Mansoura University
Faculty of Engineering
Mansoura Engineering Journal

# نظم تقييم الأداء البيئي المعاصر للمباني التعليمية (دراسة حالة : مدرسة قولنجيل للتعليم الاساسى بالمنصورة

# Contemporary Environmental Performance Rating Systems for Educational Buildings (Case Study: Colongeel primary school in Mansoura)

Dina Mohammed Mahmoud El-Baz, *Alaa Mohammed Shams El-Eashy* and Asmaa Nasr EL-Deen El-Badrawy

**الكلمات الدالة:**
***الأداء البيئي*، المباني التعليمية**
**نظم التقييم**

***The Abstract:*** **The school building is one of the most important elements of the educational process. It is an important factor in its success and increase the level of scientific performance of the students, whenever the school building is suitable and equipped with all the means of comfort, the positive effect will be on the whole educational process. and in the same context, there are several determinants of help to improve the environmental performance of the building and check adapted to the building with the surrounding environment without damaging the building or the environment with the convenience of individuals, which result in knowledge of the requirements the design and trying each side is interested in developing an ongoing basis.**

**So it will deal to find the performance of global rating systems for sustainable educational buildings and also deal with the rating system of Egypt as the local system and clarifying each system and achievement credit of the system of those parameters and comparing these determinants in order to access to the determinants of improving the performance of the school in the context of specific and comprehensive, and then try to gain access to the methodology in the context of the most important credits affecting the performance of the building which can be applied to the existing school building to increase the sustainability of the school. The research will also include an applied example of an existing school building with proposed modifications and a determination of the sustainability ratio that is accessible to the schoo*l**

***ملخص البحث***— **يُعد المبنى المدرسي من أهم أساسيات العملية التعليمية ، وعاملاً مؤثراً من عوامل نجاحها ، وزيادة مستوى الأداء العلمي لدي الطلاب ، فكلما كان المبنى المدرسي ملائماً ومجهزاً بكافة سُبل ووسائل الراحة فإن ذلك سيكون له الأثر الايجابي على العملية التعليمية برمّتها. وفى نفس السياق توجد هناك عدة محددات تساعد بشكل مباشر على تحسين الأداء البيني للمبنى المدرسي وتحقق تواؤم للمبنى مع البيئة المحيطة دون الإضرار بالمبنى أو البيئة مع تحقيق الراحة للأفراد والتي يترتب عليها معرفة المتطلبات التصميمية والتي تحاول كل جهه مهتمة تطويرها بصفة مستمرة.**

**لذلك يتناول البحث أداء عدد من الأنظمة العالمية الخاصة بالتصميم الأخضر المستدام للمباني التعليمية ويتناول أيضا نظام التقييم المصري باعتباره النظام المحلى وذلك من خلال توضيح كل نظام وعناصر تحقيق تلك المحددات والمقارنة بينهم وذلك بهدف الوصول إلى محددات تحسين الأداء البيني للمبنى المدرسي في إطار أهم المحددات المؤثرة على أداء المبنى والتي يمكن تطبيقها على المبنى المدرسي القائم وذلك لزيادة استدامة المدرسة. وسوف يتناول البحث أيضا مثال تطبيقي لمبنى مدرسي**

*Received: 12 November, 2017 - accepted: 25 March, 2018.*

*Dina Mohammed Mahmoud El-Baz (Demonstrator, Architectural Dept, Delta High Institute for Engineering and Technology, Mansoura). (e-mail: Architect_dina73@yahoo.com).*

*Alaa Mohammed Shams El-Eashy (Professor, Architectural Dept, Mansoura University), (e-mail: Arabescal_arch@yahoo.com).*

*Asmaa Nasr EL-Deen EL-Badrawy (Lecturer, Architectural Dept, Mansoura University (e-mail: Asmaaelbadrawy@gmail.com).*

**قائم مع إجراء التعديلات المقترحة عليه واستنتاج نسبة الاستدامة التي يمكن الوصول إليها لهذه المدرسة.**

***المشكلة البحثية***

تتمحور المشكلة البحثية في عدم الاهتمام بالأداء البيئي للمباني التعليمية في مصر وخاصة في المدارس الحكومية وعدم وجود شروط حاكمة واشتراطات بنائية تلزم المدارس بإتباع نظم أداء بيئي عند الشروع في بناء مدرسة والاكتفاء بوجود اشتراطات هيئة الأبنية التعليمية التي لا تتطرق لأي عنصر من عناصر الأداء البيئي مما اثار مشكلة حيث يجب الوصول لوضع قائمة للعناصر المستدامة التي يمكن تطبيقها على المدارس القائمة وذلك لجعلها أكثر استدامة وأكثر راحة للمستخدمين.

