

أثر استخدام الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء في تحقيق التنمية المستدامة
لمشاريع (LEED) بالمملكة العربية السعودية

إعداد الطالب

بهاء فرج عبدالمجيد أمونه

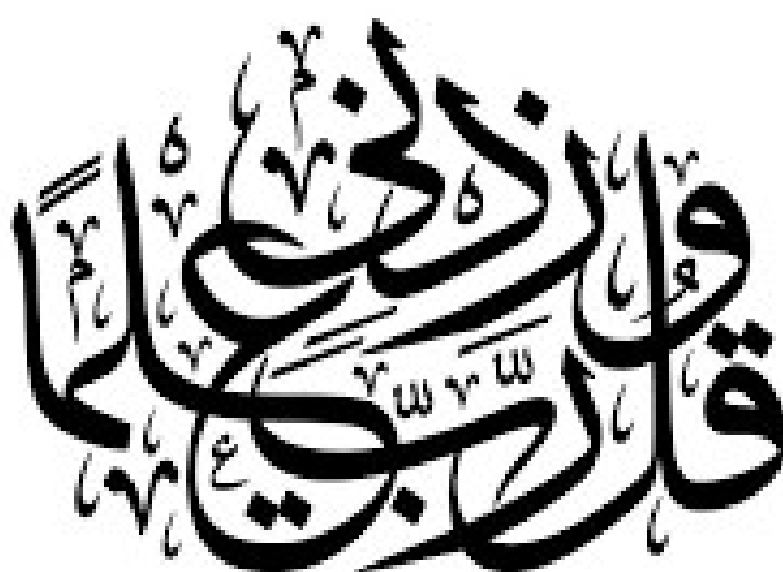
الرقم الجامعي: 242002244

إشراف:

أ.د. فايز علي جواد

أ.د. الفيصل عبد الحميد محمد

2025-2024م



حقوق الطباعة

حقوق الطباعة تمتلكها جامعة ميدأوشن، حيث إن جميع المواد والمحتويات الواردة في هذا البحث هي ملك للجامعة ولا يجوز استخدامها أو إعادة نشرها أو توزيعها بدون إذن مسبق من الجامعة.

الباحث

ملخص الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء في تحقيق التنمية المستدامة لمشاريع (LEED) في المملكة العربية السعودية، وذلك من خلال تحقيق مجموعة من الأهداف، تتمثل في:

- التعرف على تطبيقات الطاقة البديلة التي يمكن استخدامها في مشاريع (LEED).
- دراسة مدى فاعلية الطاقة البديلة في تحقيق التنمية المستدامة لمشاريع (LEED).
- التعرف على مواد البناء الخضراء التي يمكن استخدامها في مشاريع (LEED).
- تقييم مدى فاعلية مواد البناء الخضراء في تحقيق التنمية المستدامة لمشاريع (LEED).

ومن أجل تحقيق أهداف الدراسة، تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي، حيث استخدم الباحث الاستبانة كأداة للدراسة، وطبقت على مجتمع الدراسة المكوّن من (250) موظفًا يعملون في مشاريع (LEED)، وقد تم اختيار العينة باستخدام أسلوب العينة العشوائية البسيطة وفق معادلة ريتشارد جيجر بنسبة خطأ (7%)، مما أسفر عن حجم عينة بلغ (111) موظفًا.

وبعد تطبيق الدراسة، أظهرت النتائج الإحصائية أن التكامل بين الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء ليس مجرد خيار، بل يُعد عاملاً حاسماً في نجاح مشاريع (LEED). كما أكدت النتائج أن تطبيق هذه المفاهيم سيسرّع التحوّل نحو مدن أكثر استدامة، مع تعزيز الفوائد البيئية والاقتصادية. وقد أظهر التحليل الإحصائي وجود علاقة ارتباطية موجبة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين استخدام الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء من جهة، وتحقيق متطلبات التنمية المستدامة في مشاريع (LEED) من جهة أخرى.

الكلمات المفتاحية: الطاقة البديلة، مواد البناء الخضراء، التنمية المستدامة، مشاريع (LEED).

الإهداء

أهدي هذا الجهد المتواضع إلى:

والديَّ العزيزين، اللذين كانا نبراس حياتي وسندي في دربي، وضحيًا بكل غالٍ ونفيس من أجلي . رحلا
عن الدنيا، لكن عطاؤهما وذكرهما باقية في قلبي ما حييت . إلى روحيهما الطاهرتين، أبعث كل الحب
والامتنان، راجيًا من الله أن يحزبهما عني خير الجزاء، ويسكنهما فسيح جناته .

أساتذتي ومشرقيَّ أد . الفصيل عبد الحميد محمد و أد . فايز علي جواد
اللذين تفضلاً بتوجيهي بصبرٍ وحكمة، فكان نوراً يضيء طريقي .

زوجتي وأبنائي الذين تحملوا غيابي وصبروا على انشغالي، فكانوا مصدر سعادتي .

أصدقائي وأخوتي الذين شجعوني في لحظات اليأس، فكانوا عوناً لي .

كل من ساهم في رحلتي العلمية ولو بكلمة طيبة أو دعم معنوي .

إلى كل من علمني حرفاً . جزاكم الله خيراً . "

"وما توفيتني إلا بالله عليه توكلت وإليه أنيب"

شكر وتقدير

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله الذي وفقني وأعانني على إتمام هذا العمل، والصلاة والسلام على خير الخلق سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين .

أتقدم بحزب الشكر والعرفان:

- إلى أساتذتي المشرفين على توجيهاتهم القيمة ودعمهم المستمر الذي كان بمثابة نور أضاء لي طريق البحث.
 - إلى أعضاء هيئة التدريس في كلية الإدارة لما قدّموه من علم وخبرة ساهمت في صقل مهاراتي.
 - إلى زملائي الباحثين وأفراد عائلتي على تشجيعهم وصبرهم طوال رحلة البحث.
 - إلى كل من ساهم بشكل مباشر أو غير مباشر في إتمام هذا العمل، فجزاهم الله خير الجزاء.
- وأخيراً، أهدي هذا الجهد المتواضع إلى جميع طلاب العلم سائلاً المولى أن يكون هذا العمل نافعاً ومفيداً، وأن يجعله خطوة في مسيرة العلم والمعرفة.

والله ولي التوفيق،،،

قائمة المحتويات

ج	حقوق الطباعة
د	ملخص الدراسة
هـ	الإهداء
و	شكر وتقدير
ز	قائمة المحتويات
ز	قائمة الجداول
1	الفصل الأول الإطار العام للدراسة
1	المقدمة
3	مشكلة الدراسة
4	أهمية الدراسة
5	أهداف الدراسة
5	تساؤلات الدراسة
6	فروض الدراسة
6	نموذج الدراسة
7	المنهجية وطرق البحث
7	مصادر البيانات
7	حدود الدراسة
7	الدراسات السابقة
10	الفصل الثاني: الإطار النظري

10.....	المبحث الأول: الطاقة البديلة
10.....	مفهوم الطاقة البديلة
11.....	الفرق بين الطاقة البديلة والمتجددة
11.....	مصادر الطاقة البديلة (المتجددة):
13.....	فوائد الطاقة البديلة
14.....	التحديات التي تواجه الطاقة البديلة (المتجددة)
15.....	مستقبل الطاقة البديلة: آفاق وتوقعات
17.....	الطاقة البديلة في السعودية: رؤية طموحة نحو مستقبل أخضر
17.....	أبرز المشاريع والمبادرات:
17.....	التحديات والفرص:
18.....	المبحث الثاني: مواد البناء الخضراء (Green Building Materials)
18.....	مفهوم مواد البناء الخضراء
19.....	الخصائص الرئيسية لمواد البناء الخضراء
19.....	أهمية مواد البناء الأخضر
21.....	أمثلة على مواد البناء الخضراء (مع فوائدها):
22.....	المبحث الثالث: التنمية المستدامة في مشاريع LEED
23.....	التعريف بمشاريع LEED
26.....	الفصل الثالث الإجراءات المنهجية الدراسة
26.....	1.3 مقدمة
26.....	منهجية الدراسة
26.....	مجتمع وعينة الدراسة
26.....	محتوى الاستبانة:
27.....	الصدق والثبات الاستبانة

28.....	معيار الاتساق الداخلي:
31.....	6.3 الاختبارات الإحصائية المستخدمة في الدراسة
32.....	الفصل الرابع: تحليل البيانات وتفسير ومناقشة النتائج
32.....	2.4 التحليل الوصفي للبيانات الأولية:
38.....	مناقشة نتائج الدراسة
42.....	ملخص النتائج
43.....	التوصيات
45.....	المراجع
49.....	الملاحق

قائمة الجداول

- جدول (1): يوضح نتائج الصديق البنائي لمتغيرات الدراسة 27
- جدول (2): يوضح نتائج معيار صديق الاتساق الداخلي استخدام الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء 28
- جدول (3): يوضح نتائج معيار صديق الاتساق الداخلي للتنمية المستدامة لمشاريع (LEED) 29
- جدول (4): يوضح نتائج الثبات من خلال مؤشرات كرونباخ الفا واوميجا الموزونة 30
- جدول (5): التحليل الوصفي للبيانات الأولية (العدد = 70 موظف) 32
- جدول (6): يوضح مقياس الإجابة 33
- جدول (7): نتائج التحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة 33
- جدول (8): التحليل الوصفي لفقرات المتغير الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء 35
- جدول (9): التحليل الوصفي لفقرات المتغير التنمية المستدامة لمشاريع LEED 37
- جدول (10): يوضح العلاقة بين متغيرات الدراسة 39
- جدول (11): يوضح أثر استخدام الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء في تحقيق التنمية المستدامة لمشاريع LEED 40
- جدول (12): يوضح نتائج الفرضية الرابعة 40
- جدول (13): يوضح نتائج الفرضية الخامسة 41

قائمة الأشكال

34..... الشكل البياني (1) يوضح مستويات لمتغيرات الدراسة

قائمة الملاحق

50..... الملحق (1) الاستبانة

الفصل الأول الإطار العام للدراسة

1.1 المقدمة:

يعد البعد البيئي مجال واسع البحث في طرق تحقيق الاستدامة من خلاله، حيث البيئة تعبر عن الوسط أو المجال المكاني الذي يعيش فيه الإنسان ليتأثر ويؤثر فيه بكل ما تشمله من عناصر هذا المكان، سواء كانت عناصر طبيعية بما تشمله من معادن ومصادر وطاقة وموارد مائية ونباتات وحيوانات، وعناصر مناخية وما تشمله من ضغط ورياح وحرارة وأمطار، أو عناصر بشرية قد أسهم في وجودها الإنسان كالعمران والطرق والمواصلات والمصانع، حيث إن تأثير الإنسان واضح في المكان التي يكون فيه من خلال التفاعل العفوي مع البيئة والاستغلال لمصادرها المتاحة. (الحربي، 2023)

فإن الاستدامة تقوم على دمج المسؤولية الاجتماعية والبيئية والاقتصادية وخلق استخدام منطقي للموارد المتاحة وتوفير الحياة الطبيعية للأجيال اللاحقة، حيث ينظر إلى الاستدامة على أنها أداة هامة لتفسير النتائج الاجتماعية والاقتصادية والبيئية المرتبطة بالطريقة التي يتم بها تنفيذ المشاريع، كما إن الحاجة إلى التوجه نحو الاستدامة من خلال أساليب جديدة على مستوى عمليات ومراحل المشروع باتت حاجة ملحة، وإن الطاب للانتقال من المنهج التقليدي لمنهج مستدام أمر ضروري. (العلم، 2018)

كما تشهد المملكة العربية السعودية تحولاً جوهرياً في سياسات الطاقة تماشياً مع رؤية 2030، حيث تسعى إلى تنويع مزيج الطاقة وخفض الاعتماد على النفط الخام. وفقاً لتقرير صادر عن مدينة الملك عبدالله للطاقة الذرية والمتجددة (2023)، تهدف المملكة إلى توليد 50% من احتياجاتها الكهربائية من مصادر متجددة بحلول عام 2030، مع استثمارات تتجاوز 50 مليار دولار في هذا القطاع.

وَتُعد الطاقة الشمسية الركيزة الأساسية لهذا التحول، حيث تتمتع المملكة بأحد أعلى مستويات الإشعاع الشمسي في العالم، يصل إلى 2200-2400 كيلوواط ساعة لكل متر مربع سنوياً (الشركة السعودية للكهرباء، 2022). وقد دشنت المملكة عدة مشاريع ضخمة في هذا المجال، أبرزها محطة سكاكا للطاقة الشمسية بقدرة 300 ميجاوات، ومحطة سدير المستقلة للطاقة الشمسية التي تعدّ الأكبر من نوعها بقدرة 1.5 جيجاوات.

كما تولي المملكة اهتماماً متزايداً لطاقة الرياح، حيث تم إطلاق مشروع دومة الجندل بقدرة 400 ميجاوات، وهو الأول من نوعه في المنطقة (وزارة الطاقة، 2021). بالإضافة إلى ذلك، تستثمر المملكة بكثافة في مجال الهيدروجين الأخضر، حيث تخطط لتصبح أكبر مصدر لهذا الوقود النظيف بحلول 2030 (NEOM، 2023).

