



جامعة الملك سعود
كلية العمارة والتخطيط
قسم العمارة وعلوم البناء

المحاضرة السابعة تعزيز الاتجاه نحو العمارة الخضراء

ا.د : حازم عويس

مفهوم العمارة الخضراء:

العمارة الخضراء للبيئة المستدامة هي عمارة ناتجة عن بيئتها وذات مسؤولية تجاهها، أي عمارة تحترم موارد الأرض وجمالها الطبيعي. وهي عمارة توفر احتياجات مستعمليها إذ أنها تؤدي إلى الحفاظ على صحتهم، شعورهم بالرضا، زيادة إنتاجهم وإشباع احتياجاتهم الروحية وذلك من خلال العناية بتطبيق الاستراتيجيات المؤكدة لاستدامة البيئة .

وتصميم المباني بأسلوب يحترم البيئة مع الأخذ في الاعتبار تقليل استهلاك الطاقة والمواد والموارد مع تقليل تأثيرات الإنشاء والاستعمال علي البيئة مع تنظيم الانسجام مع الطبيعة.



المفاهيم والتعريفات التي وضعت في هذا المجال :



فالمعماري كين يانج Ken Yeang : يرى أن العمارة الخضراء أو المستدامة يجب أن تقابل احتياجات الحاضر دون إغفال حق الأجيال القادمة لمقابلة احتياجاتهم أيضا



Zorlu Ecocity - Istanbul



Human Research Institute - Hong Kong

المفاهيم والتعريفات التي وضعت في هذا المجال :

وليام ريد William Reed : أن المباني الخضراء ما هي إلا مباني تصمم و تنفذ و تتم إدارتها بأسلوب يضع البيئة في اعتباره ، و يرى أيضا أن أحد اهتمامات المباني الخضراء يظهر في تقليل تأثير المبنى على البيئة إلى جانب تقليل تكاليف إنشائه و تشغيله

المعماري ستانلي أبركرومبي Stanley Abercrombie : فيرى أنه توجد علاقة مؤثرة بين المبنى والأرض .

سوزان ماكسمان Susan Maxman : ترى أنها العمارة التي تناسب ما يحيط بها وبصورة ما متوافقة مع معيشة الناس ومع جميع القوى المحركة للمجتمع .

إيان مشارج Ian Macharg : أن مشكلة الإنسان مع الطبيعة تتجلى في ضرورة إعطاء الطبيعة صفة الاستمرارية بكفاءة كمية المصممة للحياة .

لمحات في التطور الفكري للعمارة الخضراء :

إن المدخل الأخضر في العمارة ليس بجديد ، بل يمكن ملاحظته أيضا في مأوي الكائنات الأخرى من الحشرات والطيور والثدييات الصغيرة التي تظهر مهارة فائقة في تصميم بيوتها وتغير مواقعها بما يتلاءم مع حياتها وحيات صغارها .
فالنمل يبني بيوتا تتوافر داخلها الرطوبة والدفع ، وهو يستخدم في سبيل ذلك مادة بناء خاصة يتخيرها من الطين الرديء الموصل للحرارة .
والأرانب البرية تختار فتحات ومدخل بيوتها كلها إلى الجنوب لكي تتلقى أكبر قسط ممكن من الإشعاع الشمسي المباشر .



ولو تأملنا بيوت النحل والشكل المسدس للخلايا ، لوجدناه الشكل الوحيد من بين الأشكال المضلعة والذي إذا جمع كل واحد منها إلى مثله لن يحدث بينهم مسافات خالية . وبذلك يعطينا النحل درسا في كيفية إقامة أكبر عدد من الخلايا أو البيوت في أقل مساحة متاحة .



إن هذه الكائنات تعطي للإنسان دروسا في العمارة الخضراء ، وفي خلال تاريخ الإنسان مع العمارة والمباني نجد أمثلة واضحة لاحترامه لبيئته والتجـانس معها .

لمحات في التطور الفكري للعمارة الخضراء :



في مصر الفرعونية تم توجيه مداخل للمعابد بحيث تصل أشعة الشمس إلى داخل قدس الأقداس في شروقه يوما في السنة يطلق عليه يوم مولد صاحب المعبد .

أما اليونانيون القدماء فقد شيّدوا معظم مبانيهم بمواجهة الشرق مع وجود فتحات كبيرة تجاه الجنوب .. و هذا الأسلوب في التشييد يسمح بالحصول على أكبر قدر من الأشعة الشمسية في الشتاء عندما تنخفض الشمس في السماء .



وفي العالم الجديد و بأمريكا الشمالية ، فإن مدينة بابلو بونيتو Pueblo Bonito و التي يطلق عليها الآن (نيو مكسيكو) كانت مخططة على شكل شبه دائري على هيئة مدرجات موجهة بأسلوب يراعي زوايا الشمس في الصيف و الشتاء ، كما أن الحوائط السمكية من الطوب اللبن تمتص الحرارة و الأشعة الشمسية أثناء النهار و تشعها أثناء إلى الهواء أثناء الليل مما يجعل المكان ذو حرارة معتدلة طوال اليوم ، بينما أن الأسقف المصنوعة من القش و الطين تعمل كعازل ضد حرارة الشمس في الصيف ،

لمحات في التطور الفكري للعمارة الخضراء :

ولكن و فيما يبدو فإن الثورة الصناعية قد غيرت من فكر الإنسان و أنسته التجارب و الخبرات التي اكتسبها عبر الآلاف من السنين في مراحل تطوره المختلفة ، و بدأت الآلة تغير من الفكر الإنساني ، و فقد مسكن الإنسان ارتباطه مع البيئة و الطبيعة .

وفي الأعوام التي سبقت الحرب العالمية الأولى ظهر عدد من الفنانين الباحثين عن طرق خاصة تسمح بتحقيق التكامل بين الفن و الصناعة ، و كان أحدهم المعماري و المصمم الألماني (بيتر بهرنز) الذي كان مؤيدا لمبدأ أن القضية الأساسية في العمارة هي الحل الوظيفي و ليس الجري وراء التأثير البصري ، و قد تلقى دروسه الكثيرون من أساتذة المدرسة (الوظيفية) من أمثال والتر جريبوس و لوكوربوزيه و ميس فان ديروه و الذين مثلوا هم و آخرون الاتجاه الجديد في عمارة القرن العشرين و الذي يدعو إلى تدمير الطرز المعمارية الكلاسيكية الميتة من وجهة نظرهم ، و الدعوة إلى اتجاه جديد يمثل طرازاً دولياً له مفردات جديدة تتمثل في الأسقف الأفقية و الأسطح المستوية و استخدام مواد جديدة كالخرسانة المسلحة و الحديد و الألواح الزجاجية دون النظر للاعتبارات البيئية و العمارة المحلية الخاصة بكل منطقة .

