العمارة المستدامة واثرها على التصميم المعماري للمدارس بمرحلة التعليم الثانوي بمصر.

مقالة بحثية

***أسماء محمود علي حماية**

*** الدارسة بمرحلة الماجستير بقسم العمارة الداخلية، تخصص ديكور، كلية الفنون الجميلة ، جامعة حلوان.**

البريد الإليكتروني: asmaahemaya@hotmail.com

تاريخ المقال:

- **تاريخ تسليم البحث الكامل للمجلة:** 18 يناير 2021
- **تاريخ تسليم النسخة المنقحة:** 20 مارس 2021
- **تاريخ موافقة هيئة التحرير على النشر:** 20 مارس 2021

الملخص:

إن أسلوب تصميم العديد من المباني والمدن الحديثة اصبح يحتاج منا وقفة متأنية لتقييم اثارها وتأثيراتها على كل من الصحة والبيئة ومجالهاالحيوي , فبالرغم من أزمة الغذاء العالمية فإنه أفضل الأراضي الزراعية يتم تبويرها لإقامة المباني عليها ، وخير أراضي المراعي او الشواطئ الساحلية تباع لإقامة المنتجعات والقرى السياحية ويتم ردم البرك والمستنقعات لإنشاء الورش والمصانع .وبذلك تزداد معدلات الجريان السطحي لمياه الأمطار وتحدث عمليات النحر والتعرية والانجراف للتربة ويتم اصدار الموارد الطبيعية وتزداد فى نفس الوقت معدلات التلوث ، واصبح من الواضح ان المجتمع البشري فى حاجة الى ادراك وفهم كيفية مساندة النظم البيئية الطبيعية للمستوطنات البشرية ، فاذا كنا نريد الاستمرار فى الافادة من هذه البيئات التي سخرها الله سبحانه وتعالي لتؤدي ادوارها الحيوية مجانا لخدمة الانسان ، فلابد من رعايتها وصيانتها والعمل على زيادة قدرتها وكفاءتها .

الكلمات المفتاحية: العمارة المستدامة، التصميم المعماري، التعليم الثانوي

المقدمة:

تهدف الاستدامة إلى تمكين جميع الناس بجميع أنحاء العالم لتلبية احتياجاتهم الأساسية والتمتع بحياة أفضل دون المساومة على قدرة الأجيال القادمة في تلبية احتياجاتهم، فهي مفهوم تنموي شامل لخدمة الأجيال الحالية دون المساس بحياة الأجيال القادمة .

لذا كان من المهم التركيز على تطبيق مفاهيم الاستدامة في البيئة العمرانية، ولأن المدارس واحدة من أهم وأكبر المشروعات المعمارية، فكانت الأهمية في تحقيق الاستدامة لعناصرها لزيادة كفاءتها البيئية والاقتصادية والاجتماعية، إلى جانب تسليح التلاميذ بالمعرفة والمهارات التي يحتاجونها لتوجيه سلوكياتهم وليصبحوا أفراداً فاعلين في المجتمع. ومن خلال المدارس المستدامة يمكن بناء تنمية مستدامة في الخبرة التعليمية لكل تلميذ لتشجيع الابتكار نحو المحافظة على النظام البيئي.

فالمدارس المستدامة هي المدارس التي تهدف إلى رفع مستوى الوعي البيئي وسط قطاع الطلاب والمعلمين وذلك من خلال الممارسات البيئية الإيجابية التي تهدف إلى تقليل التأثيرات البيئية السلبية وبالأخص في مجال المباني والمياه والطاقة والهواء والنفايات. ولكي تكون المدرسة في عداد المدارس المستدامة عليها تطبيق مفاهيم العمارة الخضراء للحد من التأثيرات البيئية، إضافة إلى بناء قدرات المعلمين للنهوض بالأعباء الإرشادية والتوجيهية للتعليم البيئي لتمكين الطلبة من التعرف على القضايا البيئية الهامة التي لم يتم تناولها بالمناهج الدراسية.

إن أسلوب تصميم العديد من المباني والمدن الحديثة اصبح يحتاج منا وقفة متأنية لتقييم اثارها وتأثيراتها على كل من الصحة والبيئة ومجالها الحيوي , فبالرغم من أزمة الغذاء العالمية فإنه أفضل الأراضي الزراعية يتم تبويرها لإقامة المباني عليها ، وخير أراضي المراعي او الشواطئ الساحلية تباع لإقامة المنتجعات والقرى السياحية ويتم ردم البرك والمستنقعات لإنشاء الورش والمصانع .وبذلك تزداد معدلات الجريان السطحي لمياه الأمطار وتحدث عمليات النحر والتعرية والانجراف للتربة ويتم اصدار الموارد الطبيعية وتزداد فى نفس الوقت معدلات التلوث ، واصبح من الواضح ان المجتمع البشري فى حاجة الى ادراك وفهم كيفية مساندة النظم البيئية الطبيعية للمستوطنات البشرية ، فاذا كنا نريد الاستمرار فى الافادة من هذه البيئات التي سخرها الله سبحانه وتعالي لتؤدي ادوارها الحيوية مجانا لخدمة الانسان ، فلابد من رعايتها وصيانتها والعمل على زيادة قدرتها وكفاءتها.

