaner Environmental Systems*

إن الأهمية المتزايدة لممارسات البناء الأخضر في معالجة المخاوف البيئية، مع التركيز على كفاءة الطاقة، والحفاظ على الموارد، ورفاهية شاغلي المباني، تستلزم حلولاً مبتكرة. تبرز نمذجة معلومات البناء (BIM)، وهي منصة رقمية متطورة تُسهّل التعاون الآني وتصور عملية البناء، كأداة واعدة لتعزيز الكفاءة في مشاريع البناء. تستكشف هذه الدراسة

دور نمذجة معلومات البناء في تعزيز الاستدامة في مشاريع البناء الصغيرة. تشمل المنهجية مراجعة شاملة للأدبيات وتحليلاً كمياً، بما في ذلك تحليل العوامل الاستكشافية (EFA) ونمذجة المعادلات الهيكلية (SEM)، مع دراسة حالة تركزت في بيرك، ماليزيا. يهدف البحث إلى تقييم تأثير نمذجة معلومات البناء على كفاءة الموارد، وأداء الطاقة، وتقليل النفايات، واتخاذ القرارات التعاونية في المباني الخضراء الصغيرة. تكشف النتائج عن وجود ارتباطات إيجابية كبيرة بين اعتماد نمذجة معلومات البناء وتحسين التصميم في المراحل المبكرة، وتحليل كفاءة الطاقة، واختيار المواد، وتقييم دورة الحياة، وتقليل النفايات، والتصنيع المسبق. تُبرز هذه الدراسة الدور الحيوي لدمج نمذجة معلومات البناء (BIM) في مشاريع البناء الصغيرة لتعزيز الممارسات المسؤولة بيئياً وتحقيق نتائج مستدامة. قد تستكشف مسارات البحث المستقبلية استراتيجيات لتحسين دمج نمذجة معلومات البناء (BIM) وتعميق فهم الجوانب المالية لاعتمادها.

٢. دراسة (Liu, ٢٠٢٢) بعنوان: A comprehensive review on green buildings research: bibliometric analysis during

تبلور مفهوم البناء الأخضر تدريجياً مع تزايد الوعي العام بحماية البيئة، والذي يشمل أيضاً مجموعة واسعة من العناصر. يُعد البناء الأخضر الركيزة الأساسية للتنمية المستدامة. تقدم هذه الورقة البحثية حلولاً لتطوير البناء الأخضر متعدد الأبعاد والمتوازن. ونظراً لأن البناء الأخضر هو اتجاه تطوير قطاع البناء، فإنه يُمثل فرصة للتخفيف من الاحتباس الحراري وتحقيق كفاءة الطاقة. ومع ذلك، تكمن المشكلة في أن تطوير تطبيق البناء الأخضر مُقيد بنقص السياسات الحكومية، وضعف القدرات التقنية، والفوائد الاقتصادية غير المعقولة. تُظهر إحدى الاستنتاجات المستخلصة من النتائج أن فوائد تطبيق البناء الأخضر تشمل الجوانب البيئية والاقتصادية والاجتماعية، بالإضافة إلى الجوانب المتعلقة بالصحة والسلامة. علاوة على ذلك، من الضروري تعزيز وعي الجهات المعنية لتعزيز عملية تطوير البناء الأخضر. ينبغي على الحكومة إطلاق حملات لتشجيع المطورين والمستأجرين على تبني البناء الأخضر، مما يُضيف قيمة إلى المباني. تُقدم هذه الورقة البحثية الجديدة مراجعة أكثر منهجية لاعتبارات الاستدامة في البناء الأخضر مقارنةً بالجهود السابقة في الدراسات السابقة. يُجرى التحليل البibliometric باستخدام برنامج VOS Viewer. تناقش هذه الورقة البحثية فوائد وتحديات البناء الأخضر ذات الصلة، من خلال مراجعة نقدية للمعارف البحثية الحالية المتعلقة به. وتُسلط هذه الورقة الضوء على التطورات الحالية في مجال البناء الأخضر. كما تُقترح توصيات مستقبلية لصياغة المعايير والسياسات، بالإضافة إلى توجيهات بحثية مستقبلية.

٣. دراسة (Debrah, ٢٠٢٢) بعنوان *Artificial intelligence in green building. Automation in*

Construction

المباني الخضراء، على الرغم من أهميتها للتخفيف من آثار تغير المناخ، تعاني من عجز استثماري كبير. يوفر التمويل الأخضر خيارًا عمليًا لسد فجوة الاستثمار في المباني الخضراء. على الرغم من فوائد التمويل الأخضر في المباني الخضراء (GF-in-GBs)، فقد تم إيلاء اهتمام محدود لهذا المجال البحثي. لتقديم نظرة عامة على المنطقة ورسم خريطتها لأول مرة، أجرت هذه الدراسة مراجعة نطاق منهجية. حددت عمليات البحث المنهجية عبر قواعد البيانات الخمس في Scopus و Web of Science و ScienceDirect و Google Scholar و Google العادي ما مجموعه دراسة ذات صلة، بما في ذلك الأدبيات الرمادية والأكاديمية. تم إجراء اختيار الدراسة ورسم البيانات بشكل مستقل من قبل مراجعين باستخدام نماذج موحدة، مع حل الخلافات من خلال المناقشات. تم رسم خرائط للخصائص العامة والمنهجية لأبحاث GF-in-GBs 21. أشارت النتائج إلى أن هذا المجال لم يخضع لقدر كبير من البحث والاستثمار. ومع ذلك، ساهمت آسيا حتى الآن بشكل أكبر. اعتمدت الدراسات السابقة على مجموعة متنوعة من تصاميم البحث، منها كانت مبنية على تحليل المحتوى أو التقارير، مع وجود أعمال تجريبية محدودة. بناءً على فجوة محددة، اقترحت هذه الدراسة اتجاهات بحثية مستقبلية، بما في ذلك (١) حوافز بيئية لمشاريع GF-in-GBs، (2) برنامج تقييم لمشاريع GF-in-GBs، (3) برنامج تقييم أداء مشاريع GF-in-GBs مدعوم بالذكاء الاصطناعي، و(٤) إطار عمل ذكي لتحليل التكلفة والفائدة لمشاريع GF-in-GBs، توضح نتائج الدراسة أن فهم الوضع الراهن والاحتياجات المستقبلية للتمويل الأخضر في المباني الخضراء، يساعد الباحثين وصانعي السياسات والممارسين على تحسين وتعزيز تنفيذ التمويل الأخضر لتعزيز المباني الخضراء لمكافحة تغير المناخ.

٤. دراسة (Sartori, ٢٠٢١) بعنوان *A schematic framework for life cycle assessment (LCA) and*

green building rating system (GBRS)

تربط أدوات تقييم الأثر البيئي (EIA) السياق البيئي للمبنى بإطار عمل اتخاذ القرارات التصميمية. يُعدّ تقييم دورة الحياة (LCA) وأنظمة تصنيف المباني الخضراء (GBRS) النهجين الشائعين لتحليل الأداء البيئي للمبنى بأكمله تحليلًا شاملاً. في حين يعتمد نظام GBRS في الغالب على قائمة مرجعية تتضمن العديد من المعايير النوعية، يُلزم نظام LCA صانعي القرار بالاستناد في تحليلاتهم إلى أدلة رقمية، مما يُسهّل المقارنة بين خيارات التصميم. وقد أدرجت بعض أنظمة

GBRS، مثل LEED وBREEAM وGreen Star، تقييم دورة الحياة كجزء من نظام التقييم الخاص بها. تُضفي هذه الممارسة الشفافية على عملية التصميم وتزيد من وعي المصممين بالأثر البيئي للمبنى. وبناءً على ذلك، تهدف هذه الورقة إلى وضع إطار تخطيطي لتقييم الأثر البيئي ضمن دورة حياة التصميم، مع اقتراح توجهات بحثية مستقبلية لدعم تطويره. استند الإطار إلى ثلاثة تحليلات متوازنة: (١) مقارنة منهجيات التقييم الخاصة بـLCA وGBRS، (2) تحليل معايير LCA ضمن GBRS، و(٣) دراسة أدوات برمجيات LCA التي تُركز على المباني التي تتوافق مع متطلبات GBRS. توصل البحث إلى أنه بدلاً من إجراء تقييم الأثر البيئي (GBRS) أو تحليل دورة الحياة (LCA)، فإن منهجية تقييم الأثر البيئي الأنسب ستعتمد على مرحلة دورة حياة التصميم. وستُحسن المخرجات الرسومية والربط بالنمذجة ثلاثية الأبعاد تقييم الآثار البيئية كعملية متكاملة مع التصميم.

٥. دراسة (Hou, ٢٠٢١) بعنوان Tourists' perceptions of green building design and their

intention of staying in green hotel

يُدمج مطورو الفنادق تصميم المباني الخضراء لتوفير رأس المال وتكاليف التشغيل. يتبنى مشغلو الفنادق الممارسات الخضراء للتأثير على نية إقامة السائحين (IoS). تُقر هذه الورقة البحثية بالمساهمة المهمة لتصميم المباني الخضراء وتوفير الخدمات البيئية في الفنادق الخضراء. وتبحث في العلاقات الداخلية بين الاهتمام البيئي للسائحين (EC)، وأهميتهم المُدرَكة لتصميم المباني الخضراء (PIGBD)، وIoS في الفنادق الخضراء. وقد تم اعتماد تحليل الانحدار المُعدل للتحقق من صحة النمط السلوكي المُقترح للسائحين بناءً على عينة مسح شملت ١٦١ سائحًا من هونغ كونغ. تكشف النتائج أن الاهتمام البيئي للسائحين يؤثر إيجابًا على IoS، وقد ثبت أن PIGBD عامل مُعدل للعلاقة EC-IoS. وهذا يعني أن IoS للسائحين في الفنادق الخضراء يتأثر بمستوى وعيهم وإدراكهم لخصائص تصميم المباني الخضراء. ونظرًا لأن تصميم المباني الخضراء غالبًا ما يكون عنصرًا مُغفلاً في أدبيات الضيافة السابقة، تُسلط هذه الورقة البحثية الضوء على دوره المُحتمل وآثاره في تسهيل الممارسات المستدامة في قطاع الضيافة. إن تحديد العوامل المُحسنة المُحتملة لعلاقة السياح بالبيئة والمجتمعات المُستدامة يُساعد في تطوير استراتيجية تسويق خضراء، تُضيف قيمة لقطاع السياحة والضيافة. ومن منظور المصلحة الاجتماعية، من الضروري تعزيز الوعي البيئي لدى السياح في جميع الجوانب البيئية، بما في ذلك تصميم المباني الخضراء للفنادق.

