

٢٢١ تصمد

التقنيات و النظم البيئية ٢

إعداد:

م / فادية درغام





نبذة عن المقرر

يشمل المقرر التعرف علي مفهوم العمارة الخضراء و المراجع التاريخية لها و اهم الأمثلة عليها



الأهداف العامة والتفصيلية من المقرر

- العماره المستدامة
- مفهوم الاستدامة
- مبادئ الاستدامة في العماره
- نظام التقييم البيئي
- تحليل المباني

66

العمارة المستدامة أو العمارة الخضراء هو
مصطلح عام يصف تقنيات التصميم الواعي
بيئيا في مجال الهندسة المعمارية

التقنيات و النظم
البيئية



المحاضرة الأولى

العمارة المستدامة

01

2023

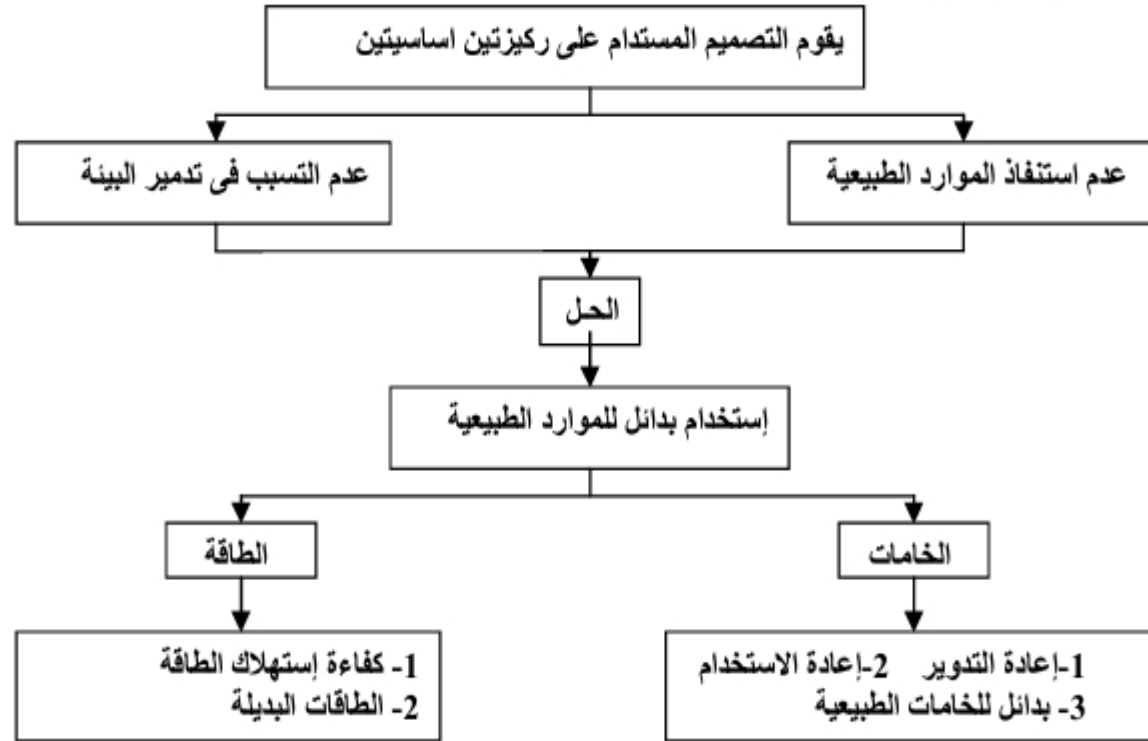


محتويات المحاضرة



١. العمارة المستدامة
٢. استراتيجيات التصميم الداخلي المستدام
٣. التنمية المستدامة

التصميم الداخلي المستدام



هو فلسفة تصميم الاجسام المادية و البيئية المبنية و الخدمات للامتثال لمبادئ الاستدامة الاجتماعية و الاقتصادية و البيئية

استراتيجيات التصميم الداخلي المستدام

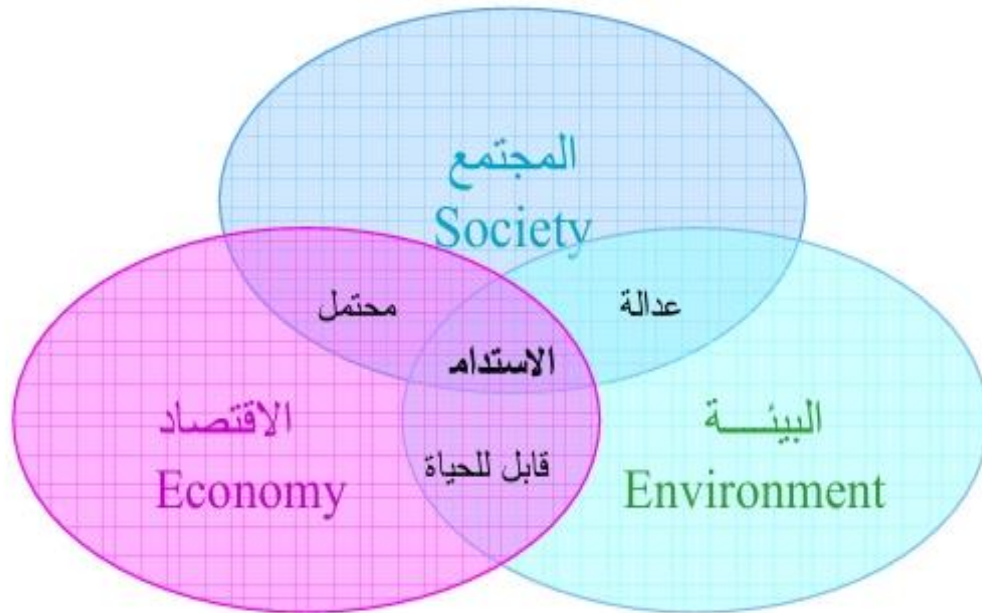


- تحسين جودة الهواء الداخلي
- الراحة البصرية
- الراحة الصوتية وعدم استهلاك الطاقة

