العملية التصميمية للاستدامة للمباني التعليمية في ليبيا من خلال توفير الطاقة واستعمال الطاقة البديلة جامعة البحر المتوسط الدولية بنغازي، ليبيا

د. نوره الفايدي – قسم العمارة وتخطيط المدن – كلية الهندسة – جامعة البحر المتوسط الدولية

الملخص

تعتبر مشكلة التعليم الأساسي من أهم المشاكل الرئيسية في ليبيا، وهو ما يتطلب نظرة جدية ورؤية واعية يعتبر أمراً بالغ الأهمية، لذا فإن تصميم المباني بالطريقة العملية التصميمية للاستدامة للمباني التعليمية من خلال توفير الطاقة واستعمال الطاقة البديلة، ولذا يلعب تصميم المدارس دوراً مهماً في العملية التعليمية، ويمثل المداخل الأساسية للتنمية البشرية والاقتصادية، فيجب أن يحظيا بالأولوية الأولى في أي مشروع قومي للدولة، وأن تسخر لهما كافة الإمكانيات اللازمة، وهو ما يتطلب شجاعة من صانع القرار والجهات المختصة، بالإضافة إلى تفهم وتقبل أفراد الشعب لما يحيط به من صعوبات وما يستلزمه من تضحيات في سبيل تحقيقه.

الكلمات الرئيسية: التعليم الأساسي، المباني التعليمية، التصميمية للاستدامة، توفير الطاقة، الطاقة البديلة.

المقدمة

إن بناء المدارس هو مسؤولية اجتماعية وسياسية سواء على المستوى التشريعي أو التنفيذي، فالمبنى التعليمي هو أول مبنى حكومي يستخدمه المواطن (**الطالب**)، وهو المبنى الذي يحتضن البيئة التربوية والتعليمية، ولذلك يلعب تصميم المدارس دوراً مهماً في العملية التعليمية، وإن كان هذا الدور لا يؤثر مباشرة على أداء العملية التعليمية ونجاح الطالب، إلا أنه يستطيع أن يوفر فضاءات تشجع على هذا الأداء، فالتركيز على بناء المدارس الجديدة وتأهيل القائم وفق المعايير العالمية من الناحية التصميمة، فالمدارس ليست مجرد فصول دراسية فحسب وإنما تعد مركزاً رئيسياً لتلقي العلم والمعرفة، وتطوير القدرات الإبداعية التي يجب أن تكون المنهجية الرئيسية في التعليم من خلال توفير بيئة دراسية ملائمة وآمنة، وهذا يترتب على تصميم وبناء أحدث المباني التي تتماشى مع الرؤية العصرية لليبيا.

إن عملية تطوير المدارس يجب أن تتوفر فيها جميع مستلزمات الأمن والسلامة والراحة، وتلبية متطلبات ذوي الاحتياجات الخاصة تجاوباً مع أهداف البنية التعليمية العالمية الجديدة، إضافة إلى زيادة المساحات التعليمية واستحداث مساحات تعليمية مشتركة بين الفصول وتزويدها بوسائل تعليمية حديثة في إطار تحقيق التنمية المستدامة، إذ يجب أن تستخدم المدارس أنظمة الطاقة البديلة في تبريد

وتدفئة وإضاءة المبنى لتحقيق التنمية المستدامة على المدى الطويل، وتوفير بيئة تعليمية مثالية ومستدامة للطلبة، وتتيح لهم الحصول على تجربة التعليم وفق أعلى المعايير التعليمية **[1]**، لذلك يجب توضيح عملية التطوير المتكامل التي تتضمن مشاركة الجهات المختصة من وزارة الطاقة ووزارة التعليم والمهندسين المعمارين لوضع استراتيجية مستدامة شاملة، مع التركيز على عاملين رئيسيين مهمين، هي: عملية التصميم المتكامل للمدارس، توفير الطاقة واستعمال الطاقة البديلة.