١,٥,٢ التعليق على الدراسات السابقة

أولاً: أوجه التشابه

١. جميع الدراسات تهتم إما بالاستدامة البيئية أو المباني الخضراء، وهذا يتفق تمامًا مع موضوع الدراسة الحالية.
٢. بعض الدراسات تناولت تطبيق المعايير البيئية وتأثيرها على نجاح المشاريع مثل دراسة (الغنيمة، ٢٠٢٣)، وهي قريبة جدًا من موضوع هذه الدراسة.
٣. دراسات مثل (راضي، ٢٠٢٢) و (Liu, 2022) و (Sartori, 2021) ركزت على الفوائد والمعوقات لتطبيق المباني الخضراء، وهو جانب يعتمد عليه في جزء "مناقشة النتائج".
٤. هناك تقارب في المنهج التحليلي والوصف الإحصائي في عدة دراسات، مثل (عبدالرحمن، ٢٠١٥) و (Hou, 2021)، وهي نفس المنهج المعتمد في الدراسة الحالية.

ثانياً: أوجه الاختلاف

١. القطاع المبحوث: حيث تركز هذه الدراسة على السعودية، بينما معظم الدراسات ركزت على الأردن، فلسطين، العراق، ماليزيا، أو دراسات عالمية.
٢. تركز هذه الدراسة على حالة تطبيقية على مبنى جامعي محدد (جامعة الملك عبدالله)، بينما غالبية الدراسات ركزت على قطاعات تعليمية (مثل المدارس في عمان - الغنيمة، ٢٠٢٣)، قطاعات إسكان أو سياحة أو حضرية، أطر نظرية أو تحليل أدبيات (Liu, 2022).
٣. بعض الدراسات مثل (Debrah, 2022) تناولت التمويل الأخضر و (BIM)، وهي قضايا لم تطرحها مباشرة في دراستك ولكنها قد تشكل توسيعاً مستقبلياً.

ثالثاً: طرق الاستفادة من الدراسات السابقة:

١. تحديد فجوات البحث: مثل ضعف تطبيق المعايير في دول عربية أو غياب دراسات حالة واقعية.
٢. إثراء الجانب النظري: خصوصاً بدراسات مثل (Sartori, 2021) و (Liu, 2022) التي تناولت تقييم الأداء البيئي وأطر السياسات.

٣. تحسين أدوات الدراسة: مثل استخدام استبيانات تحليلية كما في دراسات (عبدالرحمن، ٢٠١٥) و(Hou, 2021).

٤. دعم التوصيات المستقبلية: من خلال دمج توصيات الدراسات مثل تشجيع الحوافز، أو تعزيز الوعي، أو تطوير التشريعات البيئية.

رابعاً: ما يميز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة

١. البيئة المحلية: أول دراسة تركز على جامعة الملك عبدالله في السعودية كمثال واقعي لمشروع مستدام.
٢. المنهج التطبيقي: دراسة حالة ميدانية لمبنى قائم، وهو ما يُعطي مصداقية وعمقاً أكبر للنتائج مقارنة بالدراسات النظرية أو الأدبية.
٣. الربط بين الاستدامة والنجاح المؤسسي للمشاريع، وهو جانب لم يُركز عليه صراحة في معظم الدراسات السابقة.
٤. الحداثة والواقعية: تركيز الدراسة على مشروع متقدم مثل KAUST يمنح الدراسة وزناً مميزاً من حيث الإمكانيات والتطبيقات المستقبلية.

الفصل الثالث: المنهجية

١,٣ المقدمة

يتناول هذا الفصل من الدراسة الإجراءات المنهجية المتبعة، من حيث تحديد منهج الدراسة المستخدم، وتحديد مجتمع الدراسة المستهدف بالدراسة، والأداة الرئيسية لجمع البيانات من حيث بناءها والتأكد من صدقها وثباتها، والإجراءات المتبعة في تطبيقها، وأساليب المعالجة الإحصائية التي استخدمت في تحليل البيانات، وذلك كما يلي:

٢,٣ منهج الدراسة

نظراً لطبيعة الدراسة التي تهدف إلى معرفة اثر تطبيق معايير الاستدامة البيئية على نجاح مشاريع المباني الخضراء في المملكة العربية السعودية: دراسة حالة مبنى جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية (KAUST) ، وعلى هذا الأساس تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي حيث استخدمنا في الجانب النظري المنهج الوصفي، حيث يعمل على

توضيح متغيرات الدراسة، مع استخدام المنهج التحليلي في الدراسة الميدانية لأنه يعمل على التحليل والربط بين النتائج التي توصل إليها ويعمل على تفسيرها ثم إصدار الأحكام المناسبة.

٣,٣ مجتمع وعينة الدراسة

• مجتمع الدراسة

يتكون مجتمع الدراسة من جميع العاملين في جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية من مختلف الأقسام والإدارات المختلفة داخل الجامعة والبالغ عددهم (٣٤٠) موظف بحسب البيانات التي حصلت عليها الباحث من واقع إدارة الموارد البشرية بالجامعة خلال العام ١٤٤٧هـ ، وسوف يتم اختيار حجم العينة بالإعتماد على العينة العشوائية البسيطة.

• عينة الدراسة

وفقاً لحجم مجتمع البحث والذي بلغ (٣٤٠) مفردة، فقد اعتمد الباحث على اختيار عينة عشوائية بسيطة من مجتمع الدراسة المستهدف، وبحسب حجم العينة بالاعتماد على جدول العينات الإحصائية، بالإضافة إلى معادلة (UMA Sekran) يكون حجم العينة المستهدفة هو (١٨٠) ، ويمكن توضيح ذلك من خلال المعادلة التالية:

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

حيث أن:

n : حجم عينة الدراسة .

N : حجم مجتمع الدراسة (٣٤٠)

e: هامش الخطأ مسموح به (٠,٠٥)

وقد قام الباحث بتوزيع الاستبانة الكترونياً من خلال استخدام التقنية الحديثة عبر تطبيق (google forms) ومن ثم إرسال الرابط الإلكتروني للعينة المستهدفة عن طريق تطبيقات الهاتف الجوال والبريد الإلكتروني وبعض مواقع التواصل الاجتماعي، ولضمان الاستجابة الدقيقة من العينة المستهدفة، قام الباحث بإعداد الأسئلة بطريقة محايدة،

مع التأكيد المسبق على سرية الإجابات، وتشجيع المشاركة من خلال التذكيرات المستمرة، لضمان الحصول على استجابات دقيقة تسا

عد في تحقيق نتائج موثوقة في الدراسة.

وقد تم التوصل إلى استجابة (١٧٢) استبانة، وعند التحليل تم استبعاد عدد (٣) استبانات لعدم اكتمالها، وبناءً عليه يكون عدد الاستبانات الصالحة للتحليل هو (١٦٩) استبانة، ما يمثل نسبة (٩٣,٨٪) من العينة المستهدفة، وتُعد هذه العينة ممثلة لمجتمع الدراسة.

٤,٣ مصادر جمع البيانات:

اعتمدت الدراسة على المصادر التالية في جمع البيانات والمعلومات:

- المصادر الثانوية: قام الباحث بالرجوع إلى الكتب والمراجع العربية والأجنبية ذات العلاقة بموضوع الدراسة، والدوريات والأدبيات والتقارير والأبحاث والدراسات السابقة التي تتناول موضوع الدراسة والبحث في مواقع الأنترنت المختلفة لتقديم الإطار النظري المتعلق بهذه الدراسة.
- المصادر الأولية: قام الباحث بإعداد استبانة كأداة رئيسية لجمع البيانات والمعلومات بطريقة مباشرة من أفراد العينة حيث تكونت من عدد من الفقرات بهدف معرفة أثر تطبيق معايير الاستدامة البيئية على نجاح مشروع جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية (KAUST).

٥,٣ أدوات الدراسة

تم الاعتماد على أداة الاستبيان، حيث تم العمل على الاستبانة لتتناسب مع متغيرات الدراسة من خلال الإطلاع على الدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة، وتكونت الاستبانة من قسمين رئيسيين هما:

١. القسم الأول: وهو الجزء الخاص بالمتغيرات الديمغرافية لأفراد عينة الدراسة العاملين في جامعة الملك عبدالله والتمثلة في: النوع الاجتماعي، والعمر، والمؤهل العلمي، وسنوات الخبرة الوظيفية.

٢. القسم الثاني: اشتمل القسم الثاني على الفقرات والأبعاد التي تقيس متغيرات الدراسة، فيتمثل المتغير المستقل في "معايير الاستدامة البيئية" وسوف يتم قياسه من خلال (١٥) عبارات، والمتغير التابع المتمثل في "نجاح مشاريع المباني الخضراء" وسوف يتم قياسه من خلال (١٠) عبارات.

وقد استخدمت الدراسة مقياس ليكرت (Likert.1961) الخماسي حيث تتراوح اختياراته من (غير موافق بشدة، غير موافق، محايد، موافق، موافق بشدة) والتي تشير إلى (١، ٢، ٣، ٤، ٥).

