التخطيط والتصميم البيئي المستدام كأساس للحفاظ على الطاقة

الدكتور بهجت رشاد شاهين
أستاذ
جامعة بغداد – كلية الهندسة
قسم الهندسة المعمارية

لينور سعد يوسف آل رفو
ماجستير هندسة معمارية
جامعة بغداد – كلية الهندسة
قسم الهندسة المعمارية

Sustainable Environmental Planning & Designing as an Energy Conservation Basics

ABSTRACT

Solar radiation is one of the renewable energy resource that can be used in different fields such as heating, cooling & lighting to employ the double use of passive and active systems' that integrate with the ideal mass grouping, direction, layout & design of building form and its envelope correctly, by the integration of these tools and trends with each others in away that insures energy conservation and lessen the use of fossil fuel in buildings to achieve environmental balancing.

In order to explain the point of view for the process of environmental design & sustainable building that include (planning & mass grouping) to work as integrated system to design efficient energy buildings where the site and setting, planning external form, and internal organization as well as storage mechanism, cooling heating and lighting to get best result in order to conclude the relationship between mass grouping, set and layout of the site including all processes that act as bases of environmental design and its relation with thermal comfort and controlling solar (loss & gain) as a goal for internal thermally comfortable environment, visually & biologically, by using renewable energies in residential complexes in hot dry condition.

خلاصة البحث

الإشعاع الشمسي هو أحد مصادر الطاقة المتجددة الذي يمكن توظيفه ضمن مجالات متعددة منها التدفئة والتبريد والإضاءة بالاستفادة من الاستخدام المزدوج للأنظمة الفعالة والمنفعلة وبتداخل وتضمين التوقيع الملائم والتوجيه والتخطيط العام وتصميم شكل المبنى ونسيجه بصورة صحيحة ،إذ بطبيعة التعامل لهذه الأدوات والتوجهات مع بعضها بشكل متوازن يضمن تقليل الحاجة من الطاقة للمبنى وتقليل استعمال الوقود لينتج بالتالي ضمان لديمومة الطاقة وتحقيق نوع من الموازنة البيئية.

ولغرض طرح نظرة محددة من عملية التصميم البيئي والبناء المستدام والتي تشمل (التخطيط والتجميع الكتلي) ليعمل كجزء من منظومة متكاملة لتصميم المباني كفوءة الطاقة حيث الموقع والتوقيع والتخطيط والشكل الخارجي والتنظيم الداخلي فضلا عن أنظمة الخزن والتدفئة والتبريد والإضاءة وصولا إلى أفضل نتيجة ومن خلالها يتبين العلاقة بين وضع التجميعات الكتلية والتخطيط العام للموقع وطرح لكل العمليات التي تعد مقومات التصميم البيئي وعلاقتها مع الراحة الحرارية وحالات السيطرة على الفقدان والإكتساب الشمسي وصولا للبيئة الداخلية المريحة حراريا وبصريا وبايولوجيا وبما يلائم ظروف المناطق الحارة الجافة.

كلمات رئيسية:
تكنولوجيا، الاستدامة التبيؤية، التطور المستدام، النظام الإيكولوجي، الإيكولوجي، حفظ الطاقة.

المقدمة:

الإنسان هو المحور الأساس الذي يتم التعامل معه لذا فنحن نتعامل مع مفهومين هما الراحة (السكنى) والحماية (الأمان) وإذا ما اعتمدنا أن مرجعية الإنتاج تعتمد شيئين هما الفكر (التزام المنطق) والشعور (مولد الأحاسيس) فسنتوصل إلى نتيجة مفادها أن الفكر العلمي الصحيح مع الإحساس بالمشكلة يعطي تصميم بيئي صحيح واهب لساكنيه مفهوم السكنى (الراحة).

وتبعا لما تقدم أصبح هاجس المعماريين ينبري في ثنايا التصميم الذي يؤمن أقصى درجات الراحة والمتعة والأمان دون إقحام للتقنيات الفعالة وأدوات الإضاءة مع أجهزة ضخمة للمكيفات وما شابه ذلك كما هو الحال في العقود السابقة وإنما أصبح الهدف ينطوي نحو السعي الحثيث لإيضاح أسباب الراحة بالرجوع إلى الطبيعة ومن خلال جانبين الأول جانب فيزياوي يشتمل تخفيض كلف الطاقة وتقليل صرفيات الوقود المستحث من نفط وبقية المصادر الأخرى من جهة ووضع تصميم نابع من بيئته غير مكلف من جهة أخرى ،والجانب الثاني فهو غير فيزياوي (روحاني) والذي يتعلق بأهمية الرجوع إلى الحالة النفسية والسيكولوجية للإنسان تستطرق باب الراحة والمتعة بإلتقاطها عناصر مألوفة طبيعية (Mol,2001,P:106).

لذا فهي وسيلة لإيضاح مفهوم وعلاقة المبنى بالبيئة الخارجية وعلاقته مع مجاوراته ومدى تأثر التجميعات كمجموعة المباني السكنية على المخطط العام من طبيعة التخطيط والموقع واختياره والمنظر الحدائقي الخارجي Landscape وفق التوجه الحديث من مفاهيم التطور الأخضر (المستدام) واستراتيجيات التكامل البيئي لبيان الصورة الكاملة لتكنولوجيا العمارة البيئية المستدامة والتي تسعى إلى تخفيض مستويات الطاقة والصرفيات وتداخل المبنى مع بيئته الخارجية ومعالجات هذا التداخل بصورة منفعلة "Passive" صحيحة دون تكلف.

المشكلة البحثية والهدف:

وفقا لاعتبار تامين البيئة الداخلية المريحة للساكنين،باقل قيم مصروفة من الطاقة لتامين مبدا خلق بيئة داخلية فعالة مؤتمتة مستجيبة اقتصاديا, فقد حددت مشكلتي البحث كالاتي:

- **مشكلة البحث العامة**, تكمن في إظهار أهمية المتغيرات البيئية الخارجية الحرارية منها خاصة في علاقتها مع المبنى بالتوجه نحو البيئة في وضع تصاميم نابعة منها وإليها من خلال طبيعة التشكيل الكتلي وعلاقة الأجزاء فيما بينها وبين مجاوراتها وبيئتها المحيطة وفقا لمفهوم التصميم المستدام المتفاعل مع البيئة الخارجية حفظا للطاقة.
- اما **مشكلة البحث الخاصة** , النقص المعرفي في طرح نظرة محددة لجانب معين من عملية التصميم البيئي والبناء المستدام والتي تشمل (التخطيط والتجميع الكتلي) بتحديد ماهية العلاقة التي تربط مفهوم الابنية ومجاوراتها واستجابتها للبيئة الخارجية من جهة ، ومفهوم التداخل مع التكنولوجيا العالية وتوظيفها من جهة أخرى.

هدف البحث – تامين البيئة الداخلية المريحة للشاغلين باعلى ادائية وباقل صرف للطاقة ووفقا لمبدأ حفظ الطاقة لتكوين ابنية مستجيبة للبيئة الخارجية محققة لمفهوم الاستدامة التبيؤية ليكمن

هدف البحث بتوضيح المفهوم الرئيس للتكامل التبيوئي والاستجابة البيئية والتطور المستدام ووضع تعريف عام يعتمد فيه وذلك على مستوى التخطيط والتجميع الكتلي،وصولاً إلى:

- تحويل الطاقة الشمسية (حرارة + ضوء) للإستخدام السكني.
- تحويل طاقة التحرك الهوائي في موازنة البيئة الداخلية المريحة.
- ضمان مثالية التجميع الملائم والتوجه للمجمعات السكنية وصولا إلى أعلى ترشيد في استهلاك الطاقة.

التطور المستدام :.

يعنى بالتطور المستدام, تطوير أساليب الحياة والبناء بشكل أكثر استغلالا لمعطيات البيئة من خلال التفعيل الكفوء لمصادر الطاقة الطبيعية التقليدية منها والمتجددة والتقليل من التأثير السلبي والضار لمصادر الطاقة المستقبلية كالتلوث والغازات السامة وبما يلائم تلبية الحاجات في الوقت الحاضر وتوفير المتطلبات بالمنظور المستقبلي.

حيث أن الإستدامة مفهوم شمولي فهي أسلوب قابل للتطبيق لا يحدد وفق نظم معينة او أماكن محددة فهي متاحة لكل إنسان ولأي وقت "حاضرا أو مستقبلا" هذا من جهة وهي ذات استمرارية وتواصل يشتمل كل المجالات المعرفية والتطبيقية من جهة أخرى.

لذا فالتطور المستدام هو دعوة لتبني أسلوب جديد بجدية ومسؤولية عالية بآفاق متفتحة للذهن وطبيعة التعامل تجاه البيئة المحيطة. وهذا بطبيعة الحال لا يعني وضع اطر مغلقة وذلك لاختلاف المجتمعات وخصوصيتها الإجتماعية والبيئية والحضارية ،حيث لكل مجتمع حاجات ومتطلبات تعود لمقاييس مضمنة لذلك المجتمع حيث يكون الهدف هو توفير الحاجات بمختلف متطلباتها من سكن وعمل وغذاء وغيرها ،وذلك من خلال التوافق مع الظروف المحيطة للحفاظ على معايير ومقاييس حياة مقبولة للإنسان على أن لا يتم تجاوز محددات الموارد حيث الحدود تتمثل بقابلية البيئة في تلبية هذه الحاجات حاليا ومستقبلا وتستند على إمكانيات الموارد الطبيعية ونوعية الإنتاجية التي يسببها الإستهلاك الحالي للموارد لذا فهي ذات ارتباط بالتنظيم الاجتماعي والتطورات التكنولوجية الحاصلة(Olgyay,1973,P:115) (Kim,1998,P:16-18).

الإستجابة البيئية وكفاءة المصدر:

البيئة نظام حيوي متكامل بكل مكوناتها الحية وغير الحية يعيش فيها الإنسان يؤثر ويتأثر بها وتحمل ضمنها مقومات بقائه وتشتمل البيئة الطبيعية التي تقع ضمنها الكائنات الحية المتواجدة على الأرض "الإنسان - الحيوان - النبات"وثلاث عناصر هي مكونات غير حية "تمثل اليابسة - الماء - الغلاف الجوي" لذا فهي عبارة عن مجموعة الموارد الأولية للحفاظ على البقاء والنشاطات اليومية ،وتشتمل أيضا البنية المشيدة وهذه تتضمن البيئة المادية من أحياء سكنية وطرق ومناطق تجارية وصناعية وغيرها بإختلاف الإنشاء " أي البيئة التي شيدها الإنسان"(I.Dark Sky,2006,P:4) ،ومما يشار إليه أن البيئة, بإعتبارها منظومة متكاملة تحتاج إلى التوازن لتستقيم، ولكي تكون متوازنة يجب أن يقلل التلوث البيئي الذي بدوره يسبب الخلل بهذه المنظومة، والذي يعرف على انه "تدخل الأنشطة الإنسانية في موارد وطاقات البيئة بحيث تعرض تلك الموارد والطاقات صحة الإنسان والمصادر الطبيعية للخطر، أو تجعلها في وضع يحتمل معه تعرضها للخطر بشكل مباشر أو غير مباشر"(Jones,1998,P:34).

لذا فالتوجه نحو التطور المستدام "الأخضر"، والعمارة المستدامة، هو السبيل للتوصل إلى حلول بيئية بحيث يكون المبنى المنفرد وما يليه من مباني مجاورة وأخيرا الحي المتكامل مستجيبا لبيئته، يتفاعل معها، وينهل من مصادرها الطبيعية المتجددة، حيث إن تصميم المباني بشكل مستدام مستجيب للبيئة يهدف إلى حفظ الطاقة بالدرجة الأساس وكفاءة الأجهزة المستخدمة فيها والتوجه نحو استخدام الطاقة غير الناضبة المتجددة (Moore,1993,P:96)

،إذ اهتم المصممون سابقا بشكل المبنى وحجمه فقط بالمنظار الأول أما البعد الجديد فيركز على خصوصية كل مجتمع وبيئته وخواصه، حيث تؤخذ الجوانب الوظيفية والبيئية للمباني واعتبارها القاعدة الأساسية للتصميم إلى جانب حاجات ومتطلبات الشاغلين والساكنين بغية التوصل إلى أقصى حالات الراحة اعتمادا على كفاءة الاستخدام من مصادر الطاقة المتجددة وتقليل التلوث والإنبعاثات للغازات السامة وغير المرغوبة، فضلا عن كفاءة الآليات والنظم المتكاملة والأساليب المتعددة للتصميم بحيث تعمل كمنظومة موحدة وضمن إدارة بيئية واضحة للمبنى.

تكامل التبيؤ وواقع الحال:

لغرض تحقيق التكامل التبيؤي سواء على مستوى البناء وتجميعاته أو على مستوى البيئة المحيطة، وواقع الحال، ووفقا لمجموعة المراكز البحثية المتعددة التي عنيت بأبحاث الطاقة المتجددة، والتي اتفقت على نقاط معينة واجب توفيرها بغية التوصل إلى تكامل تبيئوي منفعل مع الواقع وهذه شملت:.

