تأثير استخدام الخامات المستدامة على التصميم الداخلي للمنشآت التجارية

أ.د. داليا محمد عزت سليم
أستاذ التصميم البيئي ورئيس برنامج العمارة الداخلية والتصميم، كلية الفنون الإبداعية، جامعة هيرتفوردشاير بالعاصمة الإدارية
أ.د. أسماء عبد الجواد السباعى
أستاذ الاتجاهات الحديثة في التصميم الداخلي والأثاث- كلية الفنون التطبيقية- جامعة حلوان
م. بطرس حلمي بطرس
باحث ماجستير بقسم التصميم الداخلي والأثاث
كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان

botroshelmy17@gmail.com

المستخلص:

يتناول البحث إمكانيات استخدام خامات متعددة ومتنوعة في حل مشكلات الطاقة في الأماكن التجارية، بحيث تساهم هذه الخامات في تحسين البيئة الداخلية والخارجية للمباني التجارية، مع تعزيز جذب العملاء. تركيز البحث يتمحور حول استغلال خامات مبتكرة في تشطيبات الفراغات الداخلية والخارجية التي تتعرض بشكل مباشر للمؤثرات الجوية مثل الحرارة، الرطوبة، والضوء. هذه الخامات يمكن أن تكون مواد عازلة، مواد ذات خواص عاكسة للضوء، أو مواد تسمح بتهوية طبيعية فعالة، مما يساهم في تقليل استهلاك الطاقة وتوفير بيئة مريحة للزوار والعملاء .

تاريخ استلام البحث: 2025/1/20 تاريخ إجازة البحث: 2025/2/8

البحث يعرض كيف يمكن الاستفادة من التكنولوجيا الحديثة، مثل تقنيات العزل الحراري، الألواح الشمسية، وأجهزة التحكم الذكية، لتحقيق استدامة أكبر في استخدام الموارد البيئية. كما يناقش كيف يمكن لتصميم المباني التجارية المعاصر أن يدمج هذه التقنيات والخامات بطرق فعّالة لتقليل التأثير البيئي وزيادة الكفاءة الطاقية، مما يتماشى مع مبادئ التصميم المستدام الذي يعزز من الراحة والجذب التجاري. يُختتم البحث بالإشارة إلى أن تبني هذه الخامات والتقنيات لا يقتصر فقط على تحقيق استدامة بيئية، بل يشمل أيضًا زيادة كفاءة المباني التجارية وتقديم بيئة مريحة وجذابة للعملاء، مما يساهم في نجاح النشاط التجاري. فتكمن **مشكلة البحث** في اكتشاف واستخدام خامات متعددة ومتنوعة تساهم في حل مشكلات الطاقة، خاصة في الأماكن التجارية التي تهدف إلى جذب العملاء. يركز البحث على كيفية استخدام هذه الخامات في تشطيبات الفراغات الداخلية وكذلك الفراغات المكشوفة التي تتعرض بشكل مباشر للمؤثرات الجوية مثل الحرارة، الضوء، والرطوبة. تشكل هذه المشكلات تحديًا في توفير بيئة مريحة للعملاء وتحقيق استدامة طاقية في المباني التجارية. بالإضافة إلى ذلك، هناك اهتمام بفرص استخدام التكنولوجيا الحديثة في تحقيق الاستدامة البيئية، التي تعد من المبادئ الأساسية في التصميم المعاصر.

الكلمات المفتاحية:

الخامات المتعددة الوظائف؛ التصميم الداخلي؛ الاستدامة

تمهيد :

شهدت العقود الأخيرة تطورًا ملحوظًا في صناعة الخامات الحديثة وطرق التشطيب، حيث ركزت الجهود البحثية والتكنولوجية على إنتاج مواد جديدة تتميز بخصائص فيزيائية متطورة تؤهلها لأداء وظيفتها بكفاءة عالية وباستدامة طويلة الأمد. تهدف هذه التطورات إلى الحفاظ على الشكل الجمالي والوظيفي للتشطيبات الداخلية والخارجية في المباني، رغم تعرضها المستمر لعوامل بيئية وجوية قد تؤدي إلى التلف أو فقدان الكفاءة.

من المعروف أن المؤثرات الجوية، مثل الرياح، والرطوبة، والملوحة، ودرجات الحرارة المتغيرة، تشكل تهديدًا كبيرًا على سلامة التشطيبات. وتأتي هذه التحديات نتيجة صعوبة التحكم في هذه العوامل، كونها محمولة في الهواء المحيط والمتغلغل في الفراغات الداخلية والخارجية للمباني. لذلك، أصبح من الضروري تطوير حلول مبتكرة للتعامل مع هذه التحديات، مما دفع الباحثين والخبراء في الجامعات والشركات الكبرى للتركيز على تصميم مواد جديدة قادرة على التكيف مع الظروف المناخية المتنوعة. يسلط هذا البحث الضوء على أحدث الخامات والتقنيات التي أفرزتها التطورات التكنولوجية في مجال التشطيبات. كما يستعرض أبرز المواد المستخدمة، وخصائصها، ودورها في تحسين كفاءة واستدامة المباني، لتكون قادرة على مواجهة تأثيرات البيئة المحيطة والحفاظ على مظهرها ووظيفتها على المدى الطويل. **(Jones & Parker2019)**

مشكلة البحث:

كيف يمكن استغلال خامات متعددة ومتنوعة، مع توظيف التكنولوجيا الحديثة، لحل مشكلات استهلاك الطاقة في المباني التجارية، وتوفير بيئة مستدامة ومريحة للعملاء والزوار، مع الأخذ في الاعتبار التحديات البيئية المتمثلة في الحرارة، الضوء، والرطوبة، وتأثيرها على الأداء والجذب التجاري لتلك المباني؟

هدف البحث:

1. **تحليل الخامات لتحسين كفاءة الطاقة والبيئة**: دراسة خامات مبتكرة لتقليل استهلاك الطاقة وتحسين جودة البيئة الداخلية والخارجية.
2. **التوازن بين الجماليات والكفاءة الطاقية**: دمج التصميم الجمالي مع الاستدامة لتوفير بيئة مريحة ومبتكرة.

3. **تعزيز الاستدامة البيئية في التصميم**: اعتماد مواد وتقنيات حديثة لتقليل الأثر البيئي ودعم التصميم المعاصر.

أهمية البحث :

1. **تحسين كفاءة الطاقة**: اعتماد خامات عازلة وتقنيات ذكية مثل الألواح الشمسية لتقليل الاستهلاك والتكاليف التشغيلية.
2. **تعزيز الاستدامة البيئية**: استخدام مواد صديقة للبيئة تحقق التوازن بين الجمال والوظيفة مع الحفاظ على الموارد الطبيعية.
3. **تصميم بيئات تجارية جاذبة**: تحسين التصميم الداخلي والخارجي لتعزيز راحة العملاء وتشجيع التفاعل..

مجال البحث :

تطبيق الخامات البيئية فى التصميم الداخلي للمنشآت التجارية.

منهج البحث :

يقوم البحث على عدة مناهج بحثية للدراسة منها:

-المنهج الوصفي التفسيري الذي يقوم علي: - تحليل اتجاهات الإستدامة و ارتقائها نحو قيم انسانية جديدة

المنهج التحليلي: الذي يتمثل في تحليل أعمال قد تنتمي الي اتجاه الاستدامه والخروج بالنتائج من هذا التحليل ، والخروج من الإطار النظري إلى تحقيق الإطار العملي التطبيقي.