مشكلة البحث :

كيف يمكن التأثير المتنامي على المدارس في المرحلة الثانوية من حيث الحيز الداخلي للمباني باختلاف انشطتها (التعليمية _ التثقيفية _ الرياضية _ الخدمية _ الفنية ..... الخ)؟

فروض البحث :

- اعتبار ترشيد استهلاك الطاقة وتحسين صحة الطلاب من العناصر الأساسية في التصميم, تليها العناصر الأخرى فالاتجاهات التصميمة الحديثة يجب ان توجه الى الاشكال المحافظة على الطاقة وفاعليتها , وادماج التكنولوجيا المتوافقة المحافظة على الانسان والبيئة .

أهداف البحث :

ايجاد حلول للبنود الخاصة بمشكلة البحث , وذلك من خلال :

1. الحفاظ على الطاقة
2. التقليل من استهلاك الموارد الطبيعية للطاقة
3. التصميم الشامل
4. اعادة الارتباط بين الانسان والبيئة والاستفادة من الطبيعة
5. رصد التطورات الحديثة التي تؤثر على التعليم.

أهمية البحث :

تكمن أهمية البحث فى التأثير الكبير للمدارس على المجتمع من خلال الأبناء والأسلوب التعليمي لهم حيث ان المدرسة مكان لتنشئة الأجيال القادمة وتنمية مهاراتهم وقدراتهم التي تصاحبهم طوال حياتهم وتؤسس لتكوين جيل يخدم مستقبل الوطن .

شكل رقم (1)

الاطار النظري للبحث :

دراسة لكيفية استغلال الطاقات الطبيعية:

يظهر تأثير العوامل المناخية -سواء في المناطق الباردة أو الحارة- على الإنسان و البيئة المبنية من خلال استخدام الطاقة

من أجل التبريد أو التدفئة حسب المنطقة المناخية لتوفير ما يطلق عليه (الراحة الحرارية داخل المبنى) و يعرف البعض الراحة الحرارية Thermal Comfort بأنها: الإحساس الفسيولوجي (الجسدي) والعقلي الكامل بالراحة، و في هذا الصدد كان لابد من توضيح استراتيجيات التصميم المناخي الواعي بالطاقة والذي يسعى إلى تحقيق هدفين أساسين و هما:

أولاً: في فصل الشتاء يجب أن يراعى في تصميم المبنى الاستفادة القصوى من الاكتساب الحراري عن طريق الإشعاع الشمسي مع تقليل فقد الحرارة من داخل المبنى.

ثانياً: في فصل الصيف حيث يحتاج المبنى للتبريد فيراعى العمل على تجنب الإشعاع الشمسي وتقليل الاكتساب الحراري والعمل على فقد الحرارة من داخل المبنى وتبريد فراغاته الداخلية بالوسائل المعمارية المختلفة، ولكي يتم تدفئة أو تبريد المبنى فإن هذا يستلزم وسائل و نظم سواء كانت تعتمد على الطاقة الكهربية (كمكيفات الهواء) أو الطبيعية (باستخدام الطاقات الطبيعية كالشمس و الرياح و الأمطار)، وبنظرة متأملة للمباني الحديثة نجد أن أغلبها يعتمد تماماً في عمليات التدفئة أو التبريد على مكيفات الهواء بالرغم من السلبيات المتعلقة بها و التي يمكن إيجازها فيما يلي:

1. تعرض الجسم إلى اختلافات كبيرة في درجات الحرارة ما بين المبنى المكيف و الشارع أو الفراغات الخارجية الحارة مما يؤدي إلى تقليل مناعة الجسم للميكروبـــات.
2. تساعد المكيفات على دخول البكتيريا و الأتربة إلى المباني، كما أن إغلاق الغرف المكيفة إغلاقاً محكماً يؤدي إلى زيادة نسبة الملوثات المختلفة في هذه الأماكن المغلقة مقارنة بالأماكن جيدة التهوية.
3. إن عملية صيانة المكيفات مكلفة، كما ينتج عن عدم تنظيفها وتبديل الفلترات نمو البكتيريا والفطريات الضارة بصحة الإنسان.
4. يحتاج التكييف الميكانيكي على مستوى المدن لمجهودات وتكاليف كبيرة من ناحية توفير الطاقة الكهربائية لتشغيل هذه المكيفات.