و بالرغم من انتشار هذا الطراز الدولي للعمارة في مختلف دول العالم ، حيث بدأت الأبراج العالية و ناطحات السحاب تأخذ مكان المباني المنخفضة و الفيلات الأنيقة ذات الحدائق الجميلة ، فلقد ظهرت اتجاهات أخرى تعارض بقوة فكرة الوظيفة و كان من أشهر معارضي هذا الاتجاه المعماري الأمريكي (فرانك لويد رايت) رائد مدرسة (العمارة العضوية) حيث كان مبدؤه لا ينحصر فقط في تجانس التصميم مع الطبيعة ، ولكن أن يكون التصميم ككل عضوي مثل الكائن الحي ،

لمحات في التطور الفكري للعمارة الخضراء :

كما ظهر بعض المعماريين في مناطق مختلفة خاصة بالدول و المناطق ذات الحضارات و التراث المعماري العريق يدعون لاحترام الطابع المحلي لعمارة كل منطقة ، و كان من أبرزهم شيخ المعماريين المصريين الأستاذ حسن فتحي ، حيث اشتهر باستخدام مواد محلية كالحجر و الطين و كذلك استخدام الأساليب التقليدية في البناء من استخدام الحوائط الحاملة و تسقيف المباني بالقباب و الأقبية .

وفي الستينات من القرن العشرين بدأت بقوة المناداة بحماية البيئة و الطبيعة ، كما بدأ الاهتمام يتزايد بفكرة المنزل الصحي و بدراسة تأثير الملوثات و السموم على صحة الأشخاص داخل المباني ، وفي التسعينيات بدأ تزايد اهتمام الحكومات بقضايا البيئة بصفة عامة وبفكرة العمارة الخضراء بصفة خاصة حتى أصبح التحدي على مستوى العالم من أجل تحقيق هدف بسيط وهام ألا وهو خلق منزل صحي وآمن لبني البشر .

مبادئ العمارة الخضراء :



١. الحفاظ على الطاقة

٢. التكيف مع المناخ

٣. التقليل من استخدام الموارد الجديدة

٤. احترام الموقع

٥. احترام العاملين والمستعملين

٦. التصميم الشامل



١. الحفاظ على الطاقة

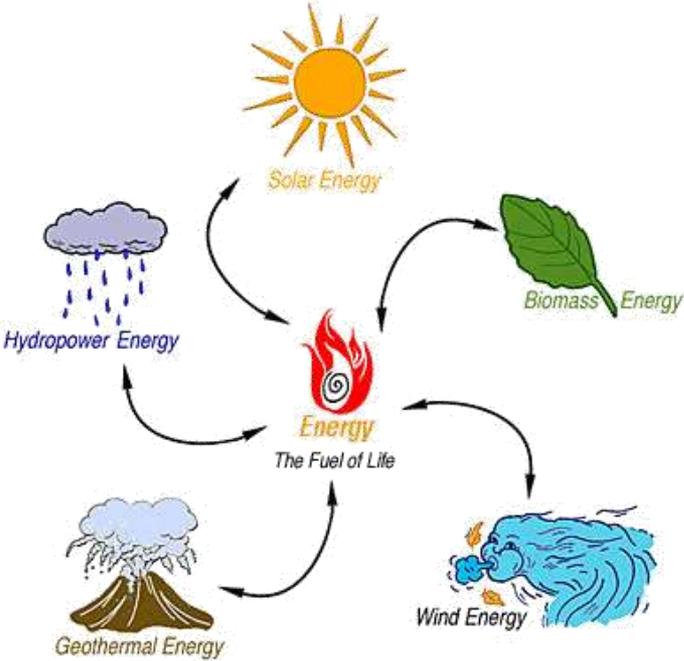
تصميم وتشيد المبني بأسلوب يتم فيه تقليل الاحتياج للوقود الحفري والاعتماد بصورة أكبر علي الطاقات الطبيعية



إضافة المواد العازلة للحوائط والأسقف والشرائط المطاطية العازلة للحرارة على النوافذ : أدى ذلك إلى انخفاض كمية التدفئة الصناعية لكل م^٢ في البيت العادي إلى ٤٠% بين عامي ١٩٧٣ ، ١٩٩٠ في الولايات المتحدة

الاعتماد في استهلاك الطاقة علي الموارد والطاقات المتجددة مثل الطاقة الشمسية والرياح والامواج والمساقط المائية والكتلة الحية: خفض الطلب على الطاقة بنسبة ٢٢% في المملكة المتحدة

زيادة كفاءة الأجهزة المنزلية كالأفران وأجهزة التكييف : تم تصنيع موديل من الثلاجات في الولايات المتحدة يستخدم كهرباء أقل بنسبة ٣٠%

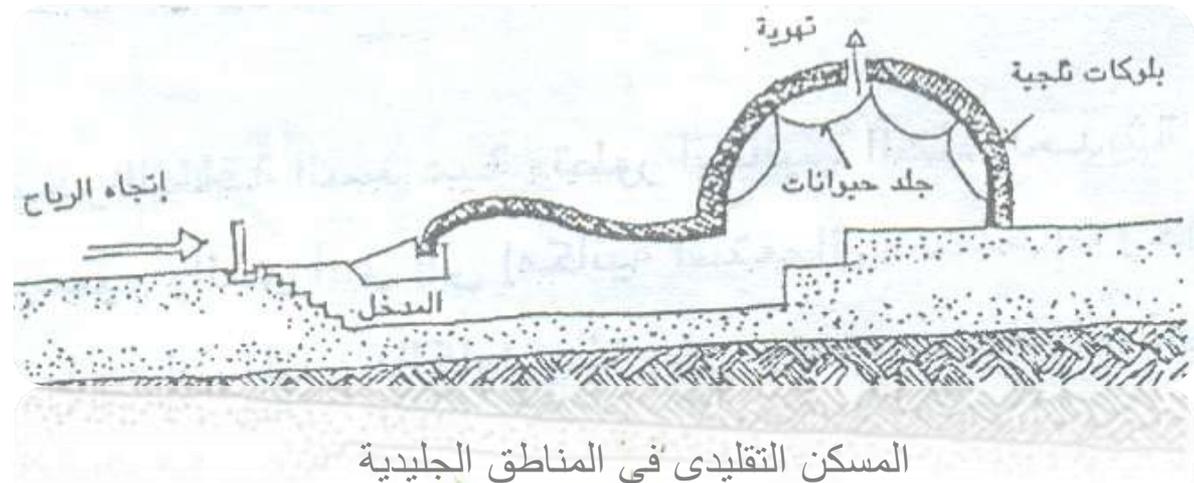


٢- التكيف مع المناخ

يجب أن يتضمن المسكن عنصرين رئيسيين هما:

- الحماية من المناخ
- ايجاد جو داخلي ملائما لراحة الإنسان

المسكن ذو الفناء الداخلي يقوم بتخزين الهواء البارد ليلا لمواجهة الحرارة الشديدة نهارا في المناخ الحار الجاف.....