الدراسات السابقة:

1- (عواد، 2013) الخامات المستدامة وتأثيرها على التصميم الداخلي التجاري تتحدث المقاله عن التعرف علي التصميم المستدام و دور المصمم الداخلي لتحقيق هذه الاستدامة و إلقاء الضوء علي أهم خامات التصميم المستدام في المراكز التجارية فتح آفاق جديده للمصممين لطرح الحلول التصميمية التي تتصف بالاستدامة .

2- (عيسي، 2022)البيوفيليا في التصميم الداخلي وأثرها في تحقيق الاستدامة تتحدث المقاله عن ضرورة تبني لفكرة العودة إلي الطبيعة من خلال اتجاه البيوفيليا كأحد اتجاهات الاستدامة في التصميم من خلال وضع معايير للمباني والمشاريع تقيس مدي

تحقق اتجاه البيوفيليا كاتجاه حديث من اتجاهات التصميم والذي يدعم فكرة اندماج الإنسان مع الطبيعة في فراغاته الداخلية.

بحثي يتميز بالتركيز على استخدام خامات متنوعة لمعالجة تحديات الطاقة في البيئات التجارية، مع تسليط الضوء على تأثيرات الظروف الجوية كالرطوبة والحرارة والضوء على التشطيبات. كما يدمج البحث التكنولوجيا الحديثة مثل تقنيات العزل الحراري، الألواح الشمسية، وأجهزة التحكم الذكية، لتحقيق كفاءة طاقية واستدامة بيئية.

ما يميز هذا العمل أيضًا هو الجمع بين تحقيق الاستدامة وزيادة الجاذبية التجارية، من خلال تصميم بيئة مريحة وجذابة تعزز تجربة العملاء. بذلك، يقدم البحث حلولًا عملية ومبتكرة في التصميم المستدام، تدعم الكفاءة التشغيلية والنجاح التجاري.

أولا: مفهوم الخامات البيئية في التصميم الداخلي

هي المواد المستخدمة في إنشاء وتصميم المساحات الداخلية التي يتم اختيارها بعناية بهدف تقليل التأثيرات السلبية على البيئة وتعزيز الاستدامة. هذه الخامات تتميز بأنها صديقة للبيئة، قابلة لإعادة التدوير، أو مشتقة من مصادر طبيعية يمكن تجديدها بسرعة. الهدف من استخدام هذه الخامات هو تحسين الكفاءة الطاقية، تقليل الفاقد والنفايات، وتحسين جودة الهواء داخل المباني، مع الحفاظ على الجماليات والوظيفية في التصميم.

(Jones & Parker2019)

جدول (1)-أ- أنواع الخامات البيئية في التصميم الداخلي:

م	الخامة	عن الخامه	صوره للخامه	الخامة أثناء التنفيذ
1	الأخشاب المعاد تدويرها	استخدام الخشب المعاد تدويره يقلل من الحاجة إلى قطع الأشجار، مما يساهم في الحفاظ على الغابات (Buchan.2002)		
			صورة رقم (1) توضح الخشب المعاد تدويره يُعتبر من الخيارات المستدامة لأنه يُستخدم من مواد خشبية تم تجميعها من مصادر قديمة مثل الأثاث المهدم، أو الأبنية القديمة. هذه العملية تُساهم في تقليل النفايات والتقليل من الحاجة لقطع الأشجار.	صورة رقم (2) توضح يُستخدم الخشب المعاد تدويره في العديد من المجالات مثل الأثاث، والديكورات الداخلية، وتصميم الأرضيات، والجدران، مما يمنح المكان طابعًا بيئيًا عصريًا وأصالة في التصميم
2	المعادن المعاد تدويرها	يمكن استخدام المعادن المعاد تدويرها في الأثاث أو الأسطح المختلفة لتقليل التأثير البيئي. (Buchan.2002)		
			صورة رقم (3) توضح المعادن المعاد تدويرها تُشكَّل عادة لإعادة استخدامها في تصميمات جديدة مثل الأدوات المنزلية، الأثاث المعدني، أو الهياكل الهندسية	صورة رقم (4) توضح المعادن المعاد تدويرها تحتفظ بمعظم خصائصها الفيزيائية مثل القوة والمتانة، مما يجعلها صالحة للاستخدام في مجموعة واسعة من التطبيقات.
3	الأقمشة الطبيعية	مثل القطن العضوي أو الصوف المعالج بشكل طبيعي، الذي لا يحتوي على مواد		

(Buchan.2002)

		كيميائية ضارة.	صورة رقم (5) توضح القطن العضوي يُزرع دون استخدام مبيدات حشرية أو أسمدة صناعية، مما يقلل من التأثير البيئي ويعزز صحة التربة.	صورة رقم (6) توضح يُضفي القطن العضوي طابعًا بسيطًا وبيئيًا على المنتجات، مما يعزز جاذبيتها للمستهلكين الذين يهتمون بالاستدامة.
4	البلاط الصديق للبيئة	البلاط المصنوع من مواد معاد تدويرها أو التي تحتوي على مواد طبيعية مثل الطين أو الرمل. (Buchan.2002)		
			صورة رقم (7) توضح يالبلاط الطيني غالبًا ما يظهر بألوان طبيعية دافئة مثل الأحمر، البني، أو البرتقالي، نتيجةً للمواد الخام المستخدمة ودرجة حرارة الحرق. بالاستدامة.	صورة رقم (8) توضح البلاط الطيني مناسب للأرضيات الداخلية والخارجية، الجدران، وحتى الديكورات مثل الأسطح المزخرفة.
5	الدهانات غير السامة	تشمل الدهانات التي تحتوي على مواد طبيعية أو منخفضة المركبات العضوية المتطايرة (VOC)، مما يقلل من التلوث الداخلي. (Buchan.2002)		
			صورة رقم (9) توضح الدهانات غير السامة تعتمد على مواد طبيعية مثل الزيوت النباتية، الصلصال، أو المعادن الطبيعية بدلاً من المذيبات الكيميائية.	صورة رقم (10) توضح الدهانات غير السامة غالبًا ما تخلق مظهرًا ناعمًا وطبيعيًا يُبرز البيئة الهادئة والمريحة.

6	الخرسانة الخضراء	وهي خرسانة مصنوعة باستخدام مواد معاد تدويرها أو مواد طبيعية مثل الرماد المتطاير. (Buchan.2002)		
			صورة رقم (11) توضح االخرسانة الخضراء مصنوعة من مواد مستدامة مثل الرماد المتطاير، الركام المعاد تدويره، أو الأسمنت ذو البصمة الكربونية المنخفضة.	صورة رقم (12) تُظهر الخرسانة بعد التشطيب، يمكن ملاحظة مدى نعومة السطح أو النقوش إذا تم استخدامها كجزء من التصميم المعماري.

إعادة تدوير الخشب تساعد في تقليل النفايات والحفاظ على البيئة. إليك أنواع الخشب المعاد تدويره واستخداماته:

1. خشب الأثاث القديم (مثل الماهوجني، الزان، الصنوبر):
   - الاستخدام: صناعة أثاث جديد، ديكور داخلي، قطع فنية.
2. خشب البناء والهدم (مثل البلوط، التنوب، الأرز):
   - الاستخدام: بناء هياكل جديدة، أرضيات، مشاريع بناء صديقة للبيئة.
3. خشب الصناديق والألواح (مثل الحور، الصنوبر):
   - الاستخدام: صناديق تخزين، أثاث خارجي، ألواح للرسم.
4. خشب النفايات الصناعية) مثل الفورميكا، :(MDF
   - الاستخدام: أثاث مكتبي، ألواح ديكورية، مواد عازلة.
5. خشب الأخشاب البحرية (مثل الساج، البلوط):
   - الاستخدام: أثاث خارجي، ديكورات بحرية، أرضيات.
6. خشب النفايات المنزلية (مثل الصنوبر، الحور):

- الاستخدام: ألعاب أطفال، مشاريعDIY ، سماد عضوي.