التنمية المستدامة

هي التنمية التي تفي باحتياجات الحاضر دون الاضرار بقدرة أجيال المستقبل علي
الوفاء باحتياجاتها الخاصة .

العلاقة بين التنمية المستدامة و البيئة



شكل (1) العلاقة بين أبعاد أو ركائز التنمية المستدامة الثلاث. (3)

تحقق التنمية المستدامة التوازن بين النظام البيئي و الاقتصاد

ابعاد الاستدامة :

الاستدامة الاجتماعية

الاستدامة البيئية

الاستدامة الاقتصادية



الآثار البيئية للمساحات الداخلية

- للتصميم الداخلي دخل كبير في عملية الاستدامة للفراغ
- قد تسبب الرطوبة و عدم جودة الهواء الداخلي للفراغ امراض كثيرة مما يسبب التغيب عن العمل و بالتالي الاضرار بالاقتصاد و البيئة

هناك ثلاث توجهات للتعامل مع البيئة لإنتاج تصميم مستدام

- استخدام خامات و مواد بناء من الطبيعة مثل الطين و التربة و الخشب و غيرها
- توظيف التقنية العالية لإنشاء العمران مع مراعاة الظروف المناخية
- توفير إمكانيات التدوير recycling و إعادة الاستخدام reuse و توظيف الطاقات المتجددة إيجابياً .

أهم مبادئ التصميم المستدام

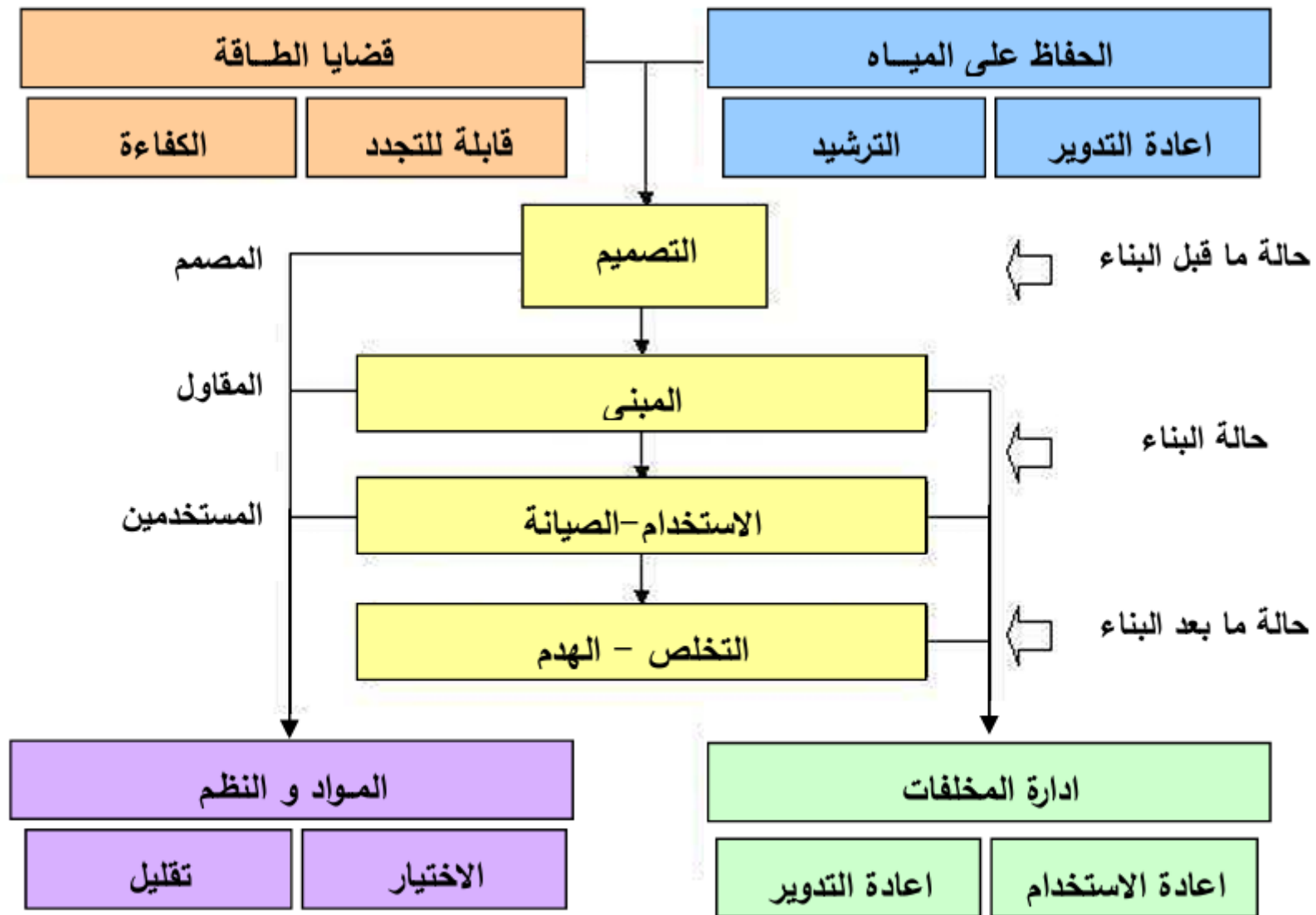
- تفهم المكان Understanding places مثل استخدام مصادر الطاقة في التبريد و التدفئة أو الإضاءة
- التواصل مع الطبيعة Connecting with nature
- تفهم العمليات الطبيعية Understanding natural processes
- تفهم الأثر البيئي Understanding environmental impact
- تفهم الأشخاص Understanding people