ويجرى تصميم المدارس باستخدام مواد مستدامة لخفض استهلاك الطاقة، يساعد هذا الاسلوب في تصميم المدارس في إرساء معايير الاستدامة لبيئة تعليمية مستقبلية من جانب، وتنعكس بصورة إيجابية على أداء الطلبة وصحتهم من جانب آخر**[2]**، وفق المعايير لبناء المدارس وتحددها الجهات المختصة للمعايير والأنظمة الخاصة ببناء المباني التعليمية وإعادة تأهيلها أو توسيعها، ومن أهم المحاور التي تتناولها هذه الأنظمة والمعايير: أنظمة تكنولوجية لتأمين الراحة، توفير في استهلاك الطاقة وانبعاثات الغازات المختلفة، واختيار مواد البناء المناسبة التي تساعد على تقليل استهلاك الطاقة **[3]**.

المشاكل المطروحة

هناك مشاكل في البنية التعليمية في ليبيا، لذا يجب وضع الحلول المناسبة وفق المعايير، وهذا ما سيتم تناوله خلال هذه الورقة وسنعرض أهم المشاكل الذي يجب مناقشتها وايجاد الحلول المناسبة، كما أن تصميم المباني التعليمية لها علاقة مباشرة بنتاج جودة التعليم **[3]**، والمحاور التي يجب أن نتناولها لتوضيح المشاكل المتعلقة بالأنظمة والمعايير مثل:

1. عدم وجود ربط بين تصميم المبنى ومتطلباته وبين جودة التعليم.
2. عدم وجود أنظمة تكنولوجية لتأمين الراحة.
3. تجاهل استعمال الطاقة البديلة التي يساعد على توفير استهلاك الطاقة.
4. عدم اختيار مواد البناء المناسبة للحد من الإبعاثات للغازات الدفيئة.

هدف الدراسة

الهدف من هذه الدراسة هو تشجيع ومعرفة كيفية التصميم المتكامل للمباني التعليمية، والقادرة على أن تكون مباني ذات قدرة على كسب الطاقة مع مراعاة الاستدامة، فالمدارس الحالية الموجودة في الدولة في حالة تدهور ونقص في العملية التصميمة لتتوافق مع جودة التعليم بشكل عام، بمعنى أن المؤسسات التعليمة الموجودة مصممة بطريقة وظيفية تقليدية تؤدي الوظيفية التعليمية، مثل فصول دراسية، إدارة، حمامات وساحة تجمع.

ولكن هل التصميم بالطريقة العملية وفق مفهوم الاستدامة للمباني التعليمية موجودة؟ ولهذا ركزت هذه الورقة على العملية التصميمة حيث لوحظ أن المدارس أصبحت عائقاً مستقبلياً لا يصلح في توفير الطاقة أو مصممه على طريقة الاستدامة، والتركيز هنا على البنية التعليمية الأساسية وفق المعايير العالمية الجديدة من خلال ما يلي:

1. تصميم مبنى جديد وفق المعايير المطلوبة لهذا النوع من المدارس، وفق بعض الشروط التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار من أهمها:

- موقعها الجغرافي في المدينة ووفق شروط منها: حدودها ومساحتها من توفير خدماتها في المنطقة السكانية وقربها، موقعها على نوع ودرجة الشارع.
- التركيز على العامل المناخي، وهو عامل مهم يجب أن يوضع في الاعتبار عند تصميم الكتلة من تصميم الحوائط المائلة بزاوية خارجية حتى يقلل من امتصاص حرارة أشعة الشمس، من مساحة النوافذ على حسب التوجيه من تكبير المساحة أو تصغيرها، من كاسرات شمس سواء أفقية أو رأسية، من نوع المواد المختارة التي تساعد في تقليل التسرب الحراري.
- توجيه المبنى بشكله الصحيح، إذ يفضل بالنسبة لمناخ ليبيا أن توجه الفصول الدراسية من الجنوب الشرقي إلى الجنوب الغربي حتى يتمكن من استغلال الإضاءة أكبر قدر ممكن مع مراعاة التركيز على المعالجات البيئية المطلوبة في الواجهات والموقع، للتقليل من حرارة الشمس واكتساب الإضاءة الكافية.
- عند تصميم المبنى يُراعى عند التوجه أن تكون مسطحات الجدران الأقل مساحة متجهة من الجنوب الشرقي إلى الجنوب الغربي، حتى يقلل من تعرض هذه المسطحات إلى أشعة الشمس، والمسطحات الأكبر مساحة توجه إلى الاتجاهات الأخرى.
- يجب على المصمم التركيز على الشكل النهائي للمبنى من حيث الأبعاد المناسبة نسبة الى توجيه المبنى (تعرض واجهات الكتلة أقل ما يمكن لأشعة الشمس) كما ذكر أعلاه أن تكون الأضلع الأقل طولاً متوجهة ناحية الجنوب الشرقي إلى الجنوب الغربي حتى يتوصل الى النتيجة المطلوبة.

