الطاقات المتجددة والتصميم العمراني المستدام

د. محمود أحمد أحمد عيسى
أستاذ مشارك، قسم العمارة، كلية تصاميم البيئة،
جامعة الملك عبد العزيز، جدة، المملكة العربية السعودية

الملخص:

العالم المعاصر يواجه العديد من التحديات التي تواكب التنمية العمرانية المتسارعة. إستهلاك مصادر الطاقة التقليدية في تعاظم مستمر أيضا بهدف تحقيق البيئة الملائمة لراحة الإنسان، وبالتالي فان الأضرار الناجمة عن الإفراط في إستخدام هذه الطاقات التقليدية في التنمية العمرانية وتأثيرها السلبي على البيئة الطبيعية في تزايد مستمر خاصة في المناطق الحضرية. مصادر الطاقة المتجددة أصبحت في الوقت الحاضر أحد أهم البدائل الصديقة للبيئة والتي يمكن بتعظيم الإعتماد عليها بديلا عن مصادر الطاقة التقليدية من قبل المهتمين والمختصين في تصميم وانشاء العمران، يمكن تقليل الاضرار التي تتعرض لها البيئة الطبيعية بسبب إستخدام مصادر الطاقة التقليدية. يتناول هذا البحث مناقشة التأثير السلبي للإستخدام المفرط لمصادر الطاقة التقليدية، وإيجابيات الإعتماد على مصادر الطاقة المتجددة في مجال التنمية العمرانية، ثم مناقشة مفهوم التصميم العمراني المستدام ومبادىء تحقيق هذا المفهوم وأهم تطبيقات إستخدام مصادر الطاقة المتجددة في العمران. وينتهي البحث بطرح عدة توصيات يمكن من خلال تبنيها في مرحلة التصميم العمراني أن تقود الى ترشيد إستهلاك الطاقة وتنشيط الإعتماد على مصادر الطاقة المتجددة بدلا عن مصادر الطاقة التقليدية حتى يمكن الحفاظ على بيئة الأرض نظيفة صحية صالحة لحياة الإنسان المعاصر دون الإخلال بحق الأجيال المستقبلية في هذه البيئة النظيفة الصحية غير الملوثة.

1- المقدمة

العالم في الوقت الحاضر يواجه العديد من التحديات التي تواكب التنمية العمرانية المتسارعة الناجمة عن التزايد السكاني وتطور حياة الإنسان المعاصر، خاصة في المناطق الحضرية، حيث تزايد عدد سكان المدن من 14% من سكان الأرض عام 1900م الى نحو 50% عام 2000م ومن المتوقع أن يصل في عام 2100م الى نحو 80%.[1] نتيجة لذلك فإن إستهلاك الطاقة التقليدية غير المتجددة Non-Renewable Energy في تعاظم مستمر بهدف تحقيق البيئة الملائمة لراحة الانسان وخاصة

في المناطق الحضرية، وبالطبع سوف يأتي اليوم الذي تنتهي فيه هذه المصادر أو على الأقل يصبح الحصول عليها صعباً ومرتفع التكلفة. بالإضافة إلى ذلك فان الأضرار الناجمة عن استخدام هذه الطاقات في التنمية العمرانية وتاثيرها السلبي على بيئة الأرض الطبيعية في تزايد مستمر.

مصادر الطاقة المتجددة Renewable-Energy Sources تعتبر أحد أهم البدائل الصديقة للبيئة والتي يمكن بتعظيم الاعتماد عليها بديلا عن الطاقة التقليدية غير المتجددة تقليل الاضرار التي تتعرض لها بيئة الكرة الأرضية بسبب إستخدام مصادر الطاقة التقليدية غير المرشد. التنمية العمرانية حول العالم تستهلك قدراً غير قليل من مصادر البيئة الطبيعية، لذلك فإن توجه مصممي ومنفذي العمران المستحدث الى التوظيف الإيجابي لمصادر الطاقة المتجددة بدلا من الطاقة التقليدية أصبح حتميا بهدف تقليل الأضرار البيئية التي تنتج عن استخدام الطاقة التقليدية وعدم التعدي على حق أجيال المستقبل Future Generations في مصادر الطاقة وبيئة الأرض النظيفة الصحية الصالحة لحياة الإنسان. يناقش هذا البحث حتمية تقليل الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية لتوفير البيئة العمرانية الملائمة لراحة الانسان والتي تلبي إحتياجات حياته من خلال التوظيف الايجابي لاستخدام الطاقات المتجددة في التصميم العمراني المستدام بهدف انتاج عمران صديق للبيئة الطبيعية يساهم في الحفاظ على بيئة الأرض صحية على مر الأجيال.