عناصر التصميم المستدام

- جودة الهواء – جودة الرؤية – جودة الصوت – التحكم في الضوضاء
- اصباغ الطابع المحلي للمكان علي التصميم
- التقليل من استهلاك الطاقة و تعزيز الصحة البشرية

- التصميم المستدام أكثر من مجرد فلسفة بناء تتبع منهجاً معيناً في أسلوب البناء. فالمباني المستدامة ليس لها طراز أو الأسلوب- و لكن يفضل اصباغ الطابع المحلي على مكان تواجد التصميم ليعضد الهوية الثقافية.
- قلة تكلفة المباني المستدامة، حيث تكون أقل تعقيداً من المباني التقليدية.
- التصميم المتكامل-الذي يأخذ في الاعتبار كل عنصر و الذي يعتبر جزء من الكل- أمر حيوي لنجاح التصميم المستدام.
- التقليل من استهلاك الطاقة وتعزيز الصحة البشرية. عن طريق تحقيق العمارة الموفرة للطاقة، حفظ الطاقة في المباني ، وكفاءة في استخدام الطاقة و انظمة الكهرباء، السباكة.(2)





شكل (3) خطة التصميم المعماري المستدام



*** المبنى المستدام Sustainable Construction :**

هو المبنى الذى تتحقق فيه الجودة المتكاملة من حيث كفاءة الأداء البيئى و التوافق مع المتطلبات الاجتماعية و الاقتصادية. و يهدف إلى تقليل الأثر على البيئة.⁽¹⁾ و جعل المبنى يتميز بالآتى :

- 1- كفاءة استخدام الطاقة .
- 2- كفاءة استخدام الموارد الطبيعية .
- 3- منع التلوث و تحقيق جودة الهواء فى الاماكن المغلقة و كذلك الحد من الضوضاء .
- 4- استخدام الانظمة المتكاملة فى تحقيق الموائمة البيئية .
- 5- الموائمة مع البيئة المحيطة من حيث الموقع الجغرافى و الظروف المناخية .
- 6- استخدام مواد بناء صديقة للبيئة يمكن اعادة استخدامها اكثر من مرة .
- 7- كفاءة التصميم المعمارى الذى يحقق متطلبات مستخدميه و احتياجاتهم الاجتماعية و الدينية و الروحية.⁽²⁾



الايكولوجي Ecology

* هو فرع العلم الذي يدرس العلاقة و التفاعل بين الكائنات الحية و الغير حية (مثل المناخ ، والتربة)، فضلاً عن دراسة ادارة الموارد

* دراسة الآثار الضارة للحضارة الحديثة على البيئة ، وذلك بهدف منعها أو التقليل منها.

الاقتصاد Economy

* ادارة اقتصاد و ترشيد الموارد ، مثل المال ، والمواد ، و الطاقة، أو العمالة.

المبنى الايكولوجي Ecological Building

هناك حركة في العمارة المعاصرة. هذه الحركة تهدف الى خلق بيئة ملائمة، و تحقيق كفاءة في استخدام الطاقة في المباني، و تطوير إدارة الموارد الطبيعية. و يترتب على ذلك من تطبيق الطاقة الشمسية السلبية و الايجابية، و استخدام المواد-الداخلة في الصناعة- و التخلص منها ، و القيام بأقل قدر ممكن من الضرر الواقع على ما يسمى ب " الموارد الطبيعية المجانية" ؛ المياه ، والأرض ، والهواء. كما تصبح مخرجات المبنى مدخلات لعمليات أخرى في البيئة و بذلك لا يحدث تلوث و لا عبئ على البيئة.