جدول (١-٣) درجات إجابة عينة الدراسة على عبارات ومفردات أداة الاستبيان

١	٢	٣	٤	٥
غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	موافق	موافق بشدة

وللوقوف على مستوى أثر تطبيق معايير الاستدامة البيئية على نجاح مشروع جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية (KAUST) محل الدراسة، فقد وزعت المتوسطات الحسابية على مستويات ثلاثة كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول (٢-٣) توزيع المتوسطات الحسابية إلى المستويات الثلاثة التالية

ت	الوسط الحسابي	مستوى الموافقة
١.	٢,٦٤-١	منخفض
٢.	٣,٤٩-٢,٦٥	متوسط
٣.	٥,٠٠-٣,٥٠	مرتفع

وأما بالنسبة إلى مقاييس الدراسة، فقد اعتمدت الدراسة الحالية على مقاييس مستخلصة من الأدبيات السابقة خاصة بمعايير الاستدامة البيئية ونجاح المشاريع وهي:

جدول (٣-٣) مرجعية المقاييس التي تم تبنيها في قائمة الاستبيان

المتغير	المصدر	عدد العبارات
المتغير المستقل	معايير الاستدامة البيئية	
الاستدامة البيئية	(حسين، ٢٠٢٢)	٥ عبارات
الاستدامة الاجتماعية	(دياب، ٢٠٢٤)	٥ عبارات

الاستدامة الإقتصادية	(السوسي، ٢٠١٨)	5عبارات
المتغير التابع	نجاح المشاريع	
استدامة الشركات	(خرابشة، ٢٠٢٤)	5عبارات

٦,٣ صدق أداة الدراسة

تم حساب صدق عبارات استمارة الاستبيان عن طريق تحديد مستوى التجانس الداخلي من خلال التعرف على الدلالة الإحصائية لمعاملات الارتباط بيرسون بين درجة العبارة والدرجة الكلية للمحور الذي تنتهي إليه العبارة وجاءت النتائج كما يلي:

المتغير المستقل: معايير الاستدامة البيئية

جدول (٤-٣) معاملات الارتباط لعبارات معايير الاستدامة البيئية

م	العبارة	معامل ارتباط بيرسون	Sig
الاستدامة البيئية			
١	يستخدم المبنى مصادر طاقة متجددة تقلل من الاعتماد على الوقود.	0.652**	٠,٠٠٠
٢	يحتوي المبنى على أنظمة لتقليل استهلاك المياه أو إعادة استخدامها.	0.652**	٠,٠٠٠
٣	تم استخدام مواد بناء صديقة للبيئة في تنفيذ المبنى.	0.708**	٠,٠٠٠
٤	يتم تطبيق أنظمة فعالة لإدارة النفايات داخل المبنى.	٠,٦٨٣**	٠,٠٠٠

٥	يتم استخدام أنظمة الإضاءة الطبيعية والعزل الحراري لترشيد استهلاك الطاقة.	٠,٧٣٨**	٠,٠٠٠
الاستدامة الإجتماعية			
٦	يوفر المبنى بيئة صحية وآمنة للمستخدمين والموظفين.	0.576**	٠,٠٠٠
٧	يراعي المشروع احتياجات جميع فئات المجتمع من حيث الوصول والاستخدام.	0.617**	٠,٠٠٠
٨	يساهم المبنى في تحسين جودة الحياة للمجتمع المحيط.	0.656**	٠,٠٠٠
٩	يشجع المشروع على المشاركة المجتمعية والتفاعل مع البيئة المحلية.	٠,٧٠٩**	٠,٠٠٠
١٠	يتم تدريب العاملين في المشروع على مبادئ وممارسات الاستدامة.	٠,٦٨٤**	٠,٠٠٠
الاستدامة الإقتصادية			
١١	يساهم تصميم المبنى في تقليل تكاليف التشغيل والصيانة.	0.767**	٠,٠٠٠
١٢	تم اختيار تقنيات مستدامة تحقق عائدًا اقتصاديًا على المدى الطويل.	0.557**	٠,٠٠٠
١٣	المشروع يُعتبر استثمارًا اقتصاديًا مجديًا مقارنة بالمباني التقليدية.	0.669**	٠,٠٠٠
١٤	يقلل المبنى من الهدر في الموارد، مما يدعم الكفاءة الاقتصادية.	٠,٧٢٦**	٠,٠٠٠
١٥	تم تنفيذ المشروع ضمن ميزانية مدروسة دون إهدار غير مبرر.	٠,٦٥٨**	٠,٠٠٠

** ذات دلالة احصائية عند ٠,٠١

وتبين أن جميع معاملات الارتباط لجميع عبارات معايير الاستدامة البيئية كانت ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية (٠,٠١) وهذا يعني أن العبارات تتمتع بصدق الاتساق الداخلي وهي صالحة لأغراض الدراسة.

المتغير التابع: نجاح المشروع

جدول (٥-٣) معاملات الارتباط لعبارات نجاح المشروع

م	العبارة	معامل ارتباط بيرسون	Sig
١	يحقق المبنى كفاءة تشغيلية أفضل مقارنة بالمباني التقليدية.	0.652**	٠,٠٠٠
٢	يشعر المستخدمون بالراحة والرضا داخل المبنى نتيجة تصميمه البيئي.	0.652**	٠,٠٠٠
٣	يساهم المشروع في تقليل التكاليف التشغيلية على المدى الطويل.	0.708**	٠,٠٠٠
٤	يساهم المبنى في تقليل التأثير البيئي الضار مقارنة بالمباني الأخرى.	0.576**	٠,٠٠٠
٥	تم تنفيذ المشروع ضمن الإطار الزمني المحدد دون تأخير.	0.617**	٠,٠٠٠
٦	يلتزم المبنى بالمعايير والمواصفات العالمية في البناء الأخضر.	0.656**	٠,٠٠٠
٧	يعكس المشروع قدرة عالية على الابتكار والتطور التقني.	0.767**	٠,٠٠٠
٨	حقق المشروع أهدافه الموضوعة من حيث الجودة والأداء.	0.557**	٠,٠٠٠
٩	يحافظ المبنى على أدائه البيئي بشكل مستدام منذ تشغيله.	0.669**	٠,٠٠٠

١٠	يمثل المشروع نموذجًا ناجحًا يمكن تكراره في مشاريع مستقبلية بالمملكة.	0.658**	٠,٠٠٠
----	--	---------	-------

** ذات دلالة إحصائية عند ٠,٠١

وتبين أن جميع معاملات الارتباط لجميع عبارات محور نجاح المشروع كانت ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية (٠,٠١) وهذا يعني أن عبارات المحور تتمتع بصدق الاتساق الداخلي وهي صالحة لأغراض الدراسة.

٧,٣ ثبات أداة الدراسة

تم التحقق من ثبات أداة الدراسة من خلال معامل ألفا كرونباخ والذي تتراوح قيمته بين صفر وواحد صحيح.

جدول (٦-٣) معاملات ثبات ألفا كرونباخ لأبعاد الاستبيان

المتغير	عدد العبارات	معامل ألفا كرونباخ
المتغير المستقل: معايير الاستدامة البيئية		
الاستدامة البيئية	٥ عبارات	٠,٨٤٧
الاستدامة الاجتماعية	٥ عبارات	٠,٧٧٣
الاستدامة الاقتصادية	٥ عبارات	٠,٧٦٨
المتغير التابع: نجاح المشروع	١٠ عبارات	٠,٨٤٢
معامل ألفا كرونباخ الكلي	٢٥ عبارة	٠,٩٤٢

يظهر جدول معاملات ثبات ألفا كرونباخ لأبعاد الاستبيان أن جميع الأبعاد تحقق مستويات جيدة من الثبات، حيث تتجاوز القيم الحد المقبول البالغ ٠,٧٠. يُلاحظ أن أعلى قيمة معامل ألفا كرونباخ كانت للمتغير الكلي (٠,٩٤٢)، مما يشير إلى درجة عالية جدًا من الثبات العام للاستبيان. بالنسبة للأبعاد الفرعية، حقق بُعد "الاستدامة البيئية" أعلى

مستوى ثبات (٠,٨٤٧) ضمن المتغير المستقل "معايير الاستدامة البيئية"، يليه بُعد "الاستدامة الإجتماعية" (٠,٧٧٣) و"الاستدامة الإقتصادية" (٠,٧٦٨)، مما يعكس ثباتاً مقبولاً ومناسباً. أما المتغير التابع "نجاح المشروع"، فقد حقق معامل ألفا كرونباخ قدره ٠,٨٤٢، مما يشير إلى موثوقية قوية لهذا البُعد. تعكس هذه النتائج اتساقاً داخلياً عالياً للاستبيان، مما يجعله أداة موثوقة للقياس.

٨,٣ الأساليب الإحصائية المستخدمة:

تعتمد هذه الدراسة في اختبار الفرضيات على مجموعة من المقاييس الإحصائية الوصفية بالإضافة إلى مجموعة من الاختبارات التحليلية المناسبة لأهداف البحث، ويتم استخدام برنامج SPSS الإحصائي لإجراء هذه التحليلات، ومن الأساليب الإحصائية المستخدمة في تحليل بيانات البحث:

- اختبار ألفا كرونباخ: يستخدم هذا الاختبار لقياس ثبات وصلاحية محتوى الاستبيان البحثي من خلال حساب معامل الثبات والصلاحية الذاتية.
- مجموعة من المقاييس الإحصائية الوصفية: تتضمن هذه المقاييس حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري، ويعتمد الباحث على هذه المقاييس للتعرف على خصائص فقرات عينة الدراسة، ويهدف إلى وصف المتغيرات المستقلة والتابعة للدراسة.
- تحليل الارتباط: لمعرفة العلاقة بين متغيرات الدراسة.
- تحليل الانحدار الخطي لاختبار فرضيات الدراسة.

الفصل الرابع: تحليل النتائج

١,٤ المقدمة

يتناول هذا الفصل تحليل العينة الرئيسية للدراسة من أجل الكشف عن واقع متغيرات الدراسة من خلال استخدام الإحصاء الوصفي من خلال المتوسطات الحسابية، والانحراف المعياري، ثم التحقق من فروض البحث الرئيسية والفرعية من خلال استخدام الإحصاء وتحديدًا تحليل الانحدار الخطي لمعرفة وقياس حجم التأثير الكلي للمتغير المستقل على المتغير التابع بأبعاده المختلفة.

٢,٤ تحليل المتغيرات الديموغرافية لعينة الدراسة

يتناول هذا الجانب من الفصل تحليل البيانات الشخصية لعينة البحث باستخدام النسب والأعداد لكافة المتغيرات الديموغرافية (الجنس، العمر، المؤهل العلمي، عدد سنوات الخبرة).

١,٢,٤ الجنس

جدول (١-٤) وصف عينة البحث وفق الجنس

الجنس	التكرار	النسبة المئوية
ذكر	١٤٢	%83.6
أنثى	٢٧	%16.4

يوضح جدول (١-٤) أن الأغلبية العظمى من المشاركين كانوا من الذكور، حيث بلغ عددهم ١٤٢ مشاركاً بنسبة مئوية قدرها ٨٣,٦٪ من إجمالي العينة. في المقابل، بلغ عدد الإناث المشاركات ٢٧، ما يشكل نسبة مئوية قدرها ١٦,٤٪. تشير هذه النتائج إلى تفاوت كبير في تمثيل الجنسين داخل العينة، مما يعكس إما تبايناً في التركيبة الديموغرافية للفئة المستهدفة أو ميلاً لجذب الذكور أكثر للمشاركة. قد يكون لهذا التفاوت تأثير على تعميم النتائج، حيث قد تكون الآراء والتوجهات المتصلة بالدراسة مائلة نحو منظور الذكور أكثر من الإناث.