2. دراسة المباني التعليمية المستقبلية أو تطوير القديم من خلال التصاميم المعمارية في إطار تحقيق التنمية المستدامة والربط بين التصميم ومتطلبات المبنى وبين جودة وكفاءة التعليم، ويمكن توضيح هذه الدراسة من العناصر المعمارية **[4]** الأتية:

- زيادة الفراغات التعليمية واستحداث هذه الفراغات التعليمية، لتكون مشتركة بين الفصول الدراسية وتبادل المعلومات وتزويدها بوسائل تعليمية، مثل فراغات للنشاطات التعليمية أو ورش عمل لتنمية مواهب الطلاب.
- استخدام أنظمة الطاقة البديلة في تبريد وتدفئة وإضاءة المبنى، لتحقيق التنمية المستدامة على المدى الطويل، من خلال وجود عناصر مختلفة يمكن أن يستعملها الطالب أو المدرس لإنتاج الطاقة وتخزينها مثل: المشي على الممرات المصنعة

بطريقة التخزين الذاتي، واستعمال الأدوات الرياضية لتوليد الطاقة، والخلايا الشمسية، والمسطحات الخضراء، وميول الحوائط الخارجية للخارج بزوايا معينة وفق سقوط أشعة الشمس على الواجهة **[4]**.

- توفير بيئة تعليمية مثالية ومستدامة للطلبة، تتيح لهم الحصول على تجربة التعليم وفق أعلى المعايير الثقافية النموذجية مثل (المدرس الثالث **Third Teacher**).

3. توضيح كيفية استخدام بعض الأنظمة للتوفير من استهلاك الطاقة والحد من انبعاثات الغازات الضارة مثل ثاني أكسيد الكربون واختيار مواد البناء المناسبة التي تساعد على تقليل استهلاك الطاقة **[5]**، وتكون هذه الأهداف وفق عوامل عدة يجب التركيز عليها عند تحقيق هذه الأهداف على سبيل المثال:

- عملية التصميم المتكامل للمدارس.
- توفير الطاقة واستعمال الطاقة البديلة.
- الاختيار الأنسب لنوعية مواد البناء.
- التهوية الطبيعية والمتجددة بشكل مستمر.
- الإضاءة وتوزيعها بالطريقة المناسبة حتى يتمكن من كسر الظلال أياً كانت على الحوائط أو على المناضد وأماكن النظر والتركيز.

العملية التصميمة المتكاملة للمدارس

يجب على المهندسين المعماريين والمصممين أن يرتقوا الى المستوى المطلوب للتصميم الوظيفي للمباني التعليمية، وهو أمر يتطلب دراسة المبادئ الأساسية المناسبة في هندسة المناخ والهندسة البيئية **[6]**.

قبل أن يبدأ المعماريون التصاميم يجب عليهم العودة إلى المبادئ الحياتية الحيوية المناخية، وهو التصميم الشمسي المنفعل والنشط مثل: الظل والظلال، المعالجات البيئية، الإضاءة، التهوية الطبيعية وعلاقتها بالمبنى، ويمكن الاستعانة بالأمثلة المشابه لهذا المشروع من خلال مشاريع عديدة لها نفس المستوى من التميز في التصميم حيث إنها تعمل على الحد من انبعاث الغازات**[7]** ، ومن هنا يمكن توضيح بعض الاتجاهات والأفكار للعناصر المستخدمة في العملية التصميمية المتكاملة، وهي:

- يجب تصميم الأسقف الدراسية بشكل مائل (**جمالون**) بحيث تعكس أكبر قدر ممكن من أشعة الشمس الساطعة على الأسقف، لأن توجيه الفصول الدراسية هنا ناحية الجنوب الشرقي إلى الجنوب الغربي **[8]**.
- استخدام كاسرات الشمس على الواجهات التي تم توجيهه من ناحية الجنوب الشرقي الى الجنوب الغربي شرط أساسي في التصميم حتى يتمكن من تقليل من حرارة الشمس، أو استخدام المشربيات للتقليل من أشعة الشمس والتهوية الرطبة المحببة.