يواجه العالم في الوقت الحاضر العديد من التحديات التي تواكب التنمية العمرانية المتسارعة الناجمة عن التزايد السكاني وتطور حياة الإنسان المعاصر، خاصة في المناطق الحضرية، نتيجة لذلك فإن إستهلاك الطاقة التقليدية غير المتجددة Non-Renewable Energy في تعاضم مستمر بهدف تحقيق البيئة الملائمة لراحة الانسان، وبالطبع سوف يأتي اليوم الذي تنتهي فيه هذه المصادر أو على الأقل يصبح الحصول عليها صعباً ومرتفع التكلفة. بالإضافة إلى ذلك فإن الأضرار الناجمة عن استخدام هذه الطاقات في التنمية العمرانية وتأثيرها السلبي على بيئة الأرض الطبيعية في تزايد مستمر. و بذلك أصبحت الحاجة ملحة الى استخدام بعض البدائل التصميمية التي تتلافى هذه العيوب مثل:

- * استخدام الطاقات البديلة في تشغيل المبنى
- * إعادة تدوير المياه
- * مبدأ إعادة التدوير في المواد
- * استخدام الطرق الايكولوجية في تشغيل المبنى



اختر الإجابة الصحيحة:

من ابعاد الاستدامة البيئية و الاستدامة الاجتماعية و

مبادئ الاستدامة



محتويات المحاضرة



١. العمارة المستدامة
٢. استراتيجيات التصميم الداخلي المستدام
٣. التنمية المستدامة

الحلول و البدائل التي تجعل التصميم العمراني و الداخلي يتبع الاستدامة

- استخدامات الطاقة البديلة في تشغيل المبني
- مبدأ إعادة التدوير في المواد
- إعادة تدوير المياه
- استخدام الطرق الأيكولوجية في تشغيل المبني

اولاً : استخدامات الطاقة البديلة في تشغيل المبني

١- الخلايا الكهروضوئية

النوع	التعريف	الفوائد	المعوقات	التكلفة
<p>الخلايا الكهروضوئية Photovoltaic</p> 	<p>هو جهاز لتوليد الطاقة التي تنتج الكهرباء حينما تتعرض للضوء و يتكون من خلايا كهروضوئية رقيقة السمك و صلبة و تغطي سطح واسع لامتناسص اكبر قدر من أشعة الشمس . و حينما يسقط الضوء على الخلية تتحرر الإلكترونات و تتجمع في شبكة</p>	<p>- يقلل من انبعاث الغازات الضارة . - يقلل من استهلاك الطاقات الغير متجددة . - يقلل من تكاليف استهلاك الكهرباء . - يقلل من تكلفة البنية التحتية . - يتكيف بسهولة مع تقنيات الإنشاء العادية .</p>	<p>- يزيد من تكلفة المبني . - يحتاج الى تخزين الطاقة في بطاريات . - قدرته محدودة في امداد المبني بتيار كهربى عالى القدرة .</p>	<p>تكلفة المولد الكهروضوئى مساوى لتكلفة اسلوب الانشاء العادى . - يعتبر اسلوب اقتصادى فى حالة الرغبة فى الحصول على حمل كهربى قليل عندما تكون تكلفة الوقود التقليدى مرتفعة .⁽²⁾</p>

٢- أنظمة طاقة الرياح

أنظمة طاقة الرياح



هو نظام يقوم
بتوليد الكهرباء
عن طريق
استخدام طاقة
الرياح باستخدام
توربينات الرياح.

- توليد الكهرباء من
طاقة متجددة .
- لا ينتج عنها تلوث
في الهواء .
تزيل مشاكل الامداد
بالوقود .

- ليست مناسبة
للاستخدام داخل
المباني .
- تكلفة
التجهيزات
مرتفعة .
- يلزم وجودها
في مناطق
الرياح.

تعتمد التكلفة بشكل
اساسي على حجم
التجهيزات
المطلوب تنفيذها
(1).

٣- الخلايا الشمسية

الخلايا الشمسية
solar cells



هي خلايا تقوم بتوليد الكهرباء من الطاقة الشمسية و يوجد أكثر من 30 نوع من الخلايا تصنع من انواع عديدة من الخامات مثل : السيليكون البلورى الاحادى و البلورى المتعدد و الغير بلورى و هو عبارة عن طبقة رقيقة من السيليكون تنتشر على مادة ناقلة مثل الزجاج او المعدن .

- تولد الطاقة الكهربائية من طاقة متجددة .

- بعض الانواع يلزم وجودها فى الاتجاه الجنوبى من المبنى .

العائد الاقتصادى من الانظمة الغير بللورية اقل من النظام البلورى و لكن نظراً لسهولة طرق انتاجه فإنه من المتوقع ان ينافس اقتصادياً فى القريب .⁽²⁾



بلاستيك الطاقة
Power Plastic

و هو عبارة عن رقائق شديدة المرونة و خفيفة الوزن تستطيع ان تحول الضوء الى طاقة و يمكن دمجها مع اى جهاز او داخل خامات البناء او عناصر التصميم الداخلى .

خلال بضعة سنوات سيتم تقديم المنتج فى صورته النهائية المتكاملة بحيث يمكن دمجه داخل النوافذ او ناطحات السحاب ليقوم بتوليد طاقة تكفى لاستخدامات المبنى كله . و من الممكن استخدام نفس التكنولوجيا داخل نسيج الملابس بحيث يمكنك شحن الموبايل بمجرد وضعه داخل الجيب .⁽³⁾

– ما زالت فى طور التجربة بواسطة شركة Konarka .

يتم تطوير هذه الخامة حالياً – و التى ما زالت فى طور التجربة. فلا يمكن تحديد التكلفة الفعلية الآن.