٢,٢,٤ العمر

جدول (٢-٤) وصف عينة البحث وفق العمر

العمر	التكرار	النسبة المئوية
أقل من ٢٥ سنة	١٥	%9.1
من ٢٥ إلى أقل من ٣٥ سنة	٦٣	%36.9
من ٣٥ إلى أقل من ٤٥ سنة	٥٦	%33.3
من ٤٥ إلى أقل من ٥٥ سنة	١٨	%10.7
أكثر من ٥٥ سنة	١٧	%10

يوضح جدول (٢-٤) أن الفئة العمرية "من ٢٥ إلى أقل من ٣٥ سنة" تشكل النسبة الأكبر من العينة، حيث بلغ عدد أفرادها ٦٣ مشاركاً بنسبة ٣٦,٩٪. تليها الفئة العمرية "من ٣٥ إلى أقل من ٤٥ سنة" بنسبة ٣٣,٣٪ (٥٦ مشاركاً)، مما يشير إلى تمركز العينة بشكل كبير في منتصف العمر. أما الفئة العمرية "من ٤٥ إلى أقل من ٥٥ سنة" فتشكل نسبة

١٠,٧٪ (١٨ مشاركا)، أما الفئة العمرية " أكثر من ٥٥ سنة" فتشكل نسبة ١٠٪ (١٧ مشاركا) بينما كانت الفئة الأقل تمثيلاً هي "أقل من ٢٥ سنة" بنسبة ٩,١٪ (١٥ مشاركا). تعكس هذه النتائج أن العينة يغلب عليها الأفراد في منتصف مسيرتهم المهنية، مما قد يؤثر على النتائج من حيث الخبرات والتوجهات المرتبطة بالعمر، في حين أن التمثيل الأقل للفئات الأصغر والأكبر سناً قد يحد من تعميم النتائج على جميع الفئات العمرية.

٣,٢,٤ المؤهل العلمي

جدول (٣-٤) وصف عينة البحث وفق المؤهل العلمي

المؤهل العلمي	التكرار	النسبة المئوية
دبلوم بعد الثانوي	٢٤	١٤٪
بكالوريوس	٩١	٥٤٪
دراسات عليا	٥٤	٣٢٪

يوضح جدول (٣-٤) أن فئة الحاصلين على "بكالوريوس" تشكل النسبة الأكبر من العينة، حيث بلغ عدد أفرادها ٩١ مشاركا بنسبة ٥٤٪. تليها فئة الحاصلين على " دراسات عليا" بنسبة ٣٢٪ (٥٤ مشاركا)، بينما كانت الفئة الأقل تمثيلاً هي فئة الحاصلين على "دبلوم بعد الثانوي" بنسبة ١٤٪ (٢٤ مشاركا). تعكس هذه النتائج أن العينة يغلب عليها الحاصلين على مؤهلات علمية عالية مما يؤثر على مصداقية النتائج.

٤,٢,٤ عدد سنوات الخبرة

جدول (٤-٤) وصف عينة البحث وفق عدد سنوات الخبرة

سنوات الخبرة العملية	التكرار	النسبة المئوية
أقل من ٥ سنوات	١٥	٩٪

من ٥ الى أقل من ١٠ سنوات	٢٥	٪١٥
من ١٠ إلى أقل من ١٥ سنة	٦٣	٪٣٧
من ١٥ سنة فأكثر	٦٦	٪٣٩

يوضح جدول (٤-٤) أن غالبية المشاركين يتمتعون بخبرة عملية طويلة، حيث تمثل الفئة "من ١٥ سنة فأكثر" النسبة الأكبر بنسبة ٪٣٩ (٦٦ مشاركاً)، تليها الفئة "من ١٠ إلى أقل من ١٥ سنة" بنسبة ٪٣٧ (٦٣ مشاركاً). في المقابل، تشكل الفئتان ذاتا الخبرة الأقل، "من ٥ إلى أقل من ١٠ سنوات" و"أقل من ٥ سنوات"، نسباً أصغر بلغت ٪١٥ (٢٥ مشاركاً) و ٪٩ (١٥ مشاركاً) على التوالي. تشير هذه النتائج إلى أن العينة يغلب عليها أفراد ذوو خبرة مهنية متقدمة، مما قد ينعكس إيجابياً على مصداقية ودقة الإجابات المستمدة من خبرات طويلة، بينما قد يكون التمثيل الأقل للفئات ذات الخبرة المحدودة عاملاً يؤثر على شمولية النتائج وتحليل توجهات الأفراد المبتدئين.

٣,٤ الإحصاء الوصفي لعبارات قائمة الاستبيان

١,٣,٤ المتغير المستقل: معايير الاستدامة البيئية

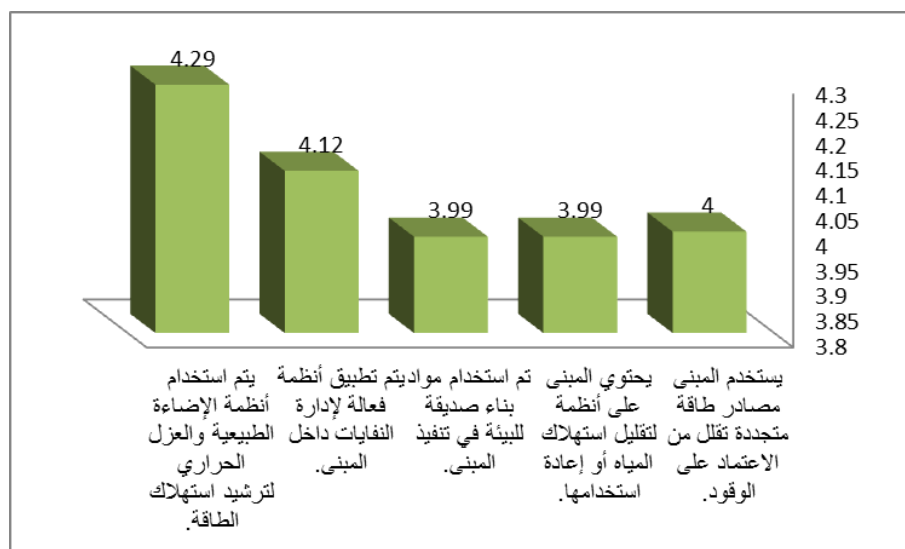
١,١,٣,٤ الإحصاء الوصفي لمحور الاستدامة البيئية

جدول (٥-٤) الإحصاء الوصفي لعبارات الاستدامة البيئية

الرقم	العبرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	مستوى الموافقة
1	يستخدم المبنى مصادر طاقة متجددة تقلل من الاعتماد على الوقود.	4.00	0.81	5	مرتفع

2	يحتوي المبنى على أنظمة لتقليل استهلاك المياه أو إعادة استخدامها.	3.99	0.77	4	مرتفع
3	تم استخدام مواد بناء صديقة للبيئة في تنفيذ المبنى.	3.99	0.87	3	مرتفع
4	يتم تطبيق أنظمة فعالة لإدارة النفايات داخل المبنى.	4.12	0.85	2	مرتفع
5	يتم استخدام أنظمة الإضاءة الطبيعية والعزل الحراري لترشيد استهلاك الطاقة.	4.29	0.75	1	مرتفع
المتوسط العام		٤,٠٧٨	٠,٨١	مرتفع	

تم ترتيب عبارات الاستدامة البيئية من حيث درجة الأهمية النسبية (قيمة المتوسط الحسابي الأكبر) من وجهة نظر عينة الدراسة تبين أن عبارة (يتم استخدام أنظمة الإضاءة الطبيعية والعزل الحراري لترشيد استهلاك الطاقة) هي أكثر العبارات أهمية بقيمة ٤,٢٩ وانحراف معياري ٠,٧٥ وبدرجة موافقة مرتفع بينما كانت العبارة (يستخدم المبنى مصادر طاقة متجددة تقلل من الاعتماد على الوقود) هي أقل العبارات أهمية بقيمة ٤,٠٠ وانحراف معياري ٠,٨١ وبدرجة موافقة مرتفع وعند دراسة عبارات الاستدامة البيئية تبين أن جميع العبارات جاءت في مستوى الموافقة المرتفع مما يوضح وجود مستوي مرتفع من تطبيق الاستدامة البيئية لدى مبني جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية، حيث بلغت قيمة المتوسط الحسابي لعبارات المحور ٤,٠٧٨ بانحراف معياري ٠,٨١.



شكل (١-٤) قيم المتوسطات الحسابية لعبارات محور الاستدامة البيئية

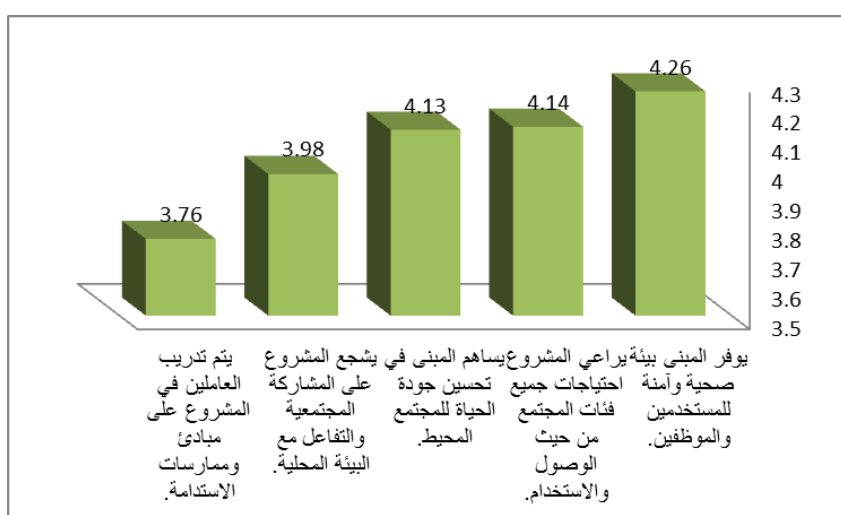
٢,١,٣,٤ الإحصاء الوصفي لمحور الاستدامة الإجتماعية

جدول رقم (٦-٤) الإحصاء الوصفي لعبارات محور الاستدامة الإجتماعية

الرقم	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	مستوى الموافقة
٦	يوفر المبنى بيئة صحية وأمنة للمستخدمين والموظفين.	٤,٢٦	٠,٧٤٢	١	مرتفع
٧	يراعي المشروع احتياجات جميع فئات المجتمع من حيث الوصول والاستخدام.	٤,١٤	٠,٥٩٥	٢	مرتفع
٨	يساهم المبنى في تحسين جودة الحياة للمجتمع المحيط.	٤,١٣	٠,٦٣٠	٣	مرتفع
٩	يشجع المشروع على المشاركة المجتمعية والتفاعل مع البيئة المحلية.	٣,٩٨	٠,٦٨٨	٤	مرتفع
١٠	يتم تدريب العاملين في المشروع على مبادئ وممارسات الاستدامة.	٣,٧٦	٠,٧٥٦	٥	مرتفع
المتوسط العام		٤,٠٥٤	٠,٦٨٢	مرتفع	

تم ترتيب عبارات الاستدامة الإجتماعية من حيث درجة الأهمية النسبية (قيمة المتوسط الحسابي الأكبر) من وجهة نظر عينة الدراسة تبين أن عبارة (يوفر المبنى بيئة صحية وأمنة للمستخدمين والموظفين) هي أكثر العبارات أهمية بقيمة ٤,٢٦ وانحراف معياري ٠,٧٤٢ وبدرجة موافقة مرتفع بينما كانت العبارة (يتم تدريب العاملين في المشروع على مبادئ وممارسات الاستدامة) بقيمة ٣,٧٦ وانحراف معياري ٠,٧٥٦ وبدرجة موافقة مرتفع.