و بالرغم من كل الأضرار و السلبيات الناتجة عن استخدام المكيفات فإن الاتجاه إلى استخدامها يزداد باطراد في حين أن الموارد والطاقات الطبيعية والتي تتمثل في الطاقة الشمسية وطاقة الرياح متوفرة ويمكن استخدامها بأساليب تصميمية معينة وهو ما كان يحدث في المباني التقليدية القديمة، فهذه المباني كانت تستعمل مواد بناء ذات سعة حرارية كبيرة كالحجر أو الطين مثلاً بمعنى أن هذه النوعية من مواد البناء تعمل على تأخير انتقال الحرارة من خلالها إلى داخل المبنى و حتى ساعة متأخرة من النهار و بذلك يظل الجو الداخلي للمبنى مريحاً أغلب ساعات النهار الحارة، كما كانت الفتحات الخارجية ضيقة (بعكس ما نراه من مسطحات زجاجية كبيرة في المباني الحديثة) و ذلك لتلافي دخول كمية كبيرة من الإشعاع الشمسي المباشر، مع وضع بعض الفتحات العلوية و التي تسمح بدخول الضوء الطبيعي دون أن يتعرض الجالس أسفلها إلى الإشعاع المباشر، أما في حالة الفتحات الكبيرة فكانت تستعمل المشربيات الخشبية ذات الخرط الخشبي و الذي يعمل على كسر حدة أشعة الشمس مع السماح بدخول الهواء و نسبة معقولة من الضوء، كما تم استعمال ملاقف الهواء في بعض المباني و المنازل لتهوية بعض الحجرات أو القاعات، أما الأفنية الداخلية المكشوفة والتي كانت القاسم المشترك بين هذه المباني، فقد وفرت أماكن مظللة بالصيف و قدر معقول من دخول الشمس أثناء الشتاء إلى جانب ما يوفره الفناء من خصوصية تامة لأهل المنزل ومكان آمن للعب الأطفال. ومن الطاقات الجديدة و المتجددة و التي يمكن استخدامها لتوفير طاقة نظيفة قابلة للاستخدام خاصة بالمباني السكنية وخصوصاً بالمناطق الريفية وغير الحضرية هي طاقة الكتلة الحية Biomass، و التي يتم إنتاجها من المواد العضوية المتجددة ذات المنشأ النباتي و الحيواني، فالمخلفات الزراعية الناتجة من حصاد المحاصيل المختلفة تعتبر مصدراً هاماً من مصادر الطاقة الكامنة يشاركها في ذلك مخلفات النباتات المائية الناتجة عن تنظيف المجاري المائية، ولا تقل المخلفات الحيوانية أهمية عن سابقتها في هذا المجال، كما تكون المخلفات الآدمية بما تحتويه من مواد عضوية مصدراً هائلاً للطاقة.

دراسة لاستخدام مواد البناء الصديقة للبيئة:

كان البناء قديما يعتمد على استخدام المواد الطبيعية مثل الحجر والطين والاخشاب والقش وبهذا العصر تبين ان هذه المواد كانت ذات تاثيرات ايجابية داعمة للبيئة من حيث عدم تاثيرها على ظاهرة الاحتباس الحراري كما انها ملائمة للظروف البيئية للمكان ويمكن اعادة تدويرها وذات تاثير ايجابي على الصحة العامة ، ولكن وبسبب الخوف من نضوب هذا المصادر الطبيعية للمواد لجأ الباحثين بهذا العصر الى انتاج مواد بناء مستدامة، وذلك من خلال تصنيع مواد البناء قليلة التأثير على ظاهرة الاحتباس الحراري وتقليل كمية المخلفات ومحدودية الموارد القائمة على المصادر

الأحفورية التي في طريقها إلى النضوب، حيث يمكن استخدام المواد الطبيعية في جزء صغير فقط من مشاريع البناء.

شكل رقم (2)

ويؤكد 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، غير أن هناك ميزة تفوق كل ذلك وهي أن جميع مواد البناء المشتقة من النبات تحد من الإنبعاثات الكربونية. كما ينبغي مراعاة 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.

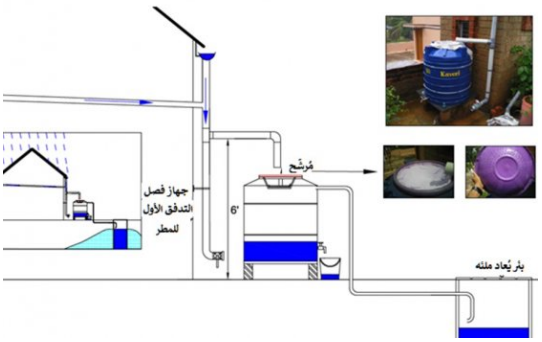
ومن مزايا استخدام مواد بناء العمارة الخضراء ما يلي:

- خفض تكاليف الصيانة والإحلال على مدى حياة المبنى.
- ترشيد الطاقة.
- تحسين صحة وإنتاجية القاطنين.
- خفض التكاليف المرتبطة بتغيير أشكال الفراغات.
- مرونة غير محدودة فى التصميم.

كما ان نظام العمارة الخضراء يدعو الى الترشيد في استهلاك الموارد الطبيعية المتضاءلة والغير متجددة على مستوى العالم . وبالإضافة إلى ذلك فإن تكامل مواد البناء الصديقة للبيئة فى مشروعات البناء يمكن أن يقلل من التأثيرات البيئية المرتبطة بإستخراج ، نقل ، تحويل ، تصنيع ، إقامة ، إعادة إستخدام ، إعادة تدوير والتخلص من موارد الخامات المستخدمة فى صناعة البناء.

