العدد الخامس والعشرون
تاريخ الإصدار: 2 – تشرين الثاني – 2020 م
www.ajsp.net
ISSN: 2663-5798

"دور المباني الخضراء وأثرها في الحد من تلوث البيئة – الأردن أنموجاً"

إعداد الباحثة:

م. ايمان مصطفى حجاب

العدد الخامس والعشرون
تاريخ الإصدار: 2 – تشرين الثاني – 2020 م
www.ajsp.net
ISSN: 2663-5798

المقدمة:

في اللغة : المنزل والحال وهي لفظة شائعة الاستخدام يرتبط مدلولها بنمط العلاقة بينها وبين مستخدمها فنقول **البيئة** الزراعية ، والبيئة الصناعية، والبيئة الصحية، والبيئة الاجتماعية والبيئة الثقافية ، والسياسية ويعني ذلك علاقة النشاطات البشرية المتعلقة بهذه المجالات.

في دول العالم المتقدم ، أصبح الحوار الذي ينافس السياسة و القضايا المجتمعية هو البيئة أصبحت البيئة محط أنظار الجميع الان بعد سنين طوال من السعي وراء التكنولوجيا و التطور و إهمالها بشكل ملحوظ إن مفهوم البيئة لم يعد مقتصرا على النظافة و توفير المياه فحسب ، بل أصبحت الدول و القارات تتنافس في مجال انتاج الطاقة النظيفة (طاقة الرياح ، الشمسية ، الطاقة المائية ، طاقة الحرارة الأرضية ، طاقة المد و الجزر و طاقة الكتل الحرارية) وذلك بعد الجزم بإمكانيتها في تأمين طاقة يمكن الإعتماد عليها في شتى الميادين و بشكل رئيسي بدلا من الطاقة النفطية التي تعتبر طاقة قابلة للنفاذ السريع ، في بداية الأمر انحصر تطبيق المشاريع الخاصة في مجال توليد الطاقة النظيفة و اعتماد مبدأ " المباني الخضراء " في الدول المتقدمة فقط , كأوروبا و أمريكا الشمالية حيث الإمكانيات و المساحة الواسعة و تقبلهم لهذه الفكرة بشكل سريع ، نظرا للوعي و الثقافة الجيدة في تلك المنطقة.

التعريف اللغوي للبيئة:

البيئة في اللغة مشتقة من الفعل (بوأ) و (تبوأ) أي نزل وأقام. والتبوء: التمكن والاستقرار والبيئة :المنزل.

البيئة بمعناها اللغوي الواسع تعني الموضع الذي يرجع إليه الإنسان، فيتخذ فيه منزله ومعيشته، ولعل ارتباط البيئة بالمنزل أو الدار له دلالته الواضحة حيث تعني في أحد جوانبها تعلق قلب المخلوق بالدار وسكنه إليها، ومن ثم يجب أن تنال البيئة بمفهومها الشامل اهتمام الفرد كما ينال بيته ومنزله اهتمامه وحرصه .

العدد الخامس والعشرون
تاريخ الإصدار: 2 – تشرين الثاني – 2020 م
www.ajsp.net
ISSN: 2663-5798

التعريف العلمي للبيئة

يرجع الفضل الأول في تحديد مفهوم البيئة العلمي، إلى العلماء العاملين في مجال العلوم الحيوية والطبيعية، فيرى البعض أن للبيئة مفهومان يكمل بعضهما البعض، أولهما «البيئة الحيوية» وهو كل ما يختص بحياة الإنسان نفسه من تكاثر ووراثة فحسب، بل تشمل علاقة الإنسان بالكائنات الحية، الحيوانية والنباتية، التي تعيش في صعيد واحد. أما ثانيهما وهي «البيئة الطبيعية أو الفيزيقية» وهذه تشمل موارد المياه وتربة الأرض والجو ونقاوته أو تلوثه وغير ذلك من الخصائص الطبيعية للوسط.

ويرى البعض الآخر أن البيئة تعني الوسط الذي يعيش فيه الكائن الحي أو غيره من مخلوقات الله وهي تشكل في لفظها مجموع الظروف والعوامل التي تساعد الكائن الحي على بقائه ودوام حياته. ويحاول اتجاه آخر التركيز على الإنسان باعتباره أحد مكونات البيئة الفاعلة، فيعرف البيئة بأنها كل مكونات الوسط الذي يتفاعل معه الإنسان مؤثراً ومتأثراً، أو هي الإطار الذي يعيش فيه الإنسان ويحصل منه على مقومات حياته، من غذاء وكساء ودواء ومأوى، ويمارس فيه علاقاته مع أقرانه من بني البشر ويبدو أقرب للحقيقة العلمية القول إن البيئة هي مجموع العوامل الطبيعية والبيولوجية والعوامل الاجتماعية والثقافية والاقتصادية التي تتجاور في توازن، وتؤثر على الإنسان والكائنات الأخرى بطريق مباشر أو غير مباشر. وهذا التعريف يبصر بأن البيئة اصطلاح ذو مضمون مركب: فهناك البيئة الطبيعية بمكوناتها التي أودعها الله فيها، وتشمل الماء والهواء والتربة وأشعة الشمس، وما يعيش على تلك العناصر والمكونات من إنسان ونبات وحيوان. وهناك البيئة الاصطناعية وهي تشمل كل ما أوجده تدخل الإنسان وتعامله مع المكونات الطبيعية للبيئة، كالمدن والمصانع والعلاقات الإنسانية والاجتماعية التي تدير هذه المنشآت.[1]

بصفة عامة البيئة تشير إلى المحيط الكائن حول شيء، وقد يكون هذا الشئ إنسان أو حيوان أو برنامج حاسوب أو نفس الإنسان. ويتفق العلماء في الوقت الحاضر على أن مفهوم البيئة يشمل جميع الظروف والعوامل الخارجية التي تعيش فيها الكائنات الحية وتؤثر في العمليات التي تقوم بها. فالبيئة بالنسبة للإنسان– "الإطار الذي يعيش فيه والذي يحتوي على التربة والماء والهواء وما يتضمنه كل عنصر من هذه العناصر الثلاثة من مكونات جمادية، وكائنات تنبض بالحياة .

العدد الخامس والعشرون
تاريخ الإصدار: 2 – تشرين الثاني – 2020 م
www.ajsp.net
ISSN: 2663-5798

وقد تشير البيئة إلى :

- البيئـة المبنيـة: هـي التـي شـيدت المنـاطق المحيطـة بهـا التـي تقـدم الإعـداد للنشـاط البشـري، بـدءا مـن المنـاطق المحيطـة بها على نطاق واسع في الأماكن المدنية الشخصية.
- البيئة (فيزياء حيوية :)هي العوامل المادية والبيولوجية مع تفاعلاتها الكيميائية التي تؤثر على الكائن الحي.
- البيئـة (الـنظم :)هـي المنـاطق المحيطـة بهـا لنظـام الماديـة التـي قـد تتفاعـل مـع النظـام مـن خـلال تبـادل الشـامل، والطاقـة، أو غيرها من الممتلكات.
- الفن البيئي
- الحتمية البيئية
- السياسة البيئية
- علم النفس البيئي
- نوعية البيئة
- العلوم البيئية : هي دراسة التفاعلات بين المكونات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للبيئة
- البيئة (سلسلة) : هي سلسلة من الأشرطة، والأقراص المدمجة التي تصور الحياة الطبيعية
- علم البيئة
- البيئة الطبيعية : هي جميع الكائنات الحية وغير الحية التي تتفاعل فيما بينهاوتتواجد في مجال جغرافي معين.
- البيئة الاجتماعية : هي المحيط الذي تحدث فيه الإثارة والتفاعل لمن يعيش في ظله من أفراد المجتمع.
- البيئة السياسية : هي المحيط السياسى الناشئ نتيجة لسياسة الحكومة أو الإدارة.
- البيئـة التاريخيـة: هـي الأحـداث والثقافـة التـي عاشـها الشـخص أو آلاف الأشـخاص والمعتقـدات والإجـراءات التـي تعتمـد على البيئة.

العدد الخامس والعشرون
تاريخ الإصدار: 2 – تشرين الثاني – 2020 م
www.ajsp.net
ISSN: 2663-5798

تاريخ البيئة

لقد بدأ العالم الأن يعترف بأهمية الطبيعة وضرورة الحفاظ عليها وتم إعتماد هذا المبدأ في كثير من المجالات وقد يكون أهمها مجال تصميم وإنشاء المباني وهنا يأتي دورنا بصفتنا الجيل القادم جيل "المستقبل" نصمم أن نعمل بهذا المبدأ ليس كخيار يمكن إضافته للمبنى وإنما كضرورة في أي عمل نعمل عليه.هذه المباني قد تكون بسيطة في تصميمها مقارنة بالكثير من التصاميم المبدعة التي نراها في الوقت الحالي ولكن جمالها يكمن في هدفها فهذه المباني تجمع بين إبداع المصمم وروعة الطبيعة وخضرتها مما يضفي على التصميم جمال ذا بعد أخر المباني الصديقة للبيئة والمعروفة أيضا بالبناء الصديق للبيئة أو المباني المستدامة ، هى ممارسة لخلق هياكل واستخدام العمليات المسؤولة بيئيا والفعالة من حيث الموارد المستخدمة في البناء عبر دورة حياة المبني : من تحديد مواقع البناء والتصميم والبناء والتشغيل والصيانة والتجديد ، و التفكيك.

هذه الممارسة تتوسع وتكمل التصميم الكلاسيكي للبناء فيما يخص الاقتصاد ، والمنفعة،والمتانة والراحة على الرغم من أن التكنولوجيات الجديدة يجري تطويرها باستمرار لاستكمال الممارسات الحالية في خلق هياكل أكثر صداقة للبيئة إلا أن الهدف المشترك هو أن المباني الصديقة للبيئة صممت للحد من الأثر الإجمالي على البيئة وعلى صحة الإنسان وثمة مفهوم مماثل هو البناء الطبيعي ، الذى عادة ما يكون على نطاق أصغر ، ويميل إلى التركيز على استخدام المواد الطبيعية المتوفرة محليا.وفي وجهة نظر البعض فإن العمارةالخضراء هي منظومة عالية الكفاءة تتوافق مع محيطها الحيوي بأقل أضرار جانبية , فهي دعوة إلى التعامل مع البيئة بشكل أفضل يتكامل مع محدداتها.