2- هدف البحث ومنهجيته

يهدف هذا البحث إلى إستكشاف الدور الكبير الذي يمكن أن يلعبه مصممي العمران لحماية البيئة الطبيعية من أضرار إستخدام الطاقة التقليدية من خلال التوظيف الإيجابي لتطبيقات إستخدام مصادر الطاقة المتجددة وإتخاذ قرارات تصميمية في مرحلة التصميم العمراني تتبنى مبادىء العمارة المستدامة Sustainable Architecture تهدف إلى تحقيق البيئة العمرانية الملائمة لراحة الإنسان دون تلويث بيئة الأرض والحفاظ عليها صحية صالحة لحياة الإنسان سواء في الوقت الحاضر أو في المستقبل. لتحقيق هذا الهدف يتناول هذا البحث مناقشة التأثير السلبي للإستخدام المفرط لمصادر الطاقة التقليدية، وإيجابيات الإعتماد على مصادر الطاقة المتجددة، ثم مناقشة مفهوم التصميم العمراني المستدام ومبادىء تحقيق هذا المفهوم والتطبيقات المختلفة لإستخدام مصادر الطاقة المتجددة في العمران. وينتهي البحث بطرح عدة توصيات يمكن من خلال تبنيها في مرحلة التصميم العمراني تنشيط الإعتماد على مصادر الطاقة المتجددة بدلا عن مصادر الطاقة التقليدية حتى يمكن الحفاظ على بيئة الأرض صحية صالحة لحياة إنسان اليوم دون الإخلال بحق إنسان الغد في هذه البيئة النظيفة الصحية غير الملوثة.

3- مصادر الطاقة وبيئة الأرض

في الماضي إعتقد البعض أن مصادر الطاقة أبدا لا يمكن أن تنفذ وأن البيئة الطبيعية الأرض وغلافها الجوي لايمكن أن يتلوث بفعل المخلفات الناتجة عن الإفراط في إستهلاك مصادر الطاقة التقليدية مثل الفحم Coal، النفط Oil، الغاز الطبيعي Natural Gas، اليورانيوم Uranium. في الوقت الحاضر تولدت قناعة لدى العلماء وغير العلماء بضرورة ترشيد استهلاك مصادر الطاقة التقليدية حتى يمكن تقليل تلوث بيئة الأرض الناتج عن الإفراط في استهلاكها بالإضافة الى حرمان الأجيال المستقبلية من حقها في مصادر الطاقة الضرورية لتحقيق إحتياجاتهم الحياتية. الى جانب ذلك فان العلماء اليوم قلقون من ارتفاع درجة حرارة الغلاف الجوي للأرض حيث يعمل في حال تزايد تلوثه مثل الصوبا الزجاجية التي تحتفظ بالحرارة الشمسية بينما يعمل الغلاف الجوي غير الملوث على ارتداد قدر مناسب من الحرارة الشمسية الى الفضاء خارج الغلاف الجوي.[2] (شكل رقم(1))

السبيل الى تقليل تلوث الغلاف الجوي للأرض ليس فقط بترشيد إستهلاك مصادر الطاقة التقليدية وإنما بتنشيط إستخدام مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية Solar Power، طاقة الرياح Wind Power، الحرارة الأرضية Geothermal، المواد العضوية Biomass ، طاقة المياه Water Power. تزايد الإعتماد على مصادر الطاقة المتجددة ونتيجة لإستدامة توفرها لايحرم الاجيال المستقبلية من حقهم في تطوير استخدامها الى جانب مصادر الطاقة التقليدية لتلبية احتياجاتهم من الطاقة. تكلفة استخدام مصادر الطاقة المتجددة في الوقت الحاضر تعتبر مرتفعة نسبيا ولكن من المتوقع في المستقبل ان تنخفض هذه التكلفة بحيث يصبح إستخدامها إقتصادي. على سبيل المثال يوضح (شكل رقم(2)) إمكانية إرتفاع معدل إستخدام الطاقة المتجددة المتوقع في الولايات المتحدة عام 2030 م.[2]

4- التصميم العمراني المستدام

التنمية المستدامة Sustainable Development هى التنمية التي تستوفي احتياجات الحاضر من المصادر الطبيعية دون خفض قدرة الأجيال المستقبلية في الحصول على إحتياجاتهم من المصادر الطبيعية. عادة يكون العمر الإفتراضي للعمران عدة عقود وأحياناً قرون لذلك فإن كل قرار في مرحلة التصميم العمراني قد يكون له تأثير طويل المدى على البيئة. إضافة إلى ذلك يستهلك العمران حول العالم نحو ثلاثة بلايين طن من المواد الأولية سنوياً، ونحو 19 مليون برميل بترول يومياً ما يعادل تقريبا إنتاج دول منظمة الأوبك من البترول يومياً[3]، كما يمثل الإستثمار في العمران نحو 40% من الإقتصاد العالمي.[4] التصميم العمراني المستدام Sustainable Urban Design تعبير شاع إستخدامه في الآونة الأخيرة وهو نابع من محاولة مصممي العمران التعامل بحساسية مع بيئة الأرض بهدف الحفاظ عليها صحية صالحة لحياة الإنسان في الحاضر والمستقبل.

مفهوم التصميم العمراني المستدام قد يعبر عنه أيضاً بعدة تعبيرات أخرى منها العمارة الخضراء Green Architecture، التصميم البيئي Ecological Design، أو التصميم مع البيئة Design With Nature. أياً كان التعبير فكلها تعني أن ينتمي العمران للبيئة ويكون صديقاً لها حيث يستهلك من مصادرها بالقدر الذى يحقق البيئة الصحية لقاطنيه ولا يخل بحق الأجيال المستقبلية في تلبية إحتياجاتهم من مصادر الطبيعة. في الحقيقة هذا المفهوم ليس جديداً فقد وجدت العديد من سمات ما يعرف بالتصميم العمراني المستدام في مختلف الحضارات الإنسانية منذ فجر التاريخ. التقدم التكنولوجي في القرن العشرين كان سبباً مباشراً في تدني إهتمام الإنسان بالحفاظ على بيئة الأرض نظيفة نتيجة للتوظيف غير المرشد لهذا التقدم التكنولوجي. منذ الأزمة النفطية في السبعينات من القرن الماضي بدأ التوجه العالمي لترشيد إستهلاك مصادر الطاقة التقليدية وتطوير استخدام مصادر الطاقة المتجددة. لذلك فالتصميم العمراني المستدام أصبح هدفاً لمصممي ومنتجي العمران المهتمين بالحفاظ على بيئة الأرض صالحة لحياة الإنسان في الحاضر والمستقبل.