٤- بلاستيك الطاقة

ثانياً : مبدأ إعادة التدوير في العمارة المستدامة



و هو مبدأ يهدف الي العودة الي الطبيعة و قد بدأ في الولايات المتحدة و هو عن طريق استخدام أسلوب مختلف في الانشاء تتمثل في :

١- استخدام القبة الجيوديسية :

و يتم تنفيذها بحيث تكون أركانها الأربعة منطبقة علي الاتجاهات الاصلية الأربعة و يتم فتح النوافذ تبعاً لاتجاه الرياح و اتجاه الشمس لتوفير التهوية و الإضاءة الطبيعية



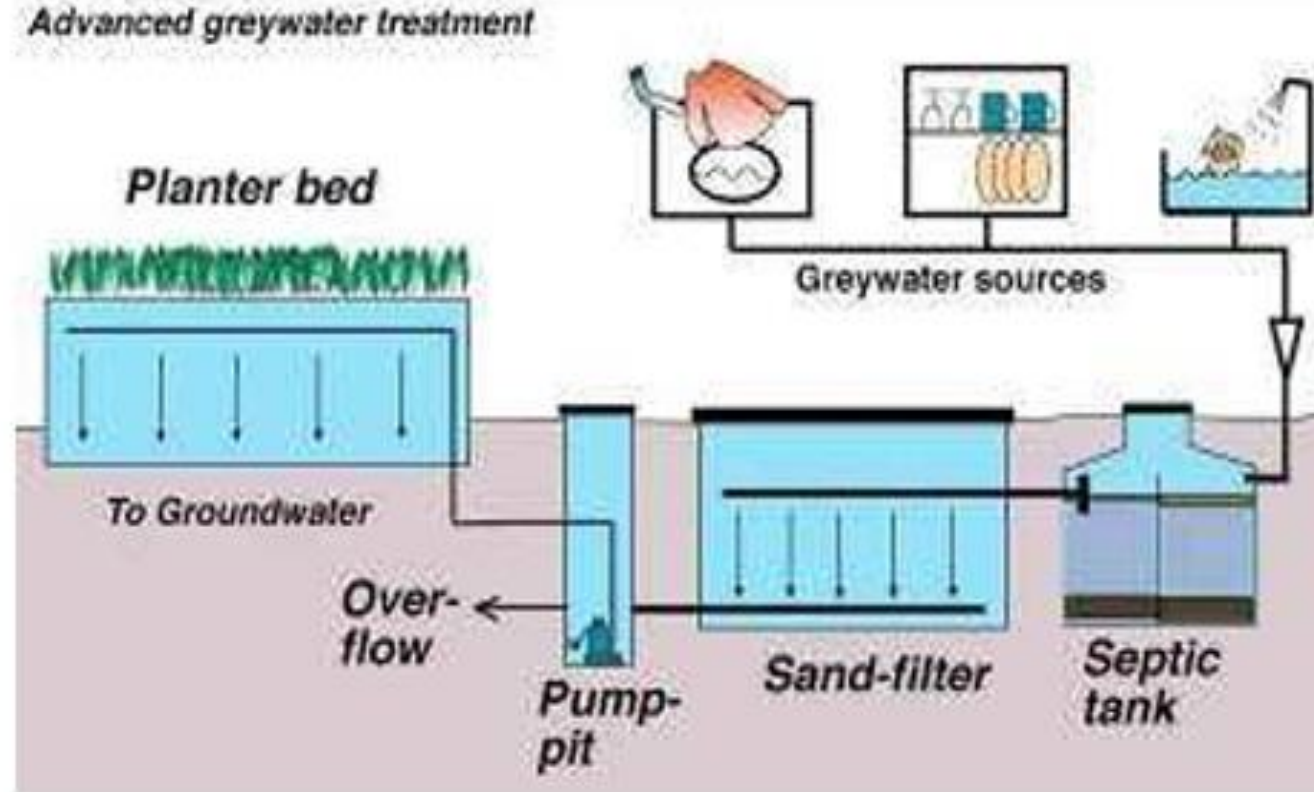


٢ - استخدام النفايات كخامات في الانشاء
مثال :
معبد مبني بالكامل من الزجاجات الفارغة

ثالثاً : مبدأ إعادة تدوير المياه (استخدام الطبيعة كمرشح طبيعي)

- ١- إعادة تدوير مياه الامطار في خزانات تحت الأرض و تستخدم في الغسيل و التنظيف و التواليت .
- ٢- المياه الناتجة عن الاستخدام في التنظيف يتم تنقيتها في الحيز الداخلي للمبني و تستخدم بعد ذلك في ري الحدائق .

اما المياه الرمادية و التي تتخلف عن الغسيل و الاستحمام فيتم تنقيتها فى الحيز الداخلى للمبنى و ذلك عن طريق نظام يتكون من خمس احواض متتابعة و هى : حوض الترسيب ، 3 أحواض مغطاه بالألياف و قشر جوزة الطيب و هى خاصة بتنظيف المياه و فى النهاية بركة ترسيب . و تستخدم المياه التي تم تنقيتها فى رى الحديقة صورة (2).⁽¹⁾