وقد حققت المملكة تقدماً ملحوظاً في تخفيض تكلفة إنتاج الطاقة المتجددة، حيث انخفضت تكلفة الكيلوواط ساعة من الطاقة الشمسية إلى أقل من 1.2 سنت أمريكي، وهي من بين الأدنى عالمياً (IRENA، 2023). كما أطلقت المملكة برنامج "الشركة السعودية للطاقة المتجددة" لقيادة هذا التحول، ومركز تطوير الصناعات والخدمات اللوجستية للطاقة المتجددة لتعزيز المحتوى المحلي.

وجدير بذكره أنه يشهد قطاع البناء العالمي تحولاً جذرياً نحو الاستدامة من خلال الدمج بين الطاقة المتجددة ومواد البناء الخضراء، حيث تساهم هذه الشراكة في خفض الانبعاثات الكربونية بنسبة تصل إلى 40% وفقاً لمجلس المباني الخضراء العالمي (2023). وتبرز السعودية كرائدة في هذا المجال عبر مشاريعها المستدامة التي تدمج حلول الطاقة الشمسية مع مواد بناء صديقة للبيئة.

ونشير إلى أنه في ظل التحديات البيئية المتزايدة التي تجتاح العالم اليوم مثل تغير المناخ واستنزاف الموارد الطبيعية وزيادة الطلب على الطاقة بات ضرورياً تبني تصاميم بيئية مستدامة تساهم في تحقيق استدامة الطاقة والحد من الأثر البيئي للمشاريع العمرانية، وفي هذا السياق يلعب دور القيادة أهمية في تصميم الطاقة البديلة والبيئة المستدامة دوراً محورياً في تحديد مستقبل المدن والمجتمعات.

وتشهد المملكة العربية السعودية توجهاً استراتيجياً نحو دمج حلول الطاقة المتجددة مع مواد البناء المستدامة، تماشياً مع أهداف رؤية 2030 للتنمية المستدامة. وتظهر الدراسات الحديثة تطوراً ملحوظاً في هذا المجال:

ويهدف هذا البحث إلى استكشاف أهمية الطاقة المتجددة وأثر مواد البناء الخضراء على تحقيق التنمية المستدامة بالمملكة العربية السعودية، والقدرة على بذل الجهود نحو تصميم وتخطيط البيئة العمرانية بشكل متكامل يراعي التحديات البيئية المتسارعة ويعزز من الاستدامة الاجتماعية والاقتصادية والبيئية من خلال تبني ممارسات مستدامة مثل استخدام الطاقة المتجددة واختيار مواد صديقة للبيئة وبالتالي تحقيق مستقبل يتسم بالاستدامة في جميع مجالات الحياة.

2.1 مشكلة الدراسة:

غالباً ما ترتبط الدراسات الحديثة والأدبيات السابقة بين أساليب البناء الحديثة وطرق تحقيق الاستدامة من خلال التكلفة والجودة والوقت المستغرق للمشروع، إلا أن هناك نقص في جوانب الاستدامة البيئية ومدى فاعلية أساليب البناء الحديثة في تحقيق الاستدامة البيئية.

حيث تتميز المشاريع السكنية الكبيرة بالتعقيد، لكنها تلعب دوراً محورياً في إنجاز الأعمال بطريقة أكثر استدامة، وبفعل تزايد التحديات في الآونة الأخيرة سواء الاقتصادية أو الاجتماعية أو البيئية الأمر الذي أجبر المنظمات على البحث عن الابتكار واتباع أنشطة جديدة معاصرة تساهم في مواجهة هذه التحديات، وفي إطار هذا المنظور توجهنا إلى الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء ودورها في تحقيق الاستدامة للمشاريع.

وان محاولة البحث عن سبل جديدة لتحقيق الاستدامة ضمن مشاريع الـيد سيؤدي إلى تغيرات جوهرية بالغة الأهمية من خلال إيجاد منهج مستدام للمشاريع من أجل مواجهة التحديات التي تواجه إدارة وتصميم الطاقة والبيئة المستدامة في المشاريع العمرانية الحديثة، والتي تعزى إلى عوامل عدة تحول دون تحقيق الاستدامة.

وبالرغم من تقدم تقنيات البناء المستدام وتوافر الحلول البيئية إلا أنه لا يزال هناك فجوة كبيرة في تنفيذ هذه التقنيات على أرض الواقع الأمر الذي ينعكس سلباً اجتماعياً واقتصادياً وبيئياً

ويحول دون تحقيق مستقبل مستدام لذا تبرز أهمية هذه الدراسة التي تتناول اسلوبين من أساليب الممارسات التي تعتبر وسائل فعالة وهامة في تحقيق المشاريع المستدامة.

وتشهد المملكة العربية السعودية توجهاً استراتيجياً نحو دمج حلول الطاقة المتجددة مع مواد البناء المستدامة، تماشياً مع أهداف رؤية 2030 للتنمية المستدامة. وتظهر الدراسات الحديثة تطوراً ملحوظاً في هذا المجال، ومنها دراسة مدينة الملك عبدالله للطاقة الذرية والمتجددة (2023)، التي كشفت أن 42% من المشاريع الإنشائية الجديدة تستخدم أنظمة الطاقة الشمسية المتكاملة مع البناء، وتوصلت إلى أن مواد البناء الخضراء المحلية ساهمت في خفض استهلاك الطاقة بنسبة 38%، وأظهرت أن تكلفة الإنشاء انخفضت 15% خلال عامين بسبب التوسع في التصنيع المحلي.

ومما سبق يمكننا تلخيص مشكلة الدراسة في الإجابة عن السؤال التالي:

ما هو أثر استخدام الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء في تحقيق التنمية المستدامة لمشاريع (LEED) بالمملكة العربية السعودية؟

3.1 أهمية الدراسة:

تستنزف المشاريع التنموية الموارد الطبيعية ولا شك من خلوها من التأثيرات السلبية على البيئة لذلك جاءت هذه الدراسة التي تربط بين البيئة وأساليب البناء الحديثة مثل الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء وسبل تحقيق الاستدامة، حيث تتمثل أهمية الدراسة في تطرقها لإحدى الموضوعات الحيوية في العصر الحديث ولم تتم دراسته بشكل كافٍ فيما قبل؛ لذا من المؤمل أن تكون الدراسة الحالية مرجعاً علمياً، وتأتي أهمية البحث على جانبين أهمية علمية وأهمية عملية.

الأهمية العملية التطبيقية:

تتبع أهمية الدراسة العلمية كونها تدرس أثر استخدام الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء في تحقيق التنمية المستدامة لمشاريع (LEED) بالمملكة العربية السعودية من الاستفادة من نتائج هذه الدراسة في تحقيق مدى فاعلية هذه الممارسات الحديثة في المشاريع العمرانية، ومن هنا يمكن ان تعتبر

هذه الدراسة نقطة انطلاق للهيئات الحكومية والخاصة لرسم سياسات واضحة ومناسبة والأخذ بالتوصيات التي تقدمها الدراسة لصانعي القرار .

الأهمية العلمية:

تكمل أهمية الدراسة العلمية في توضيحها للأطر النظرية لجميع المتغيرات التي تناولتها الدراسة من جهة وتوضيح آلية قياس تلك المتغيرات، وتتبع هذه الأهمية من أنها تلقي الضوء على مشاريع حيوية وعلى ممارسات تساهم في تحقيق حياة أفضل للأجيال القادمة.

4.1 أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة بشكل رئيس إلى التعرف على " أثر استخدام الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء في تحقيق التنمية المستدامة لمشاريع (LEED)"، وفي ضوء هدفها الرئيس تتفرع مجموعة من الأهداف الفرعية المتمثلة في:

1. التعرف على تطبيقات الطاقة البديلة التي يمكن استخدامها في مشاريع (LEED).
2. التعرف على مدى فاعلية الطاقة البديلة في تحقيق التنمية المستدامة لمشاريع (LEED).
3. التعرف على مواد البناء الخضراء التي يمكن استخدامها في مشاريع (LEED).
4. التعرف على مدى فاعلية مواد البناء الخضراء في تحقيق التنمية المستدامة لمشاريع (LEED).

5.1 تساؤلات الدراسة:

يتمثل السؤال الرئيسي للدراسة بهل يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء على تحقيق التنمية المستدامة لمشاريع (LEED) بالتطبيق على مشاريع الانشاءات في المملكة العربية السعودية في مدينة الرياض؟
وينتفرع من السؤال الرئيسي مجموعة من الأسئلة الفرعية التالية:

1. ما تطبيقات الطاقة البديلة التي يمكن استخدامها في مشاريع (LEED)؟
2. ما مدى فاعلية الطاقة البديلة في تحقيق التنمية المستدامة لمشاريع (LEED)؟

3. ماهي المواد البناء الخضراء التي يمكن استخدامها في مشاريع (LEED)؟
4. ما مدى فاعلية مواد البناء الخضراء في تحقيق التنمية المستدامة لمشاريع (LEED)؟

6.1 فروض الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة اعتمد الباحث على مجموعة من الفروض:

الفرضية الرئيسية: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء على تحقيق التنمية المستدامة لمشاريع (LEED) بالتطبيق على مشاريع الانشاءات في المملكة العربية السعودية في مدينة الرياض.

وينفرد منه مجموعة من الفرضيات الفرعية المتمثلة في:

1. لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للطاقة البديلة على تحقيق التنمية المستدامة بالتطبيق على مشاريع الانشاءات بالمملكة العربية السعودية في مدينة الرياض.
2. لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لمواد البناء الخضراء على تحقيق التنمية المستدامة بالتطبيق على مشاريع الانشاءات بالمملكة العربية السعودية في مدينة الرياض.

7.1 نموذج الدراسة:

يهدف هذا النموذج إلى التعرف على " أثر استخدام الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء في تحقيق التنمية المستدامة لمشاريع (LEED) بالمملكة العربية السعودية " .

المتغير المستقل: استخدام الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء.

المتغير التابع: تحقيق التنمية المستدامة لمشاريع (LEED) بالمملكة العربية السعودية.

8.1 المنهجية وطرق البحث:

اتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي لدراسة مشكلة البحث، الذي يعتمد على فهم وتحليل المعلومات والبيانات المتوفرة بشكل متعمق لوصف الواقع بشكل صحيح والإجابة على أسئلة الدراسة، ونظراً لطبيعة الدراسة التي تهدف إلى التعرف على " أثر استخدام الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء في تحقيق التنمية المستدامة لمشاريع (LEED) بالمملكة العربية السعودية"، فقد استخدم المنهج الوصفي في الجانب النظري لأنه يعمل على توضيح متغيرات الدراسة، واستخدام المنهج التحليلي في الدراسة الميدانية لأنه يعمل على التحليل والربط بين النتائج التي تم التوصل إليها وتفسيرها وإصدار الأحكام المناسبة على ضوءها.

مصادر البيانات:

اعتمدت الدراسة على المصادر التالية في جمع البيانات:

1. المصادر الثانوية: المتمثلة بالكتب والأدبيات العربية والأجنبية ذات العلاقة والتي تطرق لموضوع الدراسة.
2. المصادر الأولية: وتتمثل في الاستبانة وتعتبر أداة رئيسية لجمع البيانات مباشرة من أفراد العينة بهدف التعرف على أثر استخدام الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء في تحقيق التنمية المستدامة لمشاريع (LEED) بالمملكة العربية السعودية.

9.1 حدود الدراسة:

1. الحدود الموضوعية: تطرق الدراسة الى التعرف على أثر استخدام الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء في تحقيق التنمية المستدامة لمشاريع (LEED).
2. الحدود المكانية: المملكة العربية السعودية مدينة الرياض.
3. الحدود الزمانية: ما بين 2020-2024.

10.1 الدراسات السابقة:

تنوعت الدراسات السابقة بتعدد متغيرات الدراسة بحسب الهدف الذي نحاول التوصل إليه وهو الكشف عن أثر استخدام الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء في تحقيق التنمية المستدامة لمشاريع (LEED) بالمملكة العربية السعودية، فكانت الدراسات السابقة في محاور عدة وهي:

دراسات تناولت الطاقة البديلة، دراسات تناولت مواد البناء الخضراء، دراسات تناولت التنمية المستدامة في مشاريع (LEED)، واستفاد الباحث من مجمل هذه الدراسات في بحثه من اختياره لمشكلة البحث والأهداف التي حاول التوصل إليها والاطار النظري الذي تطرق إليه وايضاً في استخلاصه للنتائج والتوصيات.