مبادئ وممارسات الاستدامة). هي أقل العبارات أهمية بقيمة ٣,٧٦ وانحراف معياري ٠,٧٥٦ وبدرجة موافقة مرتفع وعند دراسة عبارات الاستدامة الإجتماعية تبين أن جميع العبارات جاءت في مستوى الموافقة المرتفع مما يوضح وجود مستوى مرتفع من تطبيق الاستدامة الإجتماعية لدى مبني جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية، حيث بلغت قيمة المتوسط الحسابي لعبارات المحور ٤,٠٥٤ بانحراف معياري ٠,٦٨٢.



شكل (٤-٢) قيم المتوسطات الحسابية لعبارات محور الاستدامة الإجتماعية

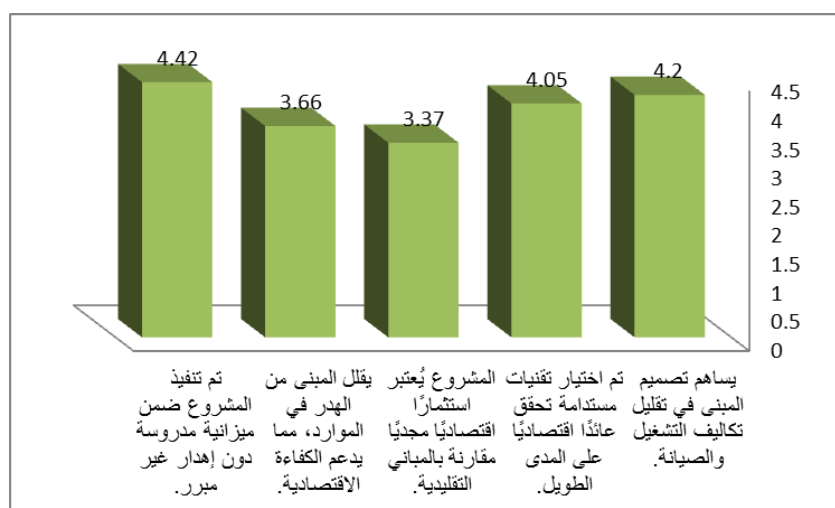
٣,١,٣,٤ الإحصاء الوصفي لمحور الاستدامة الإقتصادية

جدول رقم (٤-٧) الإحصاء الوصفي لعبارات محور الاستدامة الإقتصادية

الرقم	العبرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	مستوى الموافقة
١١	يساهم تصميم المبنى في تقليل تكاليف التشغيل والصيانة.	٤,٢٠	٠,٦٩٣	٢	مرتفع
١٢	تم اختيار تقنيات مستدامة تحقق عائداً اقتصادياً على المدى الطويل.	٤,٠٥	٠,٧٦٨	٣	مرتفع
١٣	المشروع يُعتبر استثماراً اقتصادياً مجدياً مقارنة بالمباني التقليدية.	٣,٣٧	٠,٩٧٨	٥	مرتفع
١٤	يقلل المبنى من الهدر في الموارد، مما يدعم الكفاءة الاقتصادية.	٣,٦٦	٠,٦٨٠	٤	مرتفع
١٥	تم تنفيذ المشروع ضمن ميزانية مدروسة دون إهدار غير مبرر.	٤,٤٢	٠,٦٢٢	١	مرتفع

المتوسط العام	٣,٩٤	٠,٧٤٨	مرتفع
---------------	------	-------	-------

تم ترتيب عبارات محور الاستدامة الاقتصادية من حيث درجة الأهمية النسبية (قيمة المتوسط الحسابي الأكبر) من وجهة نظر عينة الدراسة تبين أن عبارة (تم تنفيذ المشروع ضمن ميزانية مدروسة دون إهدار غير مبرر) هي أكثر العبارات أهمية بقيمة ٤,٤٢ وانحراف معياري ٠,٦٢٢ وبدرجة موافقة مرتفع بينما كانت العبارة (المشروع يُعتبر استثماراً اقتصادياً مجدداً مقارنة بالمباني التقليدية) هي أقل العبارات أهمية بقيمة ٣,٣٧ وانحراف معياري ٠,٩٧٨ وبدرجة موافقة مرتفع وعند دراسة عبارات الاستدامة الاقتصادية تبين أن جميع العبارات جاءت في مستوى الموافقة المرتفع مما يوضح وجود مستوي مرتفع من تطبيق الاستدامة الاقتصادية لدى مبني جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية، حيث بلغت قيمة المتوسط الحسابي لعبارات المحور ٣,٩٤ بانحراف معياري ٠,٧٤٨.



شكل (٣-٤) قيم المتوسطات الحسابية لمحور الاستدامة الاقتصادية

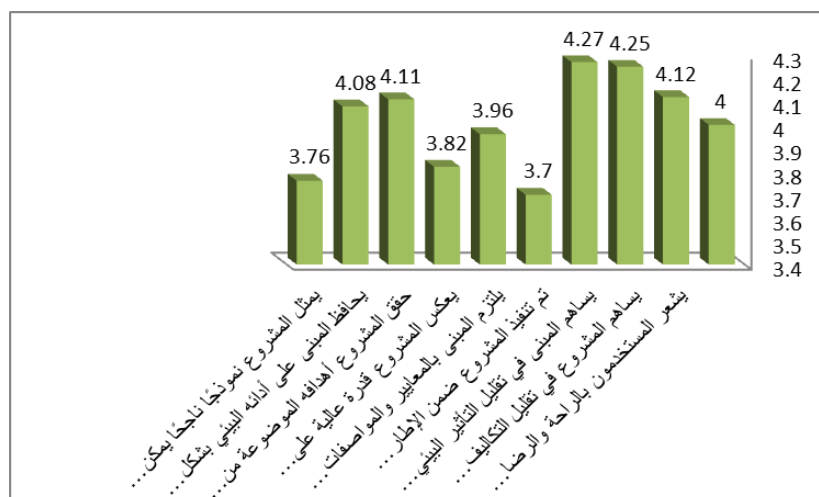
٢,٣,٤ الإحصاء الوصفي لمحور نجاح المشروع

جدول رقم (٨-٤) الإحصاء الوصفي لعبارات محور نجاح المشروع

الرقم	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	مستوى الموافقة
-------	---------	-----------------	-------------------	---------	----------------

١	يحقق المبنى كفاءة تشغيلية أفضل مقارنة بالمباني التقليدية.	٤,٠٠	١,٠٠٩	٦	مرتفع
٢	يشعر المستخدمون بالراحة والرضا داخل المبنى نتيجة تصميمه البيئي.	٤,١٢	٠,٨٤٧	٣	مرتفع
٣	يساهم المشروع في تقليل التكاليف التشغيلية على المدى الطويل.	٤,٢٥	٠,٨٩٤	٢	مرتفع
٤	يساهم المبنى في تقليل التأثير البيئي الضار مقارنة بالمباني الأخرى.	٤,٢٧	١,٠١	١	مرتفع
٥	تم تنفيذ المشروع ضمن الإطار الزمني المحدد دون تأخير.	٣,٧٠	١,٢٣	١٠	مرتفع
٦	يلتزم المبنى بالمعايير والمواصفات العالمية في البناء الأخضر.	٣,٩٦	٠,٩٣٧	٧	مرتفع
٧	يعكس المشروع قدرة عالية على الابتكار والتطور التقني.	٣,٨٢	١,٠٠٥	٨	مرتفع
٨	حقق المشروع أهدافه الموضوعة من حيث الجودة والأداء.	٤,١١	١,٠٠٣	٤	مرتفع
٩	يحافظ المبنى على أدائه البيئي بشكل مستدام منذ تشغيله.	٤,٠٨	٠,٩٣٧	٥	مرتفع
١٠	يمثل المشروع نموذجًا ناجحًا يمكن تكراره في مشاريع مستقبلية بالمملكة.	٣,٧٦	٠,٩٠٧	٩	مرتفع
المتوسط العام		٤,٠٠٧	٠,٩٧٧		مرتفع

تم ترتيب عبارات محور نجاح المشروع من حيث درجة الأهمية النسبية (قيمة المتوسط الحسابي الأكبر) من وجهة نظر عينة الدراسة تبين أن عبارة (يساهم المبنى في تقليل التأثير البيئي الضار مقارنة بالمباني الأخرى) هي أكثر العبارات أهمية بقيمة ٤,٢٧ وانحراف معياري ١,٠١ وبدرجة موافقة مرتفع بينما كانت العبارة (تم تنفيذ المشروع ضمن الإطار الزمني المحدد دون تأخير) هي أقل العبارات أهمية بقيمة ٣,٧٠ وانحراف معياري ١,٢٣ وبدرجة موافقة مرتفع وعند دراسة عبارات نجاح المشروع، تبين أن جميع العبارات جاءت في مستوى الموافقة المرتفع مما يوضح وجود مستوي مرتفع من نجاح مشروع مبني جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية، حيث بلغت قيمة المتوسط الحسابي لعبارات المحور ٤,٠٠٧ بانحراف معياري ٠,٩٧٧.