٣- التقليل من استخدام الموارد الجديدة

تصميم المباني وانشائها بأسلوب يجعلها هي نفسها أو بعض عناصرها في نهاية العمر الافتراضي لهذه المباني مصدرا وموردا للمباني الأخرى. تقليل استخدام الموارد والمواد الجديدة عن طريق إعادة تدوير المواد والفضلات وبقايا المباني فعلى سبيل المثال:



تشبيد المباني من بالات القش المكبوس والمكسوة بالجص في ولاية نبراسكا بأمريكا فبالإضافة الي وفر القش (يحرق المزارعون في امريكا ١٨٠ مليون طن من القش سنويا يكفي لبناء ٥ مليون منزل بالنظام السابق) فإنه سهل الاستخدام وعازل من الطراز الاول للحرارة....

استخدام الزجاجات الفارغة في البناء كبديل للطوب في بناء الحوائط ظهرت عام ١٩٦٠ علي يد الألماني الفريد هنكين وقد تم استخدام السيليكون كمادة لاصقة بين هذه الزجاجات وتم بناء منزل صيفي بهذا الاسلوب عام ١٩٦٥.

٣- التقليل من استخدام الموارد الجديدة



قباب مشروع Eden بالمملكة المتحدة مصنوعة من
مادة **ETFE** (فويل قابل للتدوير)

٣- التقليل من استخدام الموارد الجديدة



حوائط المبنى من بالات القش

٤- احترام الموقع

- تشييد المبني بشكل وأسلوب لا يعمل علي إحداث تغييرات جوهرية في معالم الموقع.
- إذا تم إزالة المبني أو تحريكة من موقعه فإن الموقع يعود كسابق حالته قبل أن يتم بناء المبني



٥- احترام العاملين والمستعملين

تعطي العمارة الخضراء اهتماما أكبر للمتعاملين معها سواء كانوا عمالا أو مستعملين . فسلامة الانسان و الحفاظ عليه هو الهدف الأهم والأسمى لها



٦- التصميم الشامل



- يجب أن تراعي مبادئ العمارة الخضراء بصورة متكاملة في أثناء عملية تصميم المبنى أو تخطيط المدينة
- ربما يكون من الصعب في الواقع العملي تحقيق كل المبادئ السابقة ولكن مع الدراسة الدقيقة والمتأنية الي جانب اقتناع المجتمع بهذا الفكر فلن يكون ذلك مستحيلا...