دراسة البستنجي. (2024). بعنوان: أهمية البنية التحتية الخضراء في إنشاء مدن صديقة للبيئة في البلديات

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل دور البنية التحتية الخضراء (Green Infrastructure) في تحويل المدن إلى مناطق مستدامة بيئياً، مع التركيز على تطبيقاتها في البلديات. اعتمدت الدراسة على منهجية تحليل البيانات من مشاريع حضرية ناجحة، وخلصت إلى أن دمج الحلول الطبيعية (مثل الأسطح الخضراء، الحدائق المطرية، والمساحات النباتية) يقلل من آثار التغير المناخي، ويحسن جودة الحياة، ويخفض تكاليف الصيانة طويلة المدى.

دراسة حليم، والتوفيق. (2024)). التوجه نحو البناء الأخضر كمؤشر لتعزيز التعمير المستدام في القانون الجزائري

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل مدى تكريس التشريع الجزائري لمبادئ البناء الأخضر كآلية لتحقيق التعمير المستدام، مع تقييم مدى توافق الإطار القانوني الحالي مع المعايير الدولية في هذا المجال. اعتمدت الدراسة على: التحليل القانوني للنصوص التشريعية الجزائرية المقارنة مع التجارب الدولية، تقييم آليات التطبيق والرقابة، وبعد تطبيق الدراسة كانت النتائج الرئيسية ممثلة بالإنجازات:: وجود أساس قانوني للاستدامة في: القانون 04-05 المتعلق بالتهيئة والتعمير والقانون 09-08 الخاص

بالبيئة، والمرسوم التنفيذي 15-47 حول كفاءة الطاقة، وضمن بعض المبادئ البيئية في التشريعات العمرانية.

دراسة الحسيني, (2024). المباني الخضراء والتصميم الداخلي المستدام.

تستكشف هذه الدراسة العلاقة بين المباني الخضراء والتصميم الداخلي المستدام، مع التركيز على كيفية تحقيق التوازن بين الجماليات الوظيفية والمتطلبات البيئية في العمارة المعاصرة. وبعد الدراسة كانت أهم النتائج المباني الخضراء مع تصميم داخلي مستدام تُحسن جودة الحياة وتقلل الأثر البيئي، التكامل بين الهندسة المعمارية الخضراء والتصميم الداخلي ضروري لتحقيق استدامة شاملة، هناك حاجة لمزيد من الابتكار في مواد البناء والتقنيات المستدامة.

دراسة الحربي (2023) بعنوان: دور أساليب البناء الحديثة في الاستدامة البيئية في موقع المشروع دراسة تحليلية

تهتم هذه الدراسة بالبعد البيئي في مجال التنمية المستدامة، وتهدف إلى التعرف على دور أساليب البناء الحديثة المستخدمة في المشاريع الإسكانية بمدينة جدة في تحقيق الاستدامة البيئية من خلال مؤشر إدارة المواد والمخلفات الإنشائية في مرحلة التشييد. استعانت الدراسة بالمنهج الوصفي التحليلي، واعتمدت في جمع بياناتها على الاستبانة، تم توزيعها على 32 مهندس يعملون في مشروعات من مشاريع برنامج سكني، التي شُيّدت باستخدام بعض أساليب البناء الحديثة في مدينة جدة. ويمكن من خلال النتائج التحليلية لبيانات الدراسة، استنتاج أنّ أساليب البناء الحديثة ساهمت بدرجة عالية في تحقيق معايير دليل مستدام للأبنية السكنية 2019 لمؤشر إدارة المواد والمخلفات الإنشائية في الموقع. حيث أثبتت الدراسة أنّ أساليب البناء الحديثة تساهم بالدرجة الأولى وبوزن نسبي يقدر ب 90% في تقليل المخلفات الإنشائية سواء في المصنع أو في موقع الإنشاء وهذا لتقنين المواد الداخلة في عمليات البناء وتقليل نسبة الخطأ في أعمال البناء والتشييد المعتمد على الآلات والميكنة داخل المصانع.

الفصل الثاني: الإطار النظري

1.2 المبحث الأول: الطاقة البديلة

تمتلك معظم دول العالم العديد من مصادر الطاقة البديلة على اختلاف أنواعها طاقة شمسية وطاقة الرياح وطاقة الكتلة البيولوجية، الطاقة الحرارية وطاقة المياه، والطاقة الأرضية، وفي ظل التحديات البيئية والاقتصادية الناتجة عن الاعتماد على الوقود الأحفوري (مثل النفط والفحم والغاز)، أصبحت الطاقة البديلة (المتجددة) حلاً ضرورياً لمستقبل مستدام. تتميز هذه المصادر بأنها صديقة للبيئة، متجددة، وتقلل من الانبعاثات الضارة المسببة للاحتباس الحراري.

مفهوم الطاقة البديلة

1. التعريف العام

الطاقة البديلة (Renewable Energy) هي:

"الطاقة المستمدة من مصادر طبيعية غير ناضبة، تُجدد نفسها باستمرار، ولا تنتج انبعاثات كربونية ضارة مقارنة بالوقود الأحفوري" (الوكالة الدولية للطاقة المتجددة - IRENA, 2023).

وبحسب وزارة الطاقة السعودية (2023): "هي الطاقة الناتجة عن مصادر طبيعية قابلة للتجديد دون نضوب، مثل الشمس والرياح والمياه، وتُعد ركيزة أساسية لتحقيق الاستدامة البيئية والاقتصادية".

ووفقاً للمركز العربي لدراسات المناطق الجافة (2019): "الطاقة المتجددة هي تلك المُستمدة من العمليات الطبيعية المستمرة التي لا تُحدث اختلالاً في التوازن البيئي".

وبحسب وكالة الطاقة الدولية: (IEA, 2022) "تستمد الطاقة المتجددة من العمليات الطبيعية التي يتم تجديدها بمعدل أسرع من استهلاكها، بما في ذلك الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الحرارية الأرضية".

وفقاً لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP, 2021): "الطاقة المشتقة من مصادر لا تتضب عند استخدامها، مثل ضوء الشمس أو الرياح، وهي ضرورية للتخفيف من آثار تغير المناخ".

الفرق بين الطاقة البديلة والمتجددة:

الطاقة المتجددة (Renewable):

تشمل فقط المصادر الطبيعية المتجددة ذاتياً (مثل الشمس والرياح).

(المجلس العالمي للطاقة - WEC, 2020)

الطاقة البديلة (Alternative):

أوسع نطاقاً، وقد تشمل مصادر غير متجددة لكنها أقل تلويثاً (مثل الطاقة النووية).

(U.S. Energy Information Administration – EIA, 2023)

الخصائص المشتركة :

- التجدد الذاتي: لا تتضب مع الاستخدام البشري. (IRENA, 2023)
- انعدام الانبعاثات الكربونية: لا تُطلق غازات دفيئة أثناء التشغيل. (IPCC, 2021)
- التوزيع الجغرافي العادل: متوفرة في معظم دول العالم بخلاف النفط. (البنك الدولي، 2021)

مصادر الطاقة البديلة (المتجددة):

أ – الطاقة الشمسية (Solar Energy)

التقنية: تحويل أشعة الشمس إلى كهرباء عبر الخلايا الضوئية (PV) أو الطاقة الشمسية المركزة (CSP).

المميزات:

وفرة المصدر (البنك الدولي، 2021).

انخفاض تكاليف التشغيل (IRENA, 2023).

التحديات:

الحاجة إلى مساحات كبيرة (Al-Soud & Hrayshat, 2020).

ب- طاقة الرياح (Wind Energy)

التقنية: استخدام توربينات لتحويل طاقة الرياح إلى كهرباء.

المميزات:

كفاءة عالية في المناطق ذات الرياح القوية (GWEC, 2022).

التحديات:

التأثير على الطيور والبيئة (Drewitt & Langston, 2008).

ت- الطاقة الكهرومائية (Hydropower)

التقنية: توليد الكهرباء من حركة المياه في السدود أو الأنهار.

المميزات:

مصدر مستقر (IHA, 2021).

التحديات:

التأثير على النظم الإيكولوجية المائية (المركز العربي لدراسات المناطق الجافة، 2019).

ث- الطاقة الحيوية (Bioenergy)

المصادر: مخلفات زراعية، وقود حيوي.

المميزات:

تقليل النفايات (FAO, 2020).

التحديات:

المنافسة مع الأراضي الزراعية (Aburas et al., 2021).

ج- طاقة المد والجزر (Tidal Energy)

التقنية: استغلال حركة المد لتوليد الكهرباء.

المميزات:

مصدر متوقع (REN21, 2023).

التحديات:

التكلفة العالية (OES, 2022).

فوائد الطاقة البديلة:

1. الفوائد البيئية

أشارت وزارة البيئة المصرية (2023) أن مشاريع الطاقة المتجددة خفضت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بمقدار 2.5 مليون طن سنوياً، وأشارت الهيئة السعودية للطاقة المتجددة (2022): "إلى مساهمة الطاقة الشمسية في تخفيض استهلاك المياه بنسبة 90% مقارنة بمحطات الوقود الأحفوري"، كما أن التحول للطاقة المتجددة يمكن أن يحد من ارتفاع درجة الحرارة العالمية إلى 1.5°C . (IPCC (2023)، وتُقلل طاقة الرياح من تلوث الهواء بنسبة 60% في المناطق الصناعية". Nature Energy (2022)

2. الفوائد الاقتصادية

توفير 400 ألف فرصة عمل في قطاع الطاقة المتجددة بالعالم العربي بحلول 2030 بحسب صندوق النقد العربي (2023)، وأشار المركز المصري للدراسات الاقتصادية (2022): إلى انخفاض تكلفة إنتاج الكهرباء الشمسية إلى 0.02 دولار/ك.و.س، ثم إن استثمارات الطاقة المتجددة ستصل إلى 1.7 تريليون دولار سنوياً بحلول 2030. (NEF Bloomberg (2023)

4. الفوائد الاجتماعية

وفقاً لجامعة الدول العربية (2022): تم تحسين جودة الحياة في 1500 قرية عربية عبر أنظمة الطاقة المنزلية، ووفقاً للمجلس الأعلى للطاقة في دبي (2023): تم تخفيض فواتير الكهرباء للأسر بنسبة 35% باستخدام الأنظمة الشمسية، وبحسب ما ورد في United Nation (2023): تم تمكين 800 مليون شخص من الحصول على الكهرباء عبر أنظمة الطاقة المتجددة اللامركزية.

التحديات التي تواجه الطاقة البديلة (المتجددة)

على الرغم من المزايا العديدة للطاقة البديلة، إلا أنها تواجه عدة تحديات تقنية واقتصادية وبيئية، منها:

1. التقطع وعدم الانتظام:

تعتمد بعض مصادر الطاقة المتجددة مثل الشمسية والرياح على الظروف الجوية، مما يجعل إنتاجها متغيراً وغير مستقر. (IEA, 2023): تقرير عن تكامل الطاقة المتجددة في الشبكات الكهربائية)

2. التكلفة الاستثمارية العالية:

تتطلب مشاريع الطاقة المتجددة استثمارات أولية كبيرة في البنية التحتية والتكنولوجيا. (البنك الدولي، 2022): تقرير عن تمويل الطاقة النظيفة)

3. الحاجة إلى أنظمة تخزين متطورة:

عدم توفر حلول تخزين فعالة من حيث التكلفة للطاقة المنتجة يمثل عائقاً رئيسياً. (MIT Energy Initiative, 2023): أبحاث عن بطاريات الليثيوم المتقدمة)

4. التأثيرات البيئية المحتملة:

بعض مشاريع الطاقة الكهرومائية قد تؤثر على النظم البيئية المائية، بينما قد تؤثر توربينات الرياح على الحياة البرية. (IPCC, 2022): تقييم تأثيرات تغير المناخ)

5. التحديات الفنية في الشبكات الكهربائية:

تحتاج الشبكات التقليدية إلى تحديثات كبيرة لاستيعاب الطبيعة المتغيرة للطاقة المتجددة. (IRENA, 2023): تقرير عن شبكات الكهرباء الذكية)

6. التحديات السياسية والتشريعية:

غياب الأطر التنظيمية الداعمة في بعض الدول يعيق نمو قطاع الطاقة المتجددة. (المركز العربي لدراسات الطاقة، 2023): تحليل السياسات الطاقة في العالم العربي)

7. منافسة الوقود الأحفوري المدعوم:

استمرار دعم الحكومات للوقود التقليدي يشكل عائقاً أمام تنافسية الطاقة النظيفة. (IMF, 2022): تقرير عن دعم الطاقة عالمياً)

8. التحديات الاجتماعية:

مقاومة المجتمعات المحلية لبعض المشاريع الكبيرة بسبب تغير استخدامات الأراضي. (UNEP, 2023: دراسة عن القبول المجتمعي لمشاريع الطاقة)

9. نقص الكوادر المؤهلة:

الحاجة إلى تطوير المهارات التقنية في مجال تقنيات الطاقة المتجددة. (مجلة الطاقة المتجددة، 2023: دراسة عن سوق العمل في قطاع الطاقة)

10. التحديات الجغرافية:

عدم توفر المواقع المناسبة لجميع أنواع الطاقة المتجددة في كل المناطق. (NREL, 2022): خرائط موارد الطاقة المتجددة العالمية)

ويشير الباحث إلى الحاجة إلى التغلب على هذه التحديات من خلال تعاوناً دولياً واستثمارات مستمرة في البحث والتطوير، بالإضافة إلى سياسات داعمة من الحكومات لضمان نجاح التحول نحو الطاقة النظيفة.