شكل (٤-٤) قيم المتوسطات الحسابية لمجور نجاح المشروع

٤,٤ التحقق من فرضيات الدراسة

الفرضية الرئيسية للدراسة: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتطبيق معايير الإستدامة البيئية على نجاح مشروع

جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية (KAUST)

جدول (٩-٤) نتائج نموذج الانحدار الخطي البسيط لأثر تطبيق معايير الإستدامة البيئية على نجاح مشروع جامعة الملك عبدالله

للعلوم والتقنية (KAUST)

P- VALUE	R	R^2	F	T	B
0.000	0.952	0.901	**4041.758	**64.589	0.495

أظهرت نتائج اختبار الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر تطبيق معايير الاستدامة البيئية على نجاح مشروع

جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية (KAUST) وجود علاقة طردية قوية وذات دلالة إحصائية بين المتغيرين، حيث

بلغت قيمة معامل الارتباط (R) نحو (٠,٩٥٢)، مما يشير إلى ارتباط قوي بين تطبيق معايير الاستدامة البيئية ونجاح المشروع. كما بلغت قيمة معامل التحديد (R^2) نحو (٠,٩٠١)، ما يعني أن ما نسبته (٩٠,١٪) من التغير في نجاح المشروع يُعزى إلى تطبيق معايير الاستدامة البيئية، وهو ما يعكس قدرة النموذج على تفسير قدر كبير من التباين في المتغير التابع.

بلغت قيمة معامل الانحدار غير المعياري (B) نحو (٠,٤٩٥)، ما يدل على أن كل زيادة بمقدار ١٪ في تطبيق معايير الاستدامة البيئية تقابلها زيادة بمقدار ٠,٤٩٥ % في نجاح المشروع، وهي نتيجة تعكس أثرًا إيجابيًا مباشرًا، وتتسق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه العديد من الدراسات السابقة، مثل دراسة (الغنيمات، ٢٠٢٣) التي أثبتت وجود أثر إيجابي لتطبيق معايير الأبنية الخضراء على تحقيق التنمية المستدامة في المشاريع التعليمية، وكذلك دراسة (راضي، ٢٠٢٢) التي أكدت أن تطبيق ممارسات المباني الخضراء يحقق فوائد متعددة على المستويات البيئية والاقتصادية والاجتماعية، مما يؤدي إلى رفع كفاءة وجودة المشروع. كما دعمت دراسة (Waqar، 2023) أهمية تبني الأدوات الحديثة مثل نمذجة معلومات البناء (BIM) في تحسين استدامة المشاريع ورفع فرص نجاحها.

وبناءً على ما سبق، يتم قبول فرضية الدراسة الرئيسية، حيث أثبتت النتائج وجود أثر معنوي لتطبيق معايير الاستدامة البيئية على نجاح مشروع KAUST، مما يعزز أهمية دمج مبادئ الاستدامة ضمن استراتيجيات تخطيط وتنفيذ المشاريع الكبرى في المملكة العربية السعودية وخارجها.

الفرضية الفرعية الأولى: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتطبيق الإستدامة البيئية على نجاح مشروع جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية (KAUST).

جدول (١٠-٤) نتائج نموذج الانحدار الخطي البسيط لأثر تطبيق الإستدامة البيئية على نجاح مشروع جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية (KAUST).

P- VALUE	R	R^2	F	T	B
0.000	٠,٨٨٩	٠,٨٥٠	**1652.867	**40.655	1.501

وللتحقق من صحة هذه الفرضية، تم استخدام نموذج الانحدار الخطي البسيط، وقد أظهرت نتائج التحليل

الواردة في الجدول (٤-١٠) ما يلي:

بلغت قيمة معامل الانحدار (B) نحو (١,٥٠١)، مما يدل على وجود علاقة طردية موجبة، أي أن كل زيادة بمقدار ١٪ في درجة تطبيق الاستدامة البيئية تؤدي إلى زيادة متوقعة قدرها (١,٥٠١٪) في درجة نجاح المشروع. كما بلغت قيمة T الإحصائية (٤٠,٦٥٥)، وهي قيمة دالة إحصائيًا عند مستوى معنوية (٠,٠١)، مما يشير إلى معنوية تأثير تطبيق الاستدامة البيئية على نجاح المشروع.

وتشير قيمة معامل الارتباط (R) إلى (٠,٨٨٩)، وهي قيمة مرتفعة تدل على وجود علاقة ارتباط قوية بين تطبيق الاستدامة البيئية ونجاح المشروع. كما بلغت قيمة معامل التحديد (R^2) نحو (٠,٨٥٠)، وهو ما يعني أن نسبة (٨٥٪) من التغير في نجاح المشروع يُمكن تفسيرها من خلال تطبيق الاستدامة البيئية، وهي نسبة مرتفعة تعكس قوة النموذج. وبما أن قيمة (P-value) بلغت (٠,٠٠٠)، وهي أقل من مستوى الدلالة (٠,٠٥)، فإن ذلك يدل على وجود أثر دال إحصائيًا لتطبيق الاستدامة البيئية على نجاح المشروع. وعليه، وبالتالي، تُقبل الفرضية الفرعية الأولى التي تنص على وجود أثر ذو دلالة إحصائية لتطبيق الاستدامة البيئية على نجاح مشروع جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية.

تتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه العديد من الدراسات السابقة التي أكدت على أهمية تطبيق الاستدامة البيئية في تعزيز فعالية وكفاءة مشاريع المباني الخضراء، ومنها دراسة (ابن عمران، ٢٠٢٤) التي أوضحت أن تبني معايير الاستدامة البيئية يساهم في تحسين جودة تنفيذ المشاريع وتحقيق الأهداف طويلة المدى، كما أشارت دراسة (السعيد، ٢٠٢٣) إلى أن الاهتمام بالجوانب البيئية يؤدي إلى تقليل الهدر وزيادة القيمة المضافة للمشاريع. وتدعم هذه النتيجة كذلك ما ورد في دراسة (الحري، ٢٠٢٢) والتي بينت أن مراعاة المعايير البيئية ترفع من فرص نجاح المشاريع الكبرى في المملكة، ويُعزز هذا التوافق بين نتائج الدراسة الحالية والدراسات السابقة من الموثوقية العلمية للنتائج، ويدل على أهمية دمج الاستدامة البيئية كعنصر أساسي في تخطيط وتنفيذ المشاريع العمرانية الحديثة، وخاصة في ظل توجه المملكة نحو تحقيق مستهدفات رؤية ٢٠٣٠ في مجال الاستدامة البيئية.

الفرضية الفرعية الثانية: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتطبيق الإستدامة الإجتماعية على نجاح مشروع جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية (KAUST).

جدول (١١-٤) نتائج نموذج الانحدار الخطي البسيط لأثر تطبيق الإستدامة الإجتماعية على نجاح مشروع جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية (KAUST).

P- VALUE	R	R^2	F	T	B
0.000	٠,٨٩٧	٠,٨٥٧	**1243.019	**36.265	2.044

وللتحقق من صحة هذه الفرضية، تم استخدام نموذج الانحدار الخطي البسيط، وقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي الموضحة في الجدول (١١-٤) ما يلي:

بلغت قيمة معامل الانحدار (B) نحو (٢,٠٤٤)، مما يدل على وجود علاقة طردية موجبة، أي أن كل زيادة بمقدار ١٪ في درجة تطبيق الاستدامة الاجتماعية تؤدي إلى زيادة متوقعة قدرها (٢,٠٤٤) في مستوى نجاح المشروع، وقد بلغت قيمة معامل الارتباط (R) نحو (٠,٨٩٧)، وهي قيمة مرتفعة تعكس وجود علاقة ارتباط قوية بين تطبيق الاستدامة الاجتماعية ونجاح المشروع. كما بلغت قيمة معامل التحديد (R^2) نحو (٠,٨٥٧)، ما يعني أن حوالي (٨٥,٧٪) من التباين في نجاح المشروع يُمكن تفسيره من خلال الاستدامة الاجتماعية، وهو ما يؤكد قوة النموذج الإحصائي المستخدم.

أما بالنسبة لقيمة (P-value)، فقد بلغت (٠,٠٠٠)، وهي أقل من مستوى الدلالة (٠,٠٥)، مما يدل على أن النتيجة ذات دلالة إحصائية عالية، وعليه تُقبل الفرضية الفرعية الثانية التي تنص على وجود أثر ذو دلالة إحصائية لتطبيق الاستدامة الاجتماعية على نجاح مشروع جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية.

تتفق هذه النتيجة مع ما أشارت إليه الدراسات السابقة التي تناولت دور الاستدامة الاجتماعية في تعزيز أداء المشاريع، ومن أبرزها دراسة (العنزي، ٢٠٢٣) التي أكدت أن إشراك المجتمع المحلي وتحقيق العدالة الاجتماعية في المشاريع العمرانية يساهم في تحسين كفاءتها وتعزيز استدامتها طويلة الأجل. كما أظهرت دراسة (الشمري، ٢٠٢٢) أن احترام الجوانب الثقافية والاجتماعية للعاملين والمستفيدين من المشروع يؤدي إلى رفع معدلات القبول المجتمعي ويعزز من فرص نجاح المشروع، وتؤيد هذه النتائج أيضاً ما توصلت إليه دراسة (ابن عمران، ٢٠٢٤) والتي أكدت أن الاستدامة

لا تقتصر على الجوانب البيئية والاقتصادية فحسب، بل إن البعد الاجتماعي يُعد ركيزة أساسية في نجاح مشاريع المباني الخضراء، خاصة تلك التي تتماشى مع توجهات التنمية الشاملة ورؤية المملكة ٢٠٣٠.

وبذلك تعزز نتائج هذه الدراسة أهمية دمج البعد الاجتماعي في عمليات تخطيط وتنفيذ المشاريع الكبرى، لضمان تحقيق الأثر الإيجابي المستدام على المجتمع والبيئة معاً.

الفرضية الفرعية الثالثة: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتطبيق الإستدامة الاقتصادية على نجاح مشروع جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية (KAUST).

جدول (١٢-٤) نتائج نموذج الانحدار الخطي البسيط لأثر تطبيق الإستدامة الاقتصادية على نجاح مشروع جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية (KAUST).