رابعاً: استخدام الطرق الأيكولوجية في تشغيل المبني المستدام

التكلفة	المعوقات	الفوائد	التعريف	النوع
انخفضت تكلفة استخدام هذا النظام في السنوات الماضية . فعلى سبيل المثال تكلفة عمل تجهيزات هذا النظام في منزل اسرة كانت حوالى 5.500 دولار كندى في الثمانينات و وصلت الى 2.100 دولار كندى فى بدايات القرن 21 .	يحتاج الى وجود نظام مساعد يعمل على رفع درجة حرارة الماء فى اثناء الليل او فى الايام الملبدة بالغيوم .	- يوفر قدر كبير جداً من احتياجات المبنى من الماء الساخن باستخدام اقل قدر من التكاليف . - يقلل استخدام الكهرباء و الطاقة الغير متجددة .	هو نظام يستخدم الطاقة الشمسية بدلاً من الكهرباء او الغاز فى تسخين الماء .	التسخين الشمسى للماء (2) Solar Water Heating



معالجة المياه المستهلكة بطريقة ايكولوجية⁽¹⁾
Ecological Waste Water
Treatment



هو نظام
يستخدم
لمعالجة المياه
المستهلكة
عن طريق
مجموعة من
العمليات
البيولوجية .

يقلل من
الملوثات
الموجودة في
المياه و في
التربة .
يعالج المياه
بدون
استخدام
كيماويات .

يحتاج لأن
يوجد في
مصدر
اضاءة لنمو
النباتات .
يحتاج
لوجود تربة
صالحة و
مصدر
للمياه .

تعتبر التكلفة
مساوية لتكلفة
الاساليب
التقليدية
لمعالجة المياه و
ذلك في حالة
عدم وجود
بالوعات اما اذا
توافرت
العناصر
المطلوبة لهذا
النظام فإنه
يصبح اقتصادي
في التكاليف .





01

العمارة المستدامة



محتويات المحاضرة



١. بدائل التصميم الداخلي المستدام

بدائل التصميم الداخلي المستدام

هناك ثلاث مفاهيم تحقق فكر التصميم المستدام

١- Reuse (إعادة الاستخدام)

٢- Recycle (إعادة التدوير)

٣- Reduce (تقليل استهلاك الخامات الطبيعية و الطاقة)

اولاً : Reuse إعادة الاستخدام

- استخدام (particle board) وهي مصنعة ١٠٠% من الياف خشبية معاد تدويرها
- و تستخدم لعمل التكسيات الخشبية علي الحوائط و بذلك توفر من عملية قطع الأشجار لإنتاج اخشاب جديدة و بالتالي تحافظ علي الطبيعة
- إعادة استخدام الأثاث القديم و استخدامه لإنتاج قطع اثاث جديدة



مثال لمبني قائم علي فكرة إعادة التدوير Recycle

تصميم صالة عرض حائز على اعتماد منظمة LEED :

تقع صالة العرض في الدور العاشر من مبنى Merchandise Mart في شيكاغو، و تم افتتاحها للجمهور في اواخر شهر يوليو عام 2008 .

قام بالتصميم الداخلي للمكان المصمم Jennifer Luce و الذي أعاد استخدام الخامات المستخدمة في التصميم الداخلي للمكان و هي الخشب و المعدن و الألومنيوم مما أعطى للتصميم روح الحداثة و المدنية مع استخدام ستائر قطنية لتساعد على تحقيق هذا التصور .



معالجة المبني من حيث الاستدامة



١- دمج الأشياء المستدامة داخل التصميم و جعل هذا الدمج يبدو بشكل منطقي و طبيعي



٢- هذا الأسلوب يعتبر اقتصادي علي المدى الطويل لانه يقلل من تكاليف تشغيل المكان

مثال لمبني قائم علي فكرة تقليل استهلاك الخامات الطبيعية Reduce



(صورة 16) المنزل يتحقق فيه التصميم البيئي
المستدام فمعظم الخامات المستخدمة في التنفيذ من
الخامات البيئية .

يعتبر هذا المنزل أحد النماذج التي حققت فكر التصميم البيئي و المستدام ، و يقع في وسط غابة Kruger National Park في جنوب افريقيا . حق استغلال الارض للمالك لمدة 20 عام فقط و عليه ان يعيدها الى حالتها الاولى بعد انتهاء هذه المدة لذلك فقد تم تصميم هذا المنزل المؤقت .
و قد تقرر أن يحاكي المنزل الطبيعة الموجود فيها ، فهو مكون من 15 فراغ تشبه الأقفاص و بهو رئيسي و تم بناءه باستخدام اطارات من المعدن و بانوهات من الزجاج . يحيط بالمبنى سور مصنوع من اغصان الأشجار مما يحقق نوع من التمويه الذي يدمج المبنى داخل البيئة المحيطة به.

تحققت المرونة الكاملة في التصميم الداخلي فالفواصل بين الفراغات المختلفة ليست من الحوائط الثابتة و لكنها عبارة عن ستائر قماش ، و فراغ الحمام محاط بستائر بيضاء خفيفة و شفافة في حين ان ستارة من الجوخ الملون تفصل غرفة النوم عن غرفة الجلوس ، و بهذه الطريقة يمكن الحصول على فراغات متنوعة المساحة تناسب الاحتياجات المختلفة اثناء اليوم .