دراسة لكفاءة استخدام المياه داخل المباني:

يستلزم البناء الأخضر الحاجة إلى حماية جودة المياه، حيث إنه جزء من المبادئ المستدامة في البناء الأخضر التي تشجع على الاستخدام الفعال للمياه، كما يتضمن تدابير البناء الأخضر أن المياه يتم حصادها واستخدامها وتنقيتها وإعادة استخدامها خلال فترة البناء بأكملها، وأيضًا خلال دورة حياة البناء يتم تسهيل حماية المياه والحفاظ عليها من خلال تركيب آليات لإعادة تدوير المياه المستخدمة وتقليل هدر المياه.

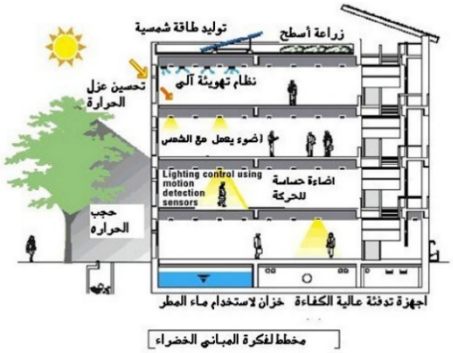


شكل رقم (3)

وربما يعتقد البعض أن الماء يستعمل فقط في المباني من أجل عمليات الشرب والاستحمام أو طهي الطعام، ولكن الماء يستخدم أيضا في ري الحدائق المنزلية وعمليات تجميل المبنى و ترطيبه عن طريق النوافير و أحواض المياه أو الشلالات أو حتى في حمامات السباحة، فالماء له استخدامات جمالية و بيئية حيث يساعد على ضبط الرطوبة النسبية بالموقع كما يؤدي إلى تنقية و تبريد الهواء المار عليه، هذا ولعملية إعادة استخدام المياه المستعملة والتي تسمى بالمياه الرمادية Grey Water وهي الناتجة عن استعمال الحمامات و الأدشاش والمطابخ لها أثر كبير في خفض استهلاك الماء بالمباني، حيث يتم تجميعها في خزان أرضي و يتم معالجتها و ترشيحها باستخدام الرمل و الزلط و المرشحات البيولوجية ثم يعاد استعمالها لري الحدائق أو تستعمل مرة أخرى في صناديق الطرد.

دراسة جودة الهواء داخل المباني وطرق تحسينها:

التنفس هو الحياة، وإذا كانت عملية التنفس في حد ذاتها هي العملية الأساسية لاستمرار حياة الكائنات الحية فإن نوعية الهواء الذي تتنفسه هذه الكائنات لا يقل أهمية عن العملية نفسها، فاستنشاق الهواء الذي يحتوي على العديد من الملوثات يكون له أضرار صحية كبيرة حتى على الأصحاء من الناس، وقد استفحلت مشكلة تلوث الهواء داخل المباني مع زيادة استعمال مواد البناء والتشطيبات المخلقة Synthetic و كيماويات البناء المختلفة، وكل هذه المواد غير الطبيعية تساهم في تركيز الملوثات في الهواء وخلق بيئة داخلية غير صحية، إلى جانب أن المباني الحديثة تكون محكمة الغلق حتى لا تسمح بأي تسرب للهواء من أجل التحكم في عمليات التدفئة أو التبريد وزيادة كفاءتها، وبذلك تصبح هذه المباني سيئة التهوية و يقل معدل تغيير الهواء بها لدرجة تصل إلى مرة واحدة كل خمسة أو ستة ساعات مما يساعد على زيادة تركيز الملوثات داخل هذه النوعية من المباني.



شكل رقم (4)

إن التهوية الجيدة للمبنى تعتبر أحد أهم العوامل للتغلب على تركيز الملوثات بها، وهنا تظهر أهمية توجيه فتحات المبنى إلى اتجاه الرياح السائدة بكل منطقة مع الحرص على تواجد أكثر من فتحة بكل غرفة لخلق تيار هوائي مناسب بها، وفي حالة الغرف غير المواجهة للرياح السائدة فيمكن الاستعانة بملاقف الهواء كما يجدر الإشارة هنا إلى أن استخدام بعض المواد المسامية Porous Material مع شرط استخدامها دون تغطيتها أو طلائها بدهانات تسد مسامها سيكون له الأثر الأكبر في ضبط نسبة الرطوبة داخل المبنى حيث أن هذه المواد تحتفظ بالرطوبة في مسامها ليلاً حيث الرطوبة تكون أعلى (خاصة بالمناطق الجافة) وتنطلق هذه الرطوبة من مسام هذه المواد في أوقات النهار الحارة بفصل الصيف مما يوازن من نسب الرطوبة بهذا المناخ الجاف، ومن أمثلة هذه المواد الطوب و الأحجار الطبيعية أو الأخشاب غير المدهونة بدهانات تسد مسامها.