GREENBuild

HOW TO MAKE YOUR BUILDING GREEN

٦- التصميم الشامل

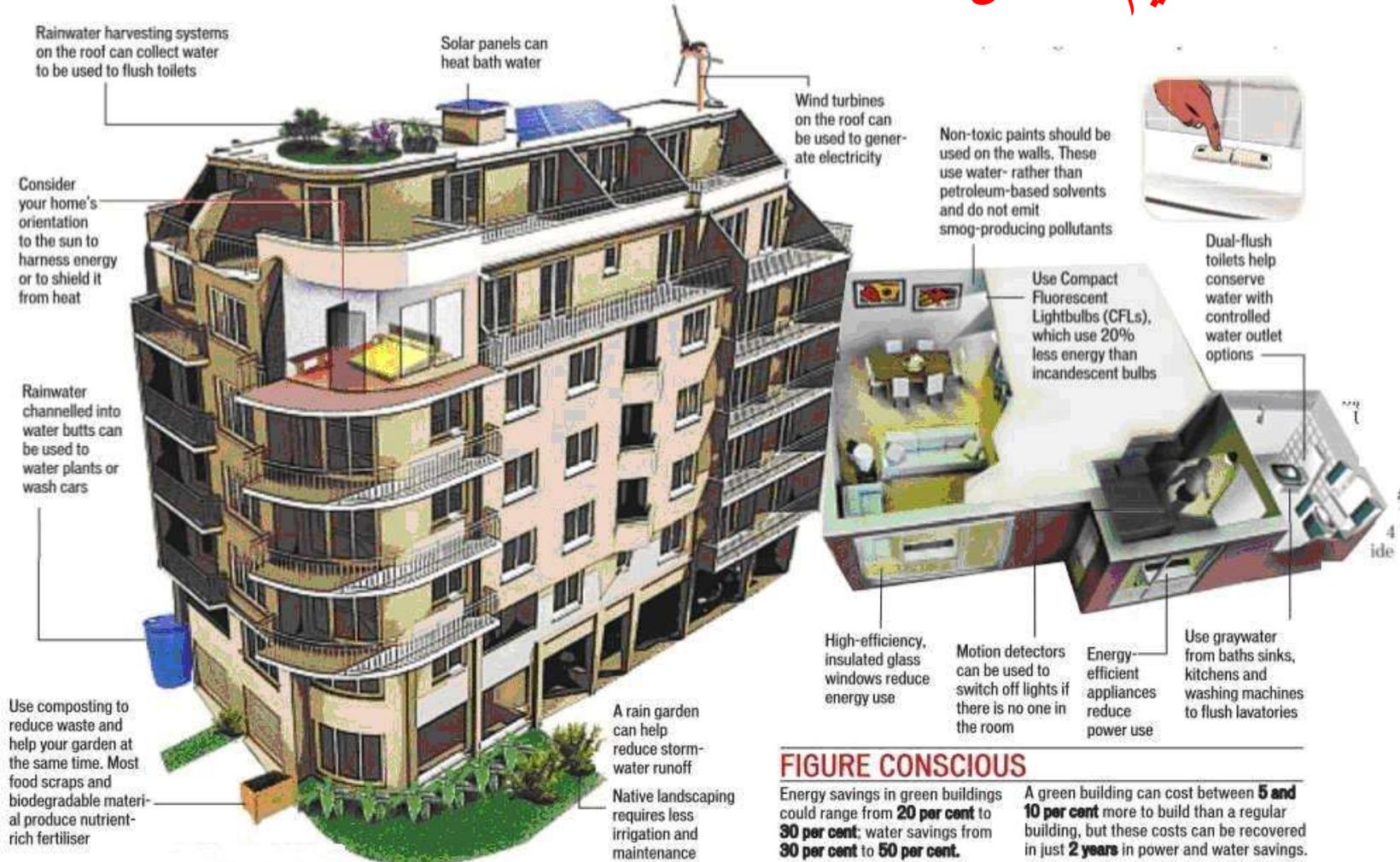


FIGURE CONSCIOUS

Energy savings in green buildings could range from **20 per cent** to **30 per cent**; water savings from **30 per cent** to **50 per cent**.

A green building can cost between **5 and 10 per cent** more to build than a regular building, but these costs can be recovered in just **2 years** in power and water savings.

معايير تصميم المباني الصديقة للبيئة

- ١- استخدام الطاقات الطبيعية
- ٢- مواد البناء الصديقة للبيئة
- ٣- أساليب الحفاظ على الماء داخل المباني
- ٤- جودة الهواء داخل المباني
- ٥- الإضاءة والمبنى
- ٦- فلسفة استعمال الألوان
- ٧- التصميم الصوتي وتجنب الضوضاء
- ٨- التصميم الآمن للمبنى
- ٩- الطابع المعماري المتوافق مع البيئة
- ١٠- الحديقة والمبنى

معايير تصميم المباني الصديقة للبيئة

١- استخدام الطاقات الطبيعية

مراعاة تأثير العوامل المناخية

الراحة الحرارية: الإحساس الفسيولوجي (الجسدي) والعقلي الكامل بالراحة
١٨ - ٢٠ درجة مئوية / ٢٢ - ٢٥ درجة مئوية
رطوبة نسبية من ٣٠% - ٦٥% / ٥٠% - ٦٠%

التصميم المناخي الواعي بالطاقة

فصل الشتاء:

الاستفادة القصوى من الاكتساب الحراري عن طريق الإشعاع الشمسي
تقليل فقد الحرارة من داخل المبنى

فصل الصيف :

- تجنب الإشعاع الشمسي
- تقليل الاكتساب الحراري
- العمل على فقد الحرارة من داخل المبنى
- تبريد الفراغات الداخلية بالوسائل المعمارية المختلفة

معايير تصميم المباني الصديقة للبيئة

١ - استخدام الطاقات الطبيعية

- استخدام الطاقة الطبيعية (شمس - رياح) بأساليب تصميمية معينة
- استخدام مواد بناء ذات سعة حرارية كبيرة كالحجر أو الطين
- فتحات خارجية ضيقة مع وضع فتحات علوية تسمح بدخول الضوء الطبيعي
- مشربيات خشبية للفتحات الكبيرة
- ملاقف هواء
- أفنية داخلية مكشوفة: أماكن مظلة بالصيف – دخول الشمس أثناء الشتاء

معايير تصميم المباني الصديقة للبيئة

١- استخدام الطاقات الطبيعية



تم تصميم الشبائيك و كاسرات الشمس لتجنب اختراق أشعة الشمس المباشرة للمبنى



- كاسرات شمس على واجهة المبنى هي منتج تظليل توفر الحماية من الشمس ، ترشح الضوء ، توفر الطاقة و تحمي زجاج المبنى
- يتم تركيب شرائح كاسرات الشمس حسب زاوية إضاءة الشمس للحصول على أفضل تظليل وترشيح للضوء
- يمكن تركيبها أفقيا أو رأسيا

معايير تصميم المباني الصديقة للبيئة

١- استخدام الطاقات الطبيعية

- شمسية : عاكس ضوئى للتحكم فى المكسب الشمسي - لتحسين ضوء الشمس و خفض الحاجة للإضاءة الإصطناعية
- أدوات التوجيه الضوئى يمكن أن تخفض الإضاءة الفائضة فى النوافذ وتوفر توزيعا مستويا عبر الغرف



مظلات تشبه أوراق الشجر على المبنى يمكن تعديلها للتحكم فى البيئة الداخلية



معايير تصميم المباني الصديقة للبيئة

١- استخدام الطاقات الطبيعية

نظام التهوية بالرياح
تستخدم ملاقف الهواء أعلى
السطح الرياح لسحب الهواء
الداقي من الداخل لأعلى وتوجه
الهواء النقي إلى أسفل عن
طريق تبادل الحرارة السلبي



إسكان صديق البيئة BedZED

(Zero Energy Development)- إنجلترا



استخدام البحيرات لتبريد مباني
جامعة نوتنجهام - المملكة المتحدة

معايير تصميم المباني الصديقة للبيئة



٢- مواد البناء الصديقة للبيئة

الحجر - الطين - الخشب - القش
مناسبة للمباني الصغيرة ومتوسطة الحجم
لا تحتاج لطاقة عالية

ضد العفن - مقاومة للزلازل

شروط مواد البناء صديقة البيئة

قليلة الاستهلاك للطاقة في مراحل التصنيع والتركيب والصيانة

لا تساهم في زيادة التلوث الداخلى بالمبنى



معايير تصميم المباني الصديقة للبيئة

٣- أساليب الحفاظ على الماء داخل المباني

يتم فقد ٥% - ١٠% من المياه داخل المباني
طرق ترشيد استخدام المياه داخل المباني

- تقليل حجم صندوق الطرد
يمكن تخفيض الاستهلاك حوالي ٣٠% باستخدام صناديق طرد حوالي ٦ لتر (١,٣ جالون) أو ٤ لتر لكل دفعة ماء
- يمكن تقليل الماء المستخدم بوضع زجاجة ماء فارغة داخل صندوق الطرد
استخدام المراحيض الجاف في المناطق الجافة أو الصحراوية
- استقبال الفضلات في خزان أرضي أسفل المراحيض واستخدامها كوقود بعد جفافها
- تقليل تدفق المياه من الدش
- تقليل تدفق المياه من الحنفيات



معايير تصميم المباني الصديقة للبيئة

٣- أساليب الحفاظ على الماء داخل المباني

- إعادة استخدام المياه الرمادية **grey water** الناتجة عن استعمال بالوعات الحمامات - الأدشاش - أحواض الحمامات - غسالات الملابس
تجميع في خزان أرضي- معالجة - ترشيح باستخدام الرمل والزلط والمرشحات البيولوجية تستخدم في ري الحدائق أو صناديق الطرد
- تجميع الأمطار وتخزينها في آبار وخزانات أرضية تستخدم في: الحمامات - ري الحدائق - غسيل السيارات - حمامات السباحة - نوافير المياه.