7. خشب النفايات الزراعية (مثل النخيل، الزيتون):

- الاستخدام: أثاث ريفي، فحم نباتي، ألواح ديكور. (McDonough & Braungart, 2002)

فوائد إعادة تدوير الخشب:

- تقليل النفايات .
- توفير الطاقة.
- الحفاظ على الغابات.
- توفير التكاليف . (McDonough & Braungart, 2013)

- إعادة تدوير المعادن تساعد في تقليل النفايات وتوفير الطاقة. إليك أنواع المعادن المعاد تدويرها واستخداماتها:

1 .الألومنيوم (علب مشروبات، إطارات نوافذ):

- الاستخدام: علب جديدة، أجزاء سيارات، إطارات أبواب.

2 .الحديد والفولاذ (هياكل سيارات، أجهزة منزلية):

- الاستخدام: بناء هياكل معدنية، أجهزة منزلية، سيارات.

3 .النحاس (أسلاك كهربائية، أنابيب):

- الاستخدام: أسلاك كهربائية، أنابيب سباكة، دوائر إلكترونية.

4 .الرصاص (بطاريات سيارات، أوزان):

- الاستخدام: بطاريات جديدة، أوزان، دروع واقية من الإشعاع.

5 .الزنك (طلاءات مضادة للتآكل، بطاريات):

- الاستخدام: طلاءات، بطاريات جافة، سبائك . (Worrell & Reuter, 2014)

6 .النيكل (بطاريات قابلة للشحن، سبائك):

الاستخدام: بطاريات، فولاذ مقاوم للصدأ، طلاءات كهربائية.

7 .القصدير (علب طعام، لحام):

- الاستخدام: علب طعام، لحام إلكتروني، سبائك برونز.

8 .المغنيسيوم (أجزاء طائرات، إطارات):

- الاستخدام: أجزاء طائرات، أدوات رياضية، سبائك خفيفة.

فوائد إعادة تدوير المعادن:

- تقليل النفايات.
- توفير الطاقة.
- الحفاظ على الموارد الطبيعية.
- توفير التكاليف. (Emsley, 2010)

- استخدام الخشب والمعادن المعاد تدويرهما في المنشآت التجارية يُعد خيارًا مستدامًا واقتصاديًا. إليك طرق استخدامها:

1 .الخشب المعاد تدويره

- الديكور الداخلي: أرضيات، جدران، أثاث (طاولات، كراسي، رفوف).
- الديكور الخارجي: واجهات، أثاث خارجي (مقاعد، طاولات).
- الهياكل الإنشائية: أسقف، فواصل داخلية، صناديق تغليف.
- التطبيقات الفنية: لافتات، ديكورات، قطع فنية. (Kibert, 2020)

2 .المعادن المعاد تدويرها

- الهياكل الإنشائية: هياكل معدنية، جسور، دعامات.
- الديكور الداخلي: أثاث معدني (طاولات، كراسي)، تركيبات إضاءة.
- الديكور الخارجي: واجهات معدنية، أثاث خارجي. (McDonough & Braungart, 2002)
- التطبيقات الفنية: لافتات معدنية، منحوتات فنية.

- فوائد الاستخدام

- الاستدامة البيئية: تقليل النفايات وانبعاثات الكربون.
- توفير التكاليف: مواد أقل تكلفة من الجديدة.
- تعزيز الصورة الذهنية: جذب العملاء المهتمين بالبيئة.
- تصميم فريد: إبداع وابتكار في التصميم.

- أمثلة تطبيقية:

- مطاعم ومقاهي: ديكور داخلي وأثاث من الخشب المعاد تدويره.
- متاجر: رفوف ولافتات من المعادن المعاد تدويرها.
- مكاتب: أثاث وهياكل من الخشب والمعادن المعاد تدويرهما.

ثانيا : مفهوم الاستدامة

اتجه العالم في سباق محموم للوصول إلى تعريف موحد لفكر الاستدامة، وظهرت العديد من الأبحاث التي حاولت صياغته وأخرى انتقدت هذه الصياغات. ورغم الجهود المبذولة والأبحاث القيّمة، تبقى الاستدامة مفهوماً يصعب حصره في تعريف واحد، إذ يجب أن تكون أشمل، بحيث تتيح للدول والمنظمات إعادة صياغتها بما يلبي احتياجات التنمية المتنوعة بين الدول والمناطق.

المطلوب ليس التحديد الصارم، بل إطار عام يوضح مفهوم وفكر الاستدامة بأسلوب بسيط، مع ترك المجال لكل جهة لتفسيره وتطبيقه بما يتناسب مع ظروفها ومتطلباتها، مع الحفاظ على جوهر الفكر العام..

(عبد الله، 1988).

ولعل أفضل هذه الدراسات التي تناولت وضع إطار شامل لمفهوم الإستدامة هي تلك التي تم ذكرها في تقرير بورتلاند الشهير حيث تم وصف الإستدامة على أنها " إمكانية إحداث التغيير والتنمية المطلوبة التي تفي باحتياجات المجتمع الحالى من خلال منظومة بيئية ، إقتصادية ، وإجتماعية تضمن الحفاظ على مقومات المجتمع للأجيال الحالية وهناك تعريف جديد للإستدامة وهو " تزويد الأجيال القادمة بحجم من الفرص بقدر يماثل أو أكثر مما تم تزويد الأجيال الحالية به "

- أصبحت الاستدامة اليوم بلا شك "موضة العصر" التي تتصدر جميع المجالات، فنسمع عن الاستدامة العمرانية، البيئية، الاجتماعية، المعمارية، وحتى كأسلوب حياة يشمل الملبس وغيره. يتميز فكر الاستدامة بمرونته وإمكانية تطبيقه على مختلف المحاور والمستويات، مما يعكس الاستدامة والحفاظ على الموارد ليست مجرد مفاهيم عابرة، بل هي نهج سياسي .قوته وشموليته ومنظومة حياتية ديناميكية ومتطورة. فهي ليست مجرد تحدٍ تصميمي يتطلب حلولًا تقنية، بل فلسفة متكاملة تُوجّه السلوكيات والقرارات نحو تحقيق توازن دائم بين الاحتياجات والموارد..**(البرميلي، 2006).**

ثالثا : مفهوم التصميم الداخلي المستدام

- يكتب (McLennan) في فلسفة التصميم المستدام "إن التصميم المستدام الناجح يتطلب تحولاً في التفكير حول الوضع الراهن وكيفية وضع الأمور معاً، وكيفية عملها بشكل متناغم، وإذا كان لابد من وضع اسم واحد لعملية التصميم المستدام فسيكون التصميم الشمولي**(خليل. 2016)**
- يشير مصطلح "التصميم المستدام" إلى الحركة التي تركز على دمج الاهتمام البيئي في التصميم المعماري، حيث تعكس العمارة المستدامة الوعي بأننا نستمد احتياجاتنا من موارد الكون، مما يفرض علينا إدارة هذه الموارد بعناية وتنظيم يؤكد المعماري الأمريكي جيمس ستيل James) (Steeleفي كتابه العمارة الخضراء أن الاستدامة تتطلب استثمار المهارات الأساسية للمعماري، مثل التحليل، المقارنة، التأليف، والاستنتاج، للوصول إلى خيارات جمالية قائمة على حقائق واقعية بدلاً من الاعتماد على الأنماط التشكيلية التقليدية. **(سويدان. 2013)**
- يهدف التصميم الداخلي المستدام إلى إدارة الموارد البيئية بكفاءة، وتقليل التأثيرات السلبية على الفراغات الداخلية من خلال تحسين استخدام الطاقة والموارد. كما يعزز التوازن بين المساحات ومسارات الحركة داخل الفراغات، مع دمج التشكيلات، النظم الميكانيكية، والتقنيات الحديثةيولي التصميم المستدام اهتمامًا بالجماليات التقليدية مثل الحجوم، النسب، الملمس، الظل والضوء، مع تحقيق تكاليف مستدامة على المدى الطويل بيئيًا، اقتصاديًا، وبشريًا. **(قنبر، ولبدة،.2019)**