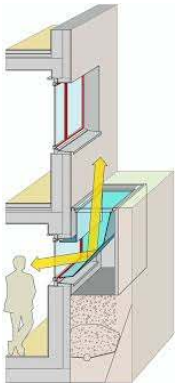
الإضاءة و علاقتها بالمبنى:

الشمس هي المصدر الأساسي للضوء الطبيعي على الكرة الأرضية، والضوء ينتشر على هيئة موجات كهرومغناطيسية، وللتعرف على أهمية كمية الإضاءة لحياة الإنسان فإن الدكتور شيرد Sheard يؤكد على أن عملية الرؤية تستهلك ربع الطاقة الكلية اللازمة للجسم في حالة الإضاءة الصحية والنظر السليم، و أن أي نقص في هذه الإضاءة معناه استنزاف الطاقة من الجسم لتعويض هذا النقص، ويمكن توفير الإضاءة داخل المباني بطريقتين أساسيتين:

- الأولى عن طريق الإضاءة الطبيعية القادمة من الشمس.
- الثانية عن طريق الإضاءة الصناعية.

فبالنسبة للإضاءة الطبيعية داخل المباني، فإن التصميم الجيد للمبنى يجب أن يشتمل على ما يلي:

1. أن يكون بكل حجرة نافذتان بقدر الإمكان موزعتان على حائطين حتى يتم تجنب ظاهرة الزغللة.
2. توزيع الشبابيك واختيار أماكنها للحصول على أكبر قدر من الضوء الطبيعي و بخاصة المنعكس مع محاولة تجنب الضوء المباشر.



شكل رقم (5)

3. تخصيص بعض الفراغات المكشوفة (كالأفنية مثلاً) بالمبنى تسمح للإنسان بأن يستفيد من الأشعة البنفسجية مع مراعاة عامل الخصوصية.
4. أن يراعى في تخطيط الموقع ارتفاعات المباني و المسافات بينها بحيث لا يحجب مبنى الضوء الطبيعي عن مبنى آخر قريب منه أو يواجهه، ومن هنا تظهر

أهمية دراسة زوايا الشمس المختلفة على مدار العام لتجنب ذلك.أما بالنسبة للإضاءة الصناعية داخل المبنى، فيتم استخدامها في حالتين:

الأولى: عندما تكون الإضاءة الطبيعية غير كافية في الأجزاء البعيدة عن النوافذ.

الثانية: عندما تغرب الشمـــس و يحـــل الظـــــلام.

ويراعى في اختيار وحدات الإضاءة الصناعية أن تعطي نوعاً من الإضاءة التي تكون أقرب ما يمكن للضوء الطبيعي، كما يجب اختيار النوعيات التي توفر في استهلاك الطاقة الكهربائية.

فلسفة استعمال الألوان:

تحتل الألوان مكانة هامة في جميع الأنشطة الحياتية المختلفة للإنسان، وبخلاف التأثيرات الجمالية للألوان في حالة استخدامها بتناسق وتكامل مدروس فإن للألوان أيضا تأثيرات سيكولوجية وفسيولوجية على الجسم البشري، إلى جانب أن اختيار ألوان الواجهات الخارجية له تأثيرات بيئية و مناخية هامة فالألوان الفاتحة أو القريبة من اللون الأبيض لها قدرة كبيرة على عكس الإشعاع الشمسي، كما أثبتت الدراسات أن تأثير اختيار Reflectالألوان على الأسقف يكون اشد تأثيراً و كما أن الواجهات الغربية والشرقية للمبنى تكون أكثر تأثرا من الواجهة البحرية، في حين أن الواجهة الجنوبية تمثل حالة خاصة حيث أن استقبالها للإشعاع الشمسي في فصل الشتاء يكون أكبر من الصيف وهو شيء مطلوب للاستفادة من حرارة الشمس شـتاء، و للألوان إحساس سيكولوجي بالحرارة أو البرودة فالألوان تقسم إلى ألوان ساخنة كالحمراء والبرتقالية و الصفراء، و ألوان باردة كالزرقاء و الخضراء و القريبة منها، كما يدخل في التأثير السيكولوجي للألوان خداع النظر بالنسبة للمسطحات والأحـــجام.

شكل رقم (6)

التصميم الصوتي وتجنب الضوضاء:

الصوت مثل الضوء له تأثيرات ملموسة على الصحة النفسية والجسدية للإنسان، فالأصوات المقبولة أو الجميلة لها تأثيرات نفسية جيدة و على العكس فإن الأصوات العالية أو الضوضاء يكون لها تأثيرات ضارة، و توجد ثلاثة مصادر رئيسية لخلق و تواجد الضوضاء داخل المباني: أولها الضوضاء الآتية من خارج المبنى والناتجة عن وسائل النقل والسيارات المختلفة أو الورش و المصانع القريبة إن وجدت، و هذه الضوضاء يحملها الهواء و تدخل المبنى عبر النوافذ والأبواب المفتوحة أو حتى من بعض الشقوق و الفتحات الضيقة.

أما المصدر الثاني فهو ناتج عن سقوط أي جسم على الأرض أو نتيجة لاهتزازات بعض الأجهزة الكهربائية (كالثلاجات و الغسالات مثلا) .