5- مبادىء التصميم العمراني المستدام

المعماريون والمخططون الذين يهتمون بالبيئة والحفاظ عليها نظيفة غير ملوثة غالبا ما يتوجهون في تصميماتهم إلى إستخدام أحد ثلاثة توجهات للتعامل مع البيئة الطبيعية في إنتاج العمران الملائم لمستخدميه. التوجه الأول يلجأ الى إستخدام خامات ومواد بناء من الأرض في إنشاء العمران مثل الطين والتربة والأخشاب وغيرها. التوجه الثاني يلجأ الى توظيف التقنية العالية في إنشاء العمران مع مراعاة الظروف المناخية وتوفير إمكانيات التدوير أو إعادة الإستخدام Recycling وتوظيف الطاقات المتجددة إيجابياً. أما التوجه الثالث فيتبنى الدمج بين مبادىء كلا التوجهين تبعا لطبيعة الموقع الذي يبني فيه وطبيعة المشروع. كل من التوجهات الثلاثة يتبنون عدة مبادىء تهدف إلى إنشاء عمران صديق للبيئة يستخدم أقل قدر من الطاقة ويحافظ على مصادرها الطبيعية ويسبب أقل قدر من التلوث للبيئة الطبيعية وأهم هذه المبادىء[5]:-

- توفير البيئة الصحية الداخلية من خلال استخدام مواد بناء لا ينبعث منها ما يضر الإنسان أو البيئة المحلية ويحقق التهوية الجيدة بالإضافة لاستخدام النباتات والمزروعات التي تساعد على التخلص من ثاني اكسيد الكربون وانتاج الأكسيجين.

- كفاءة إستخدام مصادر الطاقة في التبريد أوالتدفئة أو الإضاءة وغيرها من الإستخدامات وذلك من خلال استعمال حلول تصميمية تحقق راحة الإنسان الحرارية باسلوب طبيعي مع إستخدام أقل قدر

من الطاقة. بالإضافة الى توظيف مصادر الطاقة المتجددة للحصول على الطاقة الكهربائية النظيفة اللازمة لتحسين البيئة المحلية والداخلية.

- إستخدام مواد بناء صديقة للبيئة يمكن اعادة استخدامها أكثر من مرة وان تنتج من موارد وخامات من البيئة الطبيعية مثل الطين والأخشاب وغيرها، بشرط ألا يضر إستهلاكها بالبيئة الطبيعية للأرض، والإستفادة من إيجابيات الأشجار والنباتات المختلفة مثل التظليل وتحسين البيئة المحلية.(شكل رقم(3))

- ملائمة التشكيل العمراني للبيئة المحلية من حيث الموقع الجغرافي والظروف المناخية المختلفة حتى يمكن تقليل الحاجة الى الطاقة لتحقيق البئة الحرارية المحلية المناسبة لراحة الإنسان الحرارية، كما يجب ان يحقق إنسجاما مع الموقع ومحيطه سواء كان طبيعيا أو من انتاج الإنسان.

- كفاءة التصميم المعماري الذي يحقق متطلبات مستخدميه واحتياجاتهم الإجتماعية والدينية وكذلك القيم والمبادىء الروحية التي يجب دراستها حتى يصبح العمران ملائما لمتطلبات قاطنيه.

6- تطبيقات الطاقة المتجددة في العمران

التوجه العالمي نحو ترشيد إستهلاك الطاقة التقليدية وتطوير استخدام مصادر الطاقة المتجددة، خاصة للحصول على الكهرباء، أصبح هدفا يجب تحقيقه كلما كان ذلك ممكناً. بهدف تحقيق كفاءة إستخدام الطاقة في العمران فإن مصممي ومنفذي العمران وبالتعاون مع المتخصصين في المجالات المختلفة المتعلقة بالعمران يجب أن يتبنوا منذ بداية التخطيط للمشروعات العمرانية أفكار وتوجهات تصميمية تسمح بتوفير البيئة الداخلية والمحلية الملائمة لراحة مستخدمي هذا العمران بإستخدام أقل قدر ممكن من الطاقة وخاصة الطاقة الكهربائية. حتى هذا القدر القليل يجب أن يتم توليده عبر مصادر طاقة متجددة صديقة لبيئة الأرض. تحقيق ذلك التوجه يمكن تحقيقه بتبني مفاهيم التصميم العمراني التي تحقق أفضل توظيف لمعطيات البيئة الطبيعية من إضاءة طبيعية ومواد بناء ومصادر الطاقة المتجددة التي تستخدم لتوليد الكهرباء للمساعدة في توفير البيئة الداخلية الجيدة من حيث التهوية الطبيعية والراحة الحرارية لجسم الإنسان من خلال تطبيق مختلف مبادىء التصميم العمراني المستدام السابق الإشارة إليها.