1 : جوانب الاستدامة في صناعة الخامات الحديثة والتشطيبات

تحظى الاستدامة باهتمام كبير في تصميم المواد والتشطيبات الحديثة، حيث تُعد أحد الركائز الأساسية للحفاظ على الموارد وتقليل الأثر البيئي. تشمل جوانب الاستدامة في هذا المجال عدة محاور رئيسية، منها:

1/11 - استخدام المواد الصديقة للبيئة:

- الاعتماد على خامات قابلة لإعادة التدوير أو التحلل الحيوي.
- تقليل استخدام المواد السامة التي تؤثر على البيئة أو صحة الإنسان.
- تطوير مواد خالية من المركبات العضوية المتطايرة (VOCs) للحد من تلوث الهواء.

2/1 - تقليل استهلاك الموارد الطبيعية:

- استخدام مواد مشتقة من مصادر متجددة مثل الخيزران والأخشاب المعاد تدويرها.
- تقليل الاعتماد على الموارد غير المتجددة كالمعادن والبتروليات.
- تصنيع مواد ذات كفاءة عالية لتقليل الكميات المستخدمة.

3/1 - تحسين كفاءة الطاقة:

- تطوير مواد عازلة حراريًا تقلل الحاجة إلى التبريد أو التدفئة.
- استخدام تشطيبات عاكسة للحرارة لتقليل الحمل الحراري.
- دمج تقنيات مثل الألواح الشمسية والطلاءات المولدة للطاقة النظيفة.

4/1 - زيادة العمر الافتراضي للمواد:

- إنتاج مواد مقاومة للتلف الناتج عن العوامل الجوية.
- تطوير تقنيات مقاومة للرطوبة، التآكل، والملوحة، لإطالة عمر المباني.

5/1 - إدارة المخلفات وإعادة التدوير:

- تقليل النفايات الناتجة عن عمليات التصنيع.
- تصميم مواد قابلة لإعادة الاستخدام بعد انتهاء عمرها الافتراضي، للحد من المخلفات.. **(Kibert .2020)**

6/1 - خفض البصمة الكربونية:

- تحسين كفاءة عمليات التصنيع لتقليل استهلاك الطاقة.
- اختيار مواد ذات انبعاثات كربونية منخفضة خلال دورة حياتها الكاملة، بدءًا من الإنتاج والنقل وصولًا إلى الاستخدام.**(Kibert .2020)**

7/1 - التكيف مع الظروف المناخية المحلية:

- تصميم مواد تتوافق مع المتطلبات المناخية للإقليم، مثل مقاومة الحرارة المرتفعة أو التغيرات الجوية السريعة.
- استخدام خامات متوفرة محليًا لتقليل البصمة الكربونية الناتجة عن عمليات النقل الطويلة.

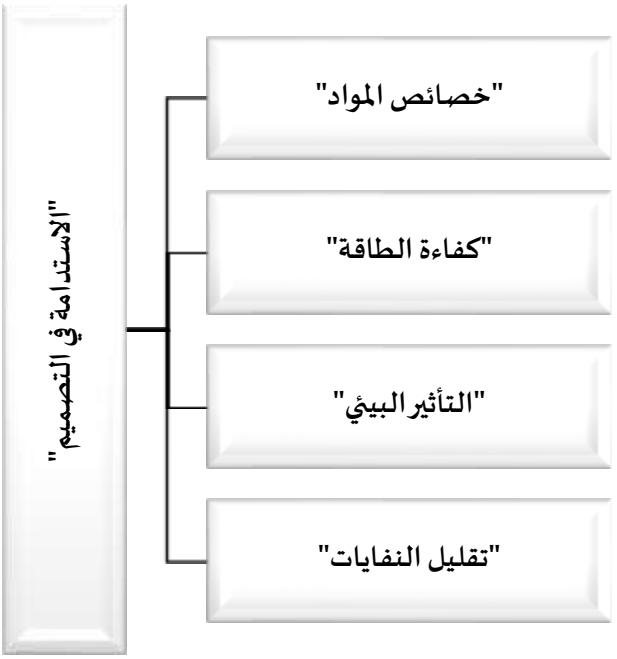
8/1 - المساهمة في الراحة والجودة البيئية:

تحسين جودة الهواء الداخلي باستخدام مواد لا تطلق ملوثات.

استخدام ألوان وملمس يعزز الشعور بالراحة النفسية والجمالية للمستخدمين. (Kibert, 2020)

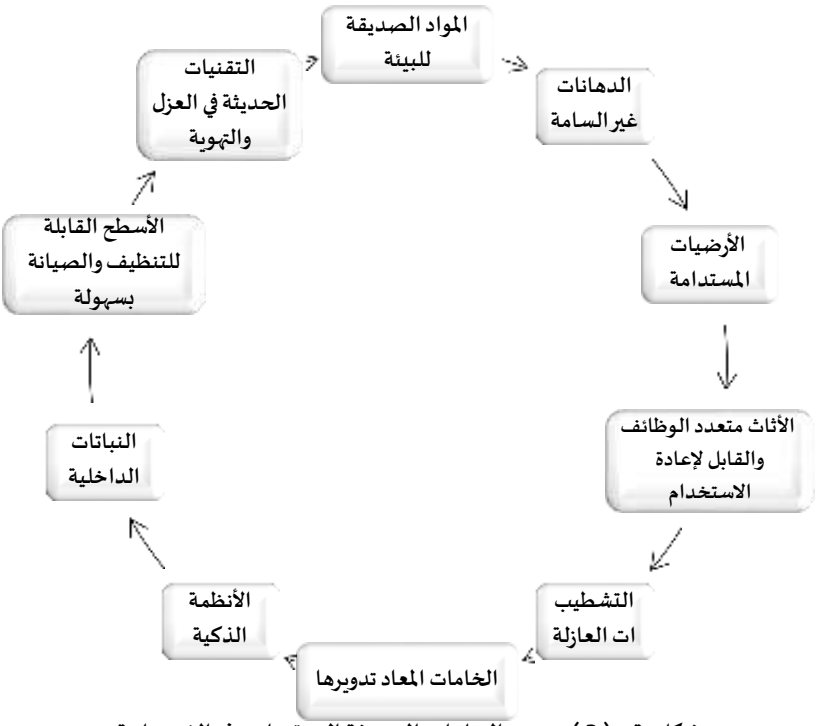
تساهم هذه العوامل في تعزيز استدامة المباني وتقليل تأثيرها البيئي، مما يجعلها خيارًا مثاليًا للمدن الحديثة التي تسعى لتحقيق التوازن بين التطور والالتزام بالمعايير البيئية. ، انظر شكل(1)

.