شكل رقم (7)

أما المصدر الثالث فينتج من انتقال الضوضاء الداخلية أيا كان سببها خلال الحوائط و الأرضيات من الشقق والفراغات المجاورة.وعلى ذلك فإن كفاءة الحوائط في منع انتقال الأصوات أو الضوضاء يعتمد على كتلتها، فالحوائط الأكثر سمكاً و الإنشاءات الثقيلة تكون أفضل في منع انتقال الضوضاء، أما تأثير الأرضيات على انتقال الضوضاء فلا يعتمد على كتلتها بل يعتمد على درجة امتصاص أسطح هذه الأرضيات، لذلك يفضل استخدام أرضيات أو تشطيبات أو كسوات ماصة للصوت (كالسجاد مثلاً)، ويعتبر أفضل دفاع ضد الضوضاء و عدم وصولها لداخل المبنى هو زيادة المسافة بقدر الإمكان بين مصدر الضوضاء و المبنى المراد حمايته أو بوضع الغرف التي لا تتأثر بالضوضاء من الناحية الوظيفية (كغرف الخدمات مثلاً) في جانب المبنى القريب من مصدر الضوضاء وهو غالباً ما يكون الشارع فتقوم هذه الغرف بحماية الغرف و الفراغات الهامة و التي تتأثر بالضوضاء، أما إذا تعذر ذلك فإنه يمكن مراعاة بعض الأسس التصميمية البسيطة لتقليل الضوضاء الواصلة للمبنى، فعلى سبيل المثال: فإن زراعة الأشجار في جهة مصدر الضوضاء (كالشارع مثلاً) خاصة ذات الأوراق الكبيرة يمكنها التقليل من درجة هذه الضوضاء بامتصاصها، كما أن زراعة أحزمة نباتية Shelterbelt Planting بجوار

المبنى بمسافة تتراوح من 15- 6م سيكون له أفضل التأثير في خفض الضوضاء الواصلة للمبنى.

التصميم الآمن للمبنى:

لاشك أنه يجب توفر عامل الأمان للمبنى حتى يمكن أن يطلق عليه أنه صديق للبيئة، ونظرا لأن المستوطنات البشرية و المباني يمكن أن تتأثر بالكوارث الطبيعية في بعض المناطق كالسيول والفيضانات والزلازل والأعاصير وغيرها، لذلك يجب دراسة كل منطقة أو موقع بحيث يتم تلافي الأخطار الطبيعية والتي يمكن أن تتواجد، ففي المناطق التي تشتهر بالسيول فيراعى عدم البناء في مسارات ومخرات هذه السيول والتي تتخذها السيول كطريق لها أو عمل الاحتياطات اللازمة إما بتغيير مجرى السيل نفسه أو بالاستفادة من مياهه عن طريق توجيهه إلى خزانات أرضية مصممة ومدروسة لتستوعب الكميات المتوقعة من مياه هذه السيول، أما بالنسبة للزلازل فيجب مراعاة عوامل الأمان لعناصر المبنى الإنشائية خلال مرحلتي التصميم و التنفيذ مع تطبيق المعايير التصميمية الخاصة، كما يجب تلافي المخاطر التي يمكن أن تهدد سلامة المبنى و شاغليه، وهذه المخاطر يمكن أن تحدث نتيجة لعوامل الإهمال البشري أو سوء تنفيذ بعض الأعمال وعدم مطابقتها للمواصفات الفنية، ويأتي نشوب الحرائق بالمباني على رأس هذه المخاطر والتي غالباً ما تؤدي إلى مآسي مفجعة وخسائر بشرية و مادية كبيـــرة، وهناك العديد من الاعتبارات الواجب إتباعها لتجنب أخطار الحريق خاصة بالمباني العالية، ومن هذه الاعتبارات ما يتعلق بالشوارع المحيطة بالمبنى والعروض المناسبة و التي تكفل سهولة حركة سيارات الإطفاء و الإسعاف بالموقع , مع توفير مصادر مياه لإطفاء الحريق، وهناك اعتبارات تتعلق بالمبنى نفسه باستخدام حوائط وعناصر إنشائية مقاومة للحريق مع توفير السلالم المناسبة و بالعدد الذي يتناسب مع عدد شاغلي المبنى، إلى جانب استخدام التجهيزات المتطورة للسيطرة على الحرائق خاصة في المباني العامة مثل أجهزة الكشف المبكر عن الأدخنة والنيران والوسائل الميكانيكية للتهوية و شفط الدخان و الرشاشات التلقائية و الأبواب المقاومة للحريق , كما أنه من الأهمية البحث عن بدائل للمواد و الخامات سريعة الاشتعال والتي تستخدم في المباني (مثل أرضيات الموكيت مثلاً) خاصة في الأماكن التي بها تجمعات كثيفة مثل الفنادق و المراكز التجارية.

الطابع المعماري المتوافق مع البيئة:

من أهم الصفات التي يجب توافرها في المبنى الصديق للبيئة هي أن يتوافق الطابع المعماري له مع البيئة من الناحية التاريخية والاجتماعية بل ومع العادات وتقاليد المجتمع الذي يستعمل هذا المبنى مهما كانت الوظيفة التي يؤديها، ذلك لأن الطابع المعماري يعكس صورة الحضارة الإنسانية في كل زمان ومكان ومس شخصية المجتمع و اتزان الفرد فيه من الناحية الصحية و النفسية.