أ. التخطيط والتصميم المسبق للمباني ودراسة درجة تفاعلها مع الموقع قبل البدء بالعمل، حيث يتم دراسة المحيط البنائي للمنطقة مناخيا وثقافيا وخدميا وطراز المعماري، فضلا عن دراسة الموارد المحلية للاستفادة منها بنائيا.

ب. الإستفادة من التنوع في أشكال الطبيعة ووفقا لطوبوغرافية الأرض عند التعامل مع الموقع إذ يجب أن يتكيف البناء مع كل من الموقع والمناخ وحسب المنطقة ويكون المبنى متفاعلا مع البيئة الخارجية ومستجيبا لتغيراتها لتوفير بيئة داخلية مريحة حراريا وبصريا للساكنين.

ت. إستغلال الطاقة المتجددة (الطاقة الشمسية – الرياح وغيرها) وخاصة الطاقة الشمسية لما لها من أهمية ومميزات خاصة "سيأتي ذكرها لاحقا"،لتقليل التلوث وكونها طاقة غير ناضبة.

ث. توظيف التكنولوجيا الحديثة العالية للتقنيات وآليات استخدامها لتقليص التأثير السلبي للأبنية أثناء قيامها وما بعدها وتصميمها بأقل الكلف، بحيث يصل إلى أدناها، والتعامل مع الطاقة المتجددة وفق مبدأ حفظ الطاقة وتقليل استهلاك الموارد الطبيعية وتقليص الإنبعاثية الضارة.

ج. وضع ارتباط بين الشكل والمخطط مع الموقع أي توظيف الشكل والتجميع البيئي المناسب عامة، والشكل للمبنى المنفرد خاصة، بالتوجيه وبالتعامل مع مكونات قشرة المبنى الخارجية من مواد وتقنيات ومنظومات لعمل الآلية التي تحكم التقنيات والمبنى ككل، بإعتباره كائن متكامل وبما يستلزم من توظيف المواد ذات قابليات الخزن الحراري والانعكاس للإشعاع الحراري وفقا لقانون حفظ الطاقة مع توفير الإضاءة الطبيعية والقدرة على توجيهها داخل الفضاءات.

ح. التوصل إلى تحسين نظام التبييؤ (النظام الإيكولوجي) للموقع، "أي جعل التصميم نابع من البيئة دون تدمير للنظام الإيكولوجي الموضعي"، وتطبيق العمارة الإيكولوجية من خلال التوظيف المتكامل المحكم للطاقات المتجددة ومنها الطاقة الشمسية، بكلا الطريقتين الفعال والمنفعل "الذاتي"، والذي يضم مبدأين: الأول تكنولوجي لما لها من أهمية لغرض توظيف الأساليب الحديثة والمتقدمة وصولا إلى بيئة مريحة داخليا حراريا وبايولوجيا والثاني يكمن في غلاف المبنى الذي هو الوسيلة التي يؤمن خلالها تطبيق هذه الأساليب من التبريد والتسخين والخزن الحراري للجدران والإضاءة الطبيعية وغيرها.

خ. محاولة جعل التجميعات السكنية متكاملة مع المنظومة الإيكولوجية لواقع حال الموقع اعتمادا على النقطة السابقة على مستوى المبنى الواحد وبتفعيل نظم متكاملة تشمل مختلف الإعتبارات حرارية وضوئية وصوتية بغية توليد توافق مع الطبيعة والبيئة الخارجية متزامنا مع توفير الراحة للبيئة الداخلية للساكنين.

د. التحكم ومعالجة المخلفات الناتجة أو النفايات بالتعامل معها لإعادة استثمارها في أغراض أخرى لإنشاء النظام الطبيعي أي الاستفادة منها بإعادة تدويرها ومواصلة الاستخدام.

ذ. التوصل إلى تكامل بيئي وتكامل في العملية التصميمية يتطلب اعتبار كل مفردة جزء من كل متكامل، وهو ليس مساوي عند التجميع لنفس الأجزاء **أي جمع المكونات لا يعطي الكل، ولكن التفاعل فيما بينها يؤدي إلى إنجاح العملية التصميمية** وفق اعتماد مبدأ الكشتالت.

ر. العملية التصميمية ذات الأثر المفعل في توليد العمارة ضمن الطبيعة بغية تحقيق التكامل البيئي لا تقتصر على أشخاص محددين، حيث لإنجاحها يتطلب المشاركة للاختصاصات المتعددة الهندسية والفنية وغيرها وبما يلائم متطلبات المجتمع والشاغلين، إذ لا بد من معرفة رغبات الساكنين وعاداتهم وتقاليدهم للتوصل إلى بيئة معيشية نفسية متكاملة بأقل الكلف، وبالحفاظ على الطاقة والبيئة المحيطة.

ووفقا لما تقدم فان الفقرة السابقة قد وضحت أصول تحقيق التكامل التبييؤي على مستوى البناء وتجميعاته عبر نقاط ووفقا لمجموعة مصادر بحثية (Kim,1998,P:11-14)(Mol,2001,P:40-43)(NAHB,1999,P:15)(Anderson,2006,P:165).

وعليه فإن تحقيق تكامل التبيؤ بين الواقع العمراني وطبيعة الموقع يضع العمارة إحدى أهم المجالات التي ممكن أن تستغل نحو الإستدامة وتقليل التأثير السلبي للإنسان على البيئة ليكون أداة فعالة في تحسينها من خلال التكيف مع البيئة المحيطة وبتوظيف مصادر الطاقة الطبيعية المتجددة كوسيلة لمعالجة الخلل الذي أحدثه ويحدثه الإنسان في النظام البيئي.

ونظرا لأهمية الطاقة وسبل حفظها لذا لابد من التطرق إلى مفاهيمها ومصادرها للإلمام بأهميتها وأنواعها وكالأتي:

الطاقة وتطور الإستعمال "نظرة عامة":

الطاقة وما تنتجه من خدمات للبشرية باتت أحد أهم الشواغل التي تهتم بها الدول كافة، حيث التحليل القديم من الناحية الفلسفية يتعامل مع المادة المكونة للطاقة وظهورها بأشكال مختلفة، والإنسان في تداخل معها منذ نشأته فهو يمتلك الطاقة للسير أو للتسلق وغيرها لأجراء أي عمل فيزياوي، فضلا عن كون الكائن الحي يستمد الطاقة من غذائه للقيام بالأعمال والفعاليات البايولوجية المتعددة والتي تدخل الطاقة الشمسية كمصدر أساسي فيها، وقد جرى التوصل لمفاهيم خاصة بالطاقة من خلال الإكتشافات النظرية والتجريبية والفيزيائية الحديثة كتكافؤ الكتلة والطاقة في الفيزياء، والنظرية الموجبة للقوى الأساسية المختلفة في الطبيعة.

مصطلح الطاقة (Energy) مأخوذ من كلمة يونانية تعني القدرة على القيام بعمل ،ووردت بتعاريف متعددة منها "هي عنصر ضروري لأداء أي عمل من الأعمال مهما كان بسيطا سواء أكان عملا خدميا أو استهلاكيا أو صناعيا" ،وهي "الشغل المنجز نتيجة استخدام احد مصادر الطاقة من نفط أو غاز أو أي مصدر آخر من خلال استعمال الأجهزة المستخدمة لتلك الطاقة لتقديم الخدمات الضرورية للحياة (الحمداني ،1983،ص:6)(جابر جمالي،1981،ص:21). لذا يمكن تعريفها بأنها شغل منجز، واستغلال لأحد مصادر الطاقة التي تعتبر قوة كامنة تكون أما مخزونة بشكل مواد خام، أو إشعاعية كهرومغناطيسية كالأشعة الشمسية، أو بشكل خزين كتلي، أو حركية كحركة الرياح وحركة المياه وتساقطها وبتوظيفها من خلال الاستخدام للأجهزة المتحكمة بنظم مسيطرة وفق آليات تعمل بشكل متكامل بغية توفير المتطلبات والإحتياجات والخدمات الضرورية للحياة وإدامتها.

أول محاولة لإستخدام الطاقة كانت في الأزمنة المبكرة حيث استغل الإنسان قوته الخاصة لتحريك ونقل الأحمال، والحصول على الغذاء، وثم اكتشف النار بإحتكاك قطعتين من الخشب، والذي عد أول تطور لاستخدام الإنسان مصدر خارج جسمه، فضلا عن ماتلاها من صناعة الأدوات التي قللت من الجهد الذي كان يبذله وذلك في العصر الحجري الحديث.

لقد استطاع الإنسان ولعدة قرون أن يغطي حاجته المتواضعة بالقوة العضلية واستمرت لحين اختراع الماكنة البخارية ومكائن الإحتراق الذاتي والمولدات، حيث أضيفت إلى القوة العضلية طاقة الماء والرياح والطاقة الحرارية الناتجة من الخشب ،لاحقا أكتشف الإنسان أن كميات الخشب باتت تنذر بالنفاذ وباستطاعته استثمار الطاقة التي اختزنتها الطبيعة واعتبرت المصدر

الأساس المتمثل بوقود المستحثات وفيه تحولت الطاقة بشكل غير ناجح تماما إلى هيدروجين ومركبات الفحم (الجوراني،1995،ص:5).

وباكتشاف النفط وتطور صناعته نحو عام 1850م أحرز العالم تقدما هائلا في مجال الطاقة واستعمالاتها، نظرا لما وفره من مؤهلات جعل منها المصدر الأساسي في سد حاجة العالم للطاقة، والذي أدى لاحقا إلى حدوث أزمة فيها في السبعينات من القرن العشرين(Moore,1993,P:4-5).

حيث إن أهمية الطاقة وما آلت إليه استهلاكاتها وتأثيرها على استراتيجيات حفظها أضحت أساسا وتصدرت رموز الاهتمام، وعليه تم التوجه في الآونة الأخيرة نحو الطبيعة واستغلال الطاقات المتجددة "طاقة شمسية - حركة الرياح والمياه - جيوحرارية وغيرها "باعتبارها غير ناضبة وتعمل على تقليل الأضرار المسببة في تلويث البيئة ورفع درجة حرارة الكوكب.

- مفهوم حفظ الطاقة ووسائل تقليل الاستهلاك:

شرعت البلدان المتقدمة بتطوير صناعات كثيفة الإستهلاك للطاقة بمعدلات غير متوقعة باستخدام مصادر الطاقة النافذة من النفط ومشتقاته، مما سبب ظهور أزمة فيها في الستينات من القرن المنصرم فكان توجه العالم نحو تدارك هذه الأزمة وظهر الوعي في أعقابها منذ عام 1973 م فجاءت الدعوة إلى الترشيد، وتطبيق مناهج الحفاظ، حيث شمل مفهوم حفظ الطاقة محاولة الإفادة القصوى والفضلى وعلى المدى البعيد من الثروات الطبيعية لتلبية احتياجات الإنسان وخلاصته رفع نسبة مخرجات الطاقة المفيدة أو المستخدمة إلى مدخلاتها.

إن قطاع البناء يستهلك الطاقة بكميات هائلة ولو كانت قيمة الإستهلاك (50%) من الطاقة في العالم فأن التجميعات والأبنية السكنية تستهلك (65%) منها ،ووفقا لمجموعة من الدراسات فأن هذه الطاقة تتوزع (70%) للتبريد والتدفئة ،(20%) لتسخين الماء و(10%) للإضاءة والأدوات الكهربائية ،وقد أشارت الإحصائيات والدراسات في الوطن العربي أن قطاع السكن هو الأكثر استهلاكا للطاقة خاصة في الدول ذات المناخات الحارة الجافة كالعراق ودول الخليج، حيث تستنزف صيفا لأغراض التكييف بشكل أساس ،ولو أخذت نسب استهلاك الطاقة في المملكة العربية السعودية فإنها تستهلك ما يزيد عن (70%) من الطاقة الكهربائية المنتجة في الدولة حيث أجهزة التكييف تستهلك (66%) من هذه الطاقة ،أي (46%) من إجمالي الطاقة الكهربائية في جميع قطاعات المملكة (الزبيدي،2006،ص:85-86)

لقد أصبح تقليل الطاقة وحفظها وترشيدها حاجة اجتماعية ودليل للتقدم الحضاري الذي أضاف فيها على عاتق المعمار تطوير واستحداث الحس البيئي والإيكولوجي لغرض التوصل إلى مبدأ حفظ الطاقة، وتوفير بيئة داخلية مريحة ذاتيا، خاصة ما يتعلق بالجانب السكني. ولتحقيق ما ورد سابقا فقد وضعت عدة مناهج للحفاظ وتقليل الصرفيات المترتبة من استهلاك الطاقة ووفقا للمراكز البحثية التي عنت بهذا المجال وتطويره كالآتي :(Givoni,1998,P:334-336)(Mol,2001,P:88)(Donough,2002,P:91-92)

1.التصرف مع الموقع بيئيا وهذا يشتمل التصميم بتوافق مع البيئة، سواء على مستوى التخطيط أو توقيع المباني والتجميعات وتوجهها، وصولا إلى الشكل وتفاصيله وبما يتلائم مع ظروف المحيط في الإستفادة من الإشعاع الشمسي حرارة وضوء لتقليل الكلف إلى النصف.