شكل رقم (1) يوضح جوانب الاستدامة في التصميم

2- هناك العديد من الخامات الحديثة في التصميم الداخلي التي تساهم في تحقيق الاستدامة في المنشآت التجارية. هذه الخامات ليست فقط صديقة للبيئة، بل أيضًا تعزز من الكفاءة الطاقية، وتوفر بيئات صحية للموظفين والعملاء. إليك بعض الخامات الحديثة التي تساهم في الاستدامة كما هو موضح بالشكل رقم (2) :



شكل رقم (2) يوضح الخامات الحديثة التي تساهم في الاستدامة

1/2 - الخامات المعاد تدويرها:

- الأخشاب المعاد تدويرها: تعد خيارًا مثاليًا في التصميم الداخلي، حيث يمكن استخدامها في الأرضيات، الجدران، والأسطح لتقليل الحاجة إلى قطع الأشجار وحفظ الموارد الطبيعية.
- الزجاج المعاد تدويره: يمكن استخدام الزجاج المعاد تدويره في الأثاث والجدران الزجاجية، مما يساعد في تقليل الفاقد والحفاظ على المواد. **(2007 Williams)**

1/1/2 - فوائد الأخشاب المعاد تدويرها:

أ- الاستدامة:

- باستخدام الأخشاب المعاد تدويرها، يتم تقليل الحاجة إلى قطع الأشجار الجديدة، مما يسهم في الحفاظ على الغابات وتقليل التأثير البيئي الناتج عن صناعة الأخشاب التقليدية.
- تعتبر هذه المواد خيارًا بيئيًا ممتازًا لأنها تساعد في الحد من النفايات من خلال إعادة استخدام الأخشاب التي كان من الممكن أن تنتهي في مكبات النفايات.**(Kibert .2020)**

ب- الجمالية الطبيعية:

- تتمتع الأخشاب المعاد تدويرها بمظهر فريد يبرز العروق والأنماط الطبيعية التي قد لا توجد في الأخشاب الجديدة. يمكن أن تضفي هذه الأنماط على المساحات الداخلية طابعًا دافئًا وجماليًا.
- بالإضافة إلى ذلك، يمكن تلوين أو معاملة الخشب المعاد تدويره للحصول على تأثيرات متعددة، مثل الأسطح المطفية أو اللامعة، أو إعادة تشكيلها لتناسب التصميم العصري . **(U.S. Green Building Council.2025)**

جـ- القوة والمتانة:

الأخشاب المعاد تدويرها تتمتع بالقوة والمتانة، وأحيانًا قد تكون أكثر قوة من الأخشاب الجديدة، خاصة إذا تمت معالجتها بشكل جيد قبل إعادة استخدامها.

د - التنوع في الاستخدامات:

- الأرضيات: توفر الأخشاب المعاد تدويرها أرضيات ذات طابع فريد ومميز.
- الجدران: الألواح الخشبية المعاد تدويرها تعد خيارًا رائعًا لجدران مميزة تضفي لمسة طبيعية.
- الأثاث: يمكن تصميم قطع أثاث مبتكرة مثل الطاولات والكراسي باستخدام الأخشاب المعاد تدويرها.

هـ- الكفاءة الاقتصادية:

على الرغم من أن الأخشاب المعاد تدويرها قد تكون أكثر تكلفة من بعض الخيارات التقليدية، فإن المزايا البيئية والجمالية التي تقدمها تجعلها خيارًا متميزًا على المدى الطويل.

2/1 - أمثلة على استخدام الأخشاب المعاد تدويرها:

- الأرضيات: الأرضيات المصنوعة من الأخشاب المعاد تدويرها تقدم مظهرًا دافئًا وجميلًا مع إضافة لمسة من التاريخ والتفرد.
- الجدران والديكورات: تركيب ألواح خشبية معاد تدويرها على الجدران يعزز الطابع الطبيعي للمساحة.
- أسطح العمل: مثل الطاولات أو الرفوف المصنوعة من الخشب المعاد تدويره، تضيف لمسة من الاستدامة إلى التصميم الداخلي.

- استخدام الأخشاب المعاد تدويرها في التصميم الداخلي يساعد في تقليل التأثيرات البيئية ويعكس اهتمامًا بالاستدامة، بينما يعزز من جمال وراحة المساحات الداخلية. **(U.S. .2025 Green Building Council)**

جدول (2) أمثلة على استخدام الأخشاب المعاد تدويرها

1- ارضيات	2- الجدران والديكورات	3- أسطح العمل
صورة رقم (13) توضح الأرضيات المصنوعة من الأخشاب المعاد تدويرها مظهرًا دافئًا وجميلًا، مع إضافة لمسة من التاريخ والتفرد.	صورة رقم (14) توضح ألواح خشبية معاد تدويرها على الجدران، مما يعزز الطابع الطبيعي للمساحة.	صورة رقم (15) توضح الطاولات أو الرفوف المصنوعة من الخشب المعاد تدويره، التي تضيف لمسة من الاستدامة إلى التصميم الداخلي.

2/2 - المواد الصديقة للبيئة:

- البامبو (الخيزران): يعد البامبو من المواد الطبيعية المستدامة التي تنمو بسرعة ولا تحتاج إلى الكثير من الموارد لتنميتها. يُستخدم في الأرضيات، الأسطح، والأثاث.
- الخرسانة الخضراء: تصنع الخرسانة الخضراء باستخدام مواد معاد تدويرها أو إضافات طبيعية مثل الرماد المتطاير أو الحصى المعاد تدويره، مما يقلل من التأثير البيئي.
- الطوب المعاد تدويره: يمكن استخدام الطوب المعاد تدويره في الجدران الداخلية كخيار بناء مستدام، مما يعزز من الاستدامة في البناء. **(2007 Williams)**

جدول (3) المواد الصديقة للبيئة

1-البامبو (الخيزران)	2-الخرسانة الخضراء	3-أسطح العمل
صورة رقم (16) توضح دمج البامبو مع الخشب الطبيعى فى شكل عصرى لكرسى طعام	صورة رقم (17) توضح ألواح خشبية معاد تدويرها على الجدران، مما يعزز الطابع الطبيعي للمساحة.	صورة رقم (18) توضح الطاولات أو الرفوف المصنوعة من الخشب المعاد تدويره، التي تضيف لمسة من الاستدامة إلى التصميم الداخلي.

2/3 الأثاث متعدد الوظائف والقابل لإعادة الاستخدام

- الأثاث المصنوع من مواد معاد تدويرها: مثل البلاستيك المعاد تدويره أو المعادن المعاد تدويرها، ما يعزز من الاستدامة.
- الأثاث القابل للتعديل أو التجميع: تصميم قطع أثاث قابلة للتعديل أو إعادة التجميع لتقليل الفاقد وتحقيق أقصى استفادة من المساحة(**Bonda,. 2006**) .

جدول (4) الأثاث متعدد الوظائف والقابل لإعادة الاستخدام

1- الأثاث المصنوع من مواد معاد تدويرها	2- الأثاث القابل للتعديل أو التجميع
صورة رقم (19) يوضح الأثاث المصنوع من مواد معاد تدويرها مثل البلاستيك المعاد تدويره أو المعادن المعاد تدويرها، ما يعزز من الاستدامة	صورة رقم (20) يوضح تصميم قطع أثاث قابلة للتعديل أو إعادة التجميع لتقليل الفاقد وتحقيق أقصى استفادة من المساحة.

https://www.pinterest.com/pin/3025924743579357

2/4 -التشطيبات العازلة

- **العزل الحراري والصوتي:** استخدام مواد العزل الحديثة مثل الألياف الزجاجية أو الصوف الصخري أو الرغوة العازلة التي تساعد في الحفاظ على الطاقة وتقليل استهلاك الكهرباء في التدفئة والتبريد.
- **الأقمشة العازلة للأصوات:** تساعد على خلق بيئات عمل هادئة، ما يقلل من الضوضاء في المنشآت التجارية. **(McMullin.2008) .**

2/5 - النباتات الداخلية

أ- **الخامات الطبيعية والعضوية:** مثل الأثاث الذي يدمج المواد النباتية أو الطحالب أو النباتات كجزء من التصميم. النباتات الداخلية لا تساهم فقط في تعزيز جمالية المكان، بل أيضًا في تحسين جودة الهواء. (Environmental Protection Agency (EPA).1991) .