الطاقة الكهربائية تعتبر طاقة نظيفة عند إستعمالها إلا أن عملية إنتاج هذه الطاقة قد يتبعها أثار سلبية كبيرة على البيئة الطبيعية في حال أستخدمت مصادر الطاقة التقليدية لتوليدها مثل البترول والفحم حيث يصحب إستخدامها إنبعاث غازات ومخلفات أخرى ضارة بالبيئة الطبيعية. عند إستخدام مصادر

الطاقة المتجددة لتوليد الكهرباء تصبح عملية إنتاج وإستخدام الكهرباء نظيفة الى حد كبير كما أن هذه المصادر المتجددة غير قابلة للنفاذ، وبالتالي لن تحرم الأجيال المستقبلية من حقها في الحصول على الطاقة اللازمة لمتطلبات حياتهم. يمكن توظيف مصادر الطاقة المتجددة في العمران إما بشكل مباشر، مثل طاقة الرياح والطاقة الشمسية والحرارة الأرضية، أو من خلال الإستفادة منها في توليد الطاقة الكهربائية النظيفة، مثل طاقة المياه والمواد العضوية، التي تستخدم بدورها في تغطية إحتياجات العمران من الطاقة اكهربائية. فيما يلى توضيح لأهم تطبيقات إستخدام مصادر الطاقة المتجددة في العمران.

6-1- الطاقة الشمسية Solar Power

الحرارة الشمسية التي تصل الى سطح الأرض في صورة أشعة الشمس تعتبر أحد أهم مصادر الطاقة المتجددة الغير معرضة للنفاذ ويمكن تحويل الطاقة الشمسية الى صور أخرى من الطاقة قابلة للإستعمال عبر خمس سبل رئيسية: الإستخدام المباشر لأشعة الشمس، تركيز الحرارة الشمسية، تحويل أشعة الشمس الى طاقة كهربائية، بالإضافة إلى دورها الرئيسي في تنشيط بعض مصادر الطاقة المتجددة الأخرى حيث أن الحرارة الشمسية أحد مسببات حركة الرياح وتنمو بفضلها المواد العضوية التي تستخدم بدورها في توليد الطاقة النظيفة.[6] يمكن الإستفادة من أشعة الشمس بشكل مباشر إيجابياً أو سلبياً في العمران وكذلك يمكن الإستفادة منها عبر تحويلها الى طاقة كهربائية نظيفة بعدة سبل أهمها:-

- التصميم الشمسي السالب Passive Solar Design

من خلال التحكم في تعرض المبنى للحرارة الشمسية حيث تتم الحماية من أشعة الشمس عند الحاجة الى تقليل درجة الحرارة الداخلية والإضاءة الطبيعية في وقت الصيف، بينما يسمح بالتعرض لأشعة الشمس الحارة عند الحاجة الى رفع درجة الحرارة والإضاءة الطبيعية الداخلية في وقت الشتاء. شكل رقم (4) يوضح إمكانية توظيف كاسرات أشعة الشمس المتحركة للتحكم في التعرض لأشعة الشمس المباشرة.[7] من خلال إستخدام مواد البناء الطبيعية ذات المدى الحراري الكبير في بناء الحوائط وخاصة الخارجية وتوظيف الظلال الناتجة عن التشكيل المعماري والعمراني وتوجيه المباني وتصميم الفتحات الخارجية وكذلك عناصر تنسيق الموقع وغيرها من المكملات المعمارية، يمكن التحكم في كيفية تعرض المبنى لأشعة الشمس المباشرة وحركة الهواء حول وخلال المبنى. شكل رقم (5) يوضح إمكانية توظيف التشكيل المعماري وعناصر تنسيق الموقع للتحكم في حركة الهواء حول وخلال المبنى.

- التسخين الشمسي للماء Active Solar Water Heating

هو الأسلوب الأكثر إنتشاراً للإستفادة من الحرارة الشمسية وذلك بتسخين المياه مباشرة لتستخدم في المباني عبر شبكات التغذية بالمياه الساخنة أوالتدفئة. كما يمكن إستخدام المياه الساخنة أو البخار الناتج عنها في تشغيل توربينات لتوليد طاقة كهربائية نظيفة يمكن توزيعها على المباني عبر شبكات توزيع الكهرباء.

- خلايا كهروضوئية Solar PhotoVoltaics (PV)

هذا الأسلوب يقوم بتحويل الطاقة الشمسية الى طاقة كهربائية إلا أنها نسبياً غير إقتصادية في الوقت الحاضر نظراً لإرتفاع تكلفة إنتاج الخلايا الكهروضوئية. توليد الكهرباء بهذا الأسلوب إرتفع من لاشيء في السبعينات إلى نحو 75 ميجاوات اليوم.[8] التحدي الحالي هو تخفيض تكلفة إنتاج الكهرباء بهذه الطريق حتى يمكن تطبيقها بشكل موسع في صناعة توليد الكهرباء. يمكن إستخدام هذه الخلايا في مجموعات على أسطح المباني أو الحوائط المعرضة لأشعة الشمس وبالتالى يمكن أن تقوم المباني بإنتاج قدر من إحتياجاتها من الكهرباء ذاتياً بأسلوب نظيف لا يضر بالبيئة. (شكل رقم (6))