2.استخدام مكونات البيئة الطبيعية كالشمس وحركة الرياح (طبيعيا وتشكيليا)، والمكونات الجغرافية للتوصل إلى الطاقة اللازمة بغية توفير البيئة المريحة للساكنين، حيث يكون الهدف هو باستغلال الطبيعة لتتفاعل مع مكونات قشرة المبنى، أي التعامل مع المغلف في جعله الوسيط بين البيئة الداخلية والبيئة الخارجية وصولا للراحة الحرارية بأقل الكلف وأقل الأضرار باستثمار الطاقات المتجددة بأسلوب متطور ومناهج ذكية.

3.الإستفادة من طبيعة وإمكانية الطاقات خاصة الطاقة الشمسية بما يتآتى منها من أفكار واستراتيجيات وآليات بالكتلة الحرارية والخزن الحراري والتظليل وبتداخل مع الضوء الطبيعي

من خلال نظم السيطرة المتطورة من متحسسات ومسيطرات الكترونية متكاملة، وبالتالي السيطرة على الإشعاع والإمتصاص والإنعكاس ونقل الطاقة إلى داخل الفضاء.

4.اعتماد مبدأ العزل الحراري والذي يعتبر أحد وسائل تحقيق العمارة المستدامة للمباني وتجميعاتها وتقليل استهلاكها للطاقة، ويتحقق العزل "لترشيد الاستهلاك" من خلال طبيعة التصميم المعماري واستخدام المواد الخاصة بالعزل الحراري* الطبيعية والصناعية، فضلا عن تفعيل التبريد والتهوية الطبيعية، حيث يمكن توفير (30%-80%) من الطاقة المصروفة للتبريد فضلا عن الإستخدام للنظم المبدعة والمستحدثة للحرارة والضوء من تقنيات ومنظومات عمل المبنى ككل، تستثمر طاقة الشمس لعمل الموازنة للبيئة الداخلية من عزل ومواصلة حرارية لتحسين خواصها.

5.عملية تقليل الطاقة لا تعني التقليل من الراحة للإنسان اذ مبدأ حفظ الطاقة يجب أن يتلاءم مع حاجات ومتطلبات الإنسان النفسية والحياتية وهي صورة للتقدم نحو الأمام وتستلزم لنجاحها الكفاءة العالية في استخدام الطاقة وذلك بوضع الأجهزة المناسبة لها سواء الخاصة بنظم التبريد والتدفئة وغيرها وصولا للأجهزة المنزلية دون الضرر بالبيئة وهذا يعتبر أحدى المعايير التي اعتمدت لتقييم الأداء البيئي للمسكن بإعتماد نظام المسكن المتبيئ "Eco home".

وقد تضمنت الدراسات الحديثة والتطبيقات للمراكز البحثية منها مؤسسة (NREL)للطاقة المتجددة ومؤسسة (VELUX) ومؤسسة بحوث المباني (BRE) البريطانية ومختبر لورنس بيركلي (LBL) كيفية الإستفادة من الطاقة الكفوءة للمبنى، حيث الإعتماد على مبدأ الإستفادة الجمعية من الطاقة، خاصة على مستوى التجميعات السكنية بإبتكار وتطوير تقنيات وآليات متعددة وتوظيفها ضمن المبنى ،منها بإعتبار المبنى يتعرض لإمرار الإشعاع الشمسي والإنعكاس وإمكانية الخزن ثم إعادة الإشعاع حيث يمكن اعتماد الخزن الحراري باستغلال الطاقة الحرارية للإشعاع الشمسي** (Thermal Energy)، بتحويل الطاقة الحرارية إلى طاقة أخرى باستعمال مادة قابلة للخزن***،كالماء أو غازات معينة مع إيقاف درجة الإشعاع (تبطيئها) لحين إعادة إطلاقها من جديد بتفعيلها للإستفادة منها داخل المبنى، وهذا يستلزم وجود الوسيط المتمثل بالتقنية أو الآلية الممكنة والذي يكون أما محول أو خازن ،ولنجاح هذه العملية تتطلب وجود الإمكانية لتحقيقها، أي وجود المواد القادرة على الخزن والتحويل، وقد يتم الخزن لفصل كامل وتتكامل مع العمليات الأخرى ضمن المبنى كمنظومة متكاملة بالإستفادة الجمعية من الخلايا الكهروضوئية وغيرها (LBL,1998,P:115) (Barkston,2003,P:2) (Shorroch/BRE,1993,P:38) ،لتعمل في إنتاج العمارة المستدامة والمستجيبة والمتفاعلة الحافظة للطاقة نابعة من الداخل إلى الخارج وبالعكس وبأقل تأثير من البيئة الخارجية على الداخل، حيث يكون النظر للطاقة كوسيلة لإنتاج تجميعات بيئية مستجيبة مع الخارج وتوجه المعماريين نحو التفكير المستدام الإيكولوجي المعتمد على الأساليب الذكية والمواد المتحسسة والمستجيبة للبيئة الخارجية.

إلا إن توالي التطورات في الوقت الحاضر زيد من استثمارها إلى ثلاثة أضعاف ما كانت عليه سابقا، وهذه الزيادات لم تشتمل كافة أنواع مصادر الطاقة المتجددة، حيث تختلف الواحدة عن الأخرى في مدى كفاءتها وتقنياتها ومدى النضج في استخدامها، وتتمثل المصادر ب(طاقة الرياح - طاقة الكتل الحيوية - الطاقة الجيوحرارية - غاز الهيدروجين - طاقة المياه وأهمها الطاقة الشمسية)،كمثال توظيف الخلايا الشمسية ال(PV) المعتمدة على الإشعاع الشمسي تنامي

* مواد العزل الحراري عادة تكون من خلال تدوير بعض المواد الأساسية في البناء كمسحوق الزجاج والأسبست والسيراميك وألياف القطن ونشارة الخشب ومستحضرات الحيوانات ورغوة المطاط وغيرها لتشارك في مبدأ الإستغلال المستدام لمواد البناء.

** تتكون الطاقة الشمسية من طاقة حرارية عبارة عن موجات كهرومغناطيسية القدرة وتتفاوت في طول موجاتها لتكون الطيف الشمسي المعروف لتشمل الأشعة فوق البنفسجية (9%) والأشعة الضوئية (45%) والتي لا يمكن استغلالها بالخزن والأشعة الحرارية (46%) وتسير جميعها في خطوط مستقيمة وبسرعة الضوء وعادة يتم الخزن من خلال تحويل الطاقة الإشعاعية إلى طاقة حرارية.

*** تتعدد أساليب الخزن وإحداها يكون بشكل ماء يخزن في جيوب أرضية في باطن الأرض.

استعمالها بحدود (40%) من عام 2000-2001 وزاد استخدام طاقة الرياح بين عامي 1995-2001 بمعدل خمسة أضعاف وفقط (50%) بين عامي 2000-2001 ،حيث تدل البحوث إن تصاعد استخدام مصادر الطاقة المتجددة في تجهيز الطاقة الكهربائية سيؤدي إلى النمو بحدود (350%) في الحقبة من عام 2000(GW800)حتى عام 2015 بحدود (GW300) مع تقليل سعر التجهيز (البدري،2006،ص:29) (شكل1-1).

وحاليا يعد التوجه العالمي نحو التنويع في مصادر الطاقة منها إنتاج الطاقة الكهربائية حيث تكون موزعة على عدة مصادر مثلا الغاز الطبيعي (38.5%)، الفحم (28%) ، الطاقة النووية (24.5%)، طاقة مستوردة (4%) وطاقات متجددة (3.57%) (Brown,1994,P:120-124).

وفي العراق الإستخدام لا يزال ضئيلا في هذا الجانب حيث الإعتماد بشكل رئيسي على النفط ومشتقاته، وفي محطات توليد الكهرباء تصل النسبة إلى (98.17 %) ويقتصر استخدام الطاقة المتجددة على استثمار طاقة المياه بنسبة (1.38%)، وهناك محاولات في استخدام الخلايا الشمسية في توليد الكهرباء ضمن التجميعات السكنية وغيرها من الأبنية، إلا أنها محدودة ولم تلق الإهتمام الكافي من المعالجات والإدارة والتطبيق المناسب وبقيت دون تطوير (الزبيدي،2006،ص:69).

وباعتبار الطاقة المتجددة هي أحدى الوسائل لحفظ الطاقة وتحقيق الإستدامة لكون العراق ينعم بطاقة طبيعية وافرة أمده بها الخالق من ثروات طبيعية وطاقة شمسية، لذا يمكن استثمارها بشكل إيجابي في عمليات التبريد والتدفئة الطبيعية وتوليد الطاقة الكهربائية، وتسخين المياه وغيرها من الخدمات التي ممكن أن توفرها هذه الطاقات بغية التوصل إلى بيئة مريحة داخليا وأكثر صحية، وهذه العملية بالتأكيد تتطلب من جميع مؤسسات الدولة العراقية المعنية بالتعاون فيما بينها لوضع خطط إستراتيجية تنموية بعيدة المدى هدفها تطوير استخدامات الطاقات المتجددة لأغراض الإستخدامات الحياتية عموما وأغراض البناء خصوصا.

مصادر الطاقة المتجددة:

نسبة إلى كون الطاقة الشمسية هي الأكثر شيوعا وتوفرا في القطر ومتعددة الإستخدام، فسيتم عرض مصادر الطاقة المتجددة بشكل مقتضب والتركيز على الطاقة الشمسية لأهميتها :.

أ- طاقة الرياح:

مجالات استخدام هذا المصدر هي في توليد الطاقة الكهربائية للإستخدامات الزراعية ،مصدرها الرياح التي هي جزء من الغلاف الجوي للأرض ،وتتأثر سرعة الرياح بعاملين أساسيين(إبراهيم شريف،1991،ص:181):

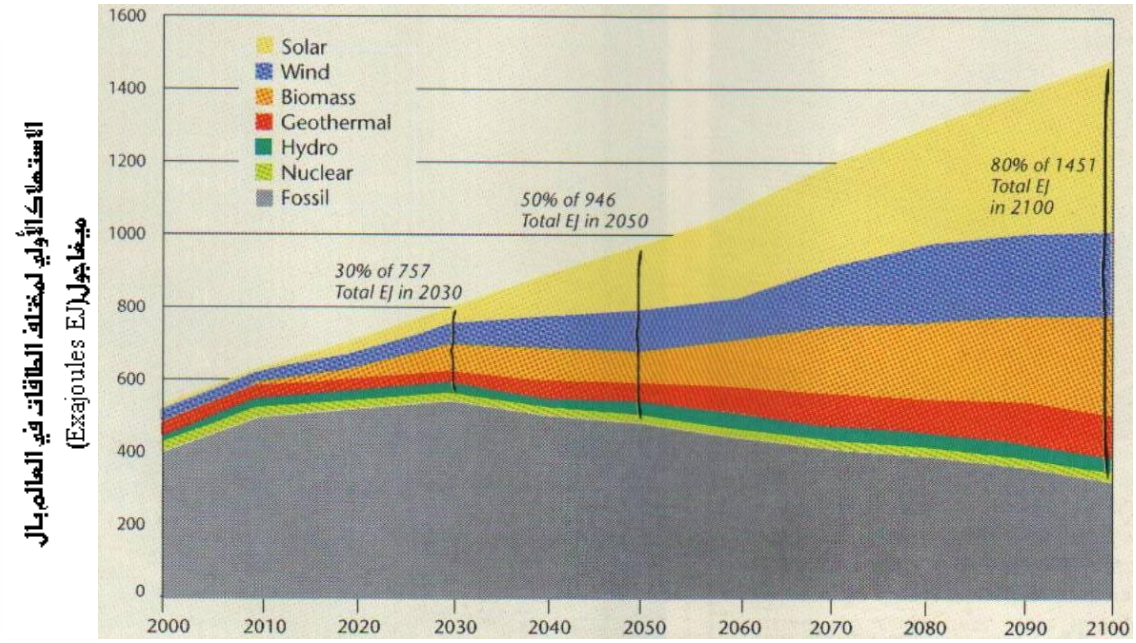
أولا: قوة أنحدار الضغط:أي القوة التي تجعل الهواء يتحرك من مناطق الضغط العالي إلى مناطق الضغط الواطئ.

ثانيا: قوة الإحتكاك بسطح الأرض:تتناسب عكسيا مع سرعة الرياح إذ تقلل هذه القوة من سرعتها.

إن المنظومة التي تستخدم للإستفادة من هذه الطاقة هي المراوح الهوائية، حيث تعمل على تحويل الطاقة الحركية الكامنة من الرياح إلى طاقة كهربائية أو ميكانيكية بشكل حركة دورانية أو ترددية، وهذه المراوح تكون إما مفردة لتغذي مبنى أو مجموعة من الأبنية في المناطق، أو تكون مجتمعة ،ولكي يكون عملها إيجابي يجب أن يكون الحد الأدنى لمعدل سرعة الرياح سنويا (9أميال / ساعة) فضلا عن أن قطر المراوح تؤثر على كمية الطاقة المنتجة فالمراوح بقطر (66قدم) تقريبا تكفي لتوليد الكهرباء ل(1000) شخص في أوربا و(500) شخص في ولاية كاليفورنيا، وفي حالة عدم هبوب الرياح تجهز الكهرباء بواسطة الطاقة المخزونة ضمن تركيب شبكة التشغيل، حيث تكون كبطارية للخزن.