ب- **النباتات المنقية للهواء:** هي نباتات تتميز بقدرتها على تحسين جودة الهواء الداخلي من خلال امتصاص الملوثات الضارة وتنقية الجو. تلعب هذه النباتات دورًا مهمًا في تعزيز صحة الإنسان وخلق بيئة داخلية صحية ومريحة. تم اكتشاف أهمية هذه النباتات في تحسين جودة الهواء الداخلي من خلال دراسات مثل "دراسة الهواء النظيف" التي أجرتها وكالة ناسا في الثمانينيات.

ج- **فوائد النباتات المنقية للهواء:**

- إزالة السموم: تمتص الملوثات مثل البنزين، الفورمالديهايد، الزيلين، وأول أكسيد الكربون من الهواء.
- زيادة الأكسجين: تعمل النباتات على إطلاق الأكسجين وامتصاص ثاني أكسيد الكربون، مما يعزز جودة الهواء.
- تقليل التوتر: وجود النباتات في المساحات الداخلية يساعد في تقليل التوتر وتحسين الحالة المزاجية.
- زيادة الرطوبة: النباتات تطلق الرطوبة من خلال عملية النتح، مما يساعد على تحسين رطوبة الهواء في الأماكن الجافة.
- تقليل الغبار: أوراق النباتات تلتقط الجسيمات الدقيقة والغبار، مما يجعل الهواء أنظف.

د- أمثلة على النباتات المنقية للهواء:

- نبتة السنسفيريا" - (Sansevieria) نبتة الثعبان:"
  - تمتص ثاني أكسيد الكربون وتطلق الأكسجين حتى أثناء الليل، مما يجعلها مثالية لغرف النوم. **(Environmental Protection Agency (EPA).1991) .**
  - تزيل البنزين، الفورمالديهايد، والزيلين.
- نبتة العنكبوت:(Spider Plant)
  - سهلة الصيانة وتزيل أول أكسيد الكربون والفورمالديهايد.
  - مثالية للمساحات المكتبية.
- زنبق السلام:(Peace Lily)
  - فعال جدًا في إزالة السموم مثل الأمونيا والبنزين.
  - يتطلب القليل من العناية وهو مفضل للمساحات الداخلية.
- البامبو بالم:(Bamboo Palm)
  - يساعد في تحسين الرطوبة وإزالة المواد الكيميائية الضارة.
  - مثالي للمكاتب والمنازل.

هـ- أفضل الأماكن لاستخدام النباتات المنقية:

- المنازل: لغرف النوم، المعيشة، والمطابخ.
- المكاتب: لزيادة الإنتاجية وتنقية الهواء في بيئة العمل.
- الأماكن العامة: مثل الفنادق، العيادات، والمطاعم. **(Tang,.2013) .**

جدول (5)النباتات المنقية للهواء

1 - نبتة الثعبان	2- زنبق السلام	3- فيكس بنجامينا
صورة رقم (21) يوضح نبتة الثعبان تمتص ثاني أكسيد الكربون وتطلق الأكسجين حتى أثناء الليل، مما يجعلها مثالية لغرف النوم تزيل البنزين، الفورمالديهايد، والزيلين	صورة رقم (22) يوضح نبتة زئبق السلام يتطلب القليل من العناية وهو مفضل للمساحات الداخلية.	صورة رقم (23) يوضح نبتة فيكس بنجامينا فعال في إزالة التلوث الكيميائي مثل الفورمالديهايد.

2/6 -الأسطح القابلة للتنظيف والصيانة بسهولة

المواد المقاومة للبقع والتآكل: مثل السيراميك المعالج أو المواد التي لا تتطلب صيانة مكثفة، مما يقلل الحاجة إلى استبدالها بشكل متكرر . **(Jensen,. G. 2011)**

2/7 - التقنيات الحديثة في العزل والتهوية

- العزل باستخدام المواد الجديدة: يشمل استخدام مواد طبيعية أو تكنولوجيات حديثة مثل العزل الهجين لتحسين كفاءة الطاقة داخل المنشآت التجارية.
- الفوائد: دمج هذه المواد في التصميم الداخلي يساهم في تقليل التأثير البيئي وزيادة الكفاءة الطاقية، مما يدعم استدامة المنشآت على المدى الطويل. **(Brown.2019) .**

2/8 - توظيف التكنولوجيا الحديثة في المنشآت التجارية يعزز تجربة العملاء ويزيد الكفاءة.

إليك ملخص سريع:

1 .وحدات العرض الذكية

- الاستخدام: عرض منتجات، عروض ترويجية، إعلانات تفاعلية.
- التطبيق: متاجر كبرى، مطاعم.

2 .شاشات اللمس التفاعلية

- الاستخدام: خدمة عملاء، تسوق ذاتي، جمع تعليقات.

- التطبيق: متاجر إلكترونية، فنادق.

3 .الواقع المعزز(AR)

- الاستخدام: تجربة منتجات افتراضية، تدريب موظفين.
- التطبيق: متاجر أثاث، ملابس.

4 .الواقع الافتراضي(VR)

- الاستخدام: جولات افتراضية، تدريب موظفين.
- التطبيق: متاجر كبرى، فنادق . **(McDonough & Braungart, 2002)**

5 .أنظمة إدارة المحتوى الرقمي(DMS)

- الاستخدام: إدارة محتوى الشاشات، تحديث فوري.
- التطبيق: مراكز تسوق، مطاعم.

6 .إنترنت الأشياء(IoT)

- الاستخدام: إدارة مخزون، تحليل بيانات.
- التطبيق: متاجر، مخازن.

7. فوائد الاستخدام

- تحسين تجربة العملاء.
- زيادة الكفاءة التشغيلية.
- تعزيز المبيعات.
- جمع بيانات لتحليل سلوك العملاء. **(Kibert, 2020)**

رابعا : تحليل نماذج من تطبيق الخامات المستدامة في المحلات التجارية مع أمثلة حقيقية

استخدام الخامات المستدامة في تصميم المحلات التجارية ليس مجرد توجه حديث، بل هو جزء من استراتيجيات الشركات الرائدة لتقليل البصمة الكربونية وتعزيز المسؤولية البيئية. فيما يلي تحليل لأسماء نماذج من تطبيق الخامات المستدامة في المحلات التجارية مع أمثلة فعلية:

1. **متجر "أبل" (Apple Store)**

أ. التصميم الداخلي

التخطيط المكاني: تصميم مفتوح مع طاولات عرض منتظمة لتسهيل حركة العملاء.

الإضاءة: استخدام إضاءة LED موفرة للطاقة مع تركيز على الإضاءة الطبيعية.

الألوان والمواد: استخدام الألوان المحايدة (أبيض، رمادي) مع مواد عالية الجودة مثل الزجاج والفولاذ.

ب. المواد المستخدمة

الخامات المستدامة: استخدام الزجاج المعاد تدويره والفولاذ المقاوم للصدأ.

الكفاءة الإنشائية: تصميم متين يقلل من الحاجة إلى الصيانة المتكررة.

ج. الكفاءة التشغيلية

إدارة المخزون: استخدام أنظمة RFID لتتبع المنتجات.

الطاقة والاستدامة: استخدام الطاقة المتجددة في بعض المتاجر.