مستقبل الطاقة البديلة: آفاق وتوقعات

يشهد مستقبل الطاقة المتجددة تطورات واعدة مدعومة بالتقدم التكنولوجي والاستثمارات العالمية الضخمة، حيث تشير أحدث الدراسات إلى:

• النمو المتسارع:

يتوقع تقرير الوكالة الدولية للطاقة المتجددة (IRENA 2023) أن تصل حصة الطاقة المتجددة إلى 65% من إجمالي توليد الكهرباء العالمي بحلول 2050، مع نمو الاستثمارات السنوية بنسبة 300% مقارنة بعام 2020.

• التطورات التقنية المذهلة:

✓ توقعات بوصول كفاءة الخلايا الشمسية إلى 40% مع تطور خلايا البيروفسكايت (NREL 2023).

✓ تطوير توربينات رياح عائمة بقوة 20 ميجاوات لكل وحدة (GWEC 2023).

✓ انخفاض تكاليف بطاريات التخزين إلى 60 دولار/كيلوواط ساعة بحلول 2030 (NEF Bloomberg).

• التحول العالمي الكبير:

✓ أوروبا تخطط لتحقيق حياد كربوني بنسبة 100% بحلول 2050.

✓ الصين تستهدف 1200 جيجاوات من الطاقة المتجددة بحلول 2030.

✓ السعودية تطور أكبر مشروع هيدروجين أخضر في نيوم بقوة 4 جيجاوات.

• التكامل التقني:

✓ انتشار الشبكات الذكية وأنظمة إدارة الطاقة الرقمية.

✓ تطور مجمعات الطاقة الهجينة (شمسي + رياح + تخزين).

✓ نمو سوق الطاقة اللامركزية وأنظمة التوليد الموزع.

• التأثير الاقتصادي والاجتماعي:

✓ توفير 40 مليون فرصة عمل عالمياً بحلول 2030 (ILO 2023).

✓ خفض تكلفة الكهرباء بنسبة 60% مقارنة بالوقود الأحفوري.

✓ تمكين 800 مليون شخص من الحصول على الكهرباء لأول مرة.

• التحديات المستقبلية:

✓ الحاجة لاستثمارات إضافية في شبكات النقل والتوزيع.

✓ تطوير حلول تخزين طويلة الأمد للطاقة.

✓ إدارة التحول العادل للعاملين في قطاع الوقود الأحفوري.

كما تشير جميع المؤشرات إلى أن العقد القادم سيشهد تحولاً جذرياً في أنظمة الطاقة العالمية، حيث ستتحول الطاقة المتجددة من مصدر تكميلي إلى العمود الفقري للنظام الطاقة العالمي، مدعومة بالابتكارات التكنولوجية والسياسات الداعمة والاستثمارات الضخمة.

الطاقة البديلة في السعودية: رؤية طموحة نحو مستقبل أخضر

تسير المملكة العربية السعودية بخطى ثابتة نحو التحول إلى الطاقة المتجددة، تماشيًا مع رؤية 2030 التي تهدف إلى تنويع مصادر الطاقة وتقليل الاعتماد على النفط. تُعد السعودية من أكثر الدول الواعدة في مجال الطاقة النظيفة بفضل وفرة مصادر الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، حيث تسجل معدلات إشعاع شمسي من بين الأعلى عالميًا، تصل إلى 2,500 كيلوواط ساعة/م² سنويًا، بالإضافة إلى سرعات رياح مثالية في مناطق مثل الجوف وطبرجل.

أبرز المشاريع والمبادرات:

- مشروع نيوم للهيدروجين الأخضر

أكبر مشروع في العالم لإنتاج الهيدروجين الصديق للبيئة بطاقة 4 جيجاوات، يُنتج وقودًا خاليًا من الكربون لدعم الصناعات والنقل المستدام.

- محطة سكاكا للطاقة الشمسية

أول محطة شمسية كبرى في السعودية بقدرة 300 ميجاوات، توفر الطاقة لـ 45,000 منزل وتقلل الانبعاثات بـ 430,000 طن سنويًا.

- برنامج الطاقة المتجددة (REPDO)

يستهدف توليد 50% من الكهرباء من مصادر متجددة بحلول 2030، يشمل مشاريع مثل سدير للطاقة الشمسية (1.5 جيجاوات) وديدان لطاقة الرياح (400 ميجاوات).

- مشروع الشقيق لتحلية المياه بالطاقة الشمسية

الأول من نوعه في العالم، يدمج بين تحلية المياه وتقنيات الطاقة الشمسية.

بهذه المشاريع، تُظهر السعودية التزامها بقيادة التحول الطاقة في المنطقة، مع الحفاظ على مكانتها كأكبر مصدر للطاقة في العالم، لكن هذه المرة طاقة نظيفة ومستدامة.

التحديات والفرص:

التحديات:

- الحاجة إلى بنية تحتية قوية لتخزين الطاقة وتوزيعها.

○ المنافسة مع أسعار النفط والغاز المدعومة محليًا.

الفرص:

- تصدير الهيدروجين الأخضر إلى أوروبا وآسيا.
- تحويل السعودية إلى مركز عالمي للطاقة المتجددة.

2.2 المبحث الثاني: مواد البناء الخضراء

(Green Building Materials)

في ظل التحديات البيئية المتزايدة والتوجه العالمي نحو الحد من الانبعاثات الكربونية، ظهر مفهوم مواد البناء الخضراء كحلٍ استراتيجي لتحقيق الاستدامة في القطاع العمراني. تُعرف مواد البناء الخضراء بأنها تلك المواد الصديقة للبيئة التي تُصنع من موارد متجددة أو معاد تدويرها، وتتميز بكفاءة عالية في استهلاك الطاقة، مع تقليل التأثير السلبي على البيئة طوال دورة حياتها.

كما يشهد العالم توجهاً متزايداً نحو البناء الأخضر كحل استراتيجي لمواجهة التحديات البيئية والاقتصادية في قطاع التشييد. يُعرف البناء الأخضر بأنه ممارسة إنشاء هياكل واستخدام عمليات ذات كفاءة في استخدام الموارد طوال دورة حياة المبنى، من التصميم والبناء إلى التشغيل والصيانة والتجديد والهدم. (USGBC, 2023).

مفهوم مواد البناء الخضراء

مواد بناء صديقة للبيئة، تُصنع من موارد متجددة أو معاد تدويرها، وتتميز بكفاءة عالية في الطاقة والمياه (المجلس العالمي للمباني الخضراء، 2023، USGBC)، وبحسب منظمة USGBC (المجلس الأمريكي للأبنية الخضراء): "المواد الخضراء هي تلك التي يكون تأثيرها البيئي منخفضاً عبر دورة حياتها الكاملة، من استخراج المواد الخام حتى التخلص النهائي. (LEED v4.1 Reference Guide, 2023)

وقد أوردت وكالة حماية البيئة الأمريكية: (EPA) تُعتبر المادة خضراء إذا حققت واحدًا أو أكثر من المعايير: أنها تحتوي على محتوى معاد تدويره، قابلة لإعادة التدوير أو التحلل، أو

من مصادر محلية لتقليل انبعاثات النقل، وغير سامة وصديقة للصحة : EPA's
(Sustainable Materials) Management, 2023

ووفقاً لمنظمة "Cradle to Cradle (C2C)" المواد الخضراء يجب أن تُصمم وفق
مبدأ الاقتصاد الدائري، بحيث تكون مغذية للطبيعة أو للصناعة بعد انتهاء عمرها
الاقتصادي (C2C) Certified Product Standard, 2022.

ويشير الباحث إلى أنها مواد إنشائية تُنتج وتُستخدم بطريقة مستدامة، سواء في:

✓ مرحلة التصنيع (تقليل الطاقة والانبعاثات).

✓ مرحلة الاستخدام (كفاءة الأداء وتوفير الطاقة).

✓ مرحلة ما بعد الهدم (إعادة التدوير أو التحلل الآمن).

الخصائص الرئيسية لمواد البناء الخضراء

- انخفاض "الطاقة المضمنة" (Embodied Energy)
- قابلة لإعادة التدوير أو التحلل
- خالية من المواد السامة (الهيئة السعودية للمواصفات، 2022, SASO)

أهمية مواد البناء الأخضر:

1. الأهمية العلمية والبيئية

- تساهم في خفض 30-50% من انبعاثات قطاع البناء (IPCC, 2021).
- تحسن كفاءة الطاقة في المباني بنسبة 40% (وزارة الطاقة السعودية، 2023).
- تقليل الانبعاثات الكربونية حيث أن المباني مسؤولة عن 39% من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون العالمية (UNEP, 2022).
- البناء الأخضر يمكنه خفض الانبعاثات بنسبة 50% مقارنة بالمباني التقليدية (IPCC 2023).
- الحفاظ على الموارد الطبيعية، حيث يقلل استهلاك الطاقة بنسبة 20-30% (USGBC, 2023).
- يوفر 40-50% من استهلاك المياه عبر أنظمة إعادة التدوير (EPA, 2023).

2. الأهمية الاقتصادية

- توفير التكاليف الطويلة الأجل، حيث ساهمت في انخفاض تكاليف التشغيل بنسبة 8-9% سنوياً (World GBC, 2023)، وزيادة قيمة العقار بنسبة 7-10% (McGraw-Hill Construction, 2022).
- خلق فرص عمل، فقد توقع إنشاء 3.3 مليون وظيفة في قطاع البناء الأخضر بحلول 2030 (ILO, 2022).

3. الأهمية الاجتماعية

- تحسين الصحة العامة من خلال انخفاض 30% في أمراض الجهاز التنفسي بالمباني الخضراء (Harvard T.H. Chan School of Public Health, 2023)، وتحسين الإنتاجية بنسبة 10-25% (WELL Building Institute, 2023).
- العدالة الاجتماعية، من خلال تحسين جودة الحياة في المناطق الفقيرة (World Bank, 2022).

4. الأهمية الاستراتيجية

- تحقيق أهداف التنمية المستدامة من خلال المساهمة في (5) أهداف من أهداف الأمم المتحدة للتنمية المستدامة (UN, 2023) (SDGs 3, 7, 11, 12, 13).
- التكيف مع تغير المناخ من خلال قليل تأثير الجزر الحرارية الحضرية بنسبة 3-5°م (NASA, 2023).

ومن خلال التطرق إلى العديد من الدراسات الحديثة في المجال يمكننا المقارنة بين المباني التقليدية والمباني الخضراء:

المعيار	المباني التقليدية	المباني الخضراء	المصدر
استهلاك الطاقة	مرتفع	أقل بنسبة 20-30%	USGBC, 2023
انبعاثات الكربون	عالية	أقل بنسبة 50%	UNEP, 2022
تكاليف التشغيل	مرتفعة	أقل 8-9% سنوياً	World GBC, 2023
الصحة العامة	مشاكل تنفسية	تحسن 30%	Harvard, 2023

أمثلة على مواد البناء الخضراء (مع فوائدها):

المادة	المصدر	الفائدة البيئية
الخرسانة الخضراء	رماد الفحم المعاد تدويره	تقليل انبعاثات CO ₂ بنسبة 40%
ألواح العزل من القطن	بقايا صناعة النسيج	عزل حراري ممتاز + قابل للتحلل
الخشب المصنَّع (CLT)	غابات مُدارة بشكل مستدام	تخزين الكربون + تجديدي
الطوب الحيوي	البكتيريا والرمال	يصلح تشققاته ذاتياً باستخدام المطر

"Bringing Embodied Carbon Upfront", 2023)

وفي ضوء ما سبق نشير الى أن التحول للبناء الأخضر: ثورة عمرانية لا رجعة فيها؛ حيث أصبح التحول إلى البناء الأخضر ضرورة حتمية تفرضها تحديات القرن الحادي والعشرين، حيث لم يعد خياراً ترفيهياً بل منهجاً استراتيجياً لإعادة تعريف علاقة الإنسان بالبيئة المبنية. هذا التحول الجذري يشكل نقلة نوعية في فلسفة العمارة، من نمط استهلاكي تقليدي إلى نموذج دائري متجدد، يعيد تصور كيفية تفاعل المباني مع موارد الأرض المحدودة.

ففي عصر يشهد نضوباً للموارد وتفاقماً للتحديات المناخية، يبرز البناء الأخضر كحل متكامل يجمع بين الحكمة التقليدية والابتكار التكنولوجي. إنه ليس مجرد تغيير في مواد البناء، بل تحول شامل في الرؤية والتصميم والتنفيذ، حيث تصبح كل لبنة فرصة لتعزيز التوازن البيئي، وكل مساحة معيشية محركاً للتنمية المستدامة.