P- VALUE	R	R^2	F	T	B
0.000	٠,٩٢٤	٠,٨١٥	**1851.482	**42.502	1.655

وللتحقق من صحة هذه الفرضية، تم استخدام نموذج الانحدار الخطي البسيط، وقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي الواردة في الجدول (١٢-٤) ما يلي:

بلغت قيمة معامل الانحدار (B) نحو (١,٦٥٥)، مما يدل على وجود علاقة طردية موجبة، حيث تشير إلى أن كل زيادة بمقدار ١٪ في درجة تطبيق الاستدامة الاقتصادية تؤدي إلى زيادة متوقعة قدرها (١,٦٥٥٪) في مستوى نجاح المشروع. كما بلغت قيمة T الإحصائية (٤٢,٥٠٢)، وهي قيمة مرتفعة ودالة إحصائياً عند مستوى معنوية (٠,٠١)، مما يعكس وجود تأثير معنوي لتطبيق الاستدامة الاقتصادية على نجاح المشروع، في حين بلغت قيمة معامل الارتباط (R) نحو (٠,٩٢٤)، وهي قيمة مرتفعة جداً، مما يدل على وجود علاقة ارتباط قوية جداً بين المتغيرين، أما قيمة معامل التحديد (R^2) فقد بلغت (٠,٨١٥)، أي أن نحو (٨١,٥٪) من التباين في نجاح المشروع يمكن تفسيره من خلال تطبيق الاستدامة الاقتصادية، وهي نسبة عالية تعكس كفاءة النموذج في تفسير هذا الأثر. كما بلغت قيمة (P-value)

0.000))، وهي أقل من مستوى الدلالة (0.05)، ما يشير إلى دلالة إحصائية قوية للنتيجة، وبناءً على ما سبق، يتم قبول الفرضية الفرعية الثالثة التي تنص على وجود أثر ذو دلالة إحصائية لتطبيق الاستدامة الاقتصادية على نجاح مشروع جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية.

تتفق هذه النتيجة مع ما أشارت إليه الدراسات السابقة التي تناولت دور الاستدامة الاقتصادية في دعم استمرارية ونجاح المشاريع. فقد أكدت دراسة (الهاشمي، ٢٠٢٣) أن كفاءة استخدام الموارد، وتقليل التكاليف التشغيلية، وتبني ممارسات اقتصادية مستدامة تسهم بشكل مباشر في تحسين أداء المشروع وضمان نجاحه على المدى الطويل. كما بينت دراسة (الغامدي، ٢٠٢٢) أن تطبيق معايير الاستدامة الاقتصادية يعزز من قدرة المشاريع على التكيف مع التحديات المالية والتقلبات السوقية، وتدعم هذه النتائج أيضًا ما توصلت إليه دراسة (ابن عمران، ٢٠٢٤)، التي شددت على أن الجانب الاقتصادي يُعد من الركائز الأساسية الثلاثة للاستدامة، وأن تجاهله يؤدي إلى إخلال بتوازن المشروع، حتى وإن تم الالتزام بالمعايير البيئية والاجتماعية، وبذلك تؤكد نتائج الدراسة الحالية أهمية دمج الاستدامة الاقتصادية ضمن منهجيات إدارة المشاريع، باعتبارها عنصرًا حاسمًا في تحقيق النجاح والفعالية والاستمرارية، لا سيما في المشاريع الكبرى التي تمثل نماذج وطنية مثل مشروع جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية.

الفصل الخامس: النتائج والتوصيات

١,٥ المقدمة

تناول هذا الفصل الاستنتاجات التي توصلت إليها الدراسة ونتيجة اختبار الفرضيات، والتوصيات التي تهدف إلى تعزيز استخدام معايير التنمية المستدامة في مشاريع المباني الخضراء في المملكة العربية السعودية، إضافة إلى مقترحات وعناوين بحثية للاستفادة منها من قبل باحثين آخرين في المستقبل.

٢,٥ الاستنتاجات

توصلت الدراسة إلى عدد من النتائج المهمة التي تعكس أثر تطبيق أبعاد الاستدامة البيئية والاجتماعية والاقتصادية على نجاح مشروع جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية (KAUST)، وذلك من خلال تحليل البيانات باستخدام نماذج الانحدار الخطي البسيط لكل بعد من أبعاد الاستدامة الثلاثة. وكانت أبرز النتائج على النحو التالي:

١. أظهرت النتائج وجود أثر ذو دلالة إحصائية لتطبيق الاستدامة البيئية على نجاح المشروع، حيث بلغ معامل التحديد (R^2) نحو (٠,٨٥٠)، ما يشير إلى أن ٨٥٪ من التغير في مستوى النجاح يمكن تفسيره من خلال درجة تطبيق الاستدامة البيئية.

٢. تبين من نتائج التحليل وجود أثر قوي وذو دلالة إحصائية لتطبيق الاستدامة الاجتماعية على نجاح المشروع، حيث بلغ معامل التحديد (R^2) نحو (٠,٨٥٧)، ما يعني أن ٨٥,٧٪ من التباين في نجاح المشروع يُعزى إلى درجة تطبيق الاستدامة الاجتماعية، مع وجود علاقة ارتباط قوية ($R = 0.897$).

٣. أظهرت النتائج كذلك أن للاستدامة الاقتصادية أثرًا دالًا إحصائيًا على نجاح المشروع، حيث بلغ معامل التحديد (0.815) (R^2)، مما يشير إلى أن ٨١,٥٪ من التغير في نجاح المشروع يمكن تفسيره من خلال تطبيق الاستدامة الاقتصادية، مع وجود علاقة ارتباط قوية جدًا ($R = 0.924$).

وبناءً على ما سبق، تؤكد نتائج الدراسة أن تطبيق أبعاد الاستدامة الثلاثة (البيئية، الاجتماعية، الاقتصادية) يُساهم بشكل فاعل ومؤثر في نجاح المشاريع الكبرى، ويعد مشروع جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية (KAUST) نموذجًا حيًا لهذا التأثير الإيجابي.

٣,٥ التوصيات

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة، يوصى الباحث بما يلي:

١. تعزيز تبني معايير الاستدامة البيئية في جميع مراحل التخطيط والتنفيذ لمشاريع المباني، من خلال استخدام المواد الصديقة للبيئة، وتحسين كفاءة الطاقة، وتقليل الانبعاثات والملوثات.
٢. الاهتمام بالبُعد الاجتماعي في المشاريع العمرانية، من خلال ضمان مشاركة المجتمع المحلي، وتحقيق العدالة الاجتماعية، وتحسين جودة الحياة للعاملين والمستفيدين من المشاريع.
٣. دعم الاستدامة الاقتصادية للمشاريع عبر تطوير نماذج مالية فعالة، وتشجيع الكفاءة في استخدام الموارد، وتخفيض التكاليف التشغيلية من دون الإخلال بالجودة.
٤. دمج مفاهيم الاستدامة في سياسات الجهات المعنية بإدارة المشاريع، بما في ذلك الجامعات، والمؤسسات الحكومية، والقطاع الخاص.
٥. بناء قدرات العاملين في مجال إدارة المشاريع من خلال التدريب المستمر على تطبيق معايير الاستدامة الثلاثة، وتعزيز ثقافة التنمية المستدامة داخل فرق العمل.

٤,٥ المقترحات

بناءً على ما كشفت عنه الدراسة من نتائج، يقترح الباحث ما يلي:

١. إجراء دراسات مماثلة على مشاريع أخرى في المملكة العربية السعودية أو خارجها، للمقارنة بين تأثيرات تطبيق معايير الاستدامة في بيئات مختلفة.

٢. دراسة العلاقة بين كل بُعد من أبعاد الاستدامة على حدة (البيئية، الاجتماعية، الاقتصادية) وبين مؤشرات محددة لنجاح المشاريع مثل الكفاءة التشغيلية، والرضا المجتمعي، والاستدامة طويلة الأجل.
٣. التوسع في دراسة المعوقات والتحديات التي قد تواجه تطبيق معايير الاستدامة في المشاريع الإنشائية، ووضع حلول عملية لها.
٤. اقتراح نموذج متكامل لتقييم نجاح المشاريع من منظور الاستدامة يمكن اعتماده في المشاريع الحكومية والخاصة.
٥. دراسة أثر القيادة الإدارية وأسلوب اتخاذ القرار في دعم تطبيق الاستدامة وتأثيره على نجاح المشاريع.

المراجع:

أولاً: المراجع العربية

- ابن عمران، خالد محمد، و دياب، ناصر محمد. (٢٠٢٤) التنمية المستدامة والمدن الذكية والخضراء. مجلة شمال إفريقيا للنشر العلمي، مج ٢، ع ٤ ، 98 - 109.
- بركات، رباب جلال عبد الوهاب. (٢٠٢٠). الإستدامة البيئية الحضرية لمدينتي. المجلة المصرية للتغير البيئي، مج ١٢، ع ١ ، 107 - 123.
- حسين، رعد يوسف وعد الله، و عباس، جرجس عمير. (٢٠٢٢). الاستدامة البيئية وأثرها في المكانة الذهنية: دراسة استطلاعية لأراء عينة من الزبائن لشركات المياه المعدنية في مركز مدينة كركوك. مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية، مج ١٨، ع ٥٨ ، 201 - 214.
- خرايشة، ميس محمد علي، و البزايعة، صخر عبد ربه إبراهيم. (٢٠٢٤). (أثر تطبيق معايير المشاريع السكنية الخضراء على معدل استهلاك الطاقة في مدينة عمان الكبرى) رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة البلقاء التطبيقية، السلط.
- دياب، مفتاح محمد. (٢٠٢٤). المكتبات الخضراء والاستدامة البيئية. المجلة السعودية لدراسات المكتبات والمعلومات، مج ٤، ع ٤ ، 185 - 223.
- راضي، محمد محمد السيد. (٢٠٢٢). دور المباني الخضراء في الإسكان التعاوني في تحقيق أهداف الاقتصاد البيئي والإيكولوجي. مجلة التجارة والتمويل، ع ٤ ، 740 - 793.
- السرسى، آية نجاح عبد المالك، و مندور، أحمد فؤاد. (٢٠١٨). التنمية الاقتصادية والاستدامة البيئية: العلاقة بين النمو الاقتصادي ومؤشر البصمة البيئية: دراسة قياسية بالتطبيق على مصر. المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة، ع ٣ ، 93 - 104.