ما هو المبنى الأخضر

المبني الأخضر هو المبنى الذي يراعي الاعتبارات البيئية في كل مرحلة من مراحل البناء ، وهي التصميم، التنفيذ ، التشغيل والصيانة ، والاعتبارات الرئيسية التي تراعي تصميم الفراغات وكفاءة الطاقة والمياه ، وكفاءة استخدام الموارد ، وجودة البيئة الداخلية للمبنى ، وأثر المبنى ككل على البيئة الفرق الرئيسي بين المباني الخضراء والمباني التقليدية هو

مفهوم التكامل ، حيث يقوم فريق متعدد التخصصات من المتخصصين في البناء بالعمل معا منذ مرحلة ما قبل التصميم إلى مرحلة ما بعد السكن لتحسين خواص الإستدامة البيئية للمبنى وتحسين الأداء والتوفير في التكاليف.

الفوائد الإقتصادية

البناء الأخضر سوف يحفز صناعة حديثة في الأردن لمواد وتكنولوجيات جديدة تلزم في عمليات البناء مما قد يوفر فرص عمل جديدة و يحسن هذه الصناعة في الأردن لما لها من أهمية في المستقبل من المرجح ارتفاع أسعار النفط مستقبلاً فبالتالي ستساعد الابنية الخضراء على الحد من استهلاكه و تقليص التكاليف المتعلقة بالكهرباء و الوقود .

الفوائد البيئية

ترتيب المملكة هو الحادي عشر من حيث أفقر البلدان في مصادر المياه لذلك فإن فائدة وجود مبان خضراء سيوفر الكثير من ناحية المياه و شحها العام المورد الشمسي في المملكة ضخم حيث انها تتمتع بـ 333 يوما شمسياً أي ما يعادل 8 ساعات مشمسة في اليوم الواحد من السنة ، و بالتالي فإن أنظمة التسخين الشمسية التي تستعمل في المباني الخضراء ستكون ناجحة و فعالة ، رفع كفاءة استخدام الطاقة في المباني من خلال اختيار مواد وأساليب العزل الأنسب.

أهداف الأبنية الخضراء الصديقة للبيئة

- **الحد من التأثير على البيئة**

الممارسات المتعلقة بالبناء الصديق للبيئة يهدف إلى الحد من التأثير السلبى البيئي للمباني تقوم المباني بإحتلال حيز كبير من الأراضي واستهلاك الطاقة والمياه ، والهواء وتغيير المناخ في الولايات المتحدة يتم تعمير أكثر من منطقة فضاء مفتوح ، موائل الحياة البرية الثانوية، وأراضي رطبة كل سنة .

ففي الولايات المتحدة إستهلكت 54 في المئة من تلك النسبة من قبل المباني السكنية و 46 في المئة من قبل المباني التجارية في عام 2002 استخدمت المباني حوالي 68 في المئة من اجمالي الكهرباء المستهلكة في الولايات المتحدة مع 51 في المئة للاستخدام السكني و 49 في المئة للاستخدام التجاري.

كما نتج 38 في المئة من اجمالي كمية ثاني أكسيد الكربون في الولايات المتحدة من المباني ، و 21 في المئة من المنازل , و 17.5 في المئة من الاستخدامات التجارية , وتتسبب المباني في 12.5 في المئة من اجمالي كمية المياه المستهلكة يوميا في الولايات المتحدة.

نظرا لهذه الإحصاءات نجد أن تقليل كمية استهلاك المباني من الموارد الطبيعية وكمية التلوث المنبعثة يعتبر عاملا حيويا لتحقيق الاستدامة في المستقبل ، وفقا لوكالة حماية البيئة .

- الحد من النفايات

تسعى الابنية الصديقة للبيئة أيضا للحد من هدر الطاقة والمياه والمواد المستخدمة أثناء البناء على سبيل المثال , يأتي ما يقرب من 60 ٪ من نفايات الدولة في ولاية كاليفورنيا من المباني التجارية خلال مرحلة البناء ، وينبغي أن يكون الهدف الأساسى هو الحد من كمية المواد التى ينتهى بها الأمر إلى المكب.

تساعد أيضا المباني المصممة جيدا على التقليل من كمية النفايات الناتجة من قبل شاغليها ، من خلال توفير حلول على ارض الواقع مثل صناديق السماد للحد من الذهاب الى المكبات للحد من التأثير على الآبار أو محطات معالجة المياه ، توجد عدة خيارات.

- كفاءة استخدم المياه

الحد من استهلاك المياه وحماية نوعية المياه هي من الأهداف الرئيسية في البناء المستدام أحد المسائل الحاسمة لإستهلاك المياه في مناطق كثيرة من البلاد هو تزايد الطلب على المياه الجوفية بحيث يتجاوز قدرتها على تجديد نفسها

ينبغي زيادة اعتماد المرافق على المياه التي يتم تجميعها واستخدامها وتنقيتها ، وإعادة استخدامها في الموقع إلى أقصى حد ممكن.

ويمكن حماية وحفظ المياه خلال حياة مبنى من خلال تصميم أعمال السباكة المزدوجة التي تعيد تدوير المياه في المرحاض للتنظيف يمكن ايضا تقليل مخلفات المياه إلى أدنى حد ممكن من خلال الاستفادة من تجهيزات السباكة للمحافظة على المياه مثل خفض دفق المراحيض وخفض سرعة وكمية تدفق المياة من الدوش.

- تعظيم فوائد التشغيل والصيانة

بغض النظر عن استدامة مبنى من حيث التصميم والبناء الا انه لا يمكن أن يظل كذلك بدون تشغيل مسئول وصيانة بطريقة صحيحة لضمان التشغيل والصيانة يجب أن يكونوا الأفراد جزء من المشروع في عملية التخطيط والتنمية للمساعدة على الحفاظ على المعايير الصديقة للبيئة التى صممت في بداية المشروع. كل جانب من جوانب البناء الصديق للبيئة يتم دمجه في مرحلة التشغيل والصيانة لحياة مبنى مسئولية إضافة تكنولوجيات جديدة صديقة للبيئة تقع أيضا على عاتق موظفي التشغيل والصيانة على الرغم من أن الهدف المتمثل في الحد من النفايات يمكن أن يطبق خلال مرحلة تصميم وبناء وهدم مبنى ودورة حياته ، الا ان في مرحلة التشغيل والصيانة تتم الممارسات الصديقة للبيئة فعليا مثل إعادة التدوير ، وتحسين نوعية الهواء.

- كفاءة المواد

يشمل عادة ما يعتبر مواد البناء 'الصديقة للبيئة' المواد النباتية المتجددة بسرعة مثل الخيزران (البامبو لأن ينمو بسرعة) والقش والخشب من الغابات المعتمدة بأن تدار على نحو مستدام ، الحجر المعاد تدويره ، والمعادن المعاد تدويرها ، وغيرها من المنتجات الغير سامة ، والتى يمكن إعادة استخدامها ، والمتجددة ،أو يمكن إعادة تدويرها (على سبيل المثال ،صوف الأغنام ،والألواح مصنوعة من رقائق الورق،وحدات البناء (اللبن) ، والطين المخبوز، تربة مهشمة ، والصلصال ، والكتان والأعشاب البحرية والفلين والحبوب ، وجوز الهند، وألواح الألياف الخشبية ، وما إلى ذلك).

وتقترح وكالة حماية البيئة إعادة تدوير السلع الصناعية واستخدامها ، مثل منتجات احراق الفحم ، ، وبقايا الهدم في مشاريع البناء وينبغي استخراج مواد البناء وتصنيعها محليا لمواقع البناء من اجل الحد من فقد الطاقة التى هى جزءا لا يتجزأ من نقلها حيثما كان ذلك ممكنا ، ينبغي أن تكون عناصر البناء مصنعة خارج الموقع ويتم تسليمها الى الموقع ، لتعظيم الفوائد من الإنتاج خارج الموقع ، بما في ذلك تقليل النفايات ، وتعظيم إعادة التدوير (لأن التصنيع في موقع واحد) ، وتطوير عناصر ذات جودة عالية ، وتحسين إدارة السلامة والصحة المهنية والتقليل من الضوضاء والغبار.

- التكلفة

القضية الأكثر تعرضا للانتقاد حول بناء المباني الصديقة للبيئة هو ثمن الأجهزة الجديدة ، والتقنيات الحديثة تميل إلى تكلفة المزيد من المال ، ولكن العائد 10 أضعاف ما تنفقه على مدى حياة المبنى كاملة الإختلاف يكمن بين معرف التكلفة الأولية مقابل تكلفة دورة حياة المبنى ، تأتي وفورات الأموال من استخدام أكثر فعالية للمرافق التي تؤدي إلى خفض فواتير الطاقة.

يمكن أيضا إحتساب عامل الإنتاجية الأعلى للطالب أو العامل في الاعتبار عند حساب المدخرات واستقطاعات التكلفة وقد أظهرت الدراسات على مدى 20 سنة أن بعض المباني الصديقة للبيئة قد أسفرت عن مردود للإستثمار يصل الى 53 دولارا إلى 71 دولارا للقدم المربع الواحد ومن المتوقع أن مختلف القطاعات يمكن أن توفر 130 مليار دولار من فواتير الطاقة.

- كفاءة الطاقة

غالبا ما تشمل المباني الصديقة للبيئة على تدابير للحد من استخدام الطاقة ، فإنه قد يتم استخدام نوافذ عالية الكفاءة وعزل الجدران والأسقف والأرضيات غالبا ما تنفذ استراتيجية أخرى وهى تصميم المبنى السلبي للطاقة الشمسية في المساكن المنخفضة الطاقة اي يقوم المصممين بتوجيه (ضوء النهار) بفاعلية يمكن ذلك أن يوفر المزيد من الضوء الطبيعي مع تقليل الحاجة إلى الإضاءة الكهربائية خلال النهار.

العدد الخامس والعشرون
تاريخ الإصدار: 2 – تشرين الثاني – 2020 م
www.ajsp.net
ISSN: 2663-5798

تسخين المياه بالطاقة الشمسية يؤدى إلى مزيد من توفير الطاقة .توليد الطاقة المتجددة في الموقع من خلال الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة المائية ، أو الكتلة الحيوية يمكن أن تقلل كثيرا من الآثار البيئية للمبنى توليد الطاقة بشكل عام هو أكثر العوامل تكلفة في بناء مبنى.