وتكمن الأهمية الاستثنائية لهذا التحول تكمن في كونه:

- إعادة تعريف للرفاهية: حيث تصبح الجودة البيئية الداخلية معياراً للرفاه.
- إقتصاد دائري عملي: يحول النفايات إلى موارد والمباني إلى أنظمة حية.
- استثمار في المستقبل: حيث توفر المباني الخضراء 30% من الطاقة منذ اليوم الأول.
- ترميم للتوازن البيئي: عبر عمارة تتنفس مع الطبيعة لا ضدها.

وهذا التحول ليس تقنية بناء فحسب، بل هو فلسفة جديدة للعيش المشترك على كوكب ذي موارد محدودة، حيث تصبح العمارة لغة حوار بين الإنسان والبيئة، وتتحول المدن من مصادر

للتلوث إلى أنظمة حيوية تساهم في استعادة التوازن البيئي. إنه مستقبل البناء الذي بدأ اليوم، وليس أماناً إلا أن نكون جزءاً منه أو نجد أنفسنا خارج سياق التاريخ العمراني الجديد.

3.3 المبحث الثالث: التنمية المستدامة في مشاريع LEED

في ظل التحديات البيئية والمناخية المتزايدة، برزت شهادة الريادة في الطاقة والتصميم البيئي (LEED) كأحد أهم الأنظمة العالمية الرائدة في تقييم وتصميم المباني المستدامة. تم تطوير هذا النظام من قبل المجلس الأمريكي للأبنية الخضراء (USGBC) ليكون إطاراً شاملاً لتحقيق التنمية المستدامة في القطاع العمراني، حيث يجسد مبدأ "التصميم المتكامل" الذي يوازن بين الأبعاد البيئية والاقتصادية والاجتماعية للاستدامة.

و في العقد الأخير، شهدت صناعة البناء والتشييد تحولاً جوهرياً نحو الاستدامة، حيث أصبحت مشاريع (LEED (Leadership in Energy and Environmental Design المعيار الذهبي للمباني الخضراء على مستوى العالم. وفقاً لتقرير المجلس الأمريكي للأبنية الخضراء (USGBC, 2023)، فإن المشاريع الحاصلة على شهادة LEED تساهم في:

- خفض استهلاك الطاقة بنسبة 25-30% مقارنة بالمباني التقليدية.
 - تقليل انبعاثات الكربون بنسبة تصل إلى 34%.
 - توفير ما يقارب 11% من استهلاك المياه. (USGBC Annual Report, 2023)
- كما يعكس نظام LEED التزاماً واضحاً بأهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة 2030، حيث يركز بشكل خاص على:

• الهدف 11: مدن ومجتمعات مستدامة.

• الهدف 12: الاستهلاك والإنتاج المسؤولان.

• الهدف 13: العمل المناخي.

(United Nations SDGs Report, 2023)

من الناحية العلمية، تعتمد منهجية LEED على ثمانية محاور أساسية مدعومة بأبحاث مكثفة:

1. الموقع والتخطيط المستدام: يقلل من التأثير على النظم البيئية الحساسة (EPA, 2022)

2. إدارة المياه: أنظمة تزيد من كفاءة الاستهلاك بنسبة 40% (AWWA, 2023).

3. الطاقة والمناخ: حلول متكاملة تخفض البصمة الكربونية (IPCC, 2023).

4. المواد والموارد: تشجع الاقتصاد الدائري بنسبة 50%.

(Ellen MacArthur Foundation, 2023)

تكمّن الأهمية الاستراتيجية لمشاريع LEED في قدرتها على تحقيق "الثلاثية الأساسية للاستدامة":

1. الفوائد البيئية:

- تحسين جودة الهواء الداخلي بنسبة 30%.

(Harvard T.H. Chan School of Public Health, 2023)

- زيادة مساحات الغطاء النباتي بنسبة 25% (UNEP, 2023).

2. المكاسب الاقتصادية:

- زيادة قيمة العقار بنسبة 7%–10% (McGraw–Hill Construction, 2023).

- تحسين إنتاجية العاملين بنسبة 15% (WELL Building Institute, 2023).

3. المكتسبات الاجتماعية:

- خفض معدلات الأمراض التنفسية بنسبة 20% (WHO, 2023).

- تعزيز الراحة الحرارية والبصرية. (ASHRAE, 2023)

التعريف بمشاريع LEED

تُعَدُّ مشاريع LEED (الريادة في الطاقة والتصميم البيئي) ركيزةً أساسيةً في تحوُّل قطاع البناء نحو الاستدامة العالمية. يقدِّم نظام LEED – الذي طوَّره المجلس الأمريكي للأبنية الخضراء (USGBC) – إطاراً شاملاً لتصميم وتشغيل المباني الخضراء عبر معايير دقيقة تقيس الأداء البيئي في عدة مجالات رئيسية. فوفقاً لأحدث البيانات (USGBC, 2023)، حققت المشاريع الحاصلة على شهادة LEED نتائج ملموسة تتمثَّل في خفض استهلاك الطاقة بنسبة 25–30%، وتقليل الانبعاثات الكربونية بمعدل 34%، بالإضافة إلى توفير 11% من استهلاك المياه مقارنةً بالمباني التقليدية.

حيث يعتمد نظام LEED على نهج متكامل يشمل ثمانية محاور استدامة رئيسية تدعمها أبحاث علمية واسعة (LEED v4.1 Reference Guide, 2023). تشمل هذه المحاور: كفاءة الطاقة التي تصل إلى 40% في المشاريع البلاتينية، وإدارة المياه التي تخفض الاستهلاك بنسبة 20-30%، وجودة البيئة الداخلية التي تحسّن إنتاجية السكان بنسبة 10-15% (Harvard T.H. Chan School of Public Health, 2023). كما يبرز دور LEED في تعزيز الاقتصاد الدائري من خلال تشجيع استخدام المواد المعاد تدويرها بنسبة تصل إلى 50% في بعض المشاريع (Ellen MacArthur Foundation, 2023).

وتواجه تطبيقات LEED بعض التحديات العملية التي أظهرتها الدراسات الميدانية، أبرزها: ارتفاع التكاليف الأولية بنسبة 2-15% (World GBC, 2023)، والحاجة إلى كوادرات فنية متخصصة (ILO, 2023)، واختلاف التطبيقات حسب الظروف المناخية (ISO 21930, 2023). ومع ذلك، تثبت التجارب العالمية - مثل مشروع "ذا جيت" في هولندا و"برج التجارة العالمي" في البحرين - أن العوائد طويلة الأجل تفوق بكثير هذه التحديات، حيث تحقق هذه المشاريع وفراً مالياً يصل إلى 30% خلال 5-7 سنوات (USGBC Case Studies, 2023).

كما تمثل مشاريع LEED نموذجاً عملياً لتحقيق أهداف التنمية المستدامة، خاصة الهدفين 11 و13، من خلال حلول قابلة للقياس والتطوير (UN SDGs Report, 2023). كما تبرز أهميتها في تحويل المفاهيم النظرية للاستدامة إلى ممارسات فعلية، مما يجعلها أداة فاعلة لمواجهة التحديات البيئية والاقتصادية في القرن الحادي والعشرين.

وتُعدّ مشاريع LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) نموذجاً رائداً في تحقيق التنمية المستدامة في قطاع البناء والتشييد. وفقاً للمجلس الأمريكي للأبنية الخضراء (USGBC, 2023)، فإن هذه المشاريع تساهم بشكل فعال في تحقيق الأبعاد الثلاثة للاستدامة: البيئية والاقتصادية والاجتماعية. من الناحية البيئية، تُظهر الدراسات أن المباني الحاصلة على شهادة LEED تُقلل انبعاثات الكربون بنسبة 34% مقارنة بالمباني التقليدية (IPCC, 2023)، كما تحقق توفيراً في استهلاك الطاقة يصل إلى 25-30% (U.S. Department of Energy, 2023).

أما من المنظور الاقتصادي، تشير أبحاث معهد بروكينجز (Brookings Institution, 2023) إلى أن المباني الخضراء تحقق عوائد استثمارية تصل إلى 7-10% على المدى الطويل،

مع انخفاض تكاليف التشغيل والصيانة بنسبة 20%. أما اجتماعيًا، فقد أثبتت دراسات منظمة الصحة العالمية (WHO, 2023) أن هذه المشاريع تحسّن جودة الحياة من خلال خفض معدلات الأمراض التنفسية بنسبة 20%، وزيادة إنتاجية العاملين بنسبة 10-15% (Harvard T.H. Chan School of Public Health, 2023).

حيث يعتمد نظام LEED على معايير علمية دقيقة تغطي ثمانية محاور رئيسية للاستدامة، بما في ذلك كفاءة الطاقة، وإدارة المياه، وجودة البيئة الداخلية (LEED v4.1 Reference Guide, 2023). وتُظهر تقارير الأمم المتحدة (UNEP, 2023) أن تطبيق هذه المعايير يساهم بشكل مباشر في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، خاصة الهدفين 11 (مدن ومجتمعات مستدامة) و13 (العمل المناخي). رغم التحديات التي تشمل ارتفاع التكاليف الأولية بنسبة 2-15% (World GBC, 2023)، إلا أن العوائد الشاملة لهذه المشاريع تجعلها استثمارًا ذكيًا للمستقبل.

الفصل الثالث الإجراءات المنهجية الدراسة

1.3 مقدمة:

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي والذي يوصف الظاهرة كما هي في الواقع من خلال الاستعانة بالاستبانة كأداء رئيسية، ويحتوي هذا الفصل على منهج الدراسة ومجتمع وعينة الدراسة ونسبة الاسترداد، ومن ثم عرض مكونات الاستبانة، وأخيراً التحقق من صلاحية الاستبانة، وسيتم تحليل هذه البيانات باستخدام التحليل الإحصائي (SPSS V 25).

2.3 منهجية الدراسة:

اعتمدت الدراسة لقياس "أثر استخدام الطاقة البديلة ومواد الخضراء في تحقيق التنمية المستدامة لمشاريع (LEED) بالمملكة العربية السعودية" على المنهج الوصفي التحليلي.

مجتمع وعينة الدراسة

يتكون مجتمع الدراسة من الموظفين العاملين في مشاريع (LEED)، حيث يتمثل أفراد مجتمع الدراسة من (250) موظف، واعتمد الباحث على أسلوب العينة العشوائية البسيطة باستخدام معادلة ريتشارد جيجر عند نسبة خطأ (7%)، حيث بلغ حجم العينة (111) موظف، ومن ثم قام الباحث بتوزيع (111) استبانة من خلال فورم جوجل الالكتروني على عينة الدراسة، وتم استرداد (70) استبانة خلال الفترة الزمنية ما بين 24 مارس حتى 26 مارس 2025، بنسبة استرداد بلغت (63.63%) وتعتبر هذه النسبة مقبولة ويمكن للباحث تحليل النتائج وتعميمها.

3.3 محتوى الاستبانة:

تتكون الاستبانة من قسمين رئيسيين وهما:

القسم الأول: البيانات الأولية (الجنس، المؤهل العلمي، سنوات الخبرة).
القسم الثاني: يتكون هذا القسم من محورين رئيسيين، يتمثل المحور الأول (المتغير المستقل: استخدام الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء) ويتكون من (10) فقرات، بينما يتمثل المحور الثاني (المتغير التابع: التنمية المستدامة لمشاريع "LEED") ويتكون هذا المحور من (10) فقرات.

4.3 الصدق والثبات الاستبانة

1.4.3 صدق المحكمين:

قام الباحث بتصميم وتطوير أداء الدراسة المتمثلة بالاستبانة. ومن ثم تم تقديم الاستبانة بشكلها الأولي على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المجالات الإحصائية والإدارية، وعددهم (5) (مرفق ملحق بأسماء المحكمين). ومن ثم ابدأوا المحكمين ملاحظاتهم وتعديلاتهم في الاستبانة، وتم الأخذ بعين الاعتبار ملاحظات وتعديلات المحكمين، وبعد صياغة الاستبانة بشكلها النهائي تم توزيعها على الموظفين العاملين بمشاريع LEED (مرفق ملحق الاستبانة النهائية للتوزيع). إضافة إلى التأكد من قوة الاستبانة تم الاستعانة بمعادلة لاوشي للتأكد من صدق المحكمين، حيث بلغت النسبة 0.98، وتشير هذه النسبة إلى قوة الاستبانة من وجهة نظر المحكمين.

2.4.3 صدق البنائي:

يقيس صدق البنائي بين الارتباط أو الاتساق بين الابعاد والدرجة الكلية للمتغير من خلال التحقق من هذا المعيار قام الباحث باستخدام اختبار معامل ارتباط بيرسون والجدول رقم (1) يوضح النتائج.

جدول (1): يوضح نتائج الصدق البنائي لمتغيرات الدراسة

المتغير	معامل ارتباط بيرسون	مستوى الدلالة	عدد
الأول	الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء	0.934**	70
الثاني	التنمية المستدامة لمشاريع LEED	0.943**	70

** ارتباط ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوي 0.01

تشير النتائج الموضحة في الجدول رقم (1) إلى تحقق معيار الصدق البنائي، حيث بلغ جميع مستويات الدلالة اقل من 0.05 وكذلك بلغ قيم معاملات الارتباط يزيد عن 0.3، حيث نستنتج وجود ارتباط أو اتساق بين متغيرات الدراسة والدرجة الكلية للمتغير للاستبانة.