معايير تصميم المباني الصديقة للبيئة

٤- جودة الهواء داخل المباني

- توجيه فتحات المبنى إلى اتجاه الرياح السائدة.
- تواجد أكثر من فتحة بكل غرفة لخلق تيار هوائى مناسب.
- فى حالة الغرف غير المواجهة للرياح السائدة يمكن الاستعانة بملاقف الهواء.
- استخدام بعض المواد المسامية **porous materials** دون تغطيتها أو دهانها فى ضبط نسبة الرطوبة داخل المبنى (مثل الطوب – الأحجار الطبيعية – الأخشاب).

معايير تصميم المباني الصديقة للبيئة



٥- الإضاءة والمبنى

التصميم الجيد للمبنى يجب أن يشتمل على:

١. نافذتين بكل حجرة على حائطين لتجنب الزغلة
٢. توزيع الشبابيك للحصول على أكبر قدر من الضوء الطبيعي مع محاولة تجنب الضوء المباشر
٣. تخصيص بعض الفراغات الداخلية (مثل الأفنية) للاستفادة من الأشعة البنفسجية
٤. يراعى فى تخطيط الموقع ارتفاعات المباني والمسافات بينها بحيث لا يحجب مبنى الضوء الطبيعي عن مبنى آخر قريب منه أو يواجهه

معايير تصميم المباني الصديقة للبيئة

٦- فلسفة استعمال الألوان

تؤثر ألوان الواجهات والأسطح الخارجية على مدى امتصاص الحوائط والأسقف للأشعة الشمسية
درجة امتصاص بعض الألوان للشعاع الشمسي

اللون	درجة الامتصاص للإشعاع الشمسي
أسود تماما	%١٠٠
أسود عادى	%٨٥
أخضر أو رمادى غامق	%٧٠
دهان أبيض جديد	%١٢

معايير تصميم المباني الصديقة للبيئة

٦- فلسفة استعمال الألوان

اختيار الألوان على الأسقف أشد تأثيرا

الواجهات الغربية والشرقية أكثر تأثرا من الواجهة البحرية
استقبال الواجهة الجنوبية للإشعاع الشمسي في فصل الشتاء يكون أكبر من الصيف
غالبا لا توضع في الاعتبار التأثيرات السيكلوجية للألوان عند التصميم الداخلى للمباني بالرغم من
تأثيراتها على النفس الإنسانية وأحاسيسها المختلفة

إحساس بالحرارة والبرودة

ألوان ساخنة: **حمراء** - **برتقالية** - **صفراء**

ألوان باردة: **زرقاء** - **خضراء**

تأثيرات على النفس البشرية: إحساس بالحزن أو المرح

خداع النظر بالنسبة للمساحات والأحجام

الألوان الباردة وخاصة الأزرق الفاتح تعطي تأثيرا باتساع الحيز

الألوان الساخنة تعطي تأثيرا بقصر المسافة وضيق الحيز



معايير تصميم المباني الصديقة للبيئة

٧- التصميم الصوتى وتجنب الضوضاء

- زيادة سمك الحوائط : يعتمد منع انتقال الضوضاء على كتلة الحوائط
- استخدام أرضيات أو تشطيبات أو كسوات ماصة للصوت (كالسجاد مثلا) : يعتمد تأثير الأرضيات على انتقال الضوضاء على درجة امتصاص أسطح هذه الأرضيات
- زيادة المسافة بقدر الإمكان بين مصدر الضوضاء والمبنى المراد حمايته
- وضع الغرف التى لا تتأثر بالضوضاء من الناحية الوظيفية (كغرف الخدمات مثلا) فى جانب المبنى القريب من مصدر الضوضاء
- زراعة الأشجار فى جهة مصدر الضوضاء (كالشارع مثلا).

معايير تصميم المباني الصديقة للبيئة

٨- التصميم الآمن للمبنى

أولاً: تلافى الأخطار الطبيعية

كوارث طبيعية مثل السيول – الفيضانات – الزلازل – الأعاصير

- يراعى عدم البناء فى مسارات ومخرات السيول أو عمل الاحتياطات اللازمة إما بتغيير مجرى السيل نفسه أو بالاستفادة من مياهه عن طريق توجيهه إلى خزانات أرضية .
- بالنسبة للزلازل، فيجب مراعاة عوامل الأمان لعناصر المبنى الإنشائية خلال مرحلتى التصميم والتنفيذ .

معايير تصميم المباني الصديقة للبيئة

٨- التصميم الآمن للمبنى

ثانياً: تجنب أخطار الحرائق خاصة بالمباني العالية
عروض مناسبة للشوارع المحيطة بالمبنى تكفل سهولة حركة سيارات الإطفاء والإسعاف بالموقع
توفير مصادر مياه لإطفاء الحريق
استخدام حوائط وعناصر إنشائية مقاومة للحريق
توفير السلالم المناسبة وبالعدد الذى يتناسب مع شاغلي المبنى
استخدام التجهيزات المتطورة للسيطرة على الحرائق مثل:
أجهزة الكشف المبكر عن الأدخنة والنيران
الوسائل الميكانيكية للتهوية وشفط الدخان
الرشاشات
الأبواب المقاومة للحريق
البحث عن بدائل للمواد والخامات سريعة الاشتعال (مثل أرضيات الموكت) خاصة فى الأماكن التى بها
تجمعات كثيفة مثل الفنادق والمراكز التجارية

معايير تصميم المباني الصديقة للبيئة

٩- الطابع المعماري المتوافق مع البيئة

من أهم الصفات التي يجب توافرها في المبنى الصديق للبيئة أن يتوافق الطابع المعماري للمبنى مع البيئة من الناحية التاريخية والاجتماعية وعادات وتقاليد المجتمع الذي يستعمل المبنى مهما كانت الوظيفة التي يؤديها

العوامل التي تؤثر على الطابع المعماري
عوامل البيئة الطبيعية مثل العوامل المناخية والجغرافية - مواد البناء المحلية