وكلمة (طابع) تعني السجية التي فطر عليها الإنسان، أي التلقائية بلا افتعال أو إملاء، أما عند تخصيص المعنى بالنسبة للطابع المعماري فتكون التلقائية هي نبت البيئة و يظهر ذلك في استخدام أشكال معمارية تكيفت مع ظروف هذه البيئة بما يقابل السجية التي فطر عليها الإنسان، و على ذلك فإن الطابع المعماري لا ينشأ فجأة ولا يأتي من فراغ، بل إنه يأتي نتيجة مراحل تطور عدة مر بها فن العمارة ليرد على متطلبات البيئة و المجتمع الذي نشأ فيه هذا الطابع.ويمكن إيجاز العوامل التي تؤثر على الطابع المعماري في مجموعتين رئيسيتين و هما:

المجموعة الأولى: و هي عوامل البيئة الطبيعية التي تحدد خواص المكان ويكون تأثيرها عليه بطريقة مباشرة على مدى العصور المتعاقبة، فهي إذن ثابتة التأثير زماناً ومكاناً على الطابع المعماري كالعوامل المناخية والجغرافية ومواد البناء المحلية.

المجموعة الثانية: وهي العوامل الحضارية التي هي ناتج تفاعل الإنسان مع بيئته الطبيعية وهي تشمل العامل الديني و الاجتماعي و السياسي و الاقتصادي إلى جانب الأفكار الفلسفية و العلمية و الفنية.وبالنظر إلى العمران المعاصر نجد أن (الطراز الدولي للعمارة) و الذي أملاه المعماريون الغربيون على المجتمع العالمي بغرض توحيد الفكر المعماري و التخطيطي في جميع أنحاء العالم نجده أصبح مهيمنا دون مراعاة للاختلافات البيئية و الحضارية و الثقافية لكل مجتمع، ومن هنا تظهر أهمية التعمق في التراث المعماري الخاص بكل منطقة من أجل الاستفادة من الظروف التي أوجدت هذا التراث ثم تقييمه بغرض استلهام ما يتواءم منه ويصلح للتطبيق في البيئة و المجتمع المعاصر، ومن هنا تكون البداية لإيجاد طابع معماري للعمارة والمباني بما يتوافق مع كل بيئة بشقيها الطبيعي و الحضاري.

الحديقة و المبنى:

يلاحظ بصفة عامة انخفاض الوعي المعماري الحضاري في بعض المجتمعات حيث ينظر إلى الدعوة لوجود الحدائق على مستوى المدن والمباني على أنها رفاهية أو من الكماليات، وفي

المباني القديمة كان الفناء الداخلي هو المكان الأمثل لتواجد حديقة المبنى أو المسكن، وأصبحت هذه الحديقة إلى جانب تأديتها وظيفة هامة و هي المساهمة في تلطيف درجات الحرارة الداخلية للمسكن فإنها كانت المكان الرئيسي لمعيشة الأسرة و لعب الأطفال حيث الهدوء والأمان والخصوصية المرغوبة، فالحديقة كانت في قلب المسكن أو المبنى.وبصفة عامة فإن أي حديقة، تتألف من العناصر الرئيسية التالية:

- الأشجار والنباتات: من أجل إيجاد المتعة البصرية و توفير الظلال إلى جانب إمكانية الحصول منها على الفواكه و الخضروات، أو استخدام الأشجار كسور يحمي الحديقة من أعين المتطفلين و للحماية أيضا، ولكن يراعى عدم استعمال الأشجار و النباتات والتي تسبب الحساسية لدى بعض الأفراد، كما يجب الحرص على زراعة النباتات والأزهار ذات الروائح الزكية مما يكسب المبنى رائحة طيبة بشكل دائــم.
- الماء: و يتم استخدامه في الحديقة بأشكال متنوعة على هيئة مسطحات مائية مظللة بالأشجار أو على شكل نوافير تساعد على تحريك الماء حتى لا يعمل كسطح عاكس للأشعة الشمسية في حالة وقوعها على الماء، أو على شكل شلالات أو أنابيب علوية يتساقط منها الماء محدثا صوتاً و خريراً جميلاً، وكل هذا التنوع و الإبداع في استخدام الماء بالحدائق يكون بغرض الحصول على أكبر متعة بصرية و صوتية ممكنة مع استعمال أقل قدر ممكن من الماء إلى جانب مساهمته في تلطيف و ترطيب الجو.
- المجالس المظللة و المكشوفة: حيث تستخدم الأماكن المظللة بالأشجار أو البرجولات أو على هيئة أكشاك خشبية في أثناء الأوقات المشمسة والحارة، كما يمكن توفير بعض المقاعد أو الأرائك في أماكن مكشوفة للاستخدام ليلاً أو للاستمتاع بشمس الشتاء.