3.4.3 ثبات الاستبانة

قام الباحث بالتأكد من معايير الثبات من خلال معيار الاتساق الداخلي ومعيار كرونباخ الفا واوميجا الموزونة وفيما يلي عرض للنتائج:

5.3 معيار الاتساق الداخلي:

يعتبر مقياس صدق الاتساق الداخلي من المعايير المهمة لقياس جودة الاستبانة من خلال التحقق من هذا المعيار قام الباحث باستخدام اختبار معامل ارتباط بيرسون والجدول رقم (2) يوضح النتائج.

جدول (2): يوضح نتائج معيار صدق الاتساق الداخلي استخدام الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء

النتيجة	مستوى الدلالة	قيمة ارتباط بيرسون	الفقرة
معنوي	0.000	0.332**	1. يعد مقدار الطلب على الطاقة البديلة من العوامل المؤثرة على تحقيق التنمية المستدامة
معنوي	0.00	0.667**	2. لا بد من ملائمة التشكيل العمراني للبيئة المحلية حتى يتمكن من التقليل للحاجة لطاقة
معنوي	0.000	0.571**	3. يعتمد استخدام الطاقة البديلة ترتيبات فنية ومهنية تساهم في التخطيط لمشاريع LEED
معنوي	0.000	0.702**	4. يراعي استخدام الطاقة البديلة الموقع المستدام.
معنوي	0.000	0.561**	5. يحقق استخدام الطاقة البديلة كفاءة استخدام المياه
معنوي	0.000	0.727**	6. يزيد استخدام الطاقة البديلة من كفاءة التصميم الداخلي لمشاريع LEED
معنوي	0.000	0.473**	7. تعتبر الدول جاهزة للتحويل نحو البناء الأخضر دون قيود لتحقيق الاستدامة
معنوي	0.000	0.696**	8. أن المشاريع التي تعتمد استخدام الطاقة البديلة تعتبر مشاريع أكثر فاعلية ويسعى للحفاظ على الموارد والطاقة

معنوي	0.000	0.736**	9. استخدام الطاقة البديلة يساهم في تحقيق التنمية الاجتماعية
معنوي	0.000	0.644**	10. تعتبر الاستدامة في مشاريع LEED عاملاً أساسياً في الحاجة لاستخدام الطاقة

** ارتباط ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوي 0.01

تشير النتائج الموضحة في الجدول رقم (2) إلى تحقق معيار صدق الاتساق الداخلي لجميع فقرات المحور الأول "استخدام الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء" وذلك لان قيم مستويات الدلالة اقل من 0.05، ويعتبر معيار القبول والرفض لصدق الاتساق الداخلي هو (قيمة معامل الارتباط يزيد عن 0.3 ومستوى الدلالة اقل من 0.05).

جدول (3): يوضح نتائج معيار صدق الاتساق الداخلي للتنمية المستدامة لمشاريع (LEED)

النتيجة	مستوى الدلالة	قيمة ارتباط بيرسون	الفقرة
معنوي	0.000	0.634**	1. تسهم مواد البناء الأخضر في الحفاظ على الموارد الطبيعية والحد من المخلفات
معنوي	0.00	0.566**	2. تحافظ مواد البناء الأخضر على ترشيد استهلاك الطاقة غير النظيفة
معنوي	0.000	0.703**	3. تساهم مواد البناء الخضراء في الحفاظ على البيئة وتحقق راحة الإنسان الحرارية
معنوي	0.000	0.816**	4. استخدام مواد البناء الخضراء في مشاريع LEED تحقق انسجاماً مع موقع المشروع
معنوي	0.000	0.672**	5. يساعد استخدام مواد البناء الخضراء المصممين في استخدام أساليب يكون من شأنها إحداث أقل تغيرات بموقع بناء المشروع
معنوي	0.000	0.646**	6. تدعو مواد البناء الخضراء لاستخدام المنشآت الخفيفة مثل المباني المؤقتة

معنوي	0.000	0.637**	7. تراعي مواد البناء الخضراء عند استخدامها الموقع المستدام
معنوي	0.000	0.670**	8. تراعي مواد البناء الأخضر كفاءة استخدام المياه.
معنوي	0.000	0.713**	9. تراعي مواد البناء الأخضر الطاقة والغلاف الجوي.
معنوي	0.000	0.560**	10. تراعي مواد البناء الأخضر جودة البيئة الداخلية

** ارتباط ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوي 0.01

تشير النتائج الموضحة في الجدول رقم (3) الي تحقق معيار صدق الاتساق الداخلي لجميع فقرات المحور الثاني " للتنمية المستدامة لمشاريع (LEED) " وذلك لان قيم مستويات الدلالة اقل من 0.05، ويعتبر معيار القبول والرفض لصدق الاتساق الداخلي هو (قيمة معامل الارتباط يزيد عن 0.3 ومستوى الدلالة اقل من 0.05).

معيار كرونباخ الفا واوميجا الموزونة:

جدول (4): يوضح نتائج الثبات من خلال مؤشرات كرونباخ الفا واوميجا الموزونة

وصف المتغير	عدد الفقرات	كرونباخ ألفا	اوميجا الموزونة	النتيجة
المتغير المستقل: الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء	10	0.806	0.811	ثبات عالي
المتغير التابع: التنمية المستدامة لمشاريع LEED	10	0.852	0.855	ثبات عالي
الدرجة الكلية	20	0.902	0.904	ثبات ممتاز

تشير النتائج الموضحة في الجدول (4) الى تحقق معيار ثبات الاستبانة من خلال مؤشرات كرونباخ الفا واوميجا الموزونة، حيث بلغ الدرجة الكلية للاستبانة 0.902 لمؤشر كرونباخ الفا مقابل اوميجا الموزونة 0.904 وبناء على ذلك يعتبر الثبات عالي وممتاز وتعدى الحد المقبول هو 0.7، وبذلك يمكن للباحث تحليل البيانات والاجابة على تساؤلات وفرضيات الدراسة.

6.3 الاختبارات الإحصائية المستخدمة في الدراسة:

اعتمد الباحث في الدراسة على الاختبارات الإحصائية المعلمية وفقاً لنظرية النهاية المركزية التي تفترض أن العينة التي تزيد عن 30 تميل إلى التوزيع الطبيعي، بالإضافة إلى استخدام الباحث مقياس ليكرت الخماسي. وبناءً على هذه المبررات، تم استخدام الاختبارات المعلمية باستخدام البرنامج (SPSS V25). وفيما يلي عرض للاختبارات المستخدمة في الدراسة:

- معادلة لاوشي.
- الصدق الاتساق الداخلي والبنائي من خلال معامل ارتباط بيرسون.
- كرونباخ الفا واوميغا الموزونة.
- التكرارات والنسبة المئوية والأشكال البيانية.
- الوسط الحسابي والوزن النسبي والانحراف المعياري.
- معامل ارتباط بيرسون لقياس العلاقات بين المتغيرات.
- تحليل الانحدار الخطي البسيط والمتعدد.
- اختبار ت لعينتين مستقلتين.
- اختبار تحليل التباين الأحادي.

الفصل الرابع: تحليل البيانات وتفسير ومناقشة النتائج

1.4 المقدمة

يُعتبر هذا الفصل تحليل البيانات ومناقشة النتائج جزءاً هاماً للدراسة، ويتناول الباحث تفسير وتحليل بيانات الاستبانة التي تم جمعها للوصول إلى استنتاجات يتم تفسيرها وتعميمها على مجتمع وعينة الدراسة، وفي هذا الفصل عرض للتحليل الوصفي للبيانات الأولية ومن ثم عرض للتحليل الوصفي لفقرات وابعاد الدراسة ومن ثم عرض وتحليل والاجابة على فرضيات الدراسة.

2.4 التحليل الوصفي للبيانات الأولية:

يوضح الجدول (5) نتائج التحليل الوصفي للبيانات الأولية. حيث شارك في تعبئة الاستبانة (70) من الموظفين العاملين في مشاريع LEED.

جدول (5): التحليل الوصفي للبيانات الأولية (العدد = 70 موظف)

المتغير		العدد	%	المتغير		العدد	%
الجنس	ذكر	62	88.6	المؤهل	بكالوريوس	54	77.1
	أنثى	8	11.4		دراسات عليا	16	22.9
سنوات الخبرة	اقل من 5 سنوات	26	37.1				
	5 اقل من 10	18	25.7				
	أكثر من 10 سنوات	26	37.1				

4.4 مقياس الإجابة:

جدول (6): يوضح مقياس الإجابة

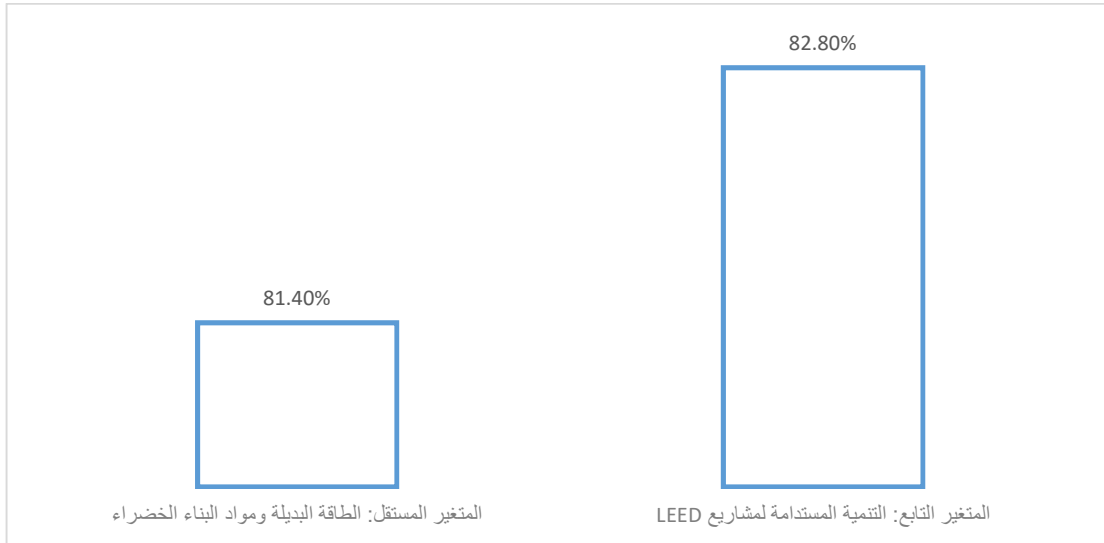
مقياس ليكرت	الوسط الحسابي	الوزن النسبي
مرتفع جداً = 1	1 أقل من 1.8	20% أقل من 36%
مرتفع = 2	1.8 أقل من 2.60	36% أقل من 52%
متوسط = 3	2.60 أقل من 3.40	52% أقل من 68%
منخفض = 4	3.40 أقل من 4.20	68% أقل من 84%
منخفض جداً = 5	4.20 الى 5	84 % الى 100%

4.4 التحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة:

والجدول (7) يوضح نتائج متغيرات الدراسة، وتشير النتائج الي وجود درجة موافقة مرتفعة للدرجة الكلية (الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء) حيث بلغ قيمة الوسط الحسابي (4.07) من الدرجة (5) بوزن نسبي 81.4% بانحراف معياري 0.52، والتنمية المستدامة لمشاريع LEED وبلغ قيمة الوسط الحسابي (4.14) من الدرجة (5) بوزن نسبي (82.8%) وتعتبر هذه النسبة عن وجود موافقة مرتفعة، والشكل البياني (1) يوضح مستويات الموافقة على متغيرات الدراسة.

جدول (7): نتائج التحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة

المقياس	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	مستوى الموافقة
المتغير المستقل: الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء	70	4.07	0.52	81.4%	مرتفع
المتغير التابع: التنمية المستدامة لمشاريع LEED		4.14	0.56	82.8%	مرتفع



الشكل البياني (1) يوضح مستويات لمتغيرات الدراسة

1.4.4 التحليل الوصفي لفقرات المتغير المستقل: الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء
 الجدول يوضح (8) نتائج المتغير المستقل (الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء) وتشير النتيجة إلى وجود موافقة مرتفعة لهذا المتغير وبلغ الوسط الحسابي (4.07 من الدرجة 5) بوزن نسبي 81.4% بانحراف معياري 0.52.

وتراوحت الفقرات المتغير المستقل بين الفقرة الخامسة (يحقق استخدام الطاقة البديلة كفاءة استخدام المياه) حيث بلغ الوسط الحسابي (4.26 من الدرجة 5) بوزن نسبي 85.2% وتشير هذه النتيجة بالموافقة المرتفعة جداً واحتل الفقرة بالمرتبة الأولى، اما الفقرة السابعة (تعتبر الدول جاهزة للتحويل نحو البناء الأخضر دون قيود لتحقيق الاستدامة) وبلغ المتوسط الحسابي (4.03 من الدرجة 5) بوزن نسبي (80.6%) وتشير هذه النتيجة بالموافقة المرتفعة واحتل الفقرة بالمرتبة الأخيرة.