العوامل الحضارية التي هي ناتج تفاعل الإنسان مع بيئته الطبيعية وتشمل:
العوامل الدينية والاجتماعية والسياسية والاقتصادية
الأفكار الفلسفية والعلمية والفنية

معايير تصميم المباني الصديقة للبيئة

١٠- الحديقة والمبنى

العناصر الرئيسية للحديقة

- الأشجار والنباتات
إيجاد متعة بصرية - توفير الظلال - الحصول على الفواكه والخضروات - سور حماية
- الماء
مسطحات مائية - نوافير - شلالات أو أنابيب علوية يتساقط منها الماء
- المجالس المظللة والمكشوفة
أماكن مظلة بالأشجار والبرجولات - أكشاك خشبية - مقاعد في أماكن مكشوفة للاستخدام ليلا
- الأرضيات
من مواد لا تحتاج صيانة كبيرة - سهلة التنظيف - لا تساعد على انعكاس الأشعة الشمسية الساقطة عليها بل تمتصها



فوائد تطبيقات مفاهيم العمارة الخضراء والإنشاءات المستدامة

- تقليل تأثيرات المباني السلبية على البيئة والحفاظ على قاعدة الموارد الطبيعية.
- خفض إستهلاك الطاقة وتقليل الأثر البيئي.
- خفض تكاليف الإنشاء والتشغيل والصيانة نتيجة للاستغلال الأمثل للموارد والمواد وخفض استهلاك الطاقة.
- خلق بيئة عمل سارة ومريحة.
- تحسين صحة المستخدمين ورفع من معدلات إنتاجيتهم.
- تقليل المسؤولية القانونية التي قد تنشأ بسبب أمراض المباني.
- رفع قيمة ملكية المبنى وعائدات الإيجار.
- زيادة أرباح القطاع العمراني بشكل عام ورفع كفاءة أعماله ومنجزاته.

امثلة لمباني صديقة للبيئة



المثال الأول
مبنى
Conde Nast



امثلة لمباني صديقة للبيئة



المثال الأول مبنى Conde Nast

الموقع: ميدان التايمز - نيويورك
(معماريون Fox & Fowle تصميم
1999 فترة البناء: ١٩٩٦ -

مبنى إدارى يتكون من ٤٨ طابقاً بارتفاع ٢٦٤ متر

استخدمت للمبنى نوعية خاصة من الزجاج تسمح بدخول ضوء الشمس الطبيعي وتبقي الحرارة والأشعة فوق البنفسجية خارج المبنى، وتقلل من فقدان الحرارة الداخلية أثناء الشتاء.

توجد خليتان تعملان على وقود الغاز الطبيعي تزودان المبنى بـ (٤٠٠ كيلوات) من الطاقة، وهو ما يكفي لتغذية المبنى بكل كمية الكهرباء التي يحتاجها ليلاً، بالإضافة إلى (٥%) من كمية الكهرباء التي يحتاجها نهاراً

عادم الماء الحار قد أنتج بواسطة خلايا الوقود المستخدمة للمساعدة على تسخين المبنى وتزويده بالماء الحار

امثلة لمباني صديقة للبيئة



المثال الثاني

The Swiss Re Tower
Gherkin

امثلة لمباني صديقة للبيئة

المثال الثاني The Swiss Re Tower Gherkin



الموقع: لندن

تصميم المعماري نورمان فوستر وشركاه

فترة البناء: ٢٠٠٠ - ٢٠٠٤

يتكون من ٤١ طابق

يحقق وفراً في استهلاك الطاقة يصل إلى ٥٠% (من إجمالي الطاقة التي يستهلكها مبنى تقليدي مماثل).

يتجلى غنى المبنى بمزايا توفير الطاقة في استعمال الإضاءة والتهوية الطبيعية كلما أمكن ذلك. تتكون واجهة المبنى من طبقتين من الزجاج (الخارجية منها عبارة عن زجاج مزدوج)، والطبقتان تحيطان بتجويف مهوى بالستائر الموجهة بالحاسب الآلي.

امثلة لمباني صديقة للبيئة



المثال الثاني **The Swiss Re Tower Gherkin**

نظام حساسات الطقس الموجود على المبنى من الخارج:
يراقب درجة الحرارة وسرعة الرياح ومستوى أشعة الشمس
يقوم بغلاق الستائر وفتح لوحات النوافذ عند الحاجة

شكل المبنى مصمم بحيث يزيد من استعمال ضوء النهار الطبيعي، ويقلل من الحاجة للإضاءة الاصطناعية، ويتيح مشاهدة مناظر خارجية طبيعية حتى لمن هم في عمق المبنى من الداخل.