6-2- طاقة الرياح Wind Power

من خلال توجيه المبانى وتشكيل واجهاتها وأيضاً التشكيل العمراني يمكن التحكم في توفير التهوية الداخلية الطبيعية عند الحاجة إليها لتحسين البيئة الداخلية أو الحماية من حركة الرياح عندما تكون غير محببة من حيث سرعتها أو ما تحمله من شوائب. شكل رقم (7) يوضح نموذجاً للتحكم في حركة الرياح الخارجية حول المبنى وجذبها إلى الداخل لتوفير التهوية الطبيعية. قديماً كانت تستخدم حركة الرياح في تشغيل بعض المعدات مثل طواحين الهواء لطحن الحبوب أو رفع مياه الري. في الوقت الحاضر تستخدم طاقة الرياح لتحريك تربينات لتوليد الكهرباء النظيفة التي يمكن إستخدامها لأغراض متعددة، حيث يمكن توزيع عدد من هذه التوربينات في مايشبه المزارع في المناطق المحيط بالعمران أو حول المدن ويتم تخزين الكهرباء المتولدة ومن ثم توزيعها خلال شبكة الكهرباء الى المباني.[8]

6-3- الحرارة الأرضية Geothermal

هى الطاقة الناتجة من حرارة باطن الأرض حيث تنتقل بالتوصيل الى قرب سطح القشرة الأرضية، ويمكن أستخدامها بشكل مباشر في حماية المباني من التقلبات المناخية الحادة وغيرها بإنشاء المباني تحت سطح الأرض Earth Sheltering. أيضاً يمكن الحصول عليها عن طريق حفر أبار تسمح

بخروج المواد المنصهرة والماء الساخن أو بخار الماء أو الغازات والتي تستخدم الحرارة الناتجة عنها بدورها في تشغيل توربينات لتوليد الطاقة الكهربائية.[9]

6-4- المواد العضوية Biomass

وهى الطاقة التي يمكن الحصول عليها بإستعمال بعض المواد العضوية مثل النباتات أو مخلفات الحيوانات Plant and Animal waste. وتعتبر طاقة متجددة لأنها لاتحتاج الى فترات زمنية طويلة لتكوينها مثل الفحم والبترول. أقدم الطرق للحصول على الطاقة من الواد العضوية هي حرق الأخشاب وغيرها من المواد العضوية الجافة للحصول على الحرارة للطهي أو للتدفئة أو تسخين المياه التي بدورها تستعمل لتوليد الكهرباء. حديثا تستعمل المخلفات الحيوانية أو الأدمية من خلال تحللها في هاضم لاهوائي Anaerobic Digester لتنتج بعض الغازات مثل الميثان الذي يستعمل بدوره لتشغيل تربينات لتوليد الطاقة الكهربائة.[9]

6-5- الطاقة المياه Water Power

تحويل حركة المياه الطبيعية على سطح الأرض الى طاقة حركة كانت تستخدم قديماً لبعض الأغراض، أما إستخدامها الأوسع في الوقت الحاضر فيتم من خلال تحويل حركة المياه الى طاقة كهربائية، ويتم ذلك عبر ثلاثة أساليب رئيسية هى:- [9]

- توليد الكهرباء من سقوط المياه Hydro Power Collects Falling Water
- توليد الكهرباء من تدفق الأنهار Hydro-schemes Harness Energy From Fast Flowing Rivers
- توليد الكهرباء من حركة المد والجزر Tidal Power Stations

7- الخلاصة

التزايد الكبير في عدد السكان يقود الى تزايد معدلات إستهلاك الطاقة التقليدية وخاصة الطاقة الكهربائية بنفس النسبة وأكثر. نتيجة لذلك فقد نما الإهتمام العالمي للمحافظة على مصادر الطاقة التقليدية وترشيد إستخدامها وفي ذات الوقت تنشيط الإعتماد على مصادر الطاقة المتجددة بديلاً عنها. في ظل الوعى المتزايد بأضرار إستخدام مصادر الطاقة التقليدية وإيجابيات إستخدام مصادر الطاقة المتجددة على بيئة الأرض والحفاظ على حق الأجيال المستقبلية في بيئة نظيفة صالحة لحياة الإنسان، تزايدت الحاجة إلى تطوير إستخدام مصادر الطاقة المتجددة. كفاءة إستعمال الطاقة والتوظيف الجيد

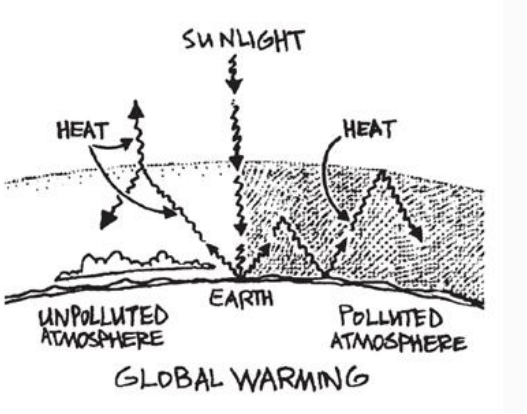
لإستخدامات الطاقة المتجددة يجب تبنيها منذ مرحلة التخطيط والتصميم. أيضاً الصيانة الجيدة وحسن إدارة إستخدام الطاقة المستمر يؤدي الى تحقيق كفاءة إستخدام الطاقة والأداء الجيد للمبانى ومكوناتها.