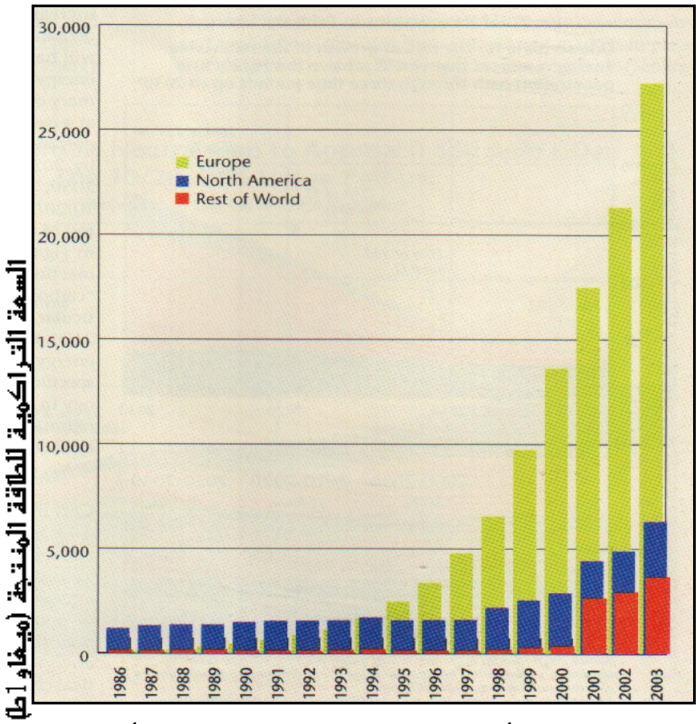
الاعتماد على الطاقات المتجددة وبرفع استخدامها1%لكل سنة من عام 2000

وحاليا يمكن وضع نظام هجين مكون من دمج لطاقة الرياح مع توليد الكهرباء بخلايا الطاقة الشمسية يستخدم كنظم متكاملة للإستفادة من الطاقات

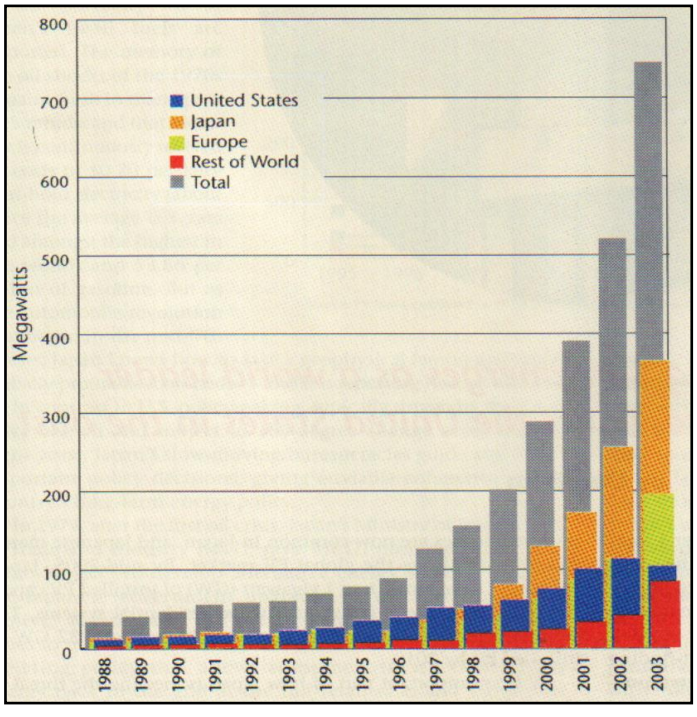


شكل(1-1) معادلة نسب الكاربون في الطبيعة وصولا إلى ملء الكاربون للفجوة المتعادلة للتوصل الى550جزء بالمليون منCO2 بتوقعات لزيادة الاستخدام للطاقات المتجددة.
المصدر:(Jimenez(NREL),1996,P:16-18-19).

النمو العالمي لطاقة الرياح حتى عام 2003



الإنتاج العالمي للوحدات المقيسة من الخلايا الكهروضوئية



معا أو عند توفر إحداها وغياب الأخرى (Brown,2001,P:26-29)
(العزاوي،1996،ص:36) (شكل1-2)(شكل1-5)،فهي بذلك طاقة نظيفة متجددة وبكلف

شكل(1-2) القياسات المسجلة عالمياً لنمو توظيف طاقة الرياح من عام 1986 لغاية عام 2003.

شكل(1-3)القياسات المسجلة عالمياً للإنتاج العالمي في الخلايا الكهروضوئية من عام 1988 لغاية عام 2003 .

مشابهة للطاقة التقليدية ويمكن استغلالها في العراق، حيث هناك المناطق الشمالية والصحراء الغربية التي تتوفر بها سرع للرياح مناسبة، كما أن معدل الرياح 3.5 م/ثا يمكن استخدام النظم الصغيرة مع التراكب بنظم أخرى من خلايا شمسية وغيرها، وقد يكون التحرك الهوائي أساسا في الإستخدام البيئي العمراني والذي لا يعتمد في المناطق الساكنة على التحرك الهوائي السائد وإنما يخلق من خلال الإختلاف في الضغط ما بين الأوجه العمرانية التي تتعرض للإشعاع الشمسي مقابل الظل في واجهات أخرى أو من خلال الإختلاف في أحجام الفناءات الداخلية المكشوفة والمناور الهوائية وحسب قاعدة (برونولي).

ب- طاقة الكتل الحيوية:

- مصدر هذه الطاقة تكون بحرق الكتل الحية (الإحتراق المباشر)، أو الحصول على الغاز الحيوي أو الكحول (إيثانول) عن طريق تخمير الناتج العرضي عن الزراعة والصناعة والناتج المحلي، أي استغلال المخلفات العضوية لإنتاج الطاقة من وقود سائل وغيرها، فضلا عن توليد الكهرباء من خلال إنتاج الميثان وتوفير خطوط أنابيب الغاز الطبيعي ،حيث يولد المتر المكعب الواحد من الغاز الحيوي (1.25) كيلو واط \ساعة لذا فأن طاقة الكتلة الحيوية طاقة إيجابية ومتجددة واقتصادية واستخدمت أيضا في معالجة مياه المجاري خلال الخمسين سنة الأخيرة في مختلف الدول العالمية والعربية ومنها العراق، حيث أنشأت وحدات صغيرة لإنتاج تقنية الغاز الحيوي في المناطق النائية والريفية (الربيعي،1983،ص:276) (شكل1-6).

ت- الطاقة الجيوحرارية:

- مجالات استخدامها في تدوير وتوليد الطاقة الكهربائية المباشرة وغير المباشرة كما يستفاد منها في تدفئة المباني وتسخين المياه بمضخات حرارية جوفية (Ground source heat pumps)، وتقليل استهلاك الطاقة بمعدل(70%) لتجهيزات تكييف الهواء والتدفئة الكهربائية باستخدام مضخات التبديل الجوفي للحرارة (Geo-exchanger thermal pumps). مصدر هذه الطاقة باطن الأرض (ابراهيم عبد الرزاق،2000،ص:73)وتصنف أربعة مجاميع (برو ميشيل،1994،ص:127) (شكل1-4) (شكل1-6):

1. المياه المضغوطة الساخنة جيولوجيا **Geo-pressured brine:**. تتراوح حرارتها بين (130-260 درجة مئوية)، وتكون تحت ضغط عالي بعمق(3000م _ 6000 م) مطلق غازات الميثان وأول أوكسيد الكربون المذابة.
2. السوائل الهيدرو حرارية **Hydro thermal fluids** :. تكون قريبة من سطح الأرض وبشكل أبخرة ساخنة أو مياه جوفية حارة.

أما النوعين الآخرين فيعتمد على وجود البراكين وهي الصخور الحارة الجافة القريبة من المناطق البركانية والمهل البركاني او ما يسمى الصهارة (lowal)والتي تظهر على السطح مع الإندفاعات البركانية، وتكون حرارتها عالية جدا ولا يمكن الإستفادة منها بإعتبار العراق لا يحوي على مناطق بركانية، حيث مجال الاستغلال للطاقة يكون باستخدام طبقات الأرض التي تقع تحت سطحه كحوض حراري للتخلص من الحرارة صيفا ومصدر تدفئة شتاءا.

ث- غاز الهيدروجين:

- يستخدم لتبريد وتسخين المباني وفي تخزين ونقل الطاقة، ويستغل في مولدات الطاقة الكهربائية نتيجة حرقه، حيث يتم الحصول على الطاقة الحرارية ويكون المتبقي الماء فقط دون إفراز مخلفات ملوثة للبيئة وزيادة في ارتفاع درجة حرارة الكوكب، كما يساهم في إنتاج الكهرباء بدون تلوث في الخلايا الوقودية وأيضا كوقود محركات المركبات (وسائط النقل).

ظهر غاز الهيدروجين منذ أوائل القرن العشرين كمصدر أساسي للطاقة حيث ينتج بتحليل الماء إلى عنصرين الهيدروجين والأوكسجين ويتم الخزن بأحواض الضغط العالي بعد تبريده إلى (253-c) وهي طريقة عالية الكلفة وثقيلة ،لذا يخزن في مركب هيدرايدز Hydrides الذي

يعتبر أكثر فاعلية واستخدام ،طاقة الهيدروجين يمكن اعتبارها طاقة كفوءة تستغل في أغراض عدة ممكن أن توضع كبديل للطاقة النافذة (Wiley,2001,P:34).

ج- طاقة حركة المياه أو الكهرومائية:

- تعتمد استخدام المساقط المائية من سدود مقامة على منابع البحيرات والأنهار، أو شلالات طبيعية ،أي يتم الحصول على الطاقة بطريقتين المياه الساقطة عموديا و المياه الجارية أفقيا ومنها يتم توليد الطاقة الكهربائية.

تمتاز الطاقة الكهرومائية عن بقية أنواع الطاقة المتجددة باعتبارها يمكن السيطرة فيها على مستوى الطاقة بشكل نسبي، وهذا المصدر غير شائع الاستخدام لكونه يستغل لأغراض أخرى قد تكون زراعية أو صناعية وغيرها (برو ميشيل،1994،ص:124) (الربيعي،1983،ص:296).

ح- الطاقة الشمسية :. "نظرة عامة"

- مصدرها الشمس التي هي مصدر طاقة الحياة على الأرض ومصدر القسم الأكبر من الطاقة التي تصلنا وإنها المسؤولة عن الظواهر الطبيعية التي عرفها الإنسان (مثل الليل والنهار ،فصول السنة ،تغير أحوال الطقس)، وقد نجح في بعض استخداماتها منذ القدم في حياته اليومية.

استغلت الأشعة الشمسية في الحضارات القديمة حيث استخدمها الأغريق في إضاءة معبد دلفي على سبيل المثال بواسطة تركيزها، ويذكر إن أرخميدس أستخدم مرايا مقعرة لتركيز أشعة الشمس ضد الأسطول الروماني المهاجم فحرقت سفنه ،أيضا أستخدمها العالم كاسنين لإذابة المعادن ،وفي نهاية القرن التاسع عشر استخدمت في تشيلي لتقطير الماء ،وفي عام 1878م سير العالم موشو مطبعة المصرف الدولي في باريس بواسطة مكائن بخارية تدار بالطاقة الشمسية (الجوراني،1995،ص:3-4) ،وتوالت استخداماتها العملية والعلمية وعظمت أهميتها ونسبة لذلك كثف العلماء جهود هم في إجراء البحوث العلمية لإستغلالها في كافة المجالات ومنها توظيفها في العمارة.