جدول (8): التحليل الوصفي لفقرات المتغير الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء

الفقرة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	الترتيب	الموافقة
1. يعد مقدار الطلب على الطاقة البديلة من العوامل المؤثرة على تحقيق التنمية المستدامة	4.23	0.80	84.6 %	2	مرتفع جداً
2. لا بد من ملائمة التشكيل العمراني للبيئة المحلية حتى يتمكن من التقليل للحاجة لطاقة	4.17	0.78	83.4 %	4	مرتفع
3. يعتمد استخدام الطاقة البديلة ترتيبات فنية ومهنية تساهم في التخطيط لمشاريع LEED	4.03	0.85	80.6 %	7	مرتفع
4. يراعي استخدام الطاقة البديلة الموقع المستدام.	4.09	0.77	81.8 %	6	مرتفع
5. يحقق استخدام الطاقة البديلة كفاءة استخدام المياه	4.26	0.69	85.2 %	1	مرتفع جداً
6. يزيد استخدام الطاقة البديلة من كفاءة التصميم الداخلي لمشاريع LEED	4.03	0.94	80.6 %	8	مرتفع

مرتفع	10	72.6 %	1.13	3.63	7. تعتبر الدول جاهزة للتحويل نحو البناء الأخضر دون قيود لتحقيق الاستدامة
مرتفع	5	82.8 %	0.93	4.14	8. أن المشاريع التي تعتمد استخدام الطاقة البديلة تعتبر مشاريع أكثر فاعلية ويسعى للحفاظ على الموارد والطاقة
مرتفع	9	80.0 %	0.90	4.00	9. استخدام الطاقة البديلة يساهم في تحقيق التنمية الاجتماعية
مرتفع جداً	3	84.0 %	0.71	4.20	10. تعتبر الاستدامة في مشاريع LEED عاملاً أساسياً في الحاجة لاستخدام الطاقة
مرتفع		81.4 %	0.52	4.07	الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء

2.4.4 التحليل الوصفي لفقرات المتغير التابع: التنمية المستدامة لمشاريع LEED

الجدول يوضح (9) نتائج المتغير التابع (التنمية المستدامة لمشاريع LEED) وتشير النتيجة الي وجود موافقة مرتفعة لهذا المتغير وبلغ الوسط الحسابي (4.14 من الدرجة 5) بوزن نسبي 82.8% بانحراف معياري 0.56.

وتراوحت الفقرات المتغير التابع بين الفقرة العاشرة (تراعي مواد البناء الأخضر جودة البيئة الداخلية) حيث بلغ الوسط الحسابي (4.46 من الدرجة 5) بوزن نسبي 89.2% وتشير هذه النتيجة بالموافقة المرتفعة جداً واحتل الفقرة بالمرتبة الأولى، اما الفقرة الخامسة (يساعد استخدام مواد البناء الخضراء المصممين في استخدام أساليب يكون من شأنها إحداث أقل تغيرات بموقع بناء المشروع) وبلغ

الموسط الحسابي (3.77 من الدرجة 5) بوزن نسبي (75.4%) وتشير هذه النتيجة بالموافقة المرتفعة واحتل الفقرة بالمرتبة الأخيرة.

جدول (9): التحليل الوصفي لفقرات المتغير التنمية المستدامة لمشاريع LEED

الفقرة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	الترتيب	الموافقة
1. تسهم مواد البناء الأخضر في الحفاظ على الموارد الطبيعية والحد من المخلفات	4.31	0.75	86.2%	2	مرتفع جداً
2. تحافظ مواد البناء الأخضر على ترشيد استهلاك الطاقة غير النظيفة	4.31	0.92	86.2%	3	مرتفع جداً
3. تساهم مواد البناء الخضراء في الحفاظ على البيئة وتحقق راحة الإنسان الحرارية	4.26	0.73	85.2%	4	مرتفع جداً
4. استخدام مواد البناء الخضراء في مشاريع LEED تحقق انسجاماً مع موقع المشروع	4.20	0.79	84.0%	6	مرتفع جداً
5. يساعد استخدام مواد البناء الخضراء المصممين في استخدام أساليب يكون من شأنها إحداث أقل تغيرات بموقع بناء المشروع	3.77	1.05	75.4%	10	مرتفع
6. تدعو مواد البناء الخضراء لاستخدام المنشآت الخفيفة مثل المباني المؤقتة	3.83	0.97	76.6%	9	مرتفع

مرتفع	7	81.8%	0.77	4.09	7. تراعي مواد البناء الخضراء عند استخدامها الموقع المستدام
مرتفع	8	78.8%	0.99	3.94	8. تراعي مواد البناء الأخضر كفاءة استخدام المياه.
مرتفع جداً	5	84.6%	0.80	4.23	9. تراعي مواد البناء الأخضر الطاقة والغلاف الجوي.
مرتفع جداً	1	89.2%	0.69	4.46	10. تراعي مواد البناء الأخضر جودة البيئة الداخلية
مرتفع		82.8%	0.56	4.14	التنمية المستدامة لمشاريع LEED

مناقشة نتائج الدراسة

الفرضية الأولى: لا توجد علاقة ارتباط ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \geq 0.05)$ بين استخدام الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء في تحقيق التنمية المستدامة لمشاريع LEED.

تشير النتائج في الجدول (10) الي وجود علاقة ارتباط ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \geq 0.05)$ بين استخدام الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء في تحقيق التنمية المستدامة لمشاريع LEED، حيث بلغ قيمة معامل ارتباط بيرسون (0.762) بمستوى دلالة 0.000 اقل من 0.05.

وهذه النتيجة تؤكد رفض فرضية الباحث التي تفترض: لا توجد علاقة ارتباط ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \geq 0.05)$ بين استخدام الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء في تحقيق التنمية المستدامة لمشاريع LEED.

جدول (10): يوضح العلاقة بين متغيرات الدراسة

تحقيق التنمية المستدامة لمشاريع LEED				المتغيرات المستقل/ التابع
عدد المشاهدات	معامل ارتباط بيرسون	مستوى الدلالة	قوة الارتباط	
70	0.762**	0.000	متوسط	الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء

** معنوية عند مستوى 0.01.

الفرضية الثالثة: لا يوجد أثر ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(0.05 \geq \alpha)$ لاستخدام الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء في تحقيق التنمية المستدامة لمشاريع LEED "

تشير النتائج الموضحة في الجدول (11) إلى وجود أثر ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(0.05 \geq \alpha)$ لاستخدام الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء في تحقيق التنمية المستدامة لمشاريع LEED حيث بلغ مستوى الدلالة = 0.000 اقل من 0.05، وبلغ قيمة الأثر 0.823.

وهذه النتيجة تؤكد رفض فرضية الباحث التي تقترض: لا يوجد أثر ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(0.05 \geq \alpha)$ لاستخدام الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء في تحقيق التنمية المستدامة لمشاريع LEED.

وفيما يتعلق بمعامل التحديد بلغ 58.1%، حيث بلغت نسبة معامل التحديد بان المتغير المستقل (لاستخدام الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء) فسرت في المتغير التابع التنمية المستدامة لمشاريع LEED بنسبة 58.1%، وبلغ قيمة مستوى دلالة اختبار كاي سكوير = 0.000 اقل من 0.05 وهذا يعزز من جودة النموذج المستخدم في الدراسة.

جدول (11): يوضح أثر لاستخدام الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء في تحقيق التنمية المستدامة لمشاريع LEED

نتائج التأثير للمتغيرات	قيمة الأثر	مستوى الدلالة	اتجاه الأثر	صحة الفرضية
المستقل <-- التابع	0.823	0.000	إيجابي	رفض
الحد الثابت	0.783	0.028	-----	-----
معامل التحديد	0.581 %58.1	كاي سكوير		94.234 0.000

الفرضية الرابعة: لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(0.05 \geq \alpha)$ لاستخدام الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء في متوسطات استجابات المبحوثين تعزى للمتغيرات (الجنس، المؤهل العلمي، سنوات الخبرة).

جدول (12): يوضح نتائج الفرضية الرابعة

المتغيرات	الاختبار	مستوى الدلالة	النتيجة
الجنس	ت = -0.418	0.677	لا يوجد فروق
المؤهل العلمي	ت = 0.454	0.651	لا يوجد فروق
سنوات الخبرة	ف = 6.393	0.003	يوجد فروق
اختبار اقل فرق معنوي			
5 اقل من 10 سنوات	اقل من 5 سنوات	-0.51	0.001
	اكثر من 10 سنوات	-0.41	0.007

تشير النتائج الموضحة في الجدول أعلاه الى ما يلي:

الجنس: تشير النتيجة إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في استخدام الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء في متوسطات استجابات المبحوثين تُعزى لمتغير الجنس، حيث بلغ مستوى الدلالة **0.677**، وهو أكبر من **0.05** .

المؤهل العلمي: المؤهل العلمي: تشير النتيجة إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في استخدام الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء في متوسطات استجابات المبحوثين تعزى لمتغير المؤهل العلمي، حيث بلغ مستوى الدلالة **0.651**، وهو أكبر من **0.05** .

سنوات الخبرة: تشير النتيجة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية لاستخدام الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء في متوسطات استجابات المبحوثين تعزى لمتغير سنوات الخبرة وبلغ مستوى الدلالة $0.003 \leq 0.05$ ، والفروق بين سنوات خبرتهم (أقل من 5 سنوات و أكثر من 10 سنوات) وبين (أكثر من 10 سنوات) والفروق لصالح (أقل من 5 سنوات و أكثر من 10 سنوات).

الفرضية الخامسة: لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(0.05 \geq \alpha)$ للتنمية المستدامة لمشاريع LEED في متوسطات استجابات المبحوثين تعزى للمتغيرات (الجنس، المؤهل العلمي، سنوات الخبرة).

جدول (13): يوضح نتائج الفرضية الخامسة

المتغيرات	الاختبار	مستوى الدلالة	النتيجة
الجنس	ت = 0.08	0.937	لا يوجد فروق
المؤهل العلمي	ت = 0.931	0.355	لا يوجد فروق
سنوات الخبرة	ف = 3.309	0.043	يوجد فروق
اختبار أقل فرق معنوي			
5 أقل من 10 سنوات	أقل من 5 سنوات	-0.38	0.025
	أكثر من 10 سنوات	-0.38	0.025

تشير النتائج الموضحة في الجدول أعلاه إلى ما يلي:

الجنس: تشير النتيجة إلى عدم وجود فروق ذو دلالة إحصائية للتنمية المستدامة لمشاريع LEED في متوسطات استجابات المبحوثين تعزى لمتغير الجنس وبلغ مستوى الدلالة $0.937 = 0.05$ أكبر من **0.05**.

المؤهل العلمي: تشير النتيجة الى عدم وجود فروق ذو دلالة إحصائية للتنمية المستدامة لمشاريع LEED في متوسطات استجابات المبحوثين تعزى لمتغير المؤهل العلمي وبلغ مستوى الدلالة = 0.355 أكبر من 0.05.

سنوات الخبرة: تشير النتيجة الى وجود فروق ذو دلالة إحصائية للتنمية المستدامة لمشاريع LEED في متوسطات استجابات المبحوثين تعزى لمتغير سنوات الخبرة وبلغ مستوى الدلالة = 0.043 أقل من 0.05، والفروق بين سنوات خبرتهم (أقل من 5 سنوات و أكثر من 10 سنوات) وبين (أكثر من 10 سنوات) والفروق لصالح (أقل من 5 سنوات و أكثر من 10 سنوات).

ملخص النتائج

النتائج الإحصائية للبحث تؤكد أن التكامل بين الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء ليس خياراً فحسب، بل عامل حاسم في نجاح مشاريع LEED. تطبيق هذه التوصيات سيسرع الانتقال نحو مدن أكثر استدامة، مع تعزيز الفوائد البيئية والاقتصادية والاجتماعية، وهي

1. أظهر التحليل الإحصائي وجود علاقة ارتباطية موجبة ذات دلالة إحصائية) عند مستوى دلالة $(\alpha \leq 0.05)$ بين استخدام الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء من جهة، وتحقيق متطلبات التنمية المستدامة في مشاريع LEED من جهة أخرى.

2. كشفت النتائج عن وجود تأثير ذو دلالة إحصائية) عند مستوى دلالة $(\alpha \leq 0.05)$ لاستخدام الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء في تعزيز مؤشرات التنمية المستدامة لمشاريع LEED.

3 . لم تظهر الدراسة وجود فروقات ذات دلالة إحصائية في استجابات المبحوثين حول استخدام الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء تعزى لمتغير الجنس.

4 . كما لم تسجل النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في آراء المبحوثين حول استخدام هذه التقنيات تعزى لمتغير المؤهل العلمي.