تطوير إستخدام مصادر الطاقة المتجددة يمكن أن يلعب دوراً هاماً سواء في المناطق الحضرية أو الريفية لتوفير الطاقة النظيفة اللازمة للتنمية العمرانية وخاصة الطاقة الكهربائية. بالتالي فإن المجتمعات التى تهتم بالحفاظ على بيئة الأرض نظيفة يجب أن تتبنى التوجهات التى تساعد على تحقيق التنمية العمرانية المستدامة والتوظيف الإيجابي لإستغلال مصادر الطاقة المتجددة غير المعرضة للنفاذ من خلال تنشيط البحث العلمي في هذا المجال وسن القوانين المساعدة وإزالة كل موانع وعوائق تطبيقات إستخدام مصادر الطاقة المتجددة وتمويل مشروعات تطوير تقنيات إستخدامها حتى تصبح إقتصادية قابلة للتطبيق في مختلف مجالات الحياة وخاصة في مجال التنمية العمرانية. بذلك يمكن توفير الطاقة الكهربائية النظيفة إما ذاتياً لكل مبني عن طريق إستغلال الطاقة الشمسية السالبة أو الإيجابية أو إنشاء مشروعات توليد الطاقة الكهربائية بإستخدام مصادر الطاقة المتجددة وتوزيعها عبر شبكات توزيع الكهرباء.

المراجع:-

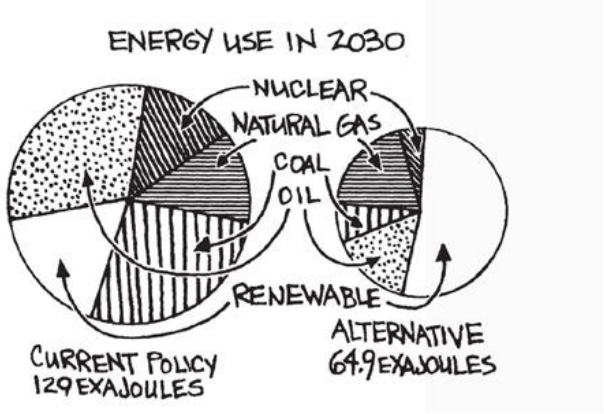
1. Brown, L. R., "State of the world: A World Watch Institute Report on Progress Toward a Sustainable Society", NewYork 1987.
2. Renewable Energy and Sustainability, SECO Fact Sheet 1, Renewable Energy the Infinite Power of TEXAS, www.InfinitePower.org. 2003.
3. Flavin, C. and During, A. "Raising Energy Efficiency". State of the Word, Warld Watch Institute Report. 1988.
4. Roodman, D. M. and Lenssen, N. "A Building Revolution: How Ecology and Health Concerns are Transforming Construction, Worldwatch Institute, Washington, DC, 1995.
5. Hui, S., " Sustainable Architecture and Building Design", www.1.arch.hku.hk/research/beer/sustain.htm, 2001.
6. Lyle. John Tillman, "Regenerative Design for Sustainable Development", John Wiley & Sons, Inc., Canada, 1994.
7. Abdou, O., "Green Architecture: A Holistic Approach" Ecological Approaches to Architecture, medina, Cairo, 2000.
8. Renewable Energy Annual 2002, Energy Information Administration (EIA), http://www.eia.doe.gov/gneaf/solar.renewable.energy.anual/chap12.html.
9. Renewable Energy – Clean energy for you and for your future, RENUE, London, 1996, http://www.renue.org.uk.
10. Powell, R., "RETHINKING THE SKYSCRAPER: The Complete Architecture of Ken Yeang, Thames & Hudson, London 1999.
11. Steele, J. "AN ARCHITECTURE FOR PEOPLE: The Complete Works of Hassan Fathy", Thames and Hudson LTD., London, 1997.
12. Asfour, K., "Ministry of Education, Riyadh- Green Technology, medina, Cairo, 2000.

ملحق الأشكال



شكل رقم(1)

تلوث الغلاف الجوي وتأثيره على إنتقال الحرارة الشمسية خلاله.



شكل رقم (2)

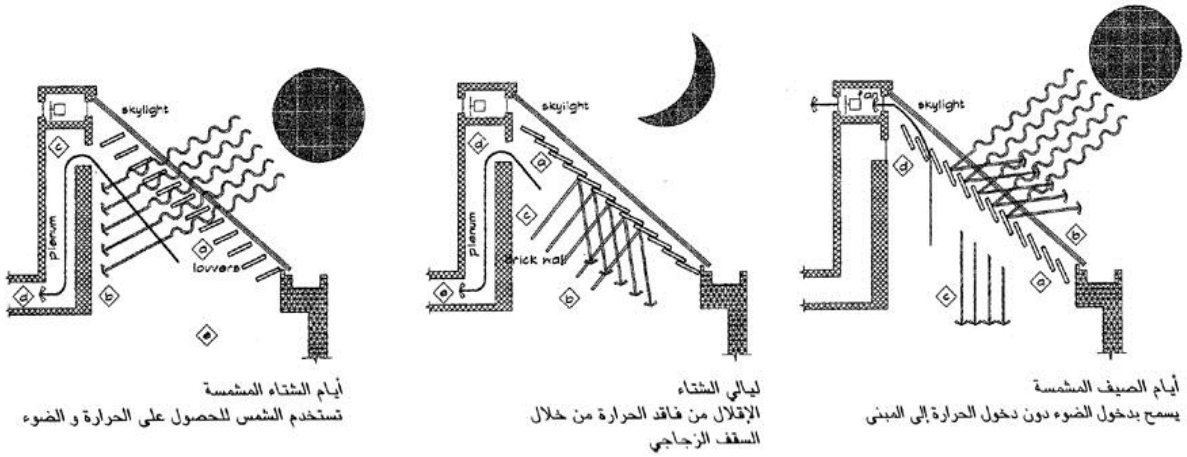
مقارنة معدلات إستهلاك الطاقة في الولايات المتحدة اليوم وعام 2030م.