أمثلة عالمية للأبنية الخضراء الصديقة للبيئة

عند التمعن في أوضاعنا البيئية الصارمة ومواردنا المحدودة ندرك بأن حاجتنا إلى تطبيق العمارة الخضراء والإنشاءات المستدامة أكثر من الدول الصناعية المتقدمة وإذا كانت كميات أشعة الشمس وحرارتها ووهجها في منطقتنا من أعلى المعدلات في العالم فإن هذا يعني وجود فرص ذهبية لتوظيفها كمصدر بديل لإنتاج الطاقة , بالإضافة إلى استغلالها في إضاءة المباني والمنشآت خلال ساعات النهار. ومع ذلك فنحن سمعنا مباني منشأة في بعض البلدان التي تغيب عنها الشمس لأيام طويلة في السنة ، وهذه المباني تعتمد بشكل أساسي في الإضاءة الداخلية على ضوء النهار الطبيعي حيث توفر نصف كمية الطاقة المستهلكة في الإضاءة ، بينما نرى مبانينا التي تقبع تحت الشمس الحارقة والوهج الضوئي القوي مظلمة ومعتمة من الداخل وتعتمد فقط على الإضاءة الاصطناعية التي تضيف أعباء اقتصادية إلى فاتورة الكهرباء ، بل إن تلك الدول قطعت أشواطاً متقدمة في تطبيقات استغلال الطاقة الشمسية كمصدر بديل للطاقة في المباني ، قطعت بالإضافة إلى استغلال الرياح وشلالات المياه في إنتاج الطاقة.

يوجد في الدول الصناعية الكثير من المباني الكبرى التي تجسد مفهوم العمارة المستدامة الخضراء التي تقلل من التأثيرات على البيئة ، ومن هذا المباني :

- **مبنى برج (Nast Conde)**

مكون من (48 طابق) في ساحة التايمز في نيويورك ، وهو مصمم بواسطة (فوكس وفول معماريون) إنه يعد أحد الأمثلة المبكرة التي طبقت مبادئ العمارة المستدامة الخضراء في مبنى حضري كبير ، وقد استعملت فيها تقريبا جميع التقنيات التي يمكن تخيلها لتوفير الطاقة فقد استخدم المبنى نوعية خاصة من الزجاج تسمح بدخول ضوء الشمس الطبيعي وتبقي

العدد الخامس والعشرون
تاريخ الإصدار: 2 – تشرين الثاني – 2020 م
www.ajsp.net
ISSN: 2663-5798

الحرارة والأشعة فوق البنفسجية خارج المبنى ، وتقلل من فقدان الحرارة الداخلية أثناء الشتاء وهناك أيضا خليتان تعملان على وقود الغاز الطبيعي تزودان المبنى بـ (400 كيلوواط) من الطاقة ، وهو ما يكفي لتغذية المبنى بكل كمية الكهرباء التي يحتاجه ليلا ، بالإضافة إلى (5 %) من كمية الكهرباء التي يحتاجها نهاراً أما عازل الماء الحار فقد أنتج بواسطة خلايا الوقود المستخدمة للمساعدة على تسخين المبنى وتزويده بالماء الحار.

بينما وضعت أنظمة التبريد و التكييف على السقف كمولد غاز أكثر من كونها مولد كهربائي ، وهذا يخفض من فقدان الطاقة المرتبط بنقل الطاقة الكهربائية.كما أن لوحات الموجودة على المبنى من الخارج تزود المبنى بطاقة إضافية تصل إلى (15 كيلو واط) وداخل المبنى تتحكم حساسات الحركة بالمراوح وتطفىء الإضاءة في المناطق قليلة الإشغال مثل السلالم. أما إشارات الخروج فهي مضاءة بثنائيات خفيفة مخفضة لإستهلاك الطاقة والنتيجة النهائية هي أن المبنى يستهلك طاقة أقل بنسبة (35–40%) مقارنة بأي مبنى تقليدي مماثل.

ومن الأمثلة الأخرى على العمارة الخضراء برج (The Swiss Re tower) في أحد شوارع مدينة لندن والمصمم بواسطة المعماري نورمان فوستر وشركاه ، ويشير اللندنيون لهذا الصرح المعماري بأنه الإضافة الأحدث إلى خط أفق مدينتهم العريقة ، وهذا البرج المنتصب كثمرة الخيار يتكون من (41 طابقا) , إلا أن الشيء الرائع في هذا المبنى ليس شكله المعماري الجميل ولكن كفائته العالية في استهلاك الطاقة ، فتصميمه المبدع والخلاق يحقق وفراً متوقعا في استهلاك الطاقة يصل إلى (50%) من إجمالي الطاقة الذي تستهلكه بناية تقليدية مماثلة.

ويتجلى غنى المبنى بمزايا توفير الطاقة في استعمال الإضاءة والتهوية الطبيعيتين كل ما أمكن ذلك وتتكون واجهة المبنى من طبقتين من الزجاج (الخارجية منها عبارة عن زجاج مزدوج) ، والطبقتان تحيطان بتجويف مهوى بالستائر الموجهة بالحاسب الآلي كما أن نظام حساسات الطقس الموجود على المبنى من الخارج يراقب درجة الحرارة وسرعة الرياح ومستوى أشعة الشمس ، ويقوم بغلق الستائر وفتح لوحات النوافذ عند الحاجة. أما شكل المبنى فهو 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.

- **ما هي الأبنية الصديقة للبيئة؟**

إنها ليست خضراء اللون كما أنها ليست مزروعة بالشجر في مداخلها ، إنما هي مجموعة عناصر تتوفر داخل المبنى وتشمل إنتاجية معينة للطاقة ، وتوفيرا في استهلاك الطاقة الكهربائية ، إضافة إلى تأمين الرفاهية التامة للقاطنين فيها ، إذ لإنسان أن يمضي 90 في المئة من وقته داخل الأماكن المغلقة ومن حقه أن يتمتع طوال هذا الوقت بالرفاهية إن من هنا نعرف ان المبنى الأخضر لا يقاس من الخارج لنحكم أنها أخضر أم لا.

عندما نقول مبنى أخضر يجب جمع كل العناصر و تقويمها على مستويات عدة فالتصنيف الأميركي مثلا يختلف عن الأوروبي ، حيث يتدرج الأول بدءا من العادي (regular) فالفضي (silver) مرورا بالذهبي (gold) وصولا الى (platinium) أما الأوروبي فيصنف من الفئة A حتى الفئة D وهذه العملية تبدأ منذ اللحظة الأولى التي ينطلق فيها التخطيط لتشييد المبنى ، حيث يلتقي المهندسون على اختلاف فروعهم: هندسة مدنية ، كهرباء ، ميكانيك ...إلخ ، ويدرسون وجهة المبنى ، القعر، نوع المواد المستعملة ، نظام التبريد ، الإنارة ، البنى التحتية ، كيفية استهلاك المياه ويلي الدراسات ، مرحلة التعهدات وطريقة تنفيذ المبنى مع احترام الشروط البيئية ، ثم اختيار المعدات والأجهزة الموفرة للطاقة على المدى البعيد ، حتى ولو كانت أغلى عن سواها.

هل يتبين في ضوء ذلك أن أسعار هذه الأبنية مكلفة جدا ؟

بالطبع إن المبنى الأخضر مكلف أكثر من المبنى العادي ، لذلك يعدل الزبون عن شرائه وبحسب التصنيف الأميركي والأوروبي ، إن كلفة تشييد المبنى الأخضر تفوق ما نسبته2 إلى 6 في المئة كلفة أي مبنى آخر لكن هنالك مقابل لهذه الكلفة المرتفعة ، يؤمن المبنى الأخضر لسكانه الميزات الآتية : السلامة العامة ، التوفير في استهلاك الطاقة الكهربائية وعناصر صديقة للبيئة.

- **ماهوالسطح الأخضر؟**

إن سطح المبنى معرض في فصل الصيف لأشعة الشمس التي تسبب حرارة شديدة ، وفي فصل الشتاء يخضع للبرد القارس والرطوبة الشديدة لذلك من الأفضل زرع السطح بالشتول وغيرها ، ليصبح بالتالي عازلاً للحرارة صيفا وفي الشتاء تكون تربته عاملا أساسيا لامتصاص مياه الأمطار وتساعد بالتالي في تصريفها ، أضف إلى ذلك الطابع الجمالي للسطح الأخضر الذي يضفي رونقا ساحراً على الأبنية .

- **ماذا عن المواد المستعملة لبناء الابنية الصديقة للبيئة،هل يمكن اعادة تدويرها؟**

لا بد من الإشارة في هذا السياق ، إلى أنه كلما تم استعمال مواد مدورة بنسب مرتفعة في إنشاء المبنى كلما حصل المبنى على نقاطاً اعلى في عملية التصنيف من هنا يجب استعمال الكرتون والخشب والحديد هذه المواد التي يمكن تدويرها بدلاً من البلاستيك وبعد نحو ثلاثين عاما من إنشاء المبنى يمكن حينها إعادة تدوير المواد المذكورة وخفض نسبة الضرر البيئي.

في الدول الأوروبية مثلا يوجد ما يسمى بالـ Label Energy الذي يحدد معدل الطاقة ومستوى المبنى ، كما يبين المستوى الذي كان من المفترض أن يكون عليه عندما تم دراسة مخطط أو خريطة البناء وعلى سبيل المثال ، عند تحديد المستوى A يكون المبنى قد وصل إلى أعلى درجة تسمى Net Zero وعند شراء هذا المبنى يحصل الشاري على ورقة تتضمن المعلومات اللازمة بهذا المستوى ، ويتم تجديدها كل فترة ، أم الأسوق العقارية في العراق فسوف تتحول كما في أوروبا وأميركا ، من مبانٍ عادية إلى مبان خضراء.

مواد البناء الصديقة للبيئة

كان البناء باستخدام المواد الطبيعية كالقش وأعواد البامبو والأخشاب أمر معتاد في الماضي واليوم يسعى العديد من شركات التشييد لاستخدام مواد البناء الطبيعية المتجددة مرة أخرى ، يؤكد الخبراء إنه من بين العوامل المحورية التي تدعم وجهة النظر في النقاش الدائر حول أهمية استخدام هذه المواد الطبيعية المستدامة الاهتمام بالقضايا البيئية مثل تأثير

الاحتباس الحراري وزيادة كمية المخلفات ومحدودية الموارد القائمة على المصادر الأحفورية التي في طريقها إلى النضوب.