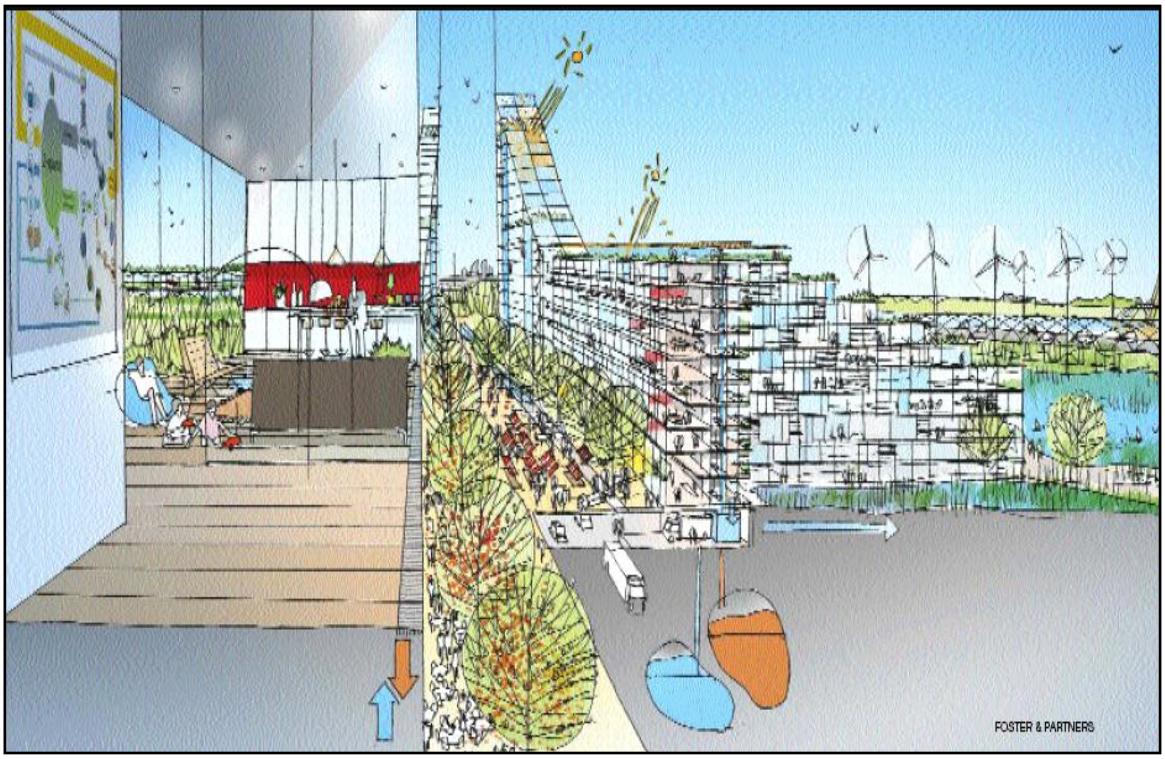
أولا:. توزيع الأشعة الشمسية على سطح الأرض:

- تفقد الشمس في كل ثانية (4) مليون طن من كتلها المتحولة إلى أشعة شمسية وتعادل (345) مليار طن في اليوم ،جزء صغير منها تستلمه الأرض والبالغ جزء من مليار في مجموع ما تمثله الأشعة الشمسية الخارجة من الشمس، ويعادل (2.4×10) برميل نفط من الأشعة الشمسية (180000) مليار كيلو واط الذي يعادل مجموع احتياطي النفط العالمي حوالي (20) ألف مرة، و(180) مليون مرة قدر الطاقة الناتجة عن أكبر مفاعل نووي حتى الآن.

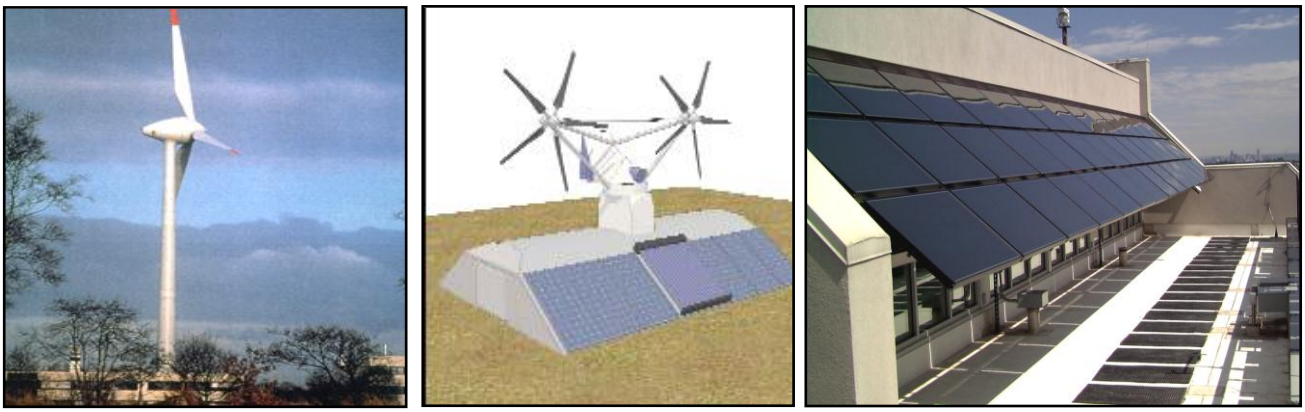
عند اصطدام الأشعة بجو الأرض تعاني انعكاسا بنسبة (30%) وبدخولها الغلاف الجوي يمتص منها بحدود (40%) ثم يبعثها الهواء إلى الخارج بشكل حرارة، والجزء الباقي يكون قليل التركيز وينتشر ويستغل جزء منه في عملية التركيب الضوئي للنباتات، وتمتص المياه والترب جزءا آخر والأشعة الساقطة على المياه تقوم بتبخيرها كما في الشكل (1-7) ،ولأن الأرض تدور حول نفسها مرة واحدة كل (24) ساعة، فكل بقعة من سطحها تختلف شدة الإضاءة والتركيز الحراري فيها وذلك تبعا لميلان المحور الشاقولي للأرض عن المسافة بين مركزي الأرض والشمس، وبعد البقعة عن نقطة السقوط العمودي لأشعة الشمس، فضلا عن عامل ثالث هو وجود الغيوم فوق تلك البقعة (مركز بحوث البناء،1994،ص:25)(Jimenez(NREL),1996,P:9).

بصورة عامة أفضل مناطق في شدة الأشعة هي التي تقع عند خط الإستواء وبين خطوط العرض 40 شمالا ولغاية 40 جنوبا وتعتبر دول الشرق الأوسط وأفريقيا مناطق مثالية فيما لو

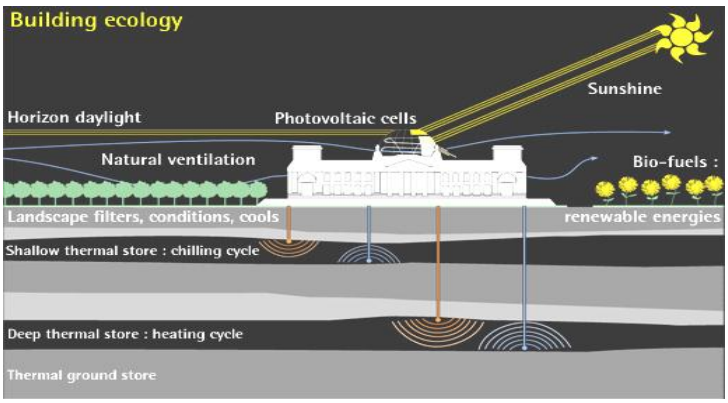
أريد استغلالها في استخدام الأشعة الشمسية ويمكن تحديد المناطق ذات الأمطار القليلة وإشعاع شمسي عالي في العالم كالآتي (الجوراني،1995،ص:6):.

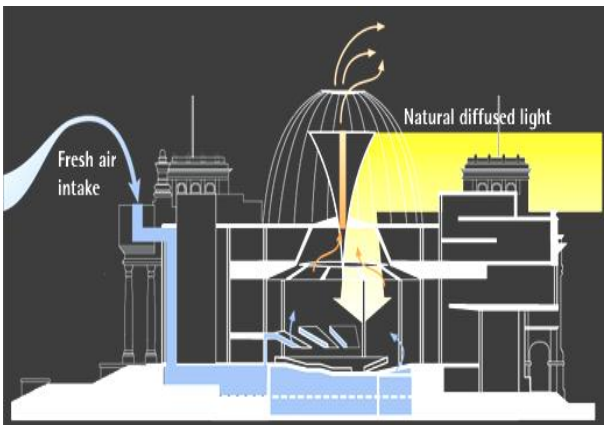


شكل(1-4)توظيف أشكال الطاقات المتجددة:(طاقة شمسية-رياح-جيوحرارية-كتل حيوية)/مشروع متعدد الأغراض لنورمان فوستر.
المصدر: (www.zedstanderds.com).



شكل(1-5) وسائل الاستفادة من طاقة الإشعاع الشمسي والرياح (خلايا الـPV-المراوح المفردة أو المدمجة مع الخلايا الكهروضوئية). المصدر:(www.zedstanderds.com)(S. Green Building Concil,2005, P:115).





شكل(1-6) توظيف طاقة الكتل الحيوية-الجيوحرارية -الطاقة الشمسية لمبنى البرلمان الألماني.
المصدر:(Barkston,2003,P:13).

المنطقة الجنوبية الغربية من أمريكا الشمالية إلى شمال المكسيك وصحراء آتاكاما شمالا وجنوبا على ساحل تشيلي - جنوب الأرجنتين ونصف أستراليا أو أكثر وجنوب غرب أفريقيا - إمتداد 2000 كيلو متر عبر الصحراء الكبرى والبحر الأحمر وشبه الجزيرة العربية والخليج العربي وما بعده، وأخيرا المنطقة الصحراوية الممتدة عبر آسيا من بحر الخزر إلى شرق منغوليا (جدول1-1).

ثانيا:. الإشعاع الشمسي:

- التصميم البيئي يعتمد الإشعاع الشمسي كمصدر أساسي حيث إن توفره في الموقع يعطي عامل للحالات الجوية والوقت، ويحدد ذلك المناخ في تلك المنطقة دون سواها (كما ذكر سابقا) ورغم تحديده لها فهو يتحدد بها أيضا، إذ تؤثر فيه الخواص الطوبوغرافية وخط العرض الجغرافي وغيرها وفي جميع الأحوال فأن الإشعاع الضوئي المؤثر في واجهات المباني والسطوح الخارجية يتكون من(شكل1-7):

1. مركب الضوء المباشر من السماء (إشعاع مباشر من الشمس) (S.C.) (Sky Component).
2. مركب الضوء المنعكس من السماء والأسطح الخارجية القريبة(ERC) (External Reflected Component).
3. وداخليا يضاف الضوء المنعكس من السطوح الداخلية (Internal Reflected component).
4. ونتيجة لوقوع العراق في المنطقة المدارية الحارة الجافة فقد أضيفت مركبة أخرى هي مركبة الإنعكاسات الخارجية المدارية (TERC) (Tropical External Reflected Component).

إن قيمة الإشعاع المباشر يعتمد بصورة كبيرة على الحالات الجوية، حيث ينخفض إلى الصفر عند مغيب الشمس عن النظر خلف الأفق، كذلك فأنه يعتبر مخفيا مجازا بإختفاء قرص الشمس من السطح المراد إضاءته بسبب توجيه ذلك السطح وميلانه أو يظلل بغيره.
أما بالنسبة للإشعاع (الضوئي والحراري) المشتت من السماء إلى السطوح فأن عظمته وكبر نسبته تعتمد على كبر المنظر المفتوح إلى السماء لذلك السطح ولا يعتمد كثيرا على التوجيه ،والإشعاع المعكوس من السطوح المجاورة والأرض فيعتمد على معامل انعكاسية السطوح (Nelson,1994,P:115)(الجوراني،1995،ص:12).

إن هذه النسب تؤثر جميعا على الدورات الفصلية واليومية لهذه المركبات الشمسية (الضوئية والحرارية) على الفضاءات المستلمة والمصممة لتستلم هذا الإشعاع أو ذلك الضوء دون الحرارة أو كليهما لذا فأن المعرفة بالدورات وكميات الإشعاع لتلك المنطقة لها الدور الأساس في وضع تصميم بيئي صحيح يوفر بيئة داخلية مريحة إنطلاقا من المخطط العام والتوزيع للتجميعات والتصميم الداخلي إلى التداخل فيما بينها مع البيئة الخارجية والداخلية وهذا يتضمن عنصر الربط المتمثل بشكل المبنى عامة والمغلف ،إذ يمثل غلاف المبنى المفصل العمراني الرئيسي لجميع عمليات السيطرة الحرارية للبيئة الداخلية المبنية حيث يشبه بالمنظم الحراري للمبنى (Building Environmental Thermostat) الذي من خلاله تحدث جميع عمليات الإنتقال الحراري بين الداخل والخارج حيث أنه يشغل ذلك الحيز الذي يتوسط البيئتين الداخلية والخارجية (Yannas,1994,P:68).