المرجع: [2.] Renewable Energy and Sustainability, SECO Fact Sheet 1, Renewable Energy the Infinite Power of EXAS, www.InfinitePower.org. 2003.

شكل رقم (3)

نموذج من أعمال حسن فتحي يبين إستخدام الطين في البناء مع الإستفادة من أشجار ونباتات الأرض.

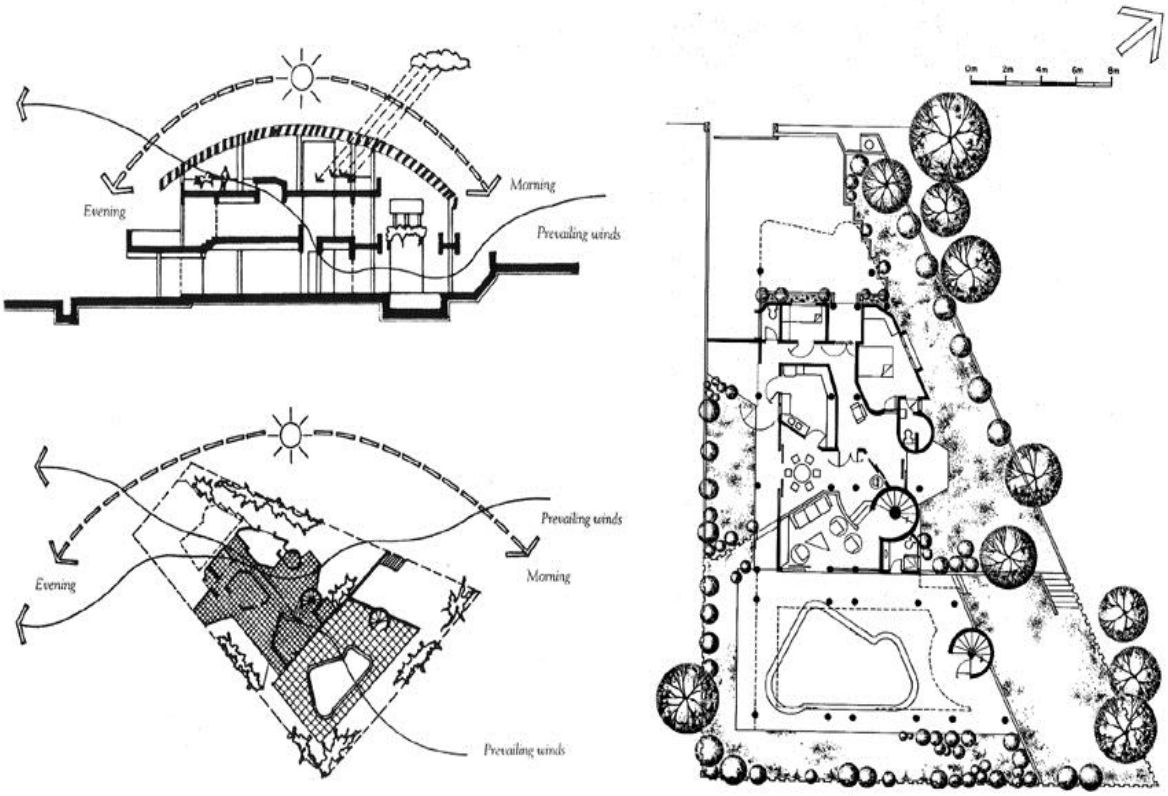
المرجع: [11.] Steele, J. "AN ARCHITECTURE FOR PEOPLE: The Complete Works of Hassan Fathy", Thames and Hudson LTD., London, 1997.



شكل رقم (4)

يوضح إمكانية توظيف كاسرات أشعة الشمس المتحركة للتحكم في التعرض لأشعة الشمس المباشرة.