د. تجربة العملاء

التفاعل مع التكنولوجيا: شاشات لمس تفاعلية وتطبيقات ذكية لمساعدة العملاء.

الخدمة الشخصية: توفير خدمة عملاء مخصصة باستخدام البيانات.

هـ. الهوية التجارية

العلامة التجارية: تصميم يعكس الحداثة والبساطة.

التسويق والترويج: استخدام اللافتات التفاعلية والعروض الترويجية.

و. الاستدامة البيئية

تقليل النفايات: برامج إعادة تدوير الأجهزة الإلكترونية.

البصمة الكربونية: استخدام الطاقة المتجددة والمواد المستدامة.

ز. التكلفة والعائد

التكلفة الأولية: تكلفة عالية بسبب استخدام مواد عالية الجودة.

العائد على الاستثمار: زيادة المبيعات بسبب تجربة العملاء المميزة.

ح. المنافسة

المقارنة مع المنافسين: تصميم متفوق مقارنة بمتاجر الإلكترونيات الأخرى.

الاتجاهات الحديثة: استخدام الواقع المعزز في عرض المنتجات.

أمثلة: (https://www.apple.com/environment)

- متجر Apple في سان فرانسيسكو (Union Square): يتميز بتصميم داخلي باستخدام ألواح خشبية مستدامة تضيف لمسة طبيعية للمساحة.
- متجر Apple في سنغافورة: تم تشييده باستخدام أخشاب قابلة للتجديد لدعم الاستدامة • https://fsc.org

H&M –2

1. التصميم الداخلي

التخطيط المكاني: تصميم مفتوح مع مناطق عرض واسعة.

الإضاءة: إضاءة LED موفرة للطاقة مع إضاءة طبيعية.

الألوان والمواد: ألوان محايدة مع لمسات زاهية، ومواد مستدامة مثل الخشب المعاد تدويره.

2. المواد المستخدمة

الخامات المستدامة: استخدام مواد معاد تدويرها مثل البلاستيك والخشب.

الكفاءة الإنشائية: تصميم متين يقلل من الحاجة إلى الصيانة.

3. الكفاءة التشغيلية

إدارة المخزون: أنظمة RFID لتتبع المنتجات.

الطاقة والاستدامة: استخدام الطاقة المتجددة في بعض المتاجر.

4. تجربة العملاء

التفاعل مع التكنولوجيا: شاشات لمس تفاعلية وتطبيقات ذكية.

الخدمة الشخصية: برامج ولاء وعروض مخصصة.

5. الهوية التجارية

العلامة التجارية: تصميم يعكس الحداثة والأناقة.

التسويق والترويج: عروض ترويجية ولافتات تفاعلية.

6. الاستدامة البيئية

تقليل النفايات: برامج إعادة تدوير الملابس.

البصمة الكربونية: استخدام الطاقة المتجددة والمواد المستدامة.

7. التكلفة والعائد

التكلفة الأولية: تكلفة معتدلة بسبب المواد المعاد تدويرها.

العائد على الاستثمار: زيادة المبيعات بسبب تجربة عملاء مميزة.

8. المنافسة

المقارنة مع المنافسين: تصميم متفوق مقارنة بمتاجر الأزياء الأخرى.

الاتجاهات الحديثة: استخدام التكنولوجيا مثل الواقع المعزز.

- أمثلة: (https://hmgroup.com/sustainability)
  - متجر H&M في ستوكهولم (Sweden): يستخدم أقمشة طبيعية ومعاد تدويرها في المفروشات والديكور الداخلي.
  - فروع H&M الأخرى: تضم تفاصيل مثل ألواح الكتان الطبيعية والسجاد المعاد تدويره.

(https://ellenmacarthurfoundation.org)

3. متجر "نايك" (Nike)

أ. التصميم الداخلي

التخطيط المكاني: تصميم ديناميكي مع مناطق عرض تفاعلية.

الإضاءة: استخدام إضاءة LED موفرة للطاقة.

الألوان والمواد: استخدام الألوان الجريئة والمواد الحديثة.

ب. المواد المستخدمة

الخامات المستدامة: استخدام المواد المعاد تدويرها في التصميم.

الكفاءة الإنشائية: تصميم متين وعصري.

ج. الكفاءة التشغيلية

إدارة المخزون: استخدام أنظمة ذكية لإدارة المخزون.

الطاقة والاستدامة: استخدام الطاقة المتجددة في بعض المتاجر.

د. تجربة العملاء

التفاعل مع التكنولوجيا: شاشات لمس تفاعلية وتطبيقات ذكية.

الخدمة الشخصية: توفير منتجات مخصصة بناءً على تفضيلات العملاء.

هـ. الهوية التجارية

العلامة التجارية: تصميم يعكس الطاقة والحركة.

التسويق والترويج: استخدام العروض الترويجية والولاء.

و. الاستدامة البيئية

تقليل النفايات: برامج إعادة تدوير المنتجات.

البصمة الكربونية: استخدام المواد المستدامة والطاقة المتجددة.

ز. التكلفة والعائد

التكلفة الأولية: تكلفة عالية بسبب استخدام مواد عالية الجودة.

العائد على الاستثمار: زيادة المبيعات بسبب تجربة العملاء المميزة.

ح. المنافسة

المقارنة مع المنافسين: تصميم متفوق مقارنة بمتاجر الرياضة الأخرى.

الاتجاهات الحديثة: استخدام الواقع المعزز في عرض المنتجات.

أمثلة: https://www.nike.com

- متجر Nike في لندن (House of Innovation): يتميز بأرضيات من الفلين وأرفف مصنوعة من البلاستيك المعاد تدويره.
- متجر Nike في نيويورك: يدمج مواد مستدامة لخلق بيئة داخلية مبتكرة وصديقة للبيئة https://www.greenarchitecturedaily.com

جدول (6) نماذج من تطبيق الخامات المستدامة في المحلات التجارية

1- متجر Apple	2- H&M	3- متجر Nike
صورة رقم (24) يوضح متجر Apple في سان فرانسيسكو (Union Square): يتميز بتصميم داخلي باستخدام ألواح خشبية مستدامة تضيف لمسة طبيعية للمساحة.	صورة رقم (25) يوضح متجر H&M في ستوكهولم (Sweden): يستخدم أقمشة طبيعية ومعاد تدويرها في المفروشات والديكور الداخلي.	صورة رقم (26) يوضح متجر Nike في لندن (House of Innovation): يتميز بأرضيات من الفلين وأرفف مصنوعة من البلاستيك المعاد تدويره

الخلاصة:

- تطبيق الخامات المستدامة في المحلات التجارية أصبح عنصرًا استراتيجيًا يعزز صورة العلامة التجارية.
- دمج الجمال، الوظيفة، والاستدامة في التصميم الداخلي.
- التصاميم تحسن الأثر البيئي وتجذب العملاء المهتمين بالمسؤولية البيئية.

النتائج:

1. **تحسين صورة العلامة التجارية وجذب العملاء:** تعزيز التزام المحلات بالمسؤولية البيئية وجذب عملاء مهتمين بالاستدامة.
2. **تقليل الأثر البيئي:** استخدام مواد مستدامة يقلل البصمة الكربونية واستنزاف الموارد.
3. **كفاءة اقتصادية وتحسين جودة الهواء:** تقليل التكاليف وتحسين رفاهية الزوار باستخدام مواد منخفضة المركبات العضوية المتطايرة.
4. **تصميم مبتكر وداعم للاستدامة:** يعزز هوية العلامة التجارية بتصاميم فريدة ويشجع الابتكار في المواد المستدامة.
5. **تعزيز الاقتصاد الدائري:** تقليل النفايات ودعم إعادة التدوير.