ثالثا:. إستخدامات الطاقة الشمسية:

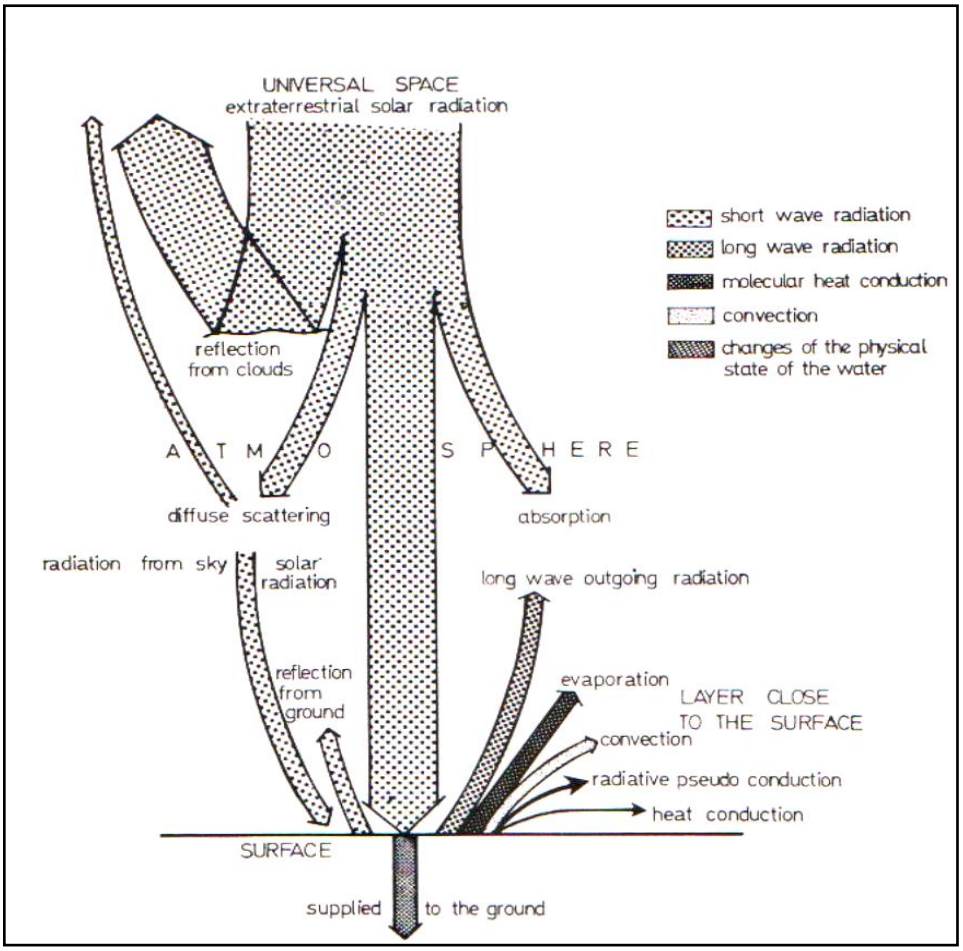
- أغلب التوجهات الحاصلة نحو الإستفادة من الطاقة لتوظيفها ضمن المبنى وغلافه من خلال آليات عمل ونظم متكاملة تشتمل تقنيات متعددة مسيطر عليها بمجموعة من المتحسسات والمسيطرات الإلكترونية، سواء حراريا لتدخل ضمنها عمليات التسخين والتبريد والتخزين الحراري والتوزيع والتحكم به، أو ضوئيا كإضاءة طبيعية مباشرة (Day lighting) ،فضلا عن الخلايا الكهروضوئية التي تستثمر كوسيلة لتحويل الإشعاع الشمسي مباشرة إلى طـــــــاقة

جدول(1-1)

المتوسط اليومي للإشعاع الشمسي الشامل على السطح الأفقي للعراق وبعض البلدان العربية المجاورة وبالمقارنة مع بعض الدول ضمن خطوط عرض تتراوح بين (45-60 عرض شمالا)

الوحدات – سعرة/سنتيمتر مربع. المصدر:الباحثة عن (الجوراني،1995،ص:17-18).

الدولة	ك2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك1
العراق	290	350	420	550	660	710	720	660	560	460	310	250
الأردن	275	350	450	560	660	710	710	660	550	450	320	250
الكويت	320	400	470	600	660	710	700	650	650	470	360	280
لبنان	250	325	440	540	640	710	710	610	500	400	300	240
بلجيكا	56	108	206	346	406	441	406	354	251	158	76	
السويد	29	78	201	308	467	517	500	392	243	112	32	



شكل(1-7) مقدار الإشعاع الشمسي الواصل إلى سطح الأرض.

المصدر:(Kukreja,1978,P:10)

كهربائية التي هي عبارة عن أداة الكترونية مصنوعة من أشباه الموصلات (الكهرباء أو الحرارة) يتشكل خلالها فرق في الجهد عند تعرضها للضوء يتولد عنها بشكل مباشر تيار كهربائي ترتبط قيمته بمعامل امتصاصها للضوء، ويعتمد على السليكون النقي بشكل اساسي مع كمية قليلة من شوائب معينة لتخلق حفظ حركي للإلكترونات، وهذه الخلايا تغلف لتكون نموذج قياسي الحد الأقصى منها (270 سم) طول و(90 سم) عرض وتدمج الخلية مع خلايا اخرى بترتيب معين للحصول على التيار الكهربائي المطلوب ،إذ إن الخلية الواحدة تيارها قليل يصل حوالي (2 واط)،لذا تجمع بشكل اعداد مصفوفة مكونة من مجموعة الخلايا (Sacks,2004,P:312)(Paradis,1994,P:8-9) (شكل1-3)(شكل1-5).

ووفقا لما تقدم فالطاقة الشمسية إلى جانب كونها متجددة تعتبر طاقة نظيفة لا ينتج عنها تلوث حراري أو بيئي بشكل عام فهي آمنة للإستخدام، كما تعتبر مصدر لامركزي للطاقة لاينفذ وقابل للاستخدام ضمن أي رقعة تتوفر فيها ،ولها ناحية جمالية للعمارة تحفظ الطاقة فضلا عن إعتمادها كبديل إيجابي عن الطاقة التقليدية خاصة في المناطق الحارة الجافة وعلى رأسها العراق.

المبادئ الأساسية في الأبنية الخضراء المستدامة:

نظرا لما تقدم من طرح إعتبارات التطور المستدام، الإستجابة البيئية، والتكامل التبيؤي فضلا عن مناهج حفظ الطاقة والطاقة المتجددة ومصادرها يستوجب ذلك معرفة المبادئ الأساسية في البناء الأخضر المستدام للتوصل إلى أهداف التصميم البيئي ومبادئه العامة.
يمكن توضيح الهدف العام من تصميم البناء الأخضر بمفهوم بسيط مفاده الوصول إلى مبنى بديع شكلا وموضوعا مشرقا يلبي متطلبات البيئة الداخلية المريحة، أي يكون حار شتاءا وبارد صيفا والأكثر راحة وصحي في عين الوقت يعتمد على كفاءة المصادر والطاقة ،وظيفي وطويل الأمد ليعزز ويطور ويثبت ما هو صالح وخير للشاغلين والأرض.
قبل الولوج في عملية التحليل يجب ان يؤخذ بعين اعتبار عناصر اربعة اساسية لعملية التطور المستدام "الأخضر"(U.S. Green Building Council,2005,P:24):

1. أنظمة التفكير الإجمالية (Whole -systems thinking).
2. أحمال التصميم الأولية (Front -loaded design).
3. اعتبارات اقل الكلف \ أجمالي الإستخدام (end use\least cost consideration).
4. فريق العمل "العمل الجماعي" (team work).

إن مفهوم البناء الأخضر (المستدام) ليس بجديد حيث ارتبط بالفكر الإنساني منذ القدم، ومع مطلع القرن العشرين ظهر المصطلح بظهور نظريات إدارة المصادر الطبيعية المتجددة، والذي يعني الدعوة لتكامل النظم التبيؤية (الإيكولوجية) والإجتماعية والإقتصادية ،وفي الوقت الحاضر مبدأ التصميم الأخضر (green design) يشتمل اعتماد المصادر الفعالة والمنفعلة بصورة متكاملة وبما يتلاءم مع الجوانب الوظيفية وحاجات الشاغلين وبتفاعل وتوافق ما بين البيئة الداخلية والبيئة الطبيعية المحيطة ويستلزم تحقيق حفظ البيئة والمصادر والصحة العامة بأعلى أدائية ممكنة ليكون الإنسان متحضرا و يتماشى مع التطور الحاصل من خلال تجانسه مع بيئته ومعرفة ضروريات التصميم مما يتناسب والمناخ مع الإحساس بالمكان وبأقل كلف ممكنة ليصبح البناء ملبيا جانبين **الأول:** علاقة النسب بين الكتل والملمس والمقياس وطبيعة تكوينها من جهة و **الثاني:** تحقيق التهوية والتبريد المنفعل والفعال فضلا عن الخزن الحراري والسيطرة على آليات العمل فيما بينها من جهة اخرى مما يتناسب مع مفهوم حفظ الطاقة والإقتصاد حيث يقلل من استهلاك الطاقة إلى 50% مع رفع المستوى الصحي للإنسان بتوظيف التكنولوجيا العالية والأنظمة الذكية والتعامل مع غلاف المبنى كحافظ للطاقة متحسس ويتجاوب مع متغيرات البيئة الخارجية (Jenior,1994,P:156).

يعتمد تصميم المجمعات السكنية والمباني على المداخلة والتفاعل مع المحيط بإعتبارها جزء من البيئة الطبيعة حيث يشير المعماري كريستوفر ألكسندر1977 "عندما تبني شيئا ما... لا تستطيع بناءه في انعزال عن المحيط... لكن يجب إصلاح العالم حوله وضمنه... ويأخذ الشيء الذي صنعته مكان ضمن النسيج في الطبيعة (U.S. Green Building Concil,2005,P:254)" وهو بذلك يؤكد ضرورة التوجه نحو الطبيعة وهي مرحلة استباقية لظهور مصطلحات الإستدامة والبناء الأخضر ولعل العمارة التقليدية هي مثال واضح لكيفية التفاعل مع البيئة المحيطة والإستجابة معها ،إذ تعبر عن الإستغلال الأمثل للموارد الطبيعية كوسيلة لضمان البقاء على الأرض وباستخدام مواد البناء المحلية والتقنيات البسيطة حيث الحلول فعالة ومتفاعلة مع البيئة والموارد المتوفرة وهناك ترابط بين العمارة التقليدية والبيئة التي عملت فيها كونها تطورت بالإستجابة للحاجات الفعلية للمجتمع بالتوافق مع البيئة والفكر الحضري لمن تعايش معها (Schoenauer,2000,P:47) ،والتي يمكن الإستلهام منها وتوظيفها وفق فكر تقدمي يشتمل تكامل الأبعاد الثلاثة (العمارة -الإستدامة التبيؤية - التكنولوجيا) للتوجه نحو الطبيعة والتعايش معها والإستفادة من مواردها دون تلويث البيئة أو التسبب في ارتفاع درجة حرارة الكوكب وتقليل ما سببه الإنسان من ضرر تجاهها.
ولتحقيق عمارة متفاعلة مع بيئتها لابد من وضع مجموعة من الإعتبارات والمراحل الأولية التي تدخل كمؤشرات في اعتماد التصميم البيئي الصحيح والبناء المستدام الأخضر وهذه تضم:

- طبيعة اختيار الموقع (Site Selection):

بالرغم من إن أختيار الموقع هو قضية مهمة للإنشاء التقليدي إلا أنه نقطة حرجة لنجاح مفهوم البناء الأخضر المستدام لذا فالبنائين ذوي الإختصاص والمعماريين يعنونون عدة قضايا موقعية تعتبر بالإنشاء التقليدي مهملة هي (Beatley,2000,P:32-41):

أ. التطور المستدام المثالي للموقع يلزم توفير هواء نقي - مياه - تربة مع تزويده بوفرة شمسية وأشكال أخرى من الطاقة المتجددة إن أمكن.

ب. ان يكون قريبا أو مجاورا لمناطق العمل والمدارس والمكتبات ومراكز التسويق والخدمات الإجتماعية الأخرى فالتجميعات الإسكانية وفقا للتوجه الحديث للتطور المستدام تصبو إلى تطوير متعدد الإستعمالات حيث يكون التداخل لمختلف الإختصاصات من فضاءات سكنية - إدارية - تجارية وصناعية لتوليد إحساس أكبر بالإنتماء للمجتمع.

ت. استعمال أقصر الطرق الموجودة والخدمات حيث المحاولة تكون لخلق تكامل تخطيط المواصلات واستخدام الأرض.

ث. وجود الطاقة الكامنة للتطوير دون الخلل في البيئة الطبيعية والحفاظ على النظام الإيكولوجي للموقع من نباتات وتربة ومياه وغيرها ومحاولة منح الفرص لإعادة تدوير وتحديد المكونات الموجودة.

بطبيعة الحال المواقع النموذجية قليلة لذلك يجب تقييم الأرض وفتح المجالات بإبتكار حلول وفرص غير طبيعية لجعلها أكثر عملية وسهلة التصرف وأما المواقع النموذجية فتستغل بتصاميم معتنى بها قابلة للتطوير وبحلول ذكية ،وبشكل عام لغرض التصرف في موقع معين يجب الإستعانة بأشخاص متعايشين ضمن البيئة المعنية للمساعدة في الإجابة على بعض الأسئلة للإلمام بطبيعة المحيط كذلك فأن اعتماد الموقع يتبع إقرار طبيعة الإحتياجات وأنواعها وحسب أهميتها وعليه فأساس اختيار الموقع يعتمد على نقطتين أساسيتين (Beatley,2000,P:61): **الأولى:.** مدى صلاحية الموقع بهدف تحقيق أكبر استفادة من موارده الطبيعية كالطاقة الشمسية أو الرياح ومكوناته كالنباتات والتضاريس الجغرافية وغيرها **والثانية:.**إمكانية تطويره بشكل صالح لهدف المحافظة على النظام الإيكولوجي للموقع على مدى حياة المبنى وتطويره.