***الفرضية البحثية***

يفترض البحث أن دراسة نظم مختلفة لتقييم الأداء البيئي والمقارنة بينهم سيؤدى إلى الوصول لقائمة محدده للعناصر المستدامة التي تصلح للتطبيق على مباني المدارس القائمة. وقد تم تطبيق تلك القائمة على مدرسة حكومية قائمة بمدينة المنصورة مع وضع مقترحات لزيادة استدامة المدرسة.

***اهداف البحث***

يهدف البحث إلى:

- وضع قائمة تصلح للتطبيق لتقييم المدارس القائمة بناء على أنظمة التقييم المدروسة.
- تطبيق تلك القائمة على إحدى المدارس القائمة بمدينة المنصورة ووضع مقترحات لزيادة استدامتها.

***منهجية البحث***

يتبع البحث المنهج التحليلي التطبيقي وذلك بدراسة نظم تقييم الأداء البيئي للمدارس وتحليلهم والمقارنة بينهم للوصول لقائمة تصلح للتطبيق على المدارس القائمة، ثم تطبيق تلك القائمة على المدرسة محل الدراسة ووضع مقترحات فعلية يمكن تطبيقها على المدرسة.

## I المقدمة

تعد المباني المدرسية من أهم المرافق العامة في الحياة اليومية للمجتمع ، كونها تشكل مصدرا أساسيا في تعليم الإنسان وثقافته وتقدمه وحضارته، ومع أن الدراسات السابقة أكدت تأثير الاداء البيئى للمبنى المدرسي في العملية التعليمية والتربوية وتأثيره في سلوك الطالب والمعلم، فان تصميمه لم يحظ بما يستحقه من اهتمام مما ساهم بشكل واضح في تدنى نوعية المبنى، فالفراغات التعليمية في مصر لا تتناسب مع العصر الحالي وغير جاهزة للتحديات المستقبلية وليست حتى تتوافق مع النظام التعليمي العالمي حيث تحتاج الفراغات التعليمية إلى تنسيق اكبر مع التكنولوجيا الجديدة والمستدامة للبيئة وذلك يتطلب دراسة نظم الاستدامة العالمية للمباني التعليمية ووضع تصور لكيفية تطبيقها على المدارس في مصر.

## II نظم تقييم الأداء البيئي للمباني التعليمية

يهدف استخدام نظم قياس استدامة المباني التعليمية إلى تشجيع تصميم وإنشاء وإدارة مدارس صديقة للبيئة والمساهمة في تطوير ممارسات بناء مسئولة بيئيا، كما تلعب دورا اخر يتمثل في إعطاء المستثمرين المتطلعين أداء أفضل باستخدام أداة موضوعية ومعتمدة تعكس جودة الأداء البيئي لمبانيهم مما يعطيها ميزة تنافسية في السوق العقاري. وتعتمد هذه النظم على إعطاء تقييم ما حتى يمكن مقارنة الأداء البيئي للمدارس، ويوجد العديد من أدوات قياس الاستدامة للمدارس وقد اختار البحث 3 أنظمة لقياس الاستدامة وهم:

- نظام Cabe نظرا لتخصصه في المدارس بصفة خاصة.
- نظام الهرم المصري نظرا لاستخدامه في مصر والمجتمع المحلى.
- نظام LEED نظرا لاستخدامه على نطاق واسع في العالم ولكونه الأشهر عالميا بالتحليل.

### *2-1 لجنه العمارة والبيئة المبنية ( CABE)*

هي هيئه وطنيه محلية في المملكة المتحدة وهي تعمل نيابة عن الجمهور وهدفهم التحسين العام للتصميم بمساعده المستخدمين ( الطلبة والمدرسين ) لتشكيل الجو العام للمكان حيث يعيشوا ويتعلموا.

حيث انشئوا شبكه واسعة وقويه من مستشارين التصميم المحليين وجميع القادة في مهنتهم ( المهندسين -المعماريين – المخططين - المصممين الحضريين المساحين ).[1]

#### *2-1-1 عناصر تصميم مدرسه مستدامة في منظمة (CABE)*

الإحدى عشر نقاط التاليين من منظمة CABE هم معايير تقيم الاستدامة وهي الاعتبارات الأولية التي يجب الأخذ بها عند عمل خطه فيما يتعلق بقضايا معايير التصميم حيث توفر المعايير التالية إطار لاستعراض مقترحات تصميم مشروع مدرسه مستدامة وعناصرها هي:

- الهوية والظروف المحيطة (السياق).
- اختيار الموقع.
- تخطيط الموقع.
- أراضى المدرسة.
- التنظيم.
- شكل المبنى.
- كفاءة الفراغات الداخلية.
- المصادر.
- الشعور بالأمان.
- العمر الطويل والتخلص الأمن.
- تصميم متكامل وناجح.