تستخدم المواد الطبيعية في جزء صغير فقط من مشروعات التشييد بشكل عام ، ومن بين البيوت الصغيرة التي تأوي أسرة أو أثنتين في ألمانيا تشكل المواد الطبيعية ما نسبته 17 في المائة من مواد البناء وحوالي 5 في المائة من المواد العازلة كما يوضح الخبير إدموند لانجر من منظمة ألمانية بالقرب من ميونيخ تعمل في تطوير وتسويق المواد الخام اللازمة للبناء.

تشير المنظمة إلى اتساع نطاق مجموعة منتجات مواد البناء المصنوعة من موارد طبيعية لتتجاوز قائمة الألياف الخشبية والمواد العازلة التي تستخدم ألواح الفلين.

يوضح لانجر أنه إلى جانب الأخشاب ، صارت هناك مجموعة أخرى من المواد العازلة ومواد التشطيب وأنظمة الطلاء تنتج من مواد مستدامة متجددة ، ويقول إنه سواء تم تشييد المنزل بأكمله أو الأرضيات وحدها من الأخشاب أو كان الطلاء يحتوي على مواد معدنية طبيعية فإن الشخص الذي يبني المنزل سيستفيد من قدرة هذه المواد على الدوام والتحمل كما سيستفيد من خصائص العزل الطبيعية التي تتميز بها.

وبالإضافة إلى الخصائص الإيجابية للمواد الطبيعية التي تستخدم في البناء فإنها بصفة عامة لا ينتج عنها أية ملوثات للبيئة مما يجعلها مناسبة بشكل خاص للأشخاص الذين يعانون من الحساسية.

يؤكد الخبراء أن البناء باستخدام المواد الطبيعية يشهد عصر نهضة في العالم ، ويقولون إن ثمة أسباب عديدة تدعو لإعادة التفكير المتدرج في كيفية تشييد المباني ، بينها تنامي الوعي بالحفاظ على البيئة وسهولة استخدام كثير من المنتجات الطبيعية والإقبال على الأشياء الطبيعية والأصلية وكذلك الميزات الصحية التي تتيحها المواد الطبيعية .

ولمواد البناء الطبيعية إمكانات تمنحها للحفاظ على البيئة، فكقاعدة عامة نجد أن تصنيع هذه المواد يحتاج إلى قدر أقل من الطاقة كما أن عملية التخلص من المخلفات الناتجة عنها غير معقدة بشكل عام ، وفقا لما يقوله كلوب ، غير أن هناك ميزة تفوق كل ذلك وهي أن جميع مواد البناء المشتقة من النبات تحد من الإنبعاثات الكربونية.

أن من بين الأشياء الأخرى التي ينبغي وضعها في الاعتبار كمية الطاقة اللازمة لصناعة مواد البناء وصيانة المنزل ، وكذلك عملية هدمه. تنطبق معايير الاستدامة أيضا على اختيار الأقسام الفرعية لمشروع البناء ، وعلى سبيل المثال ، تمت مناقشة استخدام القطن كبديل للمواد العازلة ، غير أن المنتقدين لاستخدام القطن أشاروا إلى عيوب في هذه الوسيلة تتمثل في استخدام المبيدات الكيماوية في زراعة القطن وكذلك إلى حقيقة أنه من الضروري استيراد القطن إلى ألمانيا من مناطق بعيدة وبالتالي فقد أوصوا بعدم استخدامه.

وبالتالي فإنه يجب على الأشخاص الذين يتطلعون إلى بناء منازلهم باستخدام المواد الطبيعية أن يبحثوا عن المشورة بشأن استخداماتها ، وإمكانات شرائها قبل البدء في تنفيذ مشروعاتهم .

تاريخ البشر مع مواد البناء

في الحضارات القديمة كانت تستعمل مواد بناء شديدة الاحتمال ومتوافرة في البيئة

(الطين ، الاحجار ، الصخور ، الجلود)

1. السومريون إستخدموا الطوب النيء والمحروق
2. البابليون استخدموا الطوب الطيني المزجج
3. اليونانيون والرومانيون استخدموا الطين والخشب
4. الصينيون القدماء استخدموا الطين المكبوس

مواصفات هذه المواد

1. لا تحتاج الى طاقة عالية ونار شديدة
2. لا تؤثر فيها النار
3. ضد العفن
4. أكثر مقاومة للزلازل إذا روعي في تشييد المباني التقنيات الملائمة

ما الذي يجعل مواد البناء صديقة للبيئة؟

1. التصنيع

النقاط الرئيسية هي ما إذا كانت المواد جاءت من مصدر مستدام ، مثل الأخشاب من مزرعة تدار على نحو مستدام ،كذلك تحتاج الى القليل من الطاقة لصناعتها ، و قد تكون أكثر مواد خفيفة الوزن هي الصديقة للبيئة.

2. العزل

مواد ذات خصائص عزل جيدة تعد الاكثر صديقة للبيئة حيث لا يوجد حاجة لطاقة أكبر لتدفئة منزلك أو حتى تبريده.

3. طول العمر

نظرًا لطول عمر المواد البيئية الطبيعية ، سيسمح لك الموقف الدقيق بها بالتحكم فيها والاحتفاظ بها بالقدر اللازم لاحتياجات الإنسان ومع ذلك ، لمنع استنفاد الموارد الطبيعية ، من الضروري:

- تحديث بانتظام وزيادة مناطق الزراعة.
- إدخال تقنيات غير نفايات.
- الاستخدام الرشيد للمواد البيئية.

- سيؤدي الامتثال لهذه القواعد والاستخدام الواسع للمواد البيئية إلى تحسين الوضع البيئي بشكل كبير وحل بعض من كوكبنا.

4. التخلص وإعادة التدوير

يعد الاستعانة بمصادر مستدامة عنصرًا أساسيًا في تقنية البناء المستدام، لأنه يضمن استخدام مواد البناء المصممة والمُصنعة من المنتجات المعاد تدويرها والتي يجب أن تكون صديقة للبيئة، في معظم الحالات تُستخدم النفايات الزراعية أو المنتجات الثانوية لإنتاج مواد البناء، بشكل عام يتم إعادة تصنيع المواد وإعادة تدويرها والحصول عليها من مصادر مستدامة.

وضع الأردن البيئي الان

الأردن حاله كحال أي دولة تقع في منطقة الشرق الأوسط ، ما زال موضوع الإهتمام بقضايا البيئة بالنسبة لمجتمعه أمر رفاهي لا يسمن و لا يغني من جوع , لكن مع تقارب العوالم و اتساع دائرة التواصل ، تحركت مجموعات بيئية عدة قاموا بتطوير انفسهم من هواة و متطوعين غير منظمين إلى منظمات و جمعيات و مجالس بيئية تسعى جادة لتطوير الوضع في الأردن اصبح هناك جمعيات و منظمات تعنى بالبيئة الاردنية و بشكل جدي ، و هناك مشاريع تقام على ارض الواقع كمشروع الخلايا الشمسية و مشاريع توفير المياه في شتى مناطق المملكة و لكن بتفاعل بطيء من المجتمع المحلي .

في 11/اكتوبر/2009 تم إعلان أول جمعية مهنية غير ربحية غير حكومية تعنى و بشكل متخصص بمفهوم الأبنية الخضراء في الأردن وهي المجلس الأردني للأبنية الخضراء GBC Jordan ، و يضم المجلس مجموعة من المهندسين و الباحثين المهتمين بمجال البيئة المستدامة و الطاقة المتجددة و ترسيخ و تطبيق فكرة المبنى الأخضر بشكل جدي في الأردن ، كما تضم بعضويتها شركات وخبراء من مختلف الأعمال والتخصصات المرتبطة بتصميم المباني وتزويدها وإنشاءها في الأردن .

و بصدد العمل على مشاريع توسيع هذه الفكرة ، كان نشاط الجمعية واضحا فقد وقع المجلس الاردني للأبنية الخضراء ومشروع الوكالة الأمريكية للإنماء الدولي اتفاقية منحة تنفيذ برنامج يهدف الى رفع كفاءة استخدام الطاقة من خلال تشجيع مالكي ومطوري الأبنية الجديدة على إدخال تطبيقات عملية وأساسية عند التصميم والتنفيذ أما الخطوة الأقوى في تطوير هذا المفهوم كانت في نهاية عام 2013 حيث انضم المجلس الأعلى للابنية الخضراء إلى التحالف العالمي الجديد للمدارس الخضراء، ليصبح عضوا مؤسسا في الائتلاف ، والتي تعمل على توجيه المدارس والمجتمعات المحلية إلى تغيير جذري في طريقة تربية الطلاب على المفاهيم والمبادئ الخضراء.

كما قام هذا المجلس بالتنسيق مع وزارة التربية و التعليم الاردنية بعقد دورات تثقيفية و توعوية حول مفهوم المدارس الخضراء ربما تعتبر خطوات الأردن نحو تطوير بيئي ملحوظ بطيئة و منهكة , و لو تحدثنا بشكل خاص عن مفهوم " المبنى الأخضر " فإن الأمر قد يزداد صعوبة و تحديات , لكن بما ان هناك جمعيات و مؤسسات و أفراد يسعون لتطوير الوضع البيئي فهناك نافذة جديدة سوف تفتح للأجيال القادمة تطل على مستقبل أردني جديد مخضرّ.

التحديات التي تواجه الأبنية الخضراء في الأردن

هناك العديد من مهندسي البناء و المعماريين في الأردن ليس لديهم خبرة و معلومات كافية حول كيفية بناء و تصميم أبنية خضراء .

المواطنون قد لا يقتنعون بأن البناء الأخضر قد يساهم في توفير المياه و الكهرباء فلن يغامروا ببنائه .

المواطنون قد لا يفضلون التصاميم المحصورة للأبنية الخضراء من ناحية ترتيب الغرف و الاماكن .

في الأردن ليس هناك صناعة قوية لمواد البناء الخاصة بالمباني الخضراء , وفي حال الحاجة لها يتم استيرادها لكن بأسعار باهظة جدا .

كيف نعزز فكرة البناء الأخضر في الأردن ؟

1. تعزيز الوعي حول بناء مجتمع أخضر و أهميته للفرد و المجتمع .
2. فرض قوانين رسمية تعنى بأمور البناء الخاصة للمباني الخضراء .
3. تطوير القدرات و الإمكانيات التي من شأنها دعم مشاريع المباني الخضراء في الأردن , أي المساعدة في توفير المواد الخام و المساحات و ما إلى ذلك من السبل التي تعزز تمكين فكرة المبنى الأخضر بسهولة في الأردن .