تطور الموقع (Site Development):

بهدف التوصل إلى تصميم إنساني بيئي لابد من إعادة التفكير في العلاقات بين الأرض والتطور والإنسان،يطلق على الموقع قبل بناءه (الأرض الخام) أو (مكان مهجور) وفي كلا الحالتين تشخص الأرض بأنها سلعة تعود للإنسان بينما في الحقيقة الأرض هي سلعة يعود إليها الإنسان وفي حالة أريد أن يكون هناك مجتمع صحي وما يتبعه من امتدادات ،ويؤكد البيئي (ألدوليبود)"ليس هناك حتى الآن علاقات أخلاقية تربط بين الإنسان والأرض وبقية المخلوقات من حيوانات ونباتات تنمو فيها" فالعلاقة بالأرض عادة تأخذ منحى اقتصادي وهذا يعتبر احد الجوانب المكملة،فالأساس للوصول إلى التصميم الأخضر يتطلب الاهتمام بمصطلح (أخلاقيات التعامل مع الأرض) إذ إن كل جزء من الأرض يحمل نوعا معينا من المجتمعات الطبيعية من نباتات وحيوانات التي لا يمكن تداركها بسهولة عند التصميم حيث الهدف يكمن في الحفاظ على الظروف الطبيعية للموقع دون أي تأثيرات سلبية للبيئة (I.Dark Sky,2006,P:8-12).

إنشاء المبنى أو الأبنية مجتمعة عادة ما يحدث ضررا بيئيا إلا أنه يمكن تقليصه دراماتيكيا إن لم يكن بالإمكان إحتوائه وذلك من خلال (Moore,1993,P:26-28)(Wines,2006,P:73-75):

أ. التحفظ "التقيد" والتخطيط الحذر عند البناء في أرض أتلفها الإنسان بفعالياته الماضية حيث التطور الأخضر "المستدام" (Green Development) باستمرار يعيد فعالية البيئة ويسرع من الفعاليات البايولوجية المختلفة.
ب. تقييم الموقع قبل البدء بعملية التصميم ذلك لتحديد مكونات النظام الإيكولوجي من مؤثرات مناخية ونباتات وغيرها.
ت. محاولة المحافظة والتركيز على إبقاء وتطوير المغذيات الطبيعية كالجداول والمسطحات المائية والنباتات الزاحفة وغيرها.
ث. مراعاة ودراسة الأوجه والإستخدامات الصناعية أي استخدام المواد المصنعة من موارد طبيعية قابلة للتجديد فضلا عن المواد الطبيعية التي تعتبر مواد مستدامة قابلة للتدوير للتقليل من الهدر وحماية الموارد الطبيعية النادرة.
ج. التداخل مع نماذج الأبنية المحلية والإسلوب الثقافي للمجتمع في عمل التصميم والمحافظة على المواقع الأثرية أو الجسور أو مكونات اخرى إن وجدت حيث يعمل ذلك على إغناء الشكل ويضفي الإحساس بالمكان والشعور بالإنتماء إليه.

لذا يجب قبل البدء بأي فعالية السؤال عن طبيعة الأراضي المجاورة والساكنين لغرض التخطيط واتخاذ القرار،أما في الحالات التي يكون فيها الموقع مستغل للزراعة أو غابات او مراعي ولم يسبق تطويرها او البناء عليها يفضل تحديد البناء وإعادة تنظيم ما مطلوب كهدف منذ البداية.

تسقيط الأبنية(Building Placement):

تحديد الموقع المناسب للأبنية يختلف من مكان إلى آخر والأبنية الخضراء "المستدامة" يكون موقعها ملائما للحصول على أعلى ما يمكن من الطاقة الشمسية أو المصادر المتجددة الأخرى وتقليل المؤثرات المناخية السلبية بالحد الأدنى ،وهذا يتطلب دراسة المتغيرات الفصلية من جانب الكسب الشمسي بوضع المبنى لزيادة الطاقة المستحصلة أو انعكاساتها إعتمادا على المناخ ،وهذا يجب مراعاته منذ البدايات الأولى في عمليات التصميم ليكون أكثر فاعلية لإستخدامه في التبريد والتسخين المنفعل مع توفير الإضاءة الطبيعية اللازمة وبأعلى أدائية ،وكمثال يلاحظ في الولايات المتحدة عملية تسقيط الأبنية بالإعتماد على الشكل المناسب والتوجيه الصحيح يقلل من استخدام الطاقة من (30%) إلى (40%) بدون كلف مضافة ،ولغرض توقيع الأبنية والتجميعات السكنية بالشكل الصحيح يستلزم (Battle& Mc. Macarthy,2001,P:21-29)(Beatley,2000,P:218):

1. اعتماد تراص المباني وتراكبها أو استخدام التجميع العنقودي (Cluster) بغية الحصول على انتشار منظم لتوقيع المباني ضمن المناطق ذات المناخ الحار الجاف.
2. إيصال أعلى أدائية للأبنية بتصميمها وفق التكنولوجيا المتقدمة حيث يكون لها القابلية والقدرة على التداخل مع النظم المنفعلة بإعتبارها إحدى صور التصميم الشمسي الذاتي المنفعل (Passive Solar One) فضلا عن النظم الحرارية الطبيعية المنفعلة.
3. إستغلال الطاقة الشمسية لغرض توفير إضاءة طبيعية وتقليل الحرارة صيفا ،مع السماح للكسب الشمسي الحراري والإضاءة شتاءا وذلك من خلال التوجه المناسب للكتل البنائية.
4. الاستفادة من المباني المشيدة قديما بإعادة إحياءها وتطويرها وفق المفاهيم الحديثة.
5. استغلال طبيعة الأرض من مجازات ضيقة أو نباتات لتوفير الظل وتقليل التعرض للإشعاع الشمسي صيفا، كالأشجار مثلا توفر الحماية من الرياح القوية والعواصف وتقلل الضوضاء.
6. تجنب البناء في حالة توفر مكان واحد ضمن الموقع ذي جمالية خاصة ويحمل صور من الطبيعة ساحرة كون الهدف هو تحقيق بيئة مريحة للساكنين وبهذه الأماكن يمكن خلق خصوصية للموقع مع بناءه حيث التصميم الجيد للبناء الأخضر لا يفرض إستخدام أفضل جزء من الموقع للتشييد وإنما تداخل البناء مع البيئة كأنها مكملة لها.

تصميم الأرض والمنظر الحدائقي (Land Design & Landscaping):

مسألتان متلازمتان الفضاءات المفتوحة (Open Space) والمنظر الحدائقي غالبا ما يتم التوجه نحوهما بعد إتمام عملية التصميم حيث البناء مشيد والموقع واضح المعالم ،وبالتالي توضع الفضاءات المفتوحة والمنظر الحدائقي كتحصيل حاصل لإملاء الأرض المتبقية (Left over Land).

الإستراتيجية الفضلى للوصول إلى أفضل تصميم وفق مفهوم التطور الأخضر "المستدام" تكون بتخطيط المنظر الحدائقي قبل المباشرة بالبناء ،حيث إن توظيف كل من الفضاء المفتوح مع المنظر الحدائقي الخلاب يمكن ان يكون اداة فعالة لحفظ البناية وشاغليها بتماس مع الطبيعة إذ يمكن إستخدامها كوسيلة إتصال للداخل نحو الخارج لتحقيق أعلى طاقة بنائية كفوءة ،ولغرض تحقيق تصميم حدائقي مناسب يجب مراعاة الآتي (Beatley,2000,P:342) (U.S. Green Building Concil,2005, P:45-47):

أ. المحافظة على النباتات المتواجدة ضمن الموقع قدر الإمكان التي يمكن الإستفادة منها ،إذ يتم تأشير الأشجار الصالحة والأعشاب وتنصب الحواجز الحامية حولها بغية المحافظة عليها أثناء البناء وهذا يعتبر ضروريا خاصة في المناطق الحضرية والمناطق الجافة أو ذات الظروف القاسية حيث صعوبة الإنبات وبطئه في النمو.

ب. اختيار نباتات جديدة بعناية ومداخلتها أو مزجها مع النظام البيئي الموجود والتأكيد على استخدام النباتات الملائمة ومناخ المنطقة للحصول على ميكرومناخ يحيط بالمبنى.

ت. يصمم المنظر الحدائقي في المناطق الجافة بأقل حاجة ممكنة للماء أو بترتيب يتحمل التصميم الجاف (Xeris cape).

ث. استغلال النباتات لتظليل البناء وما حوله والأسطح المرصوفة من حرارة الشمس صيفا ،حيث يمكن تخفيض درجات الحرارة والذي بدوره يقلل الطاقة المصروفة في تبريد الأبنية إجمالا كذلك يمكن استخدام الأشجار كحواجز للرياح الشتوية والسيطرة على خطوط النظر وحرف الأصوات غير المرغوب بها.

ج. أحد أوجه المنظر الحدائقي المهمة هو النظر إلى الإنتاج الغذائي حيث الحدائق - البساتين - المحاصيل الحقلية والأشكال الأخرى من المساحات الزراعية تربط عادة مع مشروع الأبنية الخضراء (Green Building Project) والتي إلى جانب الإستفادة منها كغذاء يمكن توظيفها كأشكال للتظليل ضمن المكانات ومساحات الجلوس الخارجية.

<u>مبادئ التصميم العامة:</u>

بإعتبار ما تقدم من الطرح فإن التوجه الجديد نحو الطبيعة جعل من عمليات التصميم الجديدة من البيئة المتولدة من الشمس معتركا لها لذا فأن مبادئ التصميم قد تمحورت حول :.

- السيطرة على تقليل الاكتساب والفقدان الحراري.
- توظيف آليات الإكتساب وإعادة الاشعاع الشمسي المنفعل عمليا وذاتيا.
- توظيف تراكبات الأشكال عند آليات التبريد والتسخين الشمسي المنفعل.
- توفير إضاءة طبيعية مسيطر عليها داخليا ومتوازنة لحفظ الطاقة.

إن كل من المبادئ الأساسية ومتغيرات التصميم التي تؤشر بالسيطرة على التصميم الشمسي المنفعل قد تجمعت في عناصر المبنى المختلفة متضمنة المستنبتات والجدران المزججة والجامعات الشمسية لفضاء السقف وغيرها من التقنيات وآليات استخدامها التي تجعل من تفاعلها وتعاملها مع البيئة الخارجية عاملا ومبدءا تصميميا في توضيح وتوفير بيئة داخلية مريحة ،لذا فالعامل الأساس يكمن في السيطرة على عمليات الإكتساب والفقدان الحراري مع الإضاءة أما الآليات الموظفة والتعامل مع شكل المبنى وشكل التجميعات هي مداخلات للتعامل البيئي الصحيح لهذه المعالجات (Wines,2000,P:242)(Yeang,2000,P:25).

ووفقا لكون عملية السيطرة على مبادئ التصميم تتضمن المعرفة بأسسها فان عملية التصميم البيئي الصحيح يستلزم معرفة بالبيئة الطبيعية المراد التصميم ضمنها كما ذكر آنفا

(شدة الإشعاع وأوقاته ومدياته وحركة الهواء ومديات الحرارة ونسبة الرطوبة وغيرها) كذلك المعرفة بإمكانات إستعمال التقنيات ،إذ لكل بلد ومنطقة إمكانات معينة وثقافات تختلف باختلاف المنطقة التي تتوقف عليها استعمال آلية معينة ومداخلات تقنية فضلا عن معرفة تامة بعلم الإقتصاد.

أهداف التصميم البيئي:

إن من أهم اعتبارات التصميم البيئي الصحيح هو عامل المرونة التصميمية والتكيف للحالات المختلفة من الإشغال والاستعمال لوضع مفهوم البيئة الداخلية المريحة موضع التنفيذ حراريا وبصريا حيث عملية المرونة التصميمية ضرورية عند وضع التصاميم البيئية خصوصا للمساكن على اعتبار الآتي :.

1. تنوع أنماط الإشغال ودرجات الحرارة المفضلة بين فضاءات المبنى المختلفة مع تنويع الوقت.
2. وجود فضاءات قد لا تستغل في بعض الأحيان.
3. تنوع متطلبات الهواء النقي ومعدلات اكتساب الحرارة الداخلية من فضاء إلى فضاء ومن وقت لآخر اعتمادا إلى الإشغال والنشاط أو الفعالية.

لهذا فان على المصمم البيئي يجب أن يأخذ بنظر الاعتبار :.

- درجة حرارة الفضاء المريحة : حيث تدرس وتوضع من قبل المصمم خاصة عند فصل الصيف لتجنب التسخين العالي.
- توفير الهواء النقي الملائم : من خلال التهوية المسيطر عليها.
- توفير الإضاءة الطبيعية الملائمة: لتحفيز وعمل النشاطات والفعاليات اليومية المشغولة داخل الفضاءات مع تجنب سلبيات الضوء كالإبهار أو السطوع العالي.

(Yannas,1994,P:63) ،ويعتبر تقليل صرفيات الطاقة وحفظها هو الأساس في وضع التصميم البيئي الصحيح حيث الإعتبارات الثلاث الآنفة الذكر سوف تؤمن التصميم البيئي والفضاء الداخلي المريح مع تقليل الإستهلاك في الطاقة.