- لمنع جزء من أشعة الشمس ذات الشعاع المباشر المنبعثة من ناحية الجنوب الشرقي إلى الجنوب الغربي في الفراغ، يجب تركيب مجموعة من كاسرات الشمس الأفقية والمزدوجة، ومن خلال هذه الكاسرات تنعكس أشعة الشمس الحارة وتدخل الإضاءة فقط أو استخدام المشربيات للتقليل من أشعة الشمس وللتهوية الرطبة المحببة **[9]**.
- تواجد مساحات كبيرة تعتمد على الإضاءة الطبيعية، بما في ذلك صالة الألعاب الرياضية والكافتيريا وسط المبنى، ليكون نقطة نشطة مركزية للمبنى لاكتساب الطاقة وتخزينها، في هذه الحالة يجب التركيز هنا على عدة حلول للتقليل من الحرارة المكتسبة في الفراغ، مثل: التوجيه، المواد المستعملة، وكمية الزجاج على الاسطح، والكاسرات والسقف، كل هذا يوضع في الاعتبار.
- تصميم الحوائط الخارجية بزوايا خارجية محددة، حتى تقلل من تساقط أشعة الشمس عليها.
- وجود مساحات خضراء على الجدران الخارجية والأسقف يساعد على التقليل من امتصاص أشعة الشمس المباشرة في فترة الصيف، ومع قدوم فصل الشتاء تبدأ هذه الأوراق في التساقط وتنكشف الحوائط وتتعرض لأشعة الشمس الدافئة حتى تتمكن من تدفئة المكان في فصل الشتاء.
- الاستعانة بالملاقف الهوائية لتلطيف الفراغ الداخلي وطرد الهواء الساخن.
- استعمال مواد بناء طبيعية مثل: الطوب الحراري، فالطوب الحراري مصنع من مواد طينية موجود في الصحراء الليبية (البحيرات المالحة)، هذه البحيرات المالحة غنية بالأملاح والمعادن ولها خاصية العزل الحراري في البناء.

توفير الطاقة واستعمال الطاقة البديلة

إنتاج الطاقة البديلة وتوليدها ينتج من الطبيعية ومصادرها، فالعملية التي يجب أن تتخذ هنا هي تحويل هذه المصادر الطبيعية إلى طاقة يمكن تخزينها والاستفادة منها، فالطاقة المتجددة لها عناصر متعددة في الطبيعة، مثل: الشمس، الرياح، البراكين، المياه.... إلخ، فهناك طرق عدة يمكن اللجوء إليها حتى نتمكن من تخزين الطاقة واستغلالها بشكل جيد، مثل الخلايا الشمسية (**الهوائيات**) **[9]** .

ليبيا غنية بشمسها الساطعة والحارة أكثر من تسعة أشهر على مدار السنة، ويمكن وضع الخلايا الشمسية على أسطح المباني التعليمية وتوجيهها باتجاه حركة الشمس من شرقها إلى غربها **[10]**، فتوجيه المبنى لضوء الشمس يساعد على كسب أكبر قدر من أشعتها وتخزينها بشكل طاقة، وأيضا الهوائيات هي حل مناسب جداً في ليبيا، لأن ليبيا لها رياح عالية وبحركة مستمرة **[11]**، فالطبيعة غنية بمصادر للطاقة ولها امتيازات وخصائص عديدة مثل:

1. متوفرة دائما.
2. تعد مصدراً محلياً ومتوفراً في الدولة.

3. تشكل دخلاً اقتصادياً للدولة من النواحي: الاقتصادية، والصناعية، والزراعية، والاجتماعية، وتساهم في تطور البيئة.
4. تحافظ على نظافة البيئة وليس لها مخلفات تسبب التلوث.
5. مصدرها مضمون ومتوفر **[11]**.