امثلة على مواد البناء الصديقة للبيئة

- وحدات البناء (اللبن)

مصنوعة من الطوب طين الأرض مخلوط مع المياه ، ثم وضع الخليط في قوالب ليجف في الشمس ، الطوب اللبن هو واحد من أقدم تقنيات البناء ، واحدة من أكثر تناسب مع إيكولوجية الطاقة الوحيدة المطلوبة هي الشمس وجميع المواد الطبيعية ، وقفت مباني الطوب اللبن لعدة قرون وعند نهاية عمر المبنى سوف يكسر الطوب إلى الأرض مرة أخرى ، طوب وحدات البناء بسيطة من الناحية الفنية ، والطوب اللبن ليس عازل جيد للغاية.

- الخشب

الخشب هو المادة التي تستند إلى النباتات المتجددة التي يمكن أن تقلل في الواقع من انبعاثات غازات الدفيئة ، وأهم شيء ان نبحث عنها هي ما إذا كانت الأخشاب تأتي من المصادر المستدامة ، مثل المزارع المستدامة ، وليس الغابات أو الأخشاب الاستوائية المعرضة للخطر.

التوصيات

1. الاهتمام باستبعاد المواد والتشطبيات ذات التأثير الضار على الصحة أو البيئة من المواد المضرة
2. استخدام المواد الطينية الدهانات التي تعتمد في تكوينها على الزيوت الطبيعية

3. يمنع استخدام المواد الصناعية المعطرة داخل المنزل واستبدالها بالمواد الطبيعية كحشيشة الليمون

الطفل الأذكى هو من يعيش في بيت أخضر، هذا ما أكدته دراسات حديثة فإن البيت الأخضر لم يعد يقتصر على امتلاك الحديقة والنباتات ، بل يتعداه إلى استخدام تقنيات خاصة في البناء ونوع فريد من الخرسانة ، وأكدت الدراسات أن التكنولوجيا الجديدة تحقق ذلك بكلفة أقل وطاقة أرخص مع حماية للبيئة وتتوافق هذه التكنولوجيا مع معايير الحفاظ على البيئة، وتسمح بتوفير 30 بالمئة من تكلفة البناء و70 بالمئة من الطاقة الكهربائية المستخدمة في الأبنية العادية.

إن تكنولوجيا الأبنية الخضراء تعتمد على استخدام نوعية خاصة من الخرسانة أكثر قوة وصلابة من الخرسانة العادية بعشرات الأضعاف ، كما تقوم هذه التكنولوجيا على نظم جديدة في إنجاز أبنية تتطابق مع معايير السلامة وحماية البيئة ، كما توفر الطاقة وتقلص من التكلفة الاقتصادية للعقار المنجز وتمثل شركة «إيتيكو» البيت الأخضر للاستثمار شركة «إيكو» العالمية في الولايات المتحدة الأمريكية، وهي صاحبة هذه التكنولوجيا الجديدة.

ويقول كيلي ووش ممثل «إيكو» إن هذا النظام يطبق في الولايات المتحدة وكندا منذ 15 عاما وحقق نجاحات اقتصادية وبيئية غزيرة الطاقة ، أن هذه التكنولوجيا «تقلل كلفة الإنشاء بنسبة 30 بالمئة وتوفر 70 بالمئة من مدة الإنجاز، كما تخفض استهلاك الطاقة الكهربائية بمقدار الثلثين، ومقاومة للزلازل والحرائق ، وترفع العمر الافتراضي للبناء إلى أكثر من 100عام.

وفي ظل الأزمة المالية العالمية وتداعياتها على القطاع العقاري في المنطقة ، وتزايد الاهتمام بالمسائل المناخية ، يؤكد الخبراء ، أن الأبنية الخضراء المتوافقة مع البيئة والمحيط ، تعتبر طوق نجاة القطاع العقاري ومساهما فعالاً يخفض الكثير من الأعباء على الاقتصاد العالمي.

ويؤكد الخبراء على أهمية التوجه العالمي نحو هذا النوع من الأبنية ، مثل الخطط التي تحدث عنها غوردن براون رئيس وزراء بريطانيا ، إذ تدعو إلى تغيير كامل لوجه العمران عالميا.

العدد الخامس والعشرون
تاريخ الإصدار: 2 – تشرين الثاني – 2020 م
www.ajsp.net
ISSN: 2663-5798

ويضيفون «أن الدراسات العلمية تثبت التأثيرات الإيجابية لمثل هذه الأبنية على صحة الإنسان ، حيث تشير دراسة حديثة إلى تفوق ذكاء الأطفال الذين يعيشون في الأبنية الخضراء على نظرائهم العاديين بنسبة 18 بالمئة» وكذلك ميزات اقتصادية ومناخية تسمح التكنولوجيا الجديدة بتقليل تكلفة البناء بنسبة تصل إلى 30 بالمئة من الحجم الإجمالي للبناء التقليدي

ونتيجة لبساطة تركيبها وسهولته ، يقول الخبراء إن هذه التقنية بإمكانها تلخيص 70 بالمئة من وقت الإنجاز ، ما يسمح ببناء مشاريع ضخمة في وقت قياسي مقارنة بالتقنيات العادية المختصون يراهنون على ميزة هذه التكنولوجيا في توفير 70 بالمئة من الطاقة الكهربائية في عمليات التبريد والتدفئة ويرجعون ذلك إلى خاصية العزل المزدوج لجدران هذه البنايات بحيث متلائما مع المناخ أنها تستخدم مواد عالية الجودة مصنوعة من «البوليسترين» ، ما يجعل البناء الحار أو البارد ، تشير الدراسات المختصصة إلى أن 70 بالمئة من استهلاك الكهرباء يوجه نحو التكييف ، فإن هذه الميزة تعد خيارا عمليا استهلاك هذه الطاقة الحيوية.وسوف تكون الأبنية المنجزة بهذه التقنيات الحديثة ، مقاومة للزلازل بدرجة 9 على مقياس «ريختر» ويؤكد الخبراء أنها مقاومة للتصدع الحراري وعازلة للأصوات والعوامل الخارجية ويستبعد الخبراء أي خطر قد تحدثه على صحة الإنسان ، إذ إنها خالية من الأوبئة والبكتيريا ، ولاتساعد على تكاثر القوارض.

ويؤكد الخبراء «على الرغم من أن الحرائق تشكل إحدى أهم الأخطار التي تواجه الأبنية العادية ، إلا أن التكنولوجيا الجديدة ، ليست مقاومة للحرائق فقط ، بل تنعدم فيها فرصة اندلاع الحرائق، لأن المواد المكونة للخرسانة الجديدة غير قابلة للاحتراق».وتتناسب الأبنية الخضراء المشيدة بمعايير التكنولوجيا المذكورة مع أي مناخ سواء كان صحراويا حاراً أو آسيويا شديد الرطوبة، كونها لا تمتص المياه والرطوبة، ومقاومة للأمطار والرياح. وبحسب المعطيات التي ذكرتها الشركة(ايكو) فإن العمر الافتراضي لهذه الأبنية يصل إلى 100 عام .

طريقة البناء

تتم الأشغال الإنشائية المتعلقة بهيكل الأبنية من قوالب الـ «بوليسترون» والتي تتميز بسهولة آليا عبر بيانات يستخدمها تشكيلها حسب المساحات والمقاييس المطلوبة، حيث يتم تفصيلها الكمبيوتر بسرعة فائقة.

وبعد إنجاز قوالب الـ «بوليسترون» التي تتضمن طبقات عازلة بسمك يتراوح بين 5 و10 سنتيمترات ، تتم عملية إنشاء الجدران عن طريق إدخال الإطارات الفولاذية التي تسمح بتماسك أجزائها ، ومن ثم تتم عملية صب الخرسانة ، وتستخدم في الأجزاء الداخلية للحائط مواد الـ «بلاستر» العادي ، أو الخاص بهذه التكنولوجيا، والتي تمنع انتقال الضوضاء مع إمكانية إجراء عمليات التشطيب الداخلي بصورة عادية.

ويمكن أن يتراوح إجمالي سمك الحائط ، بين 25 و35 سنتيمترا أو أكثر حسب متطلبات البناء ، وهي مقاومة للحرائق مع تصنيف عالمي بدرجة 180 REL ، أما السقوف فتتكون من ألواح مخففة من رافدات خرسانية مسلحة بمقاييس مختلفة ، وتتجز بواسطة استخدام ألواح الـ «بوليسترين» مع حوامل فولاذية وشبكة حديد تصب عليها الخرسانة الخاصة بهذه التكنولوجيا.

ويتميز الوجه السفلي للألواح المركبة في عمليات الإنشاء بمواصفات خاصة تسهل لصق طبقة الـ «بلاستر» كما تتميز هذه الألواح بسهولة الدمج بينها، ما يعمل على تخفيض التكلفة ويعطي خاصية العزل عن العوامل الخارجية

طوق النجاة

في ظل الأزمة المالية العالمية وتداعياتها على قطاع العقار ، تصبح مثل هذه الابتكارات التكنولوجية حلا مثاليا لتقليل التكلفة، وملاءمة البيئة والمحيط.

ومن خلال خفضها لكلفة البناء وسرعة الإنجاز ، فقد يصبح ذلك عامل حاسما في اعادة رسم خارطة الأسعار بما يتلائم مع المعطيات الجديدة التي أفرزتها الأزمة.