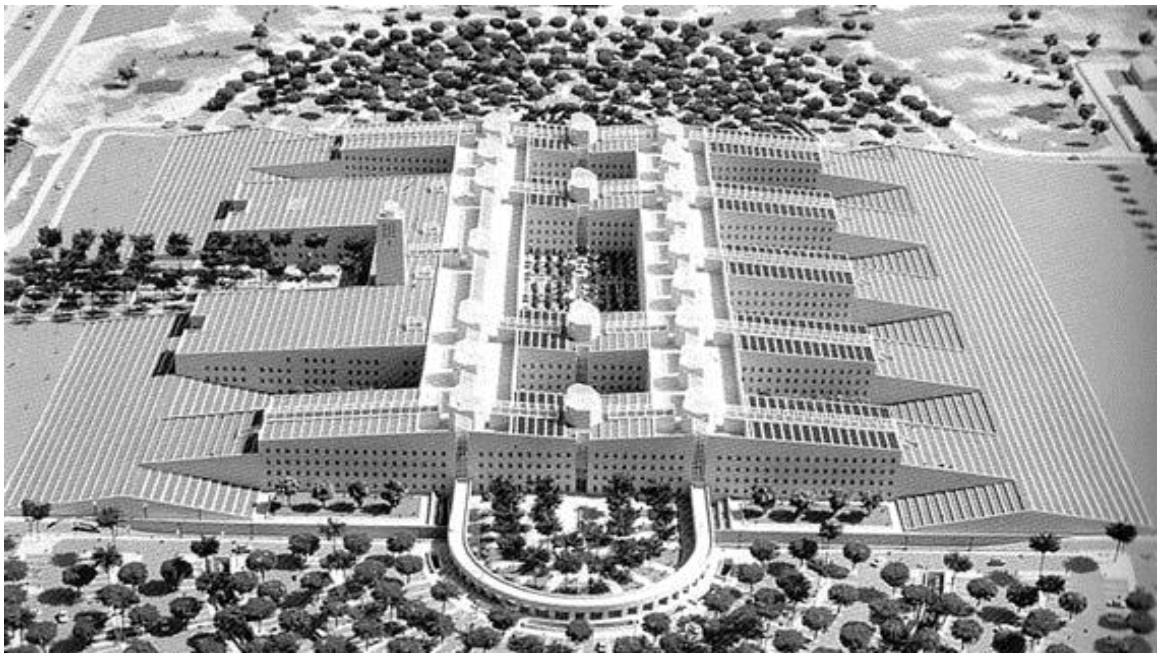
المرجع: [7.] Abdou, O., "Green Architecture: A Holistic Approach" Ecological Approaches to Architecture, medina, Cairo, 2000.



شكل رقم (5)

يوضح إمكانية توظيف التشكيل المعماري وعناصر تنسيق الموقع للتحكم في حركة الهواء حول وخلال المبنى

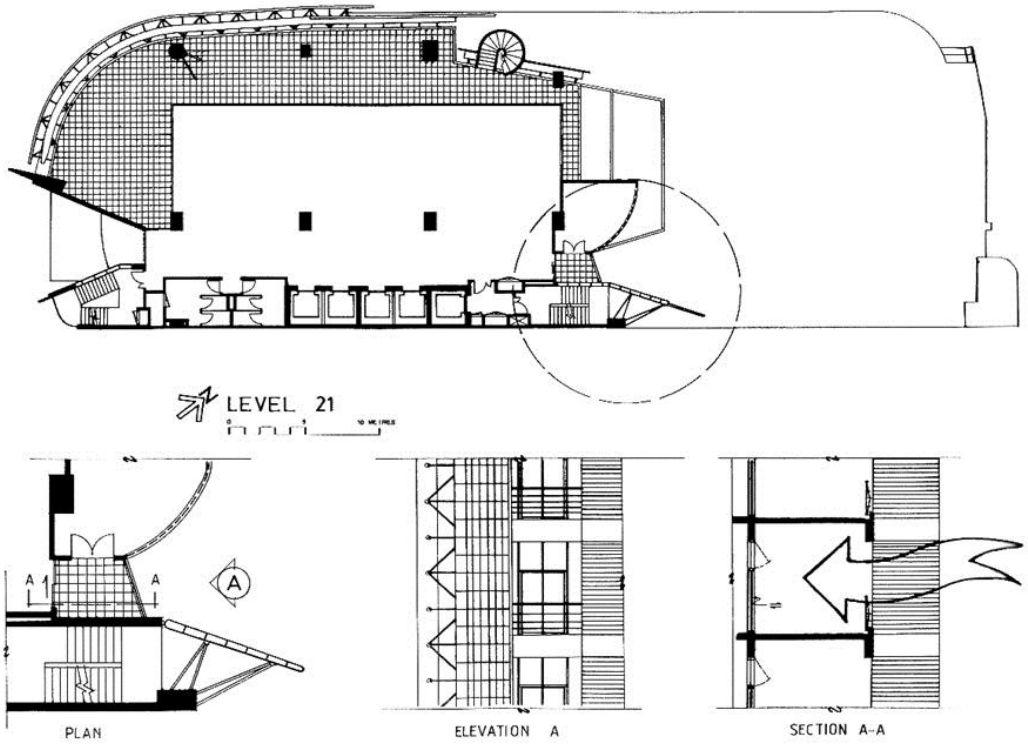
المرجع: [10.] Powell, R., "RETHINKING THE SKYSCRAPER: The Complete Architecture of Ken Yeang, Thames & Hudson, London 1999.



شكل رقم (6)

مشروع مبنى وزارة التعليم بالرياض ويوضح إستعمال الخلايا الكهرو ضوئية على الأسطح لتوليد الكهرباء.

المرجع: [12.] Asfour, K., "Ministry of Education, Riyadh- Green Technology, medina, Cairo, 2000.



شكل رقم (7)

نموذجاً للتحكم في حركة الرياح الخارجية حول المبنى وجذبها إلى الداخل لتوفير التهوية الطبيعية.

المرجع: [10.] Powell, R., "RETHINKING THE SKYSCRAPER: The Complete Architecture of Ken Yeang, Thames & Hudson, London 1999.