استخلاص إعتبارات التصميم البيئي:

إن اعتبارات التصميم البيئي متداخلة ومتزامنة الواحدة مع الأخرى وتكاد تكون غير مفصولة ومتكاملة ،إذ يتوجب على المصمم أن يأخذ بنظر الإعتبار عند توظيف فكره وأدواته وأساليبه والمداخلة مع بيئته وشاغليه العناصر الآتية لتحقيق الراحة الحرارية والنوعية البيئية مع أقل تأثير على الطاقة وصرفياتها والعوامل تتمثل ب(Kim,1998,P:60-71)(Wines,2000,P:64):

1. التحكم بالتخطيط العام ومراعاة الأبعاد البيئية والاقتصادية والاجتماعية مع وضع التجهيزات للإكتسابات الحرارية الشمسية من خلال الإجلاس "التسقيط" الحكيم للتجميعات الكتلية في أطر ونوافذ الزجاج مع الأخذ بنظر الإعتبار عامل السعة الحرارية للمواد.
2. السيطرة على فقدان وإكتساب الحرارة من خلال التحكم بهندسية المبنى وتصميم العناصر وتجهيز الكتامة الهوائية اللازمة شتاءا مع توفير التهوية الطبيعية بتجهيز المبنى بوسائل قابلة للسيطرة والحركة لتوفر كميات ملائمة من الهواء النقي مع تبديل الهواء صيفا بما يؤمن الراحة والصحة للساكنين وبأعلى أدائية وظيفية للفعالية الداخلية.
3. توفير الأجهزة والأدوات والمسيطرات والمستجيبات للبيئة الخارجية للسيطرة على البيئة الداخلية من خلال آليات المبنى التي تعمل ضمنها التقنيات خاصة الخارجية القشرية والواجهية وعناصر الحماية من الإشعاع الشمسي العالي.
4. توفير إضاءة طبيعية من خلال تقنيات الإضاءة المطورة لإرضاء الحاجة البيولوجية والبصرية للساكن.

5. استخدام الآليات الموظفة لمجموعة من التجميعات الكتلية تحقيقا لمبدأ الخزن الحراري لفترات لغرض حفظ الطاقة والاستفادة منها في إعادة بثها من جديد واستخدام التقنيات وعناصر الإكتساب الشمسي لتحقيق هذا الغرض.

إن اعتماد هذه الشروط سيتوقف على طبيعة المتطلبات التصميمية (الوظيفة المشغولة) والبيئة المصمم ضمنها، وكذلك طبيعة الموقع إذ يتفاعل كل من التوقيع وتخطيط الموقع- شكل المبنى- التخطيط والتصميم الداخلي- الخواص الحرارية للعناصر الكتيمة- التزجيج وتصميم النوافذ فضلا عن التهوية والكتامة للهواء فيما بينها لتنتج الموازنة بين عمليات الموازنة مع الاكتساب والفقدان الحراري الشمسي مع العلاقة لمجموعة العناصر السابقة الموضحة فضلا عن وجود عناصر ثانوية قد لا تكون مرئية ومحسوسة من قبل المصمم إلا إنها مهمة للشاغلين وتؤثر بطريقة أو بأخرى على التصميم عموما وهذه العوامل الثانوية هي:

1. وضع أجهزة كفوءة الطاقة فقط مع حفظ الطاقة.
2. عزل مصادر الحرارة الإضافية داخل التجميع أو المبنى مثل المراجل البخارية واسطوانات الماء الحار والإستفادة من حرارتها المنبعثة لتخفض ويستفاد منها في الداخل.
3. وضع أجهزة للسيطرة على الرطوبة.

وباعتماد ما سبق فعلى المصمم أن يعي ماهية التصميم وأبعاده ليكون ملبي لمتطلبات الشاغلين وراحتهم ،أي معرفة البيئة التي توقع بها التصميم مستعينا بما أتاحته التكنولوجيا من تطورات للسيطرة على البيئة الداخلية حراريا وبصريا.

الاستنتاجات:

وفقا لما تقدم من مبادئ تهدف الى تحقيق غاية أساسية تكمن في توفير بيئة داخلية حراريا وبصريا وبايولوجيا ملبية لمتطلبات شاغليها وبتداخل البيئة الخار جية المحيطة بنظم المبنى وقشرته وبتحقيق الابعاد الثلاثة (تكنولوجيا-عمارة-استدامة تبيؤية) ليستنتج الاتي:

* التركيز على خصوصية كل مجتمع وبيئته وخواصه إذ تتناول الجوانب الوظيفية والبيئية للمباني التي تعتبر القاعدة الأساسية للتصميم بجعله مستجيبا لبيئته ويتداخل معها وإعتمادا على كفاءة الاستخدام ومصادر الطاقات المتجددة وتقليل الضرر السلبي على البيئة وفق مفهوم التطور المستدام والبناء الأخضر.
* التخطيط العام البيئي بصورة متوازنة والمداخلة مع البيئة الخارجية المحيطة مع الحفاظ على النظام الإيكولوجي.
* توظيف عامل تغير زاوية الشمس على مدار اليوم والسنة ليعمل كمصدر للطاقة والحيوية للفضاءات لذا لابد بالنتيجة من الحذر في التوجيه.
* توظيف الأشكال المعمارية والهندسية والبيئية المدروسة.
* السيطرة على فقدان واكتساب الحرارة وتوظيف الآليات المسيطرة والمكونة من عناصر وتقنيات وأشكال متعددة لتوظيف التسخين والتبريد الشمسي المنفعل مع الإضاءة الطبيعية إلى داخل الفضاء مع وضع عامل الإقتصاد بعين الإعتبار.
* الأخذ بنظر الإعتبار سلوك الساكنين ووظيفة الفضاءات وتغيراتها مع مراعاة عامل المرونة والتغير والتطور والتكيف للحالات المختلفة.
* الإعتبار لعوامل اللون والملمس وتغيرات زوايا النظر والحجب عن الإشعاع الشمسي المباشر لإضفاء جانب التحسينات في البيئة الداخلية واللطافة التي يجب ان توفر عوامل الراحة الحرارية والبصرية والبايولوجية والسلوكية.
* دراسة المخطط العام وعناصر الفضاءات المفتوحة والمنظر الحدائقي مسبقا قبل البدء بتصميم التجميعات السكنية وإنشاءها والاستفادة من المباني المشيدة قديما وإعادة إحيائها وتطويرها وفق المفاهيم الحديثة مع استغلال طبيعة الأرض ومكوناتها.

* لاختيار الموقع أهمية كبيرة ويجب أن يكون قابل للتطور دون الخلل في البيئة الطبيعية وللوصول إلى التصميم المستدام يتطلب مراعاة مبدأ "أخلاقية الأرض" إذ لكل جزء على الأرض نوع من معطيات الطبيعة لا يمكن تداركها إلا من خلال برمجة مسبقة.
* تسقيط و توقيع التجميعات الكتلية بحيث تكون الواجهة الأعرض نحو الجنوب وإعطاء مرونة التشكيل تبعا لطبيعة أشكال الكتل والتباعدية فيما بينها وموقع الفناءات إن وجدت وأبعادها وطبيعة المادة المكونة للغلاف وتقنياته بما يحقق ملائمة المتناقضات واستثمار الطاقات المتجددة والأشكال الطبيعية للأرض.
* استعمال مبدأ الكتلة الخازنة في الداخل والخارج لتقليل عامل نفاذ الحرارة للداخل على مدى النهار لذلك تستعمل المواد ذات السعة الحرارية العالية.
* الإنتباه إلى الخصوصية البصرية وشدةالإشعاع وعلاقته بحجم الفتحات والتوجيه وتوظيف المعالجات المختلفة ضمن الغلاف في قابلية التكيف صيفا وشتاءا نسبة للإشعاع والضوء.

REFERENCES

- Andersen, Hasse Traberg; "Daylight-Light and Space", Free Energy Laboratory, Phonics, U.S., 2006.
- Bankston, Charles A., "The Status and Potential of Central Solar Heating Plants with Seasonal Storage: An International Report", Advances in Solar Energy, Volume 4, CBY Associates, Inc., Washington, DC/2003.
- Battle, Guy& Mc. McCarthy, Christopher, "Sustainable Ecosystem & Built Environment", Willy-Academy, London, U.K., 2001.
- Beatley, Timothy; "Green Urbanism", Island Press, Island, 2000.
- Brown, G.Z.;& Dekay, Mark; "Sun, Wind and Light", Architectural Design Strategies, Second Edition, U.S.A., 2001.
- Donough, William Mc. Don; "Design Theme", BNIM Architects, U.S.A., 2004.
- Givoni, Baruch; "Climate Consideration in Building and Urban Design", Van Nostrand Reinhold, U.S.A., 1998.
- I. Dark-Sky Association, "Sustainability Urban Planning", U.S.A., 2006.
- Jenior, Mary-Margaret; "Solar Building for Sustainable America", Solar today, American Solar Energy Society, May/June; 1994.
- Jimenez, Antonio C.; Lawand, Tom; "Renewable Energy for Rural Schools", Published by the National Renewable Energy Laboratory, U.S.A., 1996.
- Jones, David Lioyd; "Architecture and the Built Environments: Bioclimatic", Bio-Climatic Building Design, Laurence King Publishing Ltd,U.K., 1998.
- Kim, Jong-Jin; &Rigdon, Brenda; "Sustainable Architecture Module: Introduction to Sustainable Design/Qualities, Use, and Examples of Sustainable Building Materials", Natural Pollution Prevention Center for Higher Education, Michigan, U.S.A., 1998 A&B.
- Kukreja, C.P., "Tropical Architecture", New Delhi, 1978.
- Lawrence Berkeley Laboratory (LBL) and Los Alomos National Laboratory, DOE-2 User Guide. Version 2-1, Office Berkeley, U.S.A., 1998.
- Mol, A.P.J.; "Globalization and Environmental Reform", the Ecological Modernization of the Global Economy, MIT. Press, Cambridge,2001.
- Moore, Fuller; "Environmental Control System: Heating, Cooling, Lighting", New York, McGraw-Hill, 1993.
- NAHB, Research Center, Guide to Developing Green Building Programs, National Association of Home Builders,1999.
- Olgyay, Victor; "Design with Climate", Princeton University Press, New Jersey, 1973.

- Paradis, Alan; &Shugar, Daniel S.; "Photovoltic Building Materials", Solar today, American Solar Energy Society, May/June, 1994.
- Sacks, Rafael; "Parametric 3D Modeling in Building Construction with Examples from Precast Concrete", Automation in Construction, Vol.13, Issue 3, May/2004.
- Schoeauer, Norbert, "6000 Year of Housing", W.W. Norton, U.S.A., 2000.
- Shorroch, L.D.; &G. Henderson; J.H.F., Brown; "Domestic Energy Fact File", Building Renewable Establishment (BRE), 1993.
- "Green Development",U.S. Green Building Concil LEED. NC., U.S.A., 2005.
- Wiley, John; &Sons; "Heating- Cooling- Lighting", Design Methods for Architects, Norbert Lechner, Inc., Second Edition, New York, 2001.
- Wines, James; &Jodidio, Philip; "Green Architecture", Japan, 2000.
- Yannas, Simon; "Solar Energy and Housing Design", Vol. 1, Architectural Association, London, 1994.
- Yeang, Ken; "The Green Skyscraper" –the Basic for Designing Sustainable Intensive Buildings- Prestel, U.K., 2000.
- "The Bed ZED Project", www.zedfactory.com " &" www.zedstandards.com ".

المصادر العربية:

- إبراهيم عبد الرزاق- "عمارة المستقبل"- مجلة آفاق عربية،5-6، أيار/ حزيران، 2000.
- إبراهيم إبراهيم شريف- "جغرافية الطقس"- الكتاب الأول، رقم الايداع في دار الكتب والوثائق 454، بغداد، 1991.
- البدري، امجد محمود عبد الله- التطور والتغير في الفكر الجديد لعمارة الأبنية الصناعية الذكية- اطروحة دكتوراه - جامعة بغداد-2006 .
- برو ميشيل- "الطاقة الباردة: حلول متجددة لمشاكل بيئية"، النفط والتعاون العربي، المجلد التاسع عشر، العدد الثامن والستون، 1994.
- جابر شنشول جمالي– "تكنولوجيا الوقود"– دار الكتب للطباعة والنشر،رقم الإيداع للمكتبة الوطنية 1183، 1981.
- الجوراني، سعد - "تكنولوجيا الطاقة الشمسية "- دار الشؤون الثقافية العامة، بغداد، 1995.
- العزاوي، عبد الرسول حمودي - "الطاقة والمباني"، الطبعة الأولى، دار مجدلاوي للنشر والتوزيع، عمان- الأردن، 1996.
-"قياسات الإشعاع الشمسي"، مركز بحوث الطاقة الشمسية، بغداد، 1994.
- الزبيدي، مها صباح -"الاستدامة البيئية في تشكيل التجمعات الإسكانية في العراق"- أطروحة دكتوراه، كلية الهندسة، جامعة بغداد، 2006.
- الحمداني، نضال وآخرون، "وسائل ترشيد أستهلاك الطاقة"، مجلس البحث العلمي، مركز بحوث الطاقة الشمسية، تموز/1983.
- الربيعي، نور الدين؛ "الآفاق العلمية لإستثمار الطاقة الشمسية"، دار الشؤون الثقافية والنشر، بغداد، 1983.