أما البهو الرئيسي في المبنى فهو يحتوى على مجموعة من الاثاث المؤقت المصنوع يدوياً . ففي غرفة الجلوس نجد وحدات الاضاءة المعلقة مصنوعة من بيض النعام كما توجد مجموعة من السلالات المصنوعة من النخيل الافريقي. أما الكراسي فنصفها عبارة عن مصطبة عليها مجموعة من الوسائد المكسوة بالقماش الأخضر اللون لتنتقل احساس البيئة المحيطة الى الداخل ، و النصف الآخر عبارة عن كراسي بدون ظهر Stool مطلية باللون الابيض حتى يمكن ادراك شكلها العضوى بسهولة ، و في المنتصف توجد سلسلة من المناضد المصنوعة من المعدن المطلى بالكروم و القرص من خشب النبق Maple في دمج واضح بين لمسات التصميم الحديث و لمسات البيئة الطبيعية .⁽¹⁾



(صورة 17) السقف من حصير، و وحدات الاضاءة من بيض النعام و الكراسي ذات تصميم عضوى .

الاثاث المعاد تدويره Recycled Furniture

لم يعد مفهوم اعادة التدوير قاصر على مجرد اعادة تدوير خامات منتج ما بحيث نستطيع اعادة تنفيذ نفس هذا المنتج بنفس الخامات فعلى سبيل المثال اعادة تدوير الورق لنتج منه ورق مرة اخرى ، و لكن تطور المفهوم بحيث يتم اعادة تدوير اجزاء المنتج لتستخدم فى تصنيع منتج آخر مختلف تماماً ، و يظهر ذلك بوضوح فى مجال تصنيع الاثاث المعاد تدويره؛ الأمثلة الآتية توضح ذلك :

1- أثاث مصنع من عجل الدراجات التي انتهى عمرها الوظيفي (صورة 18) (2)



(صورة 19) منضدة مصنعة من عجل الدراجات و انابيب من النيكل المطلي بالكروم و عليها قرصة من الزجاج .



(صورة 18) استخدام عجل الدراجات في تصنيع كنبه لفردين و القاعدة و الظهر من اطارات العجل المكسوة بالجلد .

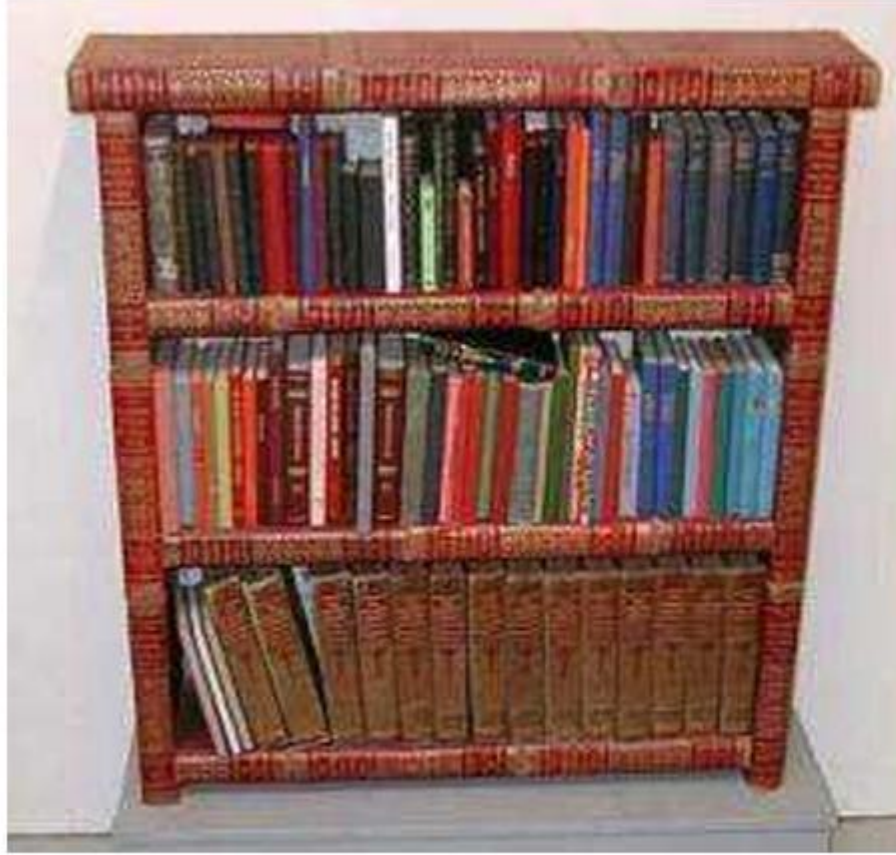
2- اثاث مصنع من صناديق البلاستيك مثل صناديق المياه الغازية و صناديق الفاكهة (صورة 20).



(صورة 20) صناديق البلاستيك
يمكن اعادة تدويرها بتحويلها الى
قطع اثاث.



3- استخدام الكتب المجلدة القديمة كوحدات حفظ للكتب (صورة 21)⁽¹⁾



(صورة 21) اعادة استخدام الكتب القديمة ذات التجليد الجيد بتحويلها هي نفسها الى مكتبات جديدة لحفظ الكتب .



- 4- استخدام ضلف وحدات الحفظ القديمة كقرص لمناضد جديدة (صورة 22) .
5- استخدام اغصان الاشجار فى عمل مناضد وسط (صورة 23)⁽²⁾



(صورة 23) مجموعة من اغصان الاشجار تم استخدامها فى عمل منضدة وسط و توضع عليها قرصة من الزجاج .