امثلة لمباني صديقة للبيئة

المثال الثالث

Menara Mesiniaga

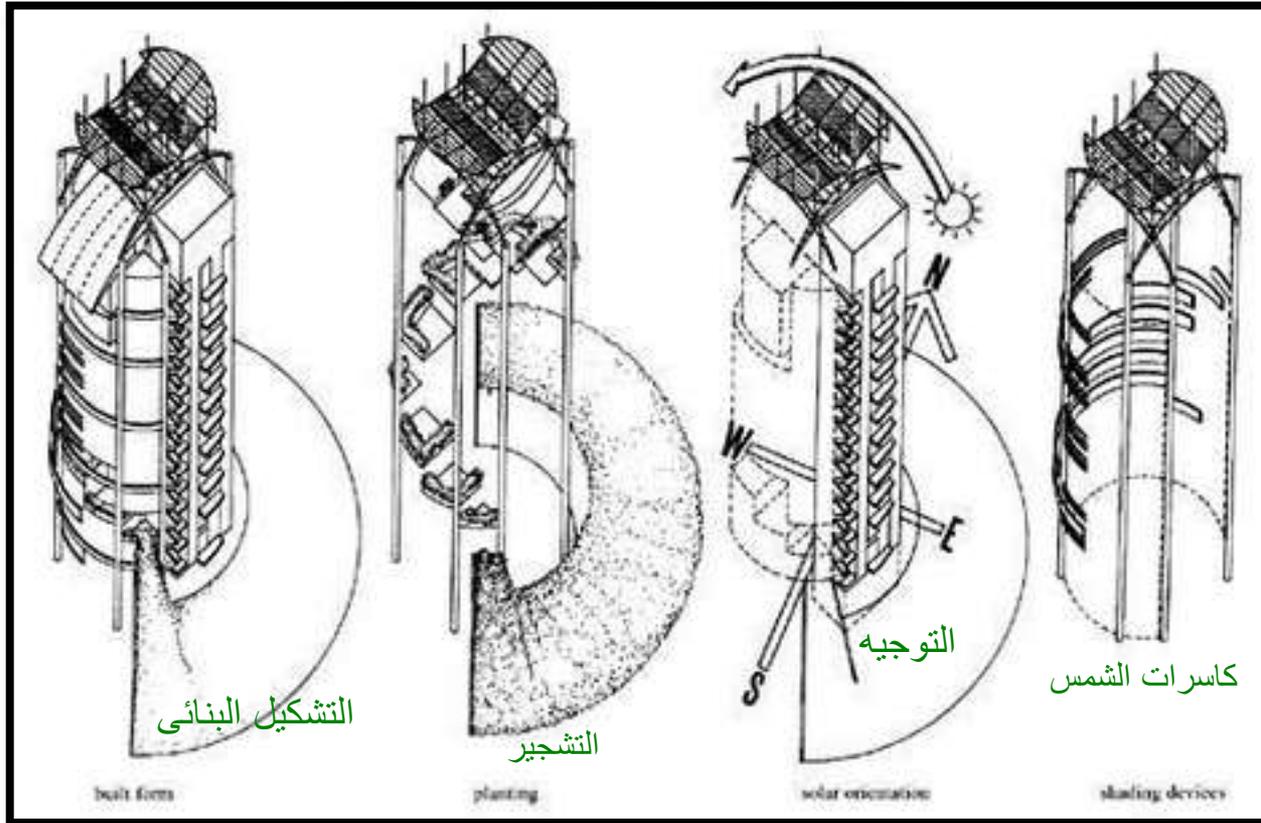
برج ميسينياجا

كوالالمبور - ماليزيا

امثلة لمباني صديقة للبيئة

المثال الثالث

كوالالمبور - ماليزيا برج ميسينياجا Menara Mesiniaga



امثلة لمباني صديقة للبيئة

المثال الثالث

كوالالمبور - ماليزيا برج ميسينياجا Menara Mesiniaga

تصميم Ken Yeang

تم الانتهاء من بنائه في ١٩٩٢
المبنى يحتوي على ساحة دخول كبيرة لعرض المنتجات ، قاعات دراسية ، غرف
جلوس ، غرفة صلاة ، كافيتريا ، مطبخ و خدمات إدارية ، جراج سيارات أسفل المبنى
و بدروم .
يتكون من أرضي + ١٤ طبق بارتفاع ٢٠٧ قدم (٦٣ متر) .
المساحة الإجمالية للطوابق ٦٥٠٣ متر مربع .
هيكل المبنى من أعمدة فولاذية تحمل بلاطات الأرضيات الخرسانية المثبتة على
جمالونات فولاذية
تميز المشروع بمعالجات مناخية جريئة ومدروسة في المباني المرتفعة بمنطقة ذات
مناخ استوائي وبأساليب غير تقليدية أو نمطية تتم عن وعي بيئي راقى ، وتجعله
نموذجاً للمباني المرتفعة الصديقة للبيئة و التي تبني في البيئات الحضرية ذات المناخ
الحار الرطب .

امثلة لمباني صديقة للبيئة

المثال الثالث

كوالالمبور - ماليزيا برج ميسينياجا Menara Mesiniaga

حديقة سطح لوصل المبنى بالأرض ، تعمل كفراغ اجتماعي و تحتوي على حمام سباحة و جمنازيوم .

مسطحات خضراء و تشجير مستمر لأعلى لتوليد الأكسجين و العمل على تبريد المبنى و تشمل:

مسطحات خضراء لولبية ترتفع علي واجهة المبنى لإعطاء إطلالة للعاملين .

مسطحات خضراء مائلة و منحدره في الأدوار السفلية لربط الطبيعة بالأدوار العلوية .

نوافذ غاطسة في الواجهات الشرقية والغربية مزودة بكاسرات شمس من الألومنيوم .
حوائط زجاجية **Curtain Walls** في الواجهات الشمالية والجنوبية .

امثلة لمباني صديقة للبيئة

المثال الثالث

كوالالمبور - ماليزيا برج ميسينياجا Menara Mesiniaga

تم وضع الخدمات الرئيسية في الواجهة الشرقية المعرضة للشمس لتوفير حماية الفراغات الداخلية من أشعة الشمس القوية كما تسمح بالإضاءة والتهوية للسلام ودورات المياه .
استخدام كاسرات شمسية في جانب المبنى المعرض للشمس .
استخدام تراسات خارجية وأفنية معلقة تلتف حول الواجهات بشكل حلزوني لتوفير تهوية طبيعية للفراغات الداخلية .
تغطية مفرغة فوق السطح العلوى أعلى حمام السباحة مع وجود نظام لتجميع مياه الأمطار على السطح .
يوفر المبنى سنويا حوالى ١٣٥٩٠ دولار فقط من التهوية والتبريد .

امثلة لمباني صديقة للبيئة



المثال الرابع
برج الحرية

امثلة لمباني صديقة للبيئة

المثال الرابع برج الحرية

سيتم بناؤه في الموقع السابق لمبنى مركز التجارة العالمي في نيويورك.
تصميم سكيدمور وأوينجز وميريل وإستوديو دانيال ليبسكيند (Skidmore, Owings & Merrill)
and Studio Daniel Libeskind
تاريخ الانتهاء: ٢٠١٢

تم دمج مزايا التصميم البيئي في جميع أرجاء المبنى الضخم .

سيحتوي البرج الرئيسي الذي سيرتفع ٥٤٢ متر (١,٧٧٦ قدم):
الألواح الشمسية

محطة طاقة هوائية (تعمل على الرياح)

التوربينات: يتوقع أن تولد حوالي ١ ميغا واط (من الطاقة، وهو ما يكفي لتغذية البرج بنسبة ٢٠%)
من احتياجه المتوقع من الطاقة.

سيعتمد البرج على الإضاءة والتهوية الطبيعية، بالإضافة إلى أنظمة وعناصر الإنارة ذات الكفاءة العالية في
استهلاك الطاقة .