الحلول والتوصيات

يجب الربط بين تصميم المباني التعليمية ومتطلباته وبناء أحدث المباني التي تتماشى مع الرؤية العصرية في عملية تطوير المدارس، ويجب أن تتوفر جميع مستلزمات الأمن، والسلامة والراحة، كذلك تلبية متطلبات ذوي الاحتياجات الخاصة، تجاوباً مع أهداف البنية التعليمية العالمية الجديدة، إضافة إلى زيادة المساحات التعليمية واستحداث مساحات تعليمية مشتركة بين الفصول، وتزويدها بوسائل تعليمية حديثة في إطار تحقيق التنمية المستدامة، إذ يجب تصميم المدارس باستخدام المواد المستدامة لخفض استهلاك الطاقة، ووضع معايير الاستدامة لبيئة تعليمية مستقبلية، حتى تنعكس بصورة إيجابية على أداء الطلبة وصحتهم، وفق المعايير الموضوعة لبناء المدارس تحددها الجهات المختصة للمعايير والأنظمة الخاصة ببناء المباني التعليمية وإعادة تأهيلها أو توسيعها، من خلال الأنظمة التكنولوجية لتأمين الراحة، واستعمال الطاقة البديلة واختيار مواد البناء المناسبة التي تساعد على تقليل استهلاك الطاقة، لتوفير بيئة تعليمية مثالية ومستدامة للطلبة.

* * * * * * * * * * * * * * *

الهوامش والمراجع

أولاً المراجع العربية:

- استخدامات الطاقة المتجددة، **https://weziwezi.com**، 7يونيو 2018م، [2018/12/02].
- **سليمان حسين المزين وسامية إسماعيل سكيك**، دور البحوث العلمية في تطوير العملية التربوية في مراحل التعليم العام بمحافظة غزة، **مقدم إلى مؤتمر البحث العلمي المزمع عقده في الجامعة الإسلامية** في 2013م.
- **الطاقة المتجددة ثروة عربية متنامية**، نظريات جديدة حوله طريق العالم إلى السلام، **أفاق المستقبل، مجلة سياسية اقتصادية استراتيجية**، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية، 2011م، ص 35، 36، 37.
- الطاقة المتجددة، مركز البيئة للمدن العربية، **مجلة بيئة المدن الالكترونية**، 2017م **http://www.envirocitiesmag.com/renewable-energy.php**، **[19/11/2018].**

- **مُحَمَّد مصطفى مُحَمَّد الخياط**، الطاقات المتجددة **2012م**، تقرير الوضع العالمي، **شبكة سياسات الطاقة المتجددة للقرن الواحد والعشرين** "رن 21"، REN 21، ص 11، 14.
- **مُحَمَّد موسى، زينب الشامس، وسام مُحَمَّد**، فرص إدماج منظومات الخلايا الشمسية في المباني، **الطاقة والحياة**، العدد 19، 2003م، ص 71، 72، 74.
- **مصادر الطاقة المتجددة والتخفيف من آثار تغير المناخ**، ملخص لصانعي السياسات وملخص فني، **التقرير الخاص للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ**، نشر للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، 2011م، ص 27.
- **ملاحظات إرشادية لبناء مدارس أكثر أماناً**، الصندوق العالمي للحد من الكوارث والتعافي من آثارها، ص 5، 6، 7.

ثانياً المراجع الأجنبية

- **B. Poel, G. de Vries & G. van Cruchten**, THE INTEGRATED DESIGN PROCESS IN PRACTICE, **Demonstration Projects Evaluated**, Damen Consultants Arnhem; Arnhem, The Netherlands, 020330ap-gc, 2002, Pp 3, 4.
- **IEA Solar Heating and Cooling Task 23 Presents**: Examples of Integrated Design, Five Low Energy Buildings Created Through Integrated Design, 2000, Pp 11, 12.
- **L. J. Nieves, & P. del Río**, Contribution of Renewable Energy Sources to the Sustainable Development of Islands: An Overview of the Literature and a Research Agenda, **Sustainability Journal**, ISSN 2071-1050, 2010, Pp 785, 786.

* * * * * * * * * * * * * * * *