(صورة 22) منضدة صغيرة القرصة عبارة عن ضلفة لوحدة حفظ قديمة





نماذج من العمارة المستدامة

مقر شركة أبو ظبي (مصدر) لطاقة المستقبل :
يعتبر هذا المبني اول مبني متعدد الأغراض إيجابي الطاقة علي مستوي العالم و
يقع في مدينة مصدر بالإمارات
و اهم ما يميز المبني :

- ١- يعتمد علي اكبر منظومة مدمجة من الألواح الكهروضوئية في العالم
- ٢- يعد المبني الأقل استهلاكاً للطاقة بالمتر المربع
- ٣- يستخدم أضخم نظام للتبريد و إزالة الرطوبة يعمل بالحرارة الشمسية
و يعد اول نظام تكييف يحافظ علي البيئة في العالم
يمثل اول مبني في التاريخ ينتج الطاقة الخاصة لتشيده





جامعة مصر للعلوم و التكنولوجيا :

يقع مقر الجامعة فى محافظة 6 أكتوبر و قد حاز التصميم المعمارى على جائزة الدولة التشجيعية فى العمارة البيئية و يعتبر المشروع من المشروعات الجديدة التى يعتمد تصميمها على مبدأ الاستغلال الامثل للظروف المناخية الايجابية بالموقع مثل : التهوية الطبيعية و الاضاءة الطبيعية (صورة 6). كما تهدف المعالجات المعمارية الى الاقلال من تأثير العوامل الغير مرغوب فيها مثل شدة الاشعاع الشمسى و درجة الحرارة المرتفعة ، و ذلك لخلق بيئة فراغ داخلى مريح مناخياً.





(صورة 8) ملاقف الهواء الموجودة في اركان
الافنية الداخلية .

المعالجات المعمارية المستخدمة في المشروع :

- الغلاف الخارجى للمبنى يعمل كوحدة فاصلة حرارياً بين البيئة الخارجية و البيئة الداخلية .
- معالجة الفتحات بإستخدام كاسرات الشمس الرأسية و الأفقية و اسلوب الفتحات الغائرة فى الغلاف الخارجى
- اختلاف نسب الفتحات و تشكيلها فى الواجهات المختلفة تبعاً لتوجيهاتها مما يوفر حماية الاسطح الخارجية من الحمل الحرارى الزائد .
- استخدام الافنية الداخلية المختلفة فى النسب و العمق داخل المبانى .



المعالجات المعمارية لمبني المراكز البحثية



- ١- تم توجيه المبنى الي اتجاه الشمال لتزيد من دخول الهواء
- ٢- توزيع الفتحات في الغلاف الخارجي للمبني بحيث تكون نسبتها في اتجاه الشمال أكبر بمقدار الضعف عنها في الجنوب
- ٣- تم وضع عناصر المبنى حول فناء داخلي مغطي بسقف من الاهدات الزجاجية مع توجيه النوافذ ناحية الشمال للحصول علي اقصي إضاءة طبيعية مع حجب دخول الشمس المباشر



المراجع

١- بحث علمي بعنوان الايكولوجية و انعكاساتها الروحانية في تصميم الفضاءات الداخلية للباحث عمار طه محمود نصيف – جامعة بغداد كلية الفنون الجميلة
بعض المراجع الي مأخوذ منها البحث

1. Al-Anbari, A. (2018). *Interior Ecological Living Architecture, Workplace Rest, Case Study*. Baghdad: University of Technology, Department of Architecture, Master Thesis.
2. Al-Ani, E. (2006). *The Impact of Ecological Theory on Urban Planning and Design in Iraq*. Baghdad: University of Baghdad, Master's Thesis.
3. Al-Atoum, Y.-T. (2023). *The Geometric Foundations of Shape in the Structural Design of Contemporary Pottery Utensils "The Artist" Ibrahim Saeed "Model"*. Baghdad: College of Fine Arts, University of Baghdad, Al-Academy Journal, Issue 107.
4. Al-Baldawi, M. (2023). *The relationship of aesthetics in the art of interior architecture and architectural criticism*. Baghdad: College of Fine Arts, University of Baghdad, Al-Academy Journal, Issue 107.

٢- مجلة الهندسة و التنمية المستدامة

التصميم الايكولوجي للعمار ه الحية في التصميم المستدام

٣- العمارة الداخلية الصديقة للبيئة للباحثة جميلة سليمان جوهر



1. www.businessdictionary.com
2. Mang, Pamela, & Reed, bill, 2015, "*Regenerative Development and Design*", Encyclopedia Sustainability Science & Technology, Chapter 303, 2015, p9.
3. Ibid, p10.
4. Ibid, p13-14.
5. Sorrento Linda & Consulting Sorrento, 2012, "*A Natural Balance: Interior Design, Humans, and Sustainability*" Interior Design Educators Council, Journal of Interior Design 37(2), ix–xxiii, p14-15.
6. <http://www.mochacasa.com/blog/biophilia-biophilic-design/>
7. <http://www.biophilicdesign.net/>.
8. Mang, Pamela, & Reed, 2015, op. cit., p13.
9. www.biomimicry.org
10. Zeiny, Rasha, 2012, "*Biomimicry as a Problem Solving Methodology in Interior Architecture*", Procedia - Social and Behavioral Sciences 50, Egypt, p503.
11. Nousiainen Marjut, Lindroos, Heikki, & Heino, Petri, 2016, "*Restorative environmental design*", Kymenlaakso University of Applied Sciences publications. Series A. Nr 76, p16-17.