- شرف، سائلة أحمد محمود. (٢٠٢٤). تقييم استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحقيق الاستدامة البيئية: دراسة حالة. *المجلة المصرية لبحوث الإعلام*، ع١٩، 843- 873.
- الشريف، حنان يحيى. (٢٠٢١). نظم وتكنولوجيا المعلومات الخضراء لدعم الاستدامة البيئية: شركة IBM نموذجاً. *مجلة طلبة للدراسات العلمية الأكاديمية*، مج٤، ع٢، 780- 797.
- شكشك، ليلي عطية إبراهيم، عثمان، أماني درويش، و وهب، سوسن عبدالفتاح. (٢٠٢٤). أثر إدارة الموارد البشرية الخضراء على البيئة المستدامة: دراسة ميدانية على محطة سكة حديد مصر. *المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة*، ع٣، 679- 724.
- عبدالرحمن، بيان عمر، صويص، غالب جليل، و حياصات، محمد. (٢٠١٥) تقييم الوعي للمباني الخضراء في قطاع الإنشاءات في الأردن. رسالة ماجستير غير منشورة. الجامعة الاردنية، عمان.
- عثمان، راضي طلعت توفيق. (٢٠٢٢). الاستدامة البيئية. *المجلة العربية العلمية للفتيان*، ع٣٧، 20- 24.
- الفتياني، منال عبدالكريم محجوب، و أبو رمان، جمانة بشير. (٢٠٢٣). (أثر ممارسات إدارة الموارد البشرية الخضراء على الاستدامة البيئية: الدور الوسيط للثقافة الخضراء: دراسة تطبيقية على الشركات الصناعية التعدينية الأردنية) رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة البلقاء التطبيقية، السلط.
- مقداد، إيمان، و حمودة، نسيم. (٢٠٢٤). أثر القيادة الإبداعية الخضراء على الأداء البيئي لشركة نفطال -باتنة -مجلة الأفاق للدراسات الاقتصادية، مج٩، ع١، 72- 90.
- مقطش ميس احسان، اصبيحات، جمال، و صويص، غالب جليل. (٢٠١٦). عوامل إدارة المشاريع التي تؤثر على تسليم مشاريع المباني الخضراء: حالة الأردن. رسالة ماجستير غير منشورة. الجامعة الاردنية، عمان.
- منيب، ندى المعتصم، عبدالوارث، مروة فوزي، خليل، عزة ماهر، و طلعت، نشوى محمد. (٢٠٢٠). أثر الأثرات البيئية على إستدامة النقل الجوي. *مجلة كلية السياحة والفنادق*، مج٤، ع١، 82- 101.
- مهي، جلال محمد نجيب محمد. (٢٠٢٠). النمو السكاني وتحديات الاستدامة البيئية: دراسة تحليلية. *مجلة كلية الآداب*، ع٢١، 22- 71.
- ميسوم، فضيلة، و أكلي، نعيمة. (٢٠١٧). استراتيجيات الاستدامة البيئية: الجباية البيئية وتفعيل دور الجمعيات البيئية نموذجاً. *المؤتمر العلمي الدولي الثاني: أثر مناخ الاستثمار في تحقيق التنمية المستدامة*، عمان: مركز البحث وتطوير الموارد البشرية السناسل، ٢٨٩ - ٢٩٤.

اليوسف، أمينة إبراهيم، الرواشدة، تيسير مصطفى، و ماهر، رامي عبدالقادر. (٢٠٢١). إدارة مشاريع المباني الخضراء متعددة الطوابق باستخدام Energy Plus: الحالة الدراسية أبراج عبدون. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة الاسراء الخاصة، عمان.

ثانياً: المراجع الأجنبية

1. Alshboul, O., Shehadeh, A., Almasabha, G., & Almuflih, A. S. (2022). Extreme gradient boosting-based machine learning approach for green building cost prediction. *Sustainability*, 14(11), 6651.
2. Ayarkwa, J., Opoku, D. G. J., Antwi-Afari, P., & Li, R. Y. M. (2022). Sustainable building processes' challenges and strategies: The relative important index approach. *Cleaner Engineering and Technology*, 7, 100455.
3. Debrah, C., Chan, A. P. C., & Darko, A. (2022). Green finance gap in green buildings: A scoping review and future research needs. *Building and Environment*, 207, 108443.
4. Debrah, C., Chan, A. P., & Darko, A. (2022). Artificial intelligence in green building. *Automation in Construction*, 137, 104192.
5. Hou, H., & Wu, H. (2021). Tourists' perceptions of green building design and their intention of staying in green hotel. *Tourism and Hospitality Research*, 21(1), 115-128.
6. Li, Y., Rong, Y., Ahmad, U. M., Wang, X., Zuo, J., & Mao, G. (2021). A comprehensive review on green buildings research: bibliometric analysis during 1998–2018. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 46196-46214.
7. Liu, T., Chen, L., Yang, M., Sandanayake, M., Miao, P., Shi, Y., & Yap, P. S. (2022). Sustainability considerations of green buildings: a detailed overview on current advancements and future considerations. *Sustainability*, 14(21), 14393.
8. Sartori, T., Drogemuller, R., Omrani, S., & Lamari, F. (2021). A schematic framework for life cycle assessment (LCA) and green building rating system (GBRS). *Journal of Building Engineering*, 38, 102180.
9. Waqar, A., Othman, I., Saad, N., Azab, M., & Khan, A. M. (2023). BIM in green building: Enhancing sustainability in the small construction project. *Cleaner Environmental Systems*, 11, 100149.

الملاحق

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

نتمنى منكم التكرم بالإجابة على فقرات الاستبانة المرفقة والموجهة للعاملين بجامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية (KAUST) بمحافضة جدة؛ والتي تأتي لاستكمال متطلبات الحصول على درجة الماجستير في إدارة الأعمال بجامعة ميدأوشن، تحت عنوان: أثر تطبيق معايير الاستدامة البيئية على نجاح مشاريع المباني الخضراء في المملكة العربية السعودية: دراسة حالة مبنى جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية (KAUST)، وحيث أن إجاباتكم ستساعد الدراسة الحالية في التوصل إلى الأهداف المرجوة الخاصة بالبحث العلمي، علماً بأن جميع البيانات الواردة في الاستبانة سوف تستخدم لأغراض البحث العلمي فقط وستعامل إجاباتكم بسرية تامة.

وتقبلوا وافر التحية وعظيم التقدير،،،

أولاً: البيانات الأولية.

يرجى التكرم بوضع علامة (✓) في المكان المناسب:

١- الجنس	ذكر	
	أنثى	

٢-العمر	أقل من ٢٥ سنة	
---------	---------------	--

	من ٢٥ إلى أقل من ٣٥ سنة	
	من ٣٥ إلى أقل من ٤٥ سنة	
	من ٤٥ إلى أقل من ٥٥ سنة	
	أكثر من ٥٥ سنة	

	دبلوم بعد الثانوي	٣- المؤهل العلمي
	بكالوريوس	
	دراسات عليا	

	أقل من ٥ سنوات	٤- عدد سنوات الخبرة
	من ٥ الى أقل من ١٠ سنوات	
	من ١٠ إلى أقل من ١٥ سنة	
	من ١٥ سنة فأكثر	

ثانياً: الأسئلة الموضوعية:

الرجاء اختيار الحقل الذي يتفق مع إجابتك وذلك حسب العبارات الموضحة من الجدول التالي:

أ-الاستدامة البيئية، كأحد أبعاد معايير الاستدامة البيئية					
م	العبارة	درجة الموافقة			
		موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق بشدة
١	يستخدم المبنى مصادر طاقة متجددة تقلل من الاعتماد على الوقود.				
٢	يحتوي المبنى على أنظمة لتقليل استهلاك المياه أو إعادة استخدامها.				
٣	تم استخدام مواد بناء صديقة للبيئة في تنفيذ المبنى.				

٤	يتم تطبيق أنظمة فعالة لإدارة النفايات داخل المبنى.					
٥	يتم استخدام أنظمة الإضاءة الطبيعية والعزل الحراري لترشيد استهلاك الطاقة.					
ب- الاستدامة الإجتماعية، كأحد أبعاد معايير الاستدامة البيئية						
م	العبارة	درجة الموافقة				
		موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
٦	يوفر المبنى بيئة صحية وأمنة للمستخدمين والموظفين.					
٧	يراعي المشروع احتياجات جميع فئات المجتمع من حيث الوصول والاستخدام.					
٨	يساهم المبنى في تحسين جودة الحياة للمجتمع المحيط.					
٩	يشجع المشروع على المشاركة المجتمعية والتفاعل مع البيئة المحلية.					
١٠	يتم تدريب العاملين في المشروع على مبادئ وممارسات الاستدامة.					
ج- الاستدامة الإقتصادية، كأحد أبعاد معايير الاستدامة البيئية.						
م	العبارة	درجة الموافقة				
		موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
١١	يساهم تصميم المبنى في تقليل تكاليف التشغيل والصيانة.					
١٢	تم اختيار تقنيات مستدامة تحقق عائداً اقتصادياً على المدى الطويل.					
١٣	المشروع يُعتبر استثماراً اقتصادياً مجدياً مقارنة بالمباني التقليدية.					
١٤	يقلل المبنى من الهدر في الموارد، مما يدعم الكفاءة الاقتصادية.					

١٥	تم تنفيذ المشروع ضمن ميزانية مدروسة دون إهدار غير مبرر.					
هـ- نجاح المشروع						
م	العبارة	درجة الموافقة				
		موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
١٦	يحقق المبنى كفاءة تشغيلية أفضل مقارنة بالمباني التقليدية.					
١٧	يشعر المستخدمون بالراحة والرضا داخل المبنى نتيجة تصميمه البيئي.					
١٨	يساهم المشروع في تقليل التكاليف التشغيلية على المدى الطويل.					
١٩	يساهم المبنى في تقليل التأثير البيئي الضار مقارنة بالمباني الأخرى.					
٢٠	تم تنفيذ المشروع ضمن الإطار الزمني المحدد دون تأخير.					
٢١	يلتزم المبنى بالمعايير والمواصفات العالمية في البناء الأخضر.					
٢٢	يعكس المشروع قدرة عالية على الابتكار والتطور التقني.					
٢٣	حقق المشروع أهدافه الموضوعة من حيث الجودة والأداء.					
٢٤	يحافظ المبنى على أدائه البيئي بشكل مستدام منذ تشغيله.					
٢٥	يمثل المشروع نموذجًا ناجحًا يمكن تكراره في مشاريع مستقبلية بالمملكة.					

Midocean University

College of Management

Department of. Project Management



**The Impact of Applying Environmental Sustainability Standards on the Success of
Green Building Projects in the Kingdom of Saudi Arabia: A Case Study of the King
Abdullah University of Science and Technology (KAUST) Building**

A research plan submitted for a master's degree in management

Prepared by:

Nasser Mohammed Bin Akeel

Supervised by:

Dr. Fayez Jarad, Dr. Alfadhli Abdulhameed Hasan

1447H/ 2025