اتجه العالم حاليا للعناية بالبيئة ، وأصبحت هناك الكثير من المفاهيم الحديثة التي تحاول الربط بين العمارة والبيئة قديما وحديثا ، وذلك للربط بين تراث مفعم بالروح وحداثة مثقلة بتأثير المادة وذلك من خلال استخدام الإمكانيات الهندسية والتقنية التي تهيئ البيئة وتجعلها صالحة للمعيشة وتحافظ على جودتها ومع ظهور مصطلح الإستدامة " والذي يشير إلى الإستراتجيات التطويرية التي تراعي متطلبات ورغبات أجيال الحاضر والمستقبل معا وتهدف إلى توفير توازن في

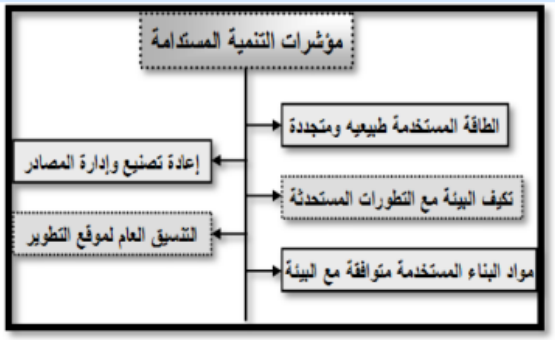
المصالح التي تخدم الكل في الحقول الإقتصادية والإجتماعية والبيئية" ، بالإضافة إلى ظهور مفهوم العمارة البيئية الذي يهتم بالمحيط الطبيعي المادي للبيئة ، ويوصي باستعمال مواد لا تضر البيئة وتدعوا إلى الحفاظ على قاعدة الموارد الطبيعية للمستقبل ، كما تبنت التنمية المستدامة مجموعة من الإستراتيجيات منها "التوجيه الأمثل للمبنى واستغلال الطاقات الطبيعة والعناية بنظم التخطيط وتفاصيل البناء وغيرها" وكذلك تحسين جودة الحياة للمستخدمين بما فيها الصحة العامة كما تساعدعلى تحقيق التنمية الإقتصادية عبر حماية الموارد الطبيعية والمواد الأولية ، ويعتبر التصميم المستدام خطوة أساسية لتحقيق العمارة المستدامة.

يقول المعماري جيمس ستيل في كتابه "العمارة الخضراء : "الإستدامة تتطلب توظيف المهارات التي يستعملها المعماري بشكل أفضل" كالتحليل ، المقارنة ، التأليف ، والاستنتاج وهي تقود إلى الخيارات الجمالية التي لها أساس في الحقيقة بدلاً من الأنماط التشكيلية.

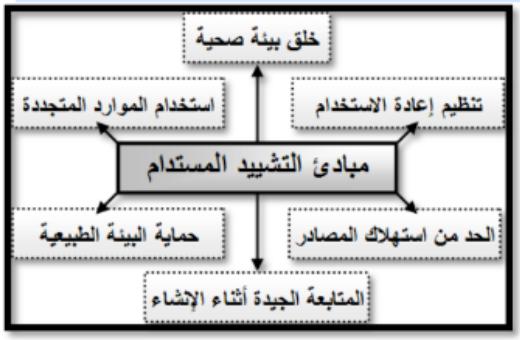
مفهوم الاستدامة في العمارة:

إن مصطلح العمارة الخضراء والعمارة المستدامة ليست إلا مصطلحات مختلفة لمفهوم واحد يقصد به عملية التصميم مع الطبيعة ، وان يتم هذا التصميم بطرق مسئولة بيئياً حيث إن للعمارة دور في بقاء الأنظمة العالمية الالزمة للحياة على كوكب الارض نتيجة لدورها المركزي داخل مكونات البيئة بما فيها من عمارة وتخطيط وتصميم داخلي وخارجي وما إلى ذلك من نتائج العمارة ،أن العمارة هي وسيلة للوقاية من الشمس وتقلبات المناخ والغرباء والحيوانات المتجولة ، حيث تتكون العمارة من العديد من الأساليب التقنية المتعددة في البنية الأساسية والأنظمة المختلفة للمبنى وشكل المبنى وتشطيباته ، ولكل منها أساليب تقنية مختلفة سواء كانت عالية أو تقليدية شكل (2):

العدد الخامس والعشرون
تاريخ الإصدار: 2 – تشرين الثاني – 2020 م
www.ajsp.net
ISSN: 2663-5798



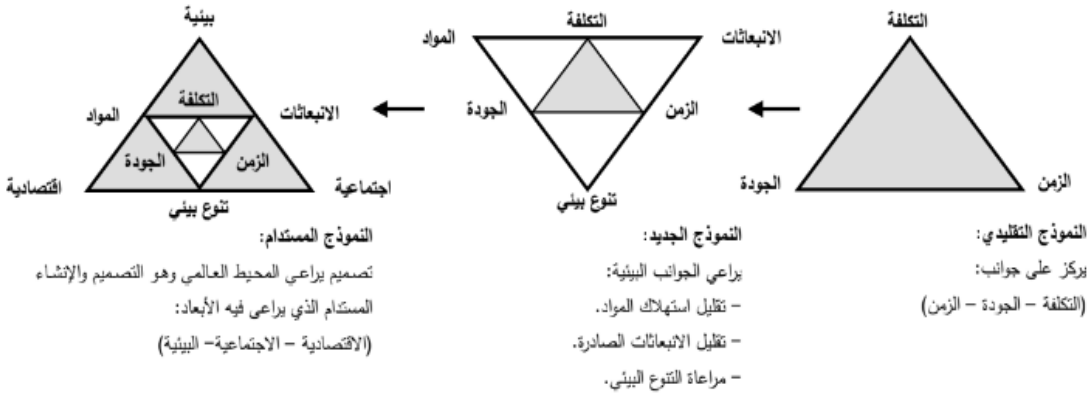
شكل(1) يوضح اهم مؤشرات التنمية المستدامة



شكل (2) اهم مبادئ التشييد المستدام

مراحل تطور فكر التصميم المستدام:

إن التصميم المستدام يختلف عن التصميم التقليدي في أه أكثر تداخل وتشعب ويوجد به تأكيد على هندسة وعلم البناء على أن يحقق المبنى الاقتصاد فدي البناء والكفاءة من العمل والخدمة لعشرات السنوات ، وبذلك يمدنا هذا التصميم المستدام بمبنى قابل للتكيف لاستعمالات جديدة ويستفاد منه لسنين عديدة وأيضا يستفاد من أجزائه بإعادة استعمالها شكل (3):

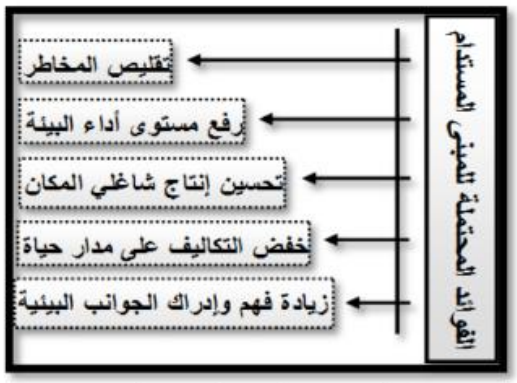


شكل(3) يوضح مراحل تطور الفكر المستدام

الفوائد المحتملة للمبنى المستدام:

يجب أن تكون فوائد المبنى المستدام واضحة فالغاية هي حماية البيئة ، بينما يعزز المبنى المستدام بإضافات حاسمة شكل (4) تهدف إلى:

1. تحسين إنتاج شاغلي المكان.
2. تقليص المخاطر والمسؤولية القانونية.
3. زيادة فهم وإدراك الجوانب البيئية واعتباراتها.
4. خفض التكاليف على مدار حياة المبنى: التكلفة الإبتدائية ، تكلفة التشغيل.
5. تكاليف التجديد أو الهدم.
6. رفع مستوى أداء البيئة الداخلية : وذلك من خلال تحسين الإضاءة، تحقيق الراحة الحرارية وتحقيق بيئة داخلية صحية لراحة مستخدمي الفراغ.

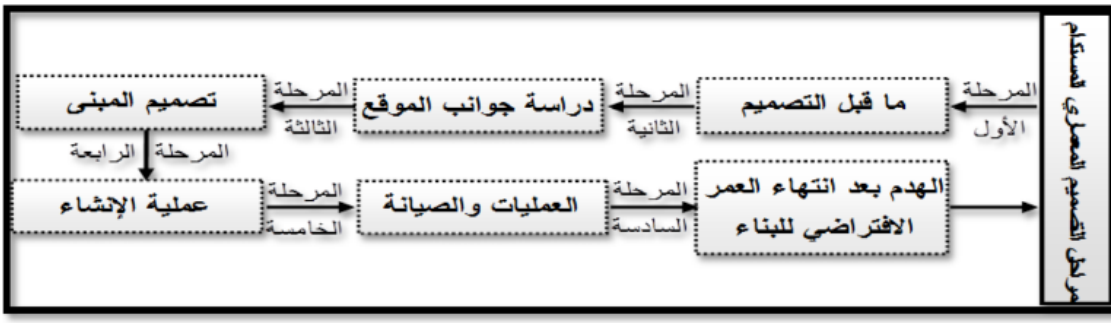


شكل(4) اهم فوائد المبنى المستدام

إطار العمل للتصميم المعماري المستدام:

يجب أن يأخذ المعماري في اعتباره أهداف التعايش الأمن ومبادئ العمارة المستدامة ، فقد تطور مفهوم إطار العمل للتصميم المعماري المستدام ويقصد مساعدة المصمم للبحث عن الحلول أكثر من إعطائه مجموعة حلول لذا فان إطار العمل للتصميم المعماري المستدام شكل (5) يقوم على عدة مراحل:

العدد الخامس والعشرون
تاريخ الإصدار: 2 – تشرين الثاني – 2020 م
www.ajsp.net
ISSN: 2663-5798



شكل(5) توضح مراحل الحصول على تصميم مستدام

–توجد العديد من المعايير التي يمكن من خلالها تقييم المباني المستدامة منها:

- معايير (LEED):

في الولايات المتحدة الأمريكية وهي اختصار leadership in energy) and Design Environmental) وهذا المعيار تم تطويره بواسطة المجلس الامريكي للبناء الاخضر (USGBC) وتم البدء بتطبيقها في عام 2000م. والان يتم منح شهادة (LEED) للمشاريع المتميزة في تطبيقات العمارة المستدامة الخضراء في العالم.

- معايير (BREEAM) :

هي واحدة من الأنظمة الرائدة للتقييم البيئي للمباني والذي يضع مجموعة من المعاييرالقياسية للتصميم المستدام ، حيث يعتمد نظام التقييم على مجموعة النقاط التالية: (إدارة المشروع – صحة المستخدمين – جودة البيئة – الطاقة – النقل – المياه – الخامات والمخلفات – استعمال الارض والبيئة – التلوث) حيث يتم إعطاء كل نقطه من النقاط السابقة تقييم ثم يتم تجميع درجات التقييم معا لإعطاء تقييم للمبنى يتراوح بين (مقبول – جيد – جيد جدا – ممتاز).