شكل رقم (8)

- الأرضيات: يراعى اختيار أرضيات الممرات بالحدائق من مواد لا تحتاج إلى صيانة كبيرة و سهلة التنظيف إلى جانب أنها لا تساعد على انعكاس الأشعة الشمسية الساقطة عليها بل تمتصها مما يساهم في تخفيف الإشعاعات الحرارية على حوائط المباني المجاورة لها.

وبتوافر العناصر السابقة من أشجار و نباتات و ماء بصور وأشكال متنوعة مع وجود المجالس المظللة أو المكشوفة تكتمل صورة الجنة الأرضية أو الحديقة الملحقة بالمبنى الصديق للبيئة .

حدود البحث :

حدود زمانية : القرن الواحد والعشرين

حدود مكانية : جمهورية مصر العربية

منهج البحث:

- منهج تحليلي:من خلال تحليل اثر العمارة الداخلية المستدامة على الحيزات الداخلية للمباني التعليمية الثانوية .
- منهج وصفى: يصف جماليات تطبيق العمارة الداخلية المستدامة على الحيزات الداخلية للمباني التعليمية الثانوية .

النتائج والتوصيات

أولاً: النتائج

- أدى استخدام الإنسان الغير مسئول للموارد البيئة وخصوصا بعد الثورة الصناعية وبداية عصر الميكنة , إلى ظهور مشاكل بيئية تؤثر بشكل مباشر على استدامة الحياة على الكرة الأرضية وتهدد حياة البشر والأجيال القادمة في المستقبل.
- ادي ظهور بعض المشاكل البيئية ونقص الموارد الطبيعية بظهور العديد من الصيحات المنادية بتضافر الجهود لحل تلك المشاكل البيئية و محاولة إيقافها , وكان ذلك متمثل في العديد من المؤتمرات الدولية التي أدت إلى ظهور الفكر المستدام.
- الإستدامة في مفهومها العام شملت جميع مجالات الحياة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.

ثانياً: التوصيات

حسب النتائج السابقة توصي الباحثة بالأخذ بالتوصيات التالية:

- ضرورة اعتماد مبادئ الاستدامة في العمران كحل للمشكلات التي يتعاني منها المدارس فى مصر .

- ضرورة الاستفادة من التجارب العالمية في مجال المدارس التي تحقق الاستدامة في التصميم العمراني، حتى يتم الإكمال من حيث انتهى الآخرون وعبر استسقاء خبرتهم .
- يتم إعداد مشاريع المدارس بناء على دراسة شاملة تعمل بنظام التصميم المتكامل، حيث تدمج أهداف البرامج، واحتياجات المجتمع والموقع، والمصادر المتاحة للمشروع في بوتقة واحدة. كما وتتضمن الدراسة أنه في حال حدوث تطور أو تحسين أو إضافة، أن لا يزيد الحل من تكلفة تغيير المظهر والهيكل.
- استخدام المواد الخضراء في المدرسة كلما أمكن مثل مواد امتصاص الصوت والحوائط العازلة للضوضاء، ذلك من أجل الحفاظ على البيئة.
- توجيه المباني المدرسية بشكل مدروس مع حركة الشمس والرياح، بحيث يكون المحور الطولي للمبنى في اتجاه شمال جنوب، لتفادي أشعة الشمس في فصل الصيف، واكتساب أكبر قدر منها في فصل الشتاء.

المراجع

المراجع العربية :

1. البرملجي, محمد محمد(1987): الطبيعة والمدن الصناعية, المجلة المعمارية, القاهرة.
2. شريف الدين, وفاء (1982): التخطيط العمراني والطاقة الشمسية, كتاب محاضرات دورة التدريبية الاولي, (العمارة الخضراء), جهاز تخطيط الطاقة, القاهرة.
3. عبد الجواد أحمد توفيق (1975): التقدم التكنولوجي وأثره علي العمارة والمدنية والمجتمع, مجلة جمعية المهندسين المصرية, المجلد الرابع عشر, عدد(1), القاهرة.
4. عبدالله, محمد(1981): تاريخ تخطيط المدن, مكتبة الانجلو المصرية القاهرة.
5. غالب عبد الرحيم (1988): موسوعة العمارة الإسلامية, جروس برس, بيروت
6. غبور سمير (1978): المدينة كنظام بيئي (في كتاب الانسان والبيئة, المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم).
7. الوكيل, شفيق (1997): التخطيط العمراني والطاقة الشمسية, كتاب محاضرات الدورة التدريبية الاولي (العمارة الخضراء) جهاز تخطيط الطاقة, القاهرة.

المراجع الأجنبية :

8. Condon, Patrick M., **Sustainable Urban Landscape**- Site, Design Manual for BC Communities, University of British Columbia , 2003.
9. CSIR & Built Environment Unit, **An Architect's Guide to Designing for Sustainability,** Pretoria, South Africa, CAA, November 2006.
10. DCSF, **Sustainable Schools For pupils- communities and the environment, The eight doorways to sustainability**, U.K, 2006.
11. Department of Education and Skills- Ministry of Education, **Sustainable Schools For pupils- communities and the environment**, U.K, 2006.
12. Gelfand, Lisa, with Eric Corey Freed, **Sustainable School Architecture**, Canada, 2010.