التصميم المستدام

التصميم المستدام هو التداخل بين العمارة والهندسة الكهربائية والميكانيكية والإنشائية. وبالإضافة للاهتمام للجماليات التقليدية للحجم، النسب، المقاييس، الملمس، الظلال والضوء فان فريق تصميم المبنى يجب أن يهتم بالتكاليف طويلة المدى بيئيا، اقتصاديا، وبشريا. وقد حدد معهد روكي ماونتن خمسة عناصر للتصميم المستدام، ألا وهي:

شمولية التخطيط والتصميم وأهمية القرارات الابتدائية، إذ أن لها أكبر الأثر في كفاءة استخدام الطاقة، مثل التصميم الشمسي السلبي الذي يستفيد من الطاقة الشمسية بالتوجيه المناسب، وكذلك الأمر للإضاءة الطبيعية والتبريد الطبيعي.

اعتبار التصميم المستدام فلسفة بناء أكثر من كونه طراز مقترح للبناء حيث أن المباني التي تبنى بهذا الفكر غير محددة الفكر أو الطابع.

لا يتعين زيادة تكلفة المباني المستدامة عن المباني التقليدية، كما أنها لا تختلف عنها في بساطة أو عدم تعقيد التصميم.

تكامل التصميم باعتبار كل عنصر من العناصر جزءا من الكل وضروري لنجاح هذا التصميم.

اعتبار خفض استهلاك الطاقة والحفاظ على صحة الأفراد وتحسينها أهم مبادئ التصميم المستدام.

التصميم المستدام

هذا وتتضمن عناصر التصميم الأخرى ما يلي: [L1][SEP]الحفاظ على الطاقة، مراعاة الملامح المعمارية للمبنى، دراسة الغلاف الخارجي للمبنى ومدى حفاظه على الطاقة، استخدام الأنظمة الميكانيكية والكهربائية للطاقة بكفاءة، توفير الظروف الصحية الملائمة لمستعملي المبنى. وحيث أنه من أهم الأمور التي نسعى حالياً إلى تحقيقها إقامة بيئات صحية خالية من التلوث وسيوضح ذلك من خلال تناول وسائل ممارسة فكر البناء الأخضر لعمارة البيئة المستدامة عند اختيار مواد البناء وإعداد البيئة التي تراعي أهمية صحة وأمان مستخدمي المبنى.



بعض الوسائل المتبعة لتطبيق فكر البناء الأخضر:

١- كفاءة المواد المستخدمة:

يراعي التصميم الأخضر خصائص هذه المواد من حيث انعدام أو انخفاض ما ينبعث منها من عناصر أو غازات ضارة أو انخفاض درجة السمية لهذه المواد، واحتمالية تدويرها لإعادة استخدامها، مقاومتها للاضمحلال، عمرها الافتراضي والقدرة على إنتاجها محليا ويقترح استخدام المواد الناتجة عن الهدم والإزالة حيث أنها تضم مواد غير نشطة من حيث انعدام التفاعلات الكيميائية الداخلية بها، كما يقترح استعمال التصميم المتوافق الأبعاد بالاعتماد على المقاييس المتكررة والذي يؤدي لإقلال التكلفة بخفض من ويهتم أيضا التصميم المستدام بتوفير فراغ كافي لتنفيذ برامج التخلص^[SEP]المواد المستخدمة. المخلفات الصلبة، إعادة تدوير مخلفات الهدم، وتضمن البرنامج الزمني وقت مخصص لتجميع المخلفات التي سيتم تدويرها.

بعض الوسائل المتبعة لتطبيق فكر البناء الأخضر:

٢- صحة وأمان مستخدمي البناء:

أوضحت الدراسات أن المباني التي تتميز ببيئات داخلية جيدة التشطيب يمكن أن تؤدي إلى خفض نسبة أمراض الحساسية، الربو والأمراض الناتجة عن تأثير ما تتضمنه المباني من عناصر كيميائية أو نواتج لمشتقات البترول والبتز وكيميائية إذ منها ما يؤثر مباشرة على الدماغ ومنها ما يؤثر على الجهاز المناعي فيعرض الفرد إلى أمراض مدمرة، كما أن تحسين البيئة الداخلية يؤدي إلى رفع كفاءة أداء العاملين وفوائد ذلك تفوق التكلفة بمعامل ٨ إلى ١٤، ويجب اختيار مواد البناء ومواد التشطيبات التي لا ينبعث منها عناصر مؤثرة على الهواء إذ أن العديد من مواد البناء والصيانة والتنظيف تصدر غازات سامة كالمركبات العضوية الطيارة التي تصدر من ألواح الجبس أو المركبات المكونة لمواد لصق هذه خدام ويجب أن يراعى تفادي التلوث الميكروبي باستخدام المقاومة لنمو الميكروبات، واستئصال الألوام. وسائل الصرف الفعالة وبالتنسيق المحيط بالموقع، مع ضرورة توفير التهوية المناسبة بالحمامات، الصرف الجيد للرطوبة من أجهزة التكييف ومراعاة تحكم أنظمة المبنى الأخرى في الرطوبة.

القيم الروحية

إن العمل الذي يؤدي لإثراء المهارات، احترام الذات، الاحترام المتبادل والإحساس بأن الفرد ذو قيمة للمجتمع هو عمل يشبع الاحتياجات الروحية ويساعد على الاستدامة وتحقيق العلم الذي نحلم بوجوده. فهذا الناتج الداخلي للعمل والمردود النفسي له قد يكون أكثر جدوى ونفع من الناتج الخارجي له. فالاستدامة تستلزم تحولات في معتقداتنا وأفعالنا وبناء المؤسسات التي تستبعد قيم الاستهلاك غير المتسق مع المجتمع، والجشع، والعنف، وذلك لكي نصل إلى مفاهيم وقيم تساعد في تنمية الأساس الروحي للتنمية في حياتنا ومجتمعنا مثل القيم المؤكدة على ثراء العمل والحصول على السعادة بأقل استهلاك، وعدم التمسك بالسعي وراء الثروة. فالنمو الذي اعتبر ضروريا لمساعدة الفقراء أدى إلى تركيز الثروة في يد الأغنياء، إذا فهناك حاجة إلى العدالة في توزيع العائد لإزالة الفقر وتحقيق العدالة الاجتماعية. يضاف إلى ذلك أن تثبيت معدلات التنمية وتحقيق العدالة برفع عدم الإنصاف يمكن أن يؤدي إلى خفض استهلاك الطاقة، المادة والتمويل والتكلفة البشرية بدون خفض المستوى المادي للمعيشة وبدون الحاجة للحلول التقنية.



أ.د. حازم عويس