- معايير (GPRS) :

نتيجة إدراك أهمية الحفاظ على النظام البيئي ، بالإضافة إلى إدراك التحديات الصناعية والاجتماعية في المنطقة ، ظهرت الحاجة لنظام تصنيف يساعد على تحديد شكل البناء الاخضر المصري هناك ثلاثة مستويات للحصول على شهادة الأبنية الخضراء وفقا لنظام التصنيف المصري للعمارة الخضراء : (الهرم الفضي – الهرم الذهبي – الهرم

العدد الخامس والعشرون
تاريخ الإصدار: 2 – تشرين الثاني – 2020 م
www.ajsp.net
ISSN: 2663-5798

الأخضر) ، على خلاف غيرها من نظم التصنيف الدولية، يطلق على أعلى مستوى من الشهادات المسمى (خضراء) بدلا من (البلاتين) – على سبيل المثال– لرفع الوعي وتأكيد أن الهدف النهائي هو تعزيز حقيقة أن المستوى الأقيم هو الوصول إلى (الأخضر).

المعوقات التى تواجه تطبيق مبدأ التنمية المستدامة : هناك مجموعة من المعوقات التي تواجه تطبيق التنمية المستدامة نظرا لطبيعة الظروف العمرانية والإقتصادية والسياسية والإجتماعية الموجودة حاليا والتي يجب العمل عليها و شكل (6) يوضحها:

شكل (6) المعوقات التي تواجه تطبيق التنمية المستدامة

الجوانب الرئيسية التي تجعل تصميم المبانى مطابق لمفهوم الاستدامة : التقليل من استخدام الطاقة الناتجة من البترول في الجوانب التي تستهلك الطاقة ويقصد بها الطاقة المستعملة في

عمليات النقل والإنشاء والتصنيع والتركيب والطاقة المستعملة خلال عمر المبنى.

1. استخدام مواد يعاد استعمالها ويعاد تصنيعها.
2. الاعتماد على أكبر قدر ممكن من الإضاءة الطبيعية في عملية التصميم.
3. التأكد من بساطة إدارة المبنى والبعد عن التعقيد والتركيب في أشكال وأساليب الادارة.
4. الاعتماد على التهوية الطبيعية وتأثيرها في المكان وتقليل استخدام الطاقة وتحقق التناسب الحراري.

5. استخدام الطاقة الشمسية في أنظمة التسخين والتبريد مع استعمال الالات في أضيق الحدود.
6. استغلال الفرص لتوليد طاقة كهربية متجددة في الموقع و استخدام خلايا فوتوفولتية
7. ترشيد استخدام المياه مثل تطهير المياه الغير نظيفة وإعادة استخدامها.

فوائد البناء الاخضر ننظر إليها من منظور المصلحة العامة ، بالنسبة للمصلحة العامة فإن البنداء الأخضدر يساهم في توفير 12 %من استخدام المياه، ويقلل من استخدام الطاقة بما يوازي 12 % إلى 2

2 ،% وقد يقلل أيضا من إرسال مخلفات الهدم والبناء إلى المكبات بما يوازي 12 %من خلال تدوير ومعالجة النفايات.

فوائد البناء الاخضر ننظر إليها من منظور للمصلحة الخاصة فإن الشخص الذي يتبنى البناء الاخضر يعود عليه بالنفع من ناحية الفوائد الصحية والحرارة ونقاء الجو .

فوائد البناء الاخضر ننظر إليها من منظور فوائد مالية حيث يوجد توفير في الصيانة وزيادة في العائد على الاستثمار من ناحية أن البناء الاخضر يمكن أن يكون عائده الإيجاري أعلى وهذا ما يحدث الان في الغرب، حيث يوجد قيمة أعلى للمبنى الاخضر سواء في الايجار أو البيع.

في بعض المشروعات يكون هنالك تكلفة أكثر وفي مشروعات أخرى لا تكون هنالك زيادة في التكلفة وذلك حسب طبيعة المشروع، فعلى سبيل المثال على مستوى المشاريع الصغيرة يوجد تكلفة إضافية ولكن على مستوى مشاريع الابراج والمشاريع الضخمة قد تكون التكلفة أقل.

لا يزال المواطن العادي يسمع عن هذه الافكار ولكن التوعية ليست كبيرة .

عدم وجود أي عمالة متخصصة بالمباني المطبقة لبعض نظم الاستدامة لتقوم بصيانة الالواح، وأيضداً عدم إمكانية تصليح الوحدات في حالة تلفها بسبب عدم متابعة الشركات دوريا للنظام .

لماذا تهتم البلدان في جميع أنحاء العالم بمثل هذا النوع من المباني؟

مميزات المباني الخضراء

- **التكلفة**

تكاليف المباني الخضراء هي نفسها نفس تكاليف المباني العادية وأحيانا تكلف أكثر قليلا لأنها تحتاج إلى مواد خاصه لبنائها.

ولكن، يجب عليك معرفة أن تكاليف البناء العادية لن تتوقف بعد عملية البناء إذ أنها ستتطلب دائما صرف الأموال على الصيانة، التجديد، التشغيل أو حتى الهدم.

هذا لا يعني أن المباني الخضراء لن تحتاج للصيانة أو التجديد أيضا، ولكن بما أن تلك المباني تم بناؤها من الموارد الطبيعية فجميع تلك الأعمال التجميلية أو التشغيلية للمبنى ستأخذ وقت أكثر حتى يستدعي الأمر القيام بها ولذلك فإن الاستثمار في المباني الخضراء هو 10 مرات أكثر ربحا من تلك المباني العادية.

- **الكفاءة**

هذا هنا ينقسم إلى ما يلي:-

أ. **كفاءة إستخدام المياه**

المباني الخضراء لا تعرف معنى كلمة "إضاعة شئ"، ولذلك تقوم تلك المباني بإعادة تدوير مياه الأمطار والمياه الرمادية واستخدامها لتنظيف المرحاض على سبيل المثال.

ب. **كفاءة إستخدام الطاقة**

هذه المباني توفر الطاقة أكثر من تلك التي بنيت من الطوب. إنها تعتمد فقط على كل موارد الطاقة مثل الطاقة الشمسية، والطاقة المائية وطاقة الرياح المتجددة والتي تستخدم للحرارة والكهرباء و كل ذلك من شأنه تحسين نوعية الهواء في الأماكن المغلقة.

ت. **كفاءة الموارد المستخدمه**

يتم بناء المباني الخضراء من مواد طبيعية وغير سامة والمعاد تدويرها التي لا تكلف كثيرا مثل الخيزران والقش، والمعادن المعاد تدويرها أو الخرسانة الصديقة للبيئه...إلخ

- **الحفاظ على البنية التحتية**

تلك المباني تتميز بكفائتها المطلقة في إستخدام الطاقة وإمدادات المياه و ذلك يساعد في مد قدرات البنية التحتية المحلية إلى حد كبير و إطالة عمرها.

العدد الخامس والعشرون
تاريخ الإصدار: 2 – تشرين الثاني – 2020 م
www.ajsp.net
ISSN: 2663-5798

- **عائد إستثماري مربح**

نظرا أن تلك المباني يتم بناؤها و تشغيلها من الموارد الطبيعية ، فهي بذلك تعتبر إستثمار مربح للغاية إذ أن وحدات تلك المباني تباع بأسعار عالية مما يجعل من تلك المباني إستمثار غاية في الربحية بعوائد مجزية.

ولكن كما نعلم جميعا أن لا يوجد شئ كامل، فالمباني الخضراء لها عيوبها أيضا متمثله في الأتي:-

عيوب المباني الخضراء

- **الموقع**

بما أن هذه المباني تعتمد على الشمس للحصول على الطاقة، فإنها تحتاج إلى موقع متميز تسهل لأشعة الشمس الوصول إليه و ذلك قد يتطلب في بعض الأحيان وضعها في جهة مقابلة للمنازل الأخرى.

- **التوافر**

المواد اللازمة لبناء هذا المبنى في بعض الأحيان يصبح من الصعب الحصول عليها خصوصا في المناطق المدنية حيث الحفاظ على البيئة ليس هو الخيار الأول لقاطنيها ، لذلك شحن هذه المواد سيزيد من تكلفة المبنى.

- **عدم توفر نظام تبريد الهواء**

هذه المباني تعمل على الحرارة لتوليد الطاقة، وبالتالي فهي ليست مصممة للمناطق الساخنة لأنها لا تمتلك أي أنظمه لتبريد الهواء، لذلك سوف تكون هناك حاجة لمكيفات الهواء الأمر الذي سيجعل هذه المباني لا تمت بصله لمفهوم "صديق للبيئه".

- **احتياج المباني الي وقت اطول في بنائها وتصميمها**

تعتمد تصميمات المباني الخضراء طريقة خاصة تُراعي من خلالها الظروف البيئية المحيطة، وقد تستغرق هذه الطريقة وقتًا أطول من طرق التصميم العادية.

- **تكلفة البناء**

في الوقت الحالي يحتاج بناء المباني الخضراء إلى تكلفة أكبر من المباني العادية لأنها تعتمد على الكثير من المواد الطبيعية منها ما قد لا يتوافر في كل الاوقات و الاماكن.

توصيات عامة :

1. أن يقوم المصمم المعماري بدراسة مفاهيم التنمية المستدامة والتعرف على (وجهة نظر و أراء ، اليات وركائز، أبعاد، منهجيه، مبادئ، أهداف ومؤشرات) الخاصة بالتنمية المستدامة قبل البدء بعمل التصميمات المختلفة .
2. أن يحرص المصمم المعماري على وضع معايير الاداء الفائق في اعتباره عند التصميم والتي من خلالها يمكن تقييم الاداء المستدام للمبنى بعد الانتهاء من تنفيذه وتشغيله وذلك من خلال النقاط التالية (عملية التصميم– تخطديط وتصميم الموقع– استخدام طاقة المبنى– البيئة الداخلية – اختيار المواد والمنتج – إدارة المياه – إدارة التنفيذ – لجان الاستلام أو المتابعة – التشغيل والصيانة).
3. أن يطبق المصمم المعماري مفاهيم الاستدامة العالمية في العمارة مع ربطها بمفاهيم العمارة المحلية، كي ينتج عمارة نابعة من البيئة المنشاة فيها وليست دخيلة عليها، كما يستطيع المستخدم الاحساس بالانتماء لها والحفاظ عليها والتعايش معها.
4. الاعتماد على الاستراتيجيات السالبة في التصميم لتحقيق التهوية الطبيعية والإضاءة الطبيعية وتقليل الاكتساب الحراري وتوفير الطاقة المستخدمة لتحقيق جودة البيئة الداخلية.
5. استخدام استراتيجيات التصميم الموجبة والتي تعتمد على الطاقة المتجددة وتوفر في استهالك الكهرباء والطاقات غيرالمتجددة.
6. العمل على توفير استهلاك المياه في دورات المياه باستخدام صناديق طرد منخفضة التدفق، أيضا يتم تقليل المياه المستهلكة في ري عناصر تنسيق الموقع بواسطة استعمال أنظمة تحكم في الري طبقا لحالة المناخ، وان تكون المياه المستخدمة في كلا الحالتين هي المياه الناتجة عن إعادة تدوير المياه المستخدمة في الأحواض والمغاسل.
7. أن يوجد نظام لإعادة تدوير المخلفات بشكل عالي الكفاءة بالإضافة إلى استخدام الخامات المحلية والمواد المتجددة القابلة لإعادة الاستخدام والتدوير في عملية البناء.
8. أن يتم استعمال أنظمة مراقبة لمعدات استهلاك الطاقة والمياه بالمشروعات مما يساعد على التحكم في معدات الاستهلاك.