التوصيات:

1. **اختيار مواد مستدامة:** استخدام مواد معتمدة مثل الأخشاب المعاد تدويرها والزجاج والمواد الطبيعية، والتحقق من شهادات الاستدامة.
2. **تصميم داخلي مستدام:** دمج الجمال والوظيفة باستخدام خامات مستدامة تعكس هوية العلامة التجارية.
3. **الاستفادة من التكنولوجيا:** استخدام تقنيات مثل الطباعة ثلاثية الأبعاد والإضاءة الذكية لتحسين الكفاءة الطاقية.
4. **تحسين الإضاءة وجودة الهواء:** زيادة الإضاءة الطبيعية وتقليل استهلاك الطاقة باستخدام LED ومواد منخفضة VOC.
5. **تعزيز الاقتصاد الدائري:** استخدام مواد قابلة لإعادة التدوير وتحويل الأثاث القديم إلى تجهيزات جديدة.
6. **التثقيف والترويج للاستدامة:** التوعية بالقيم البيئية داخل المتجر وعلى منصات التواصل الاجتماعي.
7. **الشراكة مع موردين مستدامين:** التعاون مع موردين معتمدين محليين لضمان استخدام مواد منخفضة الأثر البيئي.
8. **تقليل الهدر والاهتمام بالمتانة:** تقليل النفايات وتحسين صمود المواد لتقليل الصيانة والاستبدال.
9. **تشجيع التفاعل مع الاستدامة:** توفير أماكن لإعادة التدوير وتنظيم فعاليات توعوية لزيادة الوعي بين العملاء

المراجع

أولًا: المراجع العربية:-

1- البرميلي، هشام. (2006). **الاستدامة على الموضة. مجلة تصميم**، القاهرة، ص 61.

2- خليل، مي أسامة. (2016). **تقييم تجربة العمارة المستدامة في مصر**. المجلة الهندسية بجامعة الأزهر.

3- سويدان، عبير حامد علي أحمد. (2013). **جودة البيئة الداخلية في التصميم الداخلي المستدام وأثر الإعلان كمحدد في تنمية الوعي الثقافي.** المؤتمر الثامن عشر بجامعة فيلادلفيا الدولية، عمان، الأردن.

4- عبد الله، وفاء أحمد. (1988). **مذكرة خارجية نحو وضع إستراتيجية قومية للتنمية من منظور بيئي.** معهد التخطيط القومي، القاهرة.

5- عواد، أمل عبد الخالق محمود. (2023). الخامات المستدامة وتأثيرها على التصميم الداخلي التجاري. **مجلة الفن و التصميم ـ كلية الفنون التطبيقية ـ جامعة حلوان**

6- عيسى، الشيماء رمضان خليل. (2022). البيوفيليا في التصميم الداخلي وأثرها في تحقيق الاستدامة. **مجلة الفن و التصميم ـ كلية الفنون التطبيقية ـ جامعة دمياط.**

7- قنبر، أ. ع. ن.، ولبدة، أ. ع. أ. (2019). **معايير التصميم الداخلي المستدام في ضوء نظام تقييم الهرم الأخضر**. مجلة البحوث الهندسية، قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة طنطا، مصر.

ثانيًا المراجع الأجنبية

1. **Bonda, P., & R. Catherine N. (2006).** *Sustainable Interior Design: A Guide to Environmental Awareness*. Wiley.
2. **Brown, R. A. (2019).** *Building Performance and Energy Efficiency*. Elsevier.
3. **Buchanan, A. H., & Honey, B. G. (2002).** Sustainability of wood products in buildings. *Journal of Building and Environment*.

4. **Emsley, J. (2010).** *Recycling Metals: A Sustainable Approach*. Oxford University Press.
5. **Environmental Protection Agency (EPA). (1991).** Sick building syndrome: Indoor air facts. *Air and Radiation, Research and Development*. U.S. Government Printing Office.
6. **Jensen, D. J. G. (2011).** *Sustainable Building Materials and Technologies*. Elsevier.
7. **Jones, R., & Parker, L. (2019).** Environmental impact of building materials: A study on the adaptation of new materials for energy-efficient facades. *International Journal of Sustainable Construction Engineering and Technology*.
8. **Kibert, C. J. (2020).** *Sustainable construction: Green building design and delivery* (4th ed.). Wiley.
9. **McDonough, W., & Braungart, M. (2002).** *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*. North Point Press.
10. **McDonough, W., & Braungart, M. (2013).** *The Upcycle: Beyond Sustainability—Designing for Abundance*. North Point Press.
11. **McMullin, B. M. (2008).** *Environmental Acoustics: A Guide for Sustainable Building Design*. Routledge.
12. **Tang, D. S. M. (2013).** The Well-Being of Indoor Plants. *Environmental Health Journal*.
13. U.S. Green Building Council (USGBC). (n.d.). LEED Green Building Rating System. from **https://www.usgbc.org/leed**
14. **Williams, D. E. (2007).** *Sustainable Design: Ecology, Architecture, and Planning*. Wiley.

15. **Worrell, E., & Reuter, M. (Eds.). (2014).** *Handbook of Recycling: State-of-the-art for Practitioners, Analysts, and Scientists*. Elsevier

ثالثًا: المواقع الإلكترونية:-

1. **https://ellenmacarthurfoundation.org**
2. **https://fsc.org**
3. **https://www.apple.com/environment**
4. **https://www.greenarchitecturedaily.com**
5. **https://www.hmgroup.com/sustainability**
6. **https://www.nike.com**

The Impact of Using Sustainable Materials on the Interior Design of Commercial Establishments.

Prof. Dalia Mohamed Ezzat Selim
Professor of Environmental Design and Program Leader of Interior Architecture and Design, School of Creative Arts, University of Hertfordshire.
Prof. Asma Abd al-Jawad al-Sibai
Professor of modern trends in interior design and furniture - Faculty of Applied Arts - Helwan University.
ID. Botros Helmy Botros
Master's Researcher- Faculty of Applied Arts in Interior Design and Furniture – Helwan University.

Abstract:
The research explores the possibilities of using a variety of materials to solve energy-related issues in commercial spaces, aiming to enhance both the interior and exterior environments of commercial buildings, while also boosting customer attraction. The focus of the research revolves around utilizing innovative materials in the finishes of indoor and outdoor spaces that are directly exposed to environmental factors such as heat, humidity, and light. These materials can include insulating materials, light-reflective materials, or materials that allow for effective natural ventilation, contributing to reduced energy consumption and providing a comfortable environment for visitors and customers.
The research presents how modern technologies, such as thermal insulation techniques, solar panels, and smart control systems, can be used to achieve greater sustainability in utilizing environmental resources. It also discusses how contemporary commercial building design can integrate these technologies and materials effectively to reduce environmental impact and increase energy efficiency, aligning with the principles of sustainable design that enhance both comfort and commercial appeal.
The research concludes by emphasizing that adopting these materials and technologies not only achieves environmental sustainability but also

increases the efficiency of commercial buildings, providing a comfortable and attractive environment for customers, thereby contributing to the success of business activities. The core problem of the research lies in discovering and using diverse materials that address energy-related challenges, particularly in commercial spaces aiming to attract customers. The research focuses on how these materials can be used in finishes for both indoor spaces and outdoor areas directly exposed to weather factors like heat, light, and humidity. These challenges pose difficulties in providing a comfortable environment for customers and achieving energy sustainability in commercial buildings. Additionally, there is an interest in exploring opportunities to use modern technology to achieve environmental sustainability, which is one of the key principles in contemporary design.

keywords:
Multifunctional materials; interior design; sustainability