5. بينما أظهر التحليل وجود فروق ذات دلالة إحصائية في استجابات المبحوثين تعزى لمتغير سنوات الخبرة، حيث أظهر ذوو الخبرة الأطول تقييماً أعلى لأثر هذه التقنيات في تحقيق التنمية المستدامة.

التوصيات

بناءً على النتائج التي تُظهر وجود علاقة ارتباط ذات دلالة إحصائية عند مستوى $\alpha \leq 0.05$ بين استخدام الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء في تحقيق التنمية المستدامة لمشاريع LEED، تُقدّم التوصيات التالية:

1. توصيات للمطورين العقاريين ومصممي المشاريع:

- زيادة دمج أنظمة الطاقة المتجددة (كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح) مع مواد البناء الخضراء لتعزيز كفاءة الطاقة.
- اعتماد مواد بناء منخفضة البصمة الكربونية مثل الخرسانة الخضراء والأخشاب المعتمدة من FSC لتحسين نقاط LEED.
- استخدام أنظمة ذكية لإدارة الطاقة والمياه لتحقيق متطلبات LEED بكفاءة أعلى.

2. توصيات للجهات الحكومية وصناع السياسات:

- وضع حوافز مالية (إعفاءات ضريبية، تمويل مدعوم) للمشاريع التي تستخدم الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء.
- تشديد معايير البناء المحلية لتتوافق مع شهادات LEED ، خاصة في المشاريع العامة.
- دعم الأبحاث والتطوير في مجال تقنيات البناء المستدام والطاقة النظيفة.

3. توصيات للباحثين والأكاديميين:

- إجراء مزيد من الدراسات لتحليل تأثير المواد الخضراء والطاقة المتجددة على كل بند من بنود تقييم LEED.
- دراسة العوائق الاقتصادية والتقنية التي تحول دون تبني هذه الحلول في الدول النامية.
- مقارنة أداء مشاريع LEED التي تستخدم الطاقة البديلة مع تلك التي تعتمد على الطاقة التقليدية.

4. توصيات للمؤسسات المعنية بشهادات LEED

- تطوير معايير LEED لتشجيع استخدام الطاقة المتجددة ومواد البناء المستدامة بشكل أوسع.
- تسهيل إجراءات الشهادة للمشاريع الصغيرة والمتوسطة التي تطبق حلولاً مستدامة مبتكرة.
- تقديم تدريب خاص للمهندسين والمقاولين حول أفضل الممارسات في التكامل بين الطاقة النظيفة والمواد الخضراء.

5. توصيات للمستثمرين:

- توجيه الاستثمارات نحو المشاريع التي تجمع بين الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء، نظراً لعوائدها الطويلة الأجل.
- المشاركة في شراكات مع الحكومات والقطاع الخاص لتوسيع نطاق مشاريع LEED المستدامة.

المراجع

أولاً: المراجع العامة

- تقرير الأمم المتحدة للتنمية المستدامة في العالم العربي (2022). برنامج الأمم المتحدة الإنمائي.
- استراتيجية التنمية المستدامة رؤية مصر 2030 (2021). وزارة التخطيط والتنمية الاقتصادية المصرية.

ثانياً: الطاقة البديلة والمتجددة

- العتيبي، أ. (2023). الطاقة المتجددة في الوطن العربي: الواقع والتحديات. مركز الدراسات العربية.
- الربيع، م. (2022). سياسات الطاقة الشمسية في دول الخليج. مجلة جامعة الملك سعود للعلوم الهندسية.
- الهيئة العربية للطاقة المتجددة (2023). تقرير حالة الطاقة المتجددة في الدول العربية.

ثالثاً: مواد البناء الخضراء

- الشرقاوي، ع. (2023). مواد البناء المستدامة: التطبيقات والتحديات. دار النشر الجامعي.
- المؤتمر العربي للبناء الأخضر (2022). أوراق عمل المؤتمر الثالث للبناء المستدام. المنظمة العربية للتنمية الصناعية.
- المركز الوطني السعودي لكفاءة الطاقة (2023). دليل مواد البناء الخضراء.

رابعاً: التطبيقات العملية

- البنك الإسلامي للتنمية (2023). مشاريع الطاقة النظيفة في العالم العربي.
- المنظمة العربية للتنمية الصناعية (2022). دراسات حالات ناجحة في البناء الأخضر.

خامساً: دراسات قانونية وسياسات

- المجلس الأعلى للطاقة في دبي (2023). اللوائح التنظيمية للبناء الأخضر.

- وزارة الإسكان السعودية (2022). كود البناء السعودي المستدام.

سادساً: أطروحات علمية

- السيد، م. (2022). "تقنيات البناء المستدام في المناطق الصحراوية". أطروحة دكتوراه، جامعة القاهرة.
- الغامدي، خ. (2023). "الطاقة المتجددة في المباني الخضراء". رسالة ماجستير، جامعة الملك فهد للبترول والمعادن.

سابعاً: تقارير فنية

- المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (2023). تقرير سنوي عن مشاريع الطاقة النظيفة.
- الهيئة العربية للطاقة الذرية (2022). مستقبل الطاقة النظيفة في الوطن العربي.

ثامناً: دوريات ومجلات علمية

- مجلة "البيئة والتنمية" (2023). عدد خاص عن المدن المستدامة.
- مجلة العربية للعلوم الهندسية (2022). عدد خاص عن مواد البناء الخضراء.

تاسعاً: مؤتمرات وندوات

- أعمال المؤتمر العربي للتنمية المستدامة (2023). جامعة الدول العربية.
- ملخصات أوراق الملتقى العلمي للطاقة المتجددة (2022). جامعة الإمارات.

عاشراً: مراجع إلكترونية

- الموقع الرسمي للهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة (2023). معايير البناء الأخضر.
- البوابة الإلكترونية لوزارة البيئة المصرية (2023). سياسات التنمية المستدامة.
- مدينة الملك عبدالله للطاقة الذرية والمتجددة (2023). التقرير السنوي للطاقة المتجددة.
- وزارة الطاقة (2021). الاستراتيجية الوطنية للطاقة المتجددة.
- IRENA (2023). تقرير تكاليف الطاقة المتجددة العالمية.
- NEOM (2023). مشاريع الهيدروجين الأخضر.

- البستجي، قسام فايز عبد القادر (2024). أهمية البنية التحتية الخضراء في إنشاء مدن صديقة للبيئة في البلديات. مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية, 5(3), 369-386.
- حليم، رماش، والتوفيق، بلام. (2024). التوجه نحو البناء الأخضر كمؤشر لتعزيز التعمير المستدام في القانون الجزائري (Doctoral dissertation, مكتبة كلية الحقوق والعلوم السياسية جامعة محمد البشير الإبراهيمي برج بوعريرج).
- الحسيني, & إنجي صفوت محمد الحسيني. (2024). المباني الخضراء والتصميم الداخلي المستدام. مجلة البحوث البيئية والطاقة, 13(22).

IRENA (2023). Renewable Energy Statistics
IEA (2022). Net Zero
by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector.

IPCC (2021). Sixth Assessment Report on Climate Change

United Nations Environment Programme (UNEP). (2022). *Global
Status Report for Buildings and Construction*

U.S. Green Building Council (USGBC). (2023). *LEED Impact Report*

Environmental Protection Agency (EPA). (2023). *Water Efficiency in
Green Buildings*

World Green Building Council (2023). Economics of Green Building

International Labour Organization (ILO). (2022). Green Jobs in
Construction Sector

World Bank. (2022). Sustainable Housing for All

United Nations. (2023). SDGs and Green Buildings

National Aeronautics and Space Administration (NASA). (2023).
Urban Heat Island Mitigation

UNEP & Global Alliance for Buildings and Construction. (2022).
Global Status Report

U.S. Green Building Council. (2023). LEED Certification Impact
Study

World Health Organization. (2023). Healthy Housing Guidelines

U.S. Green Building Council (USGBC). (2023). LEED v4.1
.Reference Guide

Environmental Protection Agency (EPA). (2023). Sustainable
.Materials Management

International Organization for Standardization (ISO). (2023). ISO
.21930: Sustainability in buildings and civil engineering works

Cradle to Cradle Products Innovation Institute. (2022). C2C
.Certified Standard

World Green Building Council. (2023). Circular Built Environment
.Report

الملاحق

الملحق (1) الاستبانة

استبانة دراسة بعنوان: دور استخدام الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء في تحقيق التنمية المستدامة لمشاريع (LEED)

السلام عليكم ورحمه الله .تحية طيبة وبعد

يقوم الباحث بدراسة بعنوان "دور استخدام الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء في تحقيق التنمية المستدامة لمشاريع (LEED)"، وتهدف الدراسة إلى التعرف على "أثر استخدام الطاقة البديلة ومواد البناء الخضراء في تحقيق التنمية المستدامة لمشاريع (LEED)"، وقد أُعدَّ استبيان بالتدرّج الخماسي (مرتفع جدًا - مرتفع - متوسط - منخفض - منخفضه جدًا)؛ لمعرفة آراء القائمين على مشاريع (LEED)

ونظراً لما لديكم من المعرفة العلمية والخبرة العملية ذات الصلة بموضوع البحث نأمل منكم قراءة كل عبارة من عبارات الاستبانة قراءة متأنية ودقيقة والإجابة عليها بوضع علامة (√) أمام ما ترونه مناسباً من وجهة نظركم بصدق وموضوعية، مع مراعاة الإجابة على جميع عبارات الدّراسة والتي بلا شك ستثري الدّراسة وتساعد في تحقيق أهدافها بدرجة كبيرة، علماً بأن إجابتك ستكون موضع ثقة، وستعامل بسرية تامة، ولن تستخدم إلا لأغراض البحث العلمي فقط.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام والتقدير .

الباحث

القسم الأول: البيانات الأولية

يشتمل هذا المحور على البيانات الأولية الخاصة بالعمليين في مشاريع (LEED اختياري)

الاسم.....

الهاتف:

البريد الإلكتروني:

(الجنس، المؤهل العلمي، سنوات الخدمة)

الجنس

() ذكر

() أنثى

المؤهل العلمي

() بكالوريوس

() دراسات عليا

سنوات الخبرة في عمله ضمن مشاريع (LEED)

() أقل من خمس سنوات

() من ٥ سنوات الى أقل من 10 سنوات

() أكثر من ١٠ سنوات

القسم الثاني: يضم محورين على النحو التالي

أثر استخدام الطاقة البديلة في تحقيق التنمية المستدامة لمشاريع (LEED)

الفقرات	مرتفع جداً	مرتفع	متوسط	منخفض	منخفض جداً
1. يعد مقدار الطلب على الطاقة البديلة من العوامل المؤثرة على تحقيق التنمية المستدامة					
2. لا بد من ملائمة التشكيل العمراني للبيئة المحلية حتى يتمكن من التقليل للحاجة لطاقة					
3. يعتمد استخدام الطاقة البديلة ترتيبات فنية ومهنية تساهم في التخطيط لمشاريع LEED					
4. يراعي استخدام الطاقة البديلة الموقع المستدام.					
5. يحقق استخدام الطاقة البديلة كفاءة استخدام المياه					
6. يزيد استخدام الطاقة البديلة من كفاءة التصميم الداخلي لمشاريع LEED					

					7. تعتبر الدول جاهزة للتحول نحو البناء الأخضر دون قيود لتحقيق الاستدامة
					8. أن المشاريع التي تعتمد استخدام الطاقة البديلة تعتبر مشاريع أكثر فاعلية ويسعى للحفاظ على الموارد والطاقة
					9. استخدام الطاقة البديلة يساهم في تحقيق التنمية الاجتماعية
					10. تعتبر الاستدامة في مشاريع LEED عاملاً أساسياً في الحاجة لاستخدام الطاقة البديلة

أثر استخدام مواد البناء الخضراء في تحقيق التنمية المستدامة لمشاريع (LEED)

الفقرات	مرتفع جداً	مرتفع	متوسط	منخفض	منخفض جداً
11. تساهم مواد البناء الأخضر في الحفاظ على الموارد الطبيعية والحد من المخلفات.					
12. تحافظ مواد البناء الأخضر على ترشيد استهلاك الطاقة غير النظيفة					
13. تساهم مواد البناء الخضراء في الحفاظ على البيئة وتحقق راحة الإنسان الحرارية.					
14. استخدام مواد البناء الخضراء في مشاريع LEED تحقق انسجاماً مع موقع المشروع ومحيطه					
15. يساعد استخدام مواد البناء الخضراء المصممين في استخدام أساليب يكون من شأنها إحداث أقل تغيرات بموقع بناء المشروع					

					16. تدعو مواد البناء الخضراء لاستخدام المنشآت الخفيفة مثل المباني المؤقتة
					17. تراعي مواد البناء الخضراء عند استخدامها الموقع المستدام
					18. تراعي مواد البناء الأخضر كفاءة استخدام المياه.
					19. تراعي مواد البناء الأخضر الطاقة والغلاف الجوي.
					20. تراعي مواد البناء الأخضر جودة البيئة الداخلية.