9. أن تضع الدولة متطلبات تحقيق الاستدامة وفق جدول أعمال القرن 21 ومتطلبات تحقيق الاستدامة التي سبقتها الدول المتقدمة إليها في الاعتبار ودمجها بمتطلبات تحقيق التنمية المستدامة محليا حتى تتمكن من تحقيق التنمية المستدامة الخاصة بها.
10. أن تقوم الدولة بإتباع سياسة الترشيد في الاستهلاك، التكامل بين جوانب التنمية المختلفة، تنمية المجتمع، الاستفادة من المشاركة المجتمعية في وضع وتطبيق السياسات التنموية، الاتجاه إلى تمكين الافراد ودراسة إمكانية تطبيق الاستراتيجيات التنموية المستقبلية التي يتم اقتراحها من قبل المفكرين والمناظرين المعنيين بالتخطيط لمستقبل التنمية .
11. ضرورة استقدام خبرات خارجية من دول تم تطبيق مثل هذه المبادئ فيها محاولة لنقل الخبرة إلى المجتمع المحلي.
12. تنظيم معارض ومؤتمرات بغرض دعوة الشركات الخارجية للحضور وتقديم حلولها ومنتجاتها ومبتكراتها فى فكر الاستدامة فى المبانى بحيث يتعزز السوق المحلي ويمكن أن يحصل على حلول يرغبها وكذلك الشركات المحلية تستطيع أن تأخذ وكالات أو تقيم شراكات مع المصنعين وموردي مثل هذه المنتجات من العالم الخارجي أو خارج الدولة .
13. استحداث ما يعرف بجوائز الاستدامة وهي لأول مرة يمكن ان تنفذ لدينا بطريقة علمية وصحيح أن هنالك جوائز مشابهة ولكنها لم تطبق لدينا و الجوائز التي سيقدمها الحدث الذى سنقيمة لتقديم هذة التجارب عبارة عن جوائز استدامة مبنية على تحقيق معايير صارمة لتحقيق وتطبيق مبادئ الاستدامة .
14. نحتاج إلى المزيد من التوعية ونحتاج المزيد من الاتصال مع المؤسسات التعليمية مثل المدارس والجامعات ونحتاج المزيد من المشاريع النموذجية التي يمكن أن يصل اليها المواطن العادي ويرى ما يبشر به من أفكار وفوائد تطبيقها على المجتمع والفرد والدولة بشكل عام .

المراجع:

محمود محمد زكي عبد الإمام. (2019). التغطية التلفزيونية لاستراتيجية التنمية المُستدامة «رؤية مصر 2030» وعلاقتها بتصورات المصريين للمستقبل. CU Theses.

محمد محمد شوقي أبوليله. (2018). تقنيات الذكاء في العمارة نحو استثمار المباني التراثية. Baheth, 1(1), 19.

تحلب, أ. ا., أحمد الحسين, العيشى, المعداوى, & أحمد الطنطاوى. (2017). الإبداع المعمارى المصرى بين متغيرات العصر و هوية المجتمع. Journal of Al-Azhar University Engineering Sector, 12(43), 821-832.

عصام رشدى محمد البكرى. (2013). منهج تقييم كفاءة التصميم للمشروعات السكنيه المتكامله و المستدامه بالمدن الجديده. CU Theses.

حسين, ر. م. ر., ريمان محمد ريحان, حسين, & غادة محمد ريحان. (2008, May). نحو آفاق مستقبلية للتنمية العمرانية فى مصر محور التنمية والتعمير كمدخل لتنمية عمرانية أفضل. In The International Conference on Civil and Architecture Engineering (Vol. 7, No. 7th International Conference on Civil and Architecture Engineering, pp. 447-462). Military Technical College.

محمد صديق البهنسي. (2005). الدعاية التلفزيونية والتصميم الهندسي الرقمي/ محمد صديق البهنسي.

جُرجي زيدان. (2012). تاريخ مصر الحديث مع فذلكة في تاريخ مصر القديم-الجزء الثاني. ktab INC..

خلوصي محمد ماجد. الكميات و المواصفات. ج. 1، و معادلات الأداء لأعمال البناء.

ريتشارد موريس, & ترجمة/مصطفى إبراهيم فهمي. (2009). حافة العلم: عبور الحد من الفيزياء إلى الميتافيزيا.

عكاشة، ثروت. (2019). مولع حذر بفاجنر: دراسة نقدية/ثروت عكاشة.

حسين أحمد دخيل السرحان. (2014). التنمية البشرية المستدامة وبناء مجتمع المعرفة. مجلة أهل البيت عليهم السلام, 1(16), 138-155 .

Eldin, R. M. M. E. (2012). Energy and water conservation through appropriate landscape design. CU Theses.

Bigliardi, B., Bertolini, M., Mourad, M., & Ahmed, Y. S. E. (2012). Perception of green brand in an emerging innovative market. European Journal of Innovation Management.

Ismail, S. M., El Tohamy, Z., Shaheen, M., Hamed, M., El Essawy, H., & Afifi, M. SELECTION CRITERIA FOR CONSTRUCTION METHODS OF MULTI-STOREY UNDERGROUND BUILDINGS. GEN, 79, 1.

Needles, T. S., & Nielsen, C. E. (1950). A Continuously Sensitive Cloud Chamber. Review of Scientific Instruments, 21(12), 976-977.

Amárita, F., De La Plaza, M., De Palencia, P. F., Requena, T., & Peláez, C. (2006). Cooperation between wild lactococcal strains for cheese aroma formation. Food chemistry, 94(2), 240-246.

RIBA Key Indicators for Sustainable Design", 2004"SUSTAINABLE BUILDING DESIGN BOOK", SB05 TOKYO student Session jaban 2005,

David Greenwood, "Egyptian Green Pyramid Rating System", Public Review Meeting, December 15th 2010, Cairo.

Serag El-Din, D. H. F., Ahmed, S. A., & Al Said, M. A. S. (2019). Industrial design methods to minimize the environmental impact of packaging. International Design Journal, 9(2), 173-181.

Word Press, http://wirednewyork.com/skyscrapers/one-bryant-park/, on 5/2015

Asfoura K., "Ministry of Education, Riyadh- Green Technology", Medina magazine, Cairo, 2000

Burgess R. Carmona M., "Urban Strategies and Urban Design", International Seminar the Hidden Assignment, Rotterdam, 1994

Charles L. Choguill, "Sustainable Cities: Urban Policies for the Future Habitat International", Vol. 17, No. 3, 1993.

David Greenwood, "Egyptian Green Pyramid Rating System", Public Review Meeting, December 15th 2010, Cairo.

Edward Mazria, "AIA Architects & Climate Change", Sheet in The architecture challenge, New Mexico, 2005

Erik L. Olse, “Building For The Future, Low Maintenance, Sustainable Solutions For Chicago Schools”, ASHRAE journal, September 2004, vol. 46.

American Institute of Architects “AIA”, Error! Hyperlink reference not valid 6/2010

AUC Center for Electronic Journalism, Error! Hyperlink reference not valid 11/2014

BRE Global Ltd, Error! Hyperlink reference not valid. 9/2015.

Cabinet Information and Decision Support Center "IDSC", Error! Hyperlink reference not valid 1/2015

City of New York, Error! Hyperlink reference not valid 8/2015

Edward Mazria, Error! Hyperlink reference not valid. 1/2015

McGraw-Hill http://greensource.construction.com/news/2010/100303EmpireStateBldg-1.asp, on 1/2015

Royal Institute of British Architects “RIBA”, Error! Hyperlink reference not valid 7/2015

The Green Building Council of Egypt, Error! Hyperlink reference not valid 1/2015

RIBA Key Indicators for Sustainable Design", 2004.

"SUSTAINABLE BUILDING DESIGN BOOK", SB05 TOKYO student Session Japan, 2005

"The World Summit for Social Development", the secretariat of the Coordination Unit, UNESCO, Paris, 1995.

"United Nation Conference of Human Settlements", The Habitat Agenda, Global Plan of Action, Istanbul, 1992.

"World Resource 1992-1993", Report by the World Resources Institute and the United Nations Environment Program, Oxford University Press, 1993

Anne Bear, Cathy Higgins, "Environment Planning for Site Development : A Manual for Sustainable Local Planning and Design ", An Imprint of Chapman&Hall, second edition, England, 2000

Beatly Timothy, Manning Kristy, "The Ecology of Place Planning for

Environment, Economy and Community", Island Press, 1997

Edward Brain, "Sustainable Architecture: European Directives and Building Design", Second Edition, Architecture Press, Oxford, 1999.

Edward Dammen," Fair Principles for Sustainable Development: Essays on Environmental Policy and Developing Countries (New Horizons in Environmental Economics)", Edward Elgar Pub, 1993.

Edward Mazria, "THE Passive Solar Energy Book", Expanded Professional Edition 1980.

Edwards Brian, "Towards Sustainable Architecture", Butterworth Architecture Great Britain, 1996.

Khaled M. Abdel Halim, "Community Enablement Approach for Egyptian Urban Local Communities", Thesis University of Newcastle, United Kingdom, 1995

Mzzoleni Ilaria, "Sustainable Building Materials Adviser: Aweb Based Tool For Architects", Master of Building Science, University of Southern Calefornia, 1998.

Shreif A. Sheta , "The Use of Environmentally Responsive Approaches in Designing for Energy – Efficient", Ph D. in Architecture, University of Mansoura 2003

Vanessa T.,"Sustainable Building Museum for Washington D.C.", Master of Architecture, University of Maryland, 2003.