### *2-2 نظام تقييم الهرم الأخضر GPRS*

هو النظام المصري لتقييم المباني حيث تعتبر مصر واحدة من أكثر الدول عرضة للخطر من آثار تغير المناخ العالمي. لذا من الأهمية أن تتبع الأمة خطى الآخرين في ترشيد استخدام الطاقة، وإدارة استخدام المياه والموارد الطبيعية الأخرى، والحد من النفايات وغيرها من الأنظمة المستدامة للحفاظ على البيئة.

وتشير التقديرات إلى أن حوالي 50٪ من إجمالي انبعاثات الكربون عادة ما تأتي من المباني واستخدامها. وهذا يعني أن التصميم والبناء واستخدام المباني له أهمية قصوى لتخفيف أثار كارثية محتملة من التغييرات التي نواجهها.[2]

#### *2-2-1 عناصر تصميم مدرسه مستدامة في نظام الهرم الأخضر*

يشتمل النظام المصري على عدة محددات وهى محددات عامه فلم يستهدف شريحة معينه من المباني بل يوضح المحددات البيئية المؤثرة على الأداء الأخضر للمباني ويشمل النظام :

- المواقع المستدامة، إمكانية الوصول، علم البيئة.
- كفاءة استخدام المياه.
- المواد والموارد.
- جودة البيئة الداخلية.
- الإدارة.
- الابتكار والقيمة المضافة.

### *2-3 نظام ال LEEDللمدارس*

نظام تقيم الليد للمدارس من الحضانة إلي السنة 12 يتناول قضايا مثل الصوتيات في الفصول الدراسية والتخطيط وتقييم الموقع البيئي من خلال معالجه الفراغات المدرسية وقضايا صحة الأطفال وهو يوفر أداه فريدة من نوعها للمدارس التي ترغب في البناء الأخضر مع نتائج قابله للقياس مخصصه للمدارس ذات الأداء العالي التي تكون صحية للطلاب ومريحة للمعلمين وفعاله من حيث التكلفة .[3]

*2-3-1 عناصر تصميم مدرسه مستدامة في نظام LEED للمدارس*

- المواقع المستدامة.
- كفاءة استخدام المياه.
- الطاقة والغلاف الجوى.
- المواد والموارد.
- جودة البيئة الداخلية.
- الابتكار والابداع فى التصميم.
- الأولويات الإقليمية .

**III - مقارنة بين الأنظمة السابقة وبيان أوجه التشابه والاختلاف بينهم**

سيتم مقارنة نظم تقييم الأداء البيئي السابقة للوصول لعناصر مجمعه يمكن استخدامها للتطبيق على المدارس.

**1-3 المواقع المستدامة**

| | | |
|---|---|---|
| العناصر المتشابهة | | - اختيار الموقع.<br>- يكون في وسط المجتمع.<br>- وجود بنية تحتية.<br>- سهولة الوصول بالخدمات الرئيسية.<br>- سهولة وصول المشاة.<br>- الاعتماد على خطوط النقل العام.<br>- وجود طرق للمشاة وللدراجات.<br>- يكون الموقع بعيدا عن الطرق السريعة والمصانع والمناطق الخطرة على الطلاب.<br>- استخدام وسائل نقل بديلة صديقة للبيئة.<br>الحفاظ على المناطق الطبيعية الموجودة. |
| العناصر المختلفة | CABE | - زيادة المسطحات المفتوحة.<br>- تخطيط الحرم المدرسي.<br>- الاستخدام المشترك للمرافق مع المجتمع. |
| | GPRS | - تطوير المناطق الصحراوية.<br>- إعادة تطوير المناطق العشوائية.<br>- تطوير مواقع براونفيلد.<br>- التوافق مع خطة التنمية الوطنية.<br>- التموين للمواقع النائية.<br>- احترام المواقع ذات الأهمية التاريخية والثقافية.<br>- الحد من التلوث أثناء عملية البناء. |
| | LEED | - منع تلوث نشاط البناء.<br>- تقييم الموقع البيئي.<br>- تطوير مواقع براونفيلد.<br>- زيادة المسطحات المفتوحة.<br>- التحكم في كمية وجودة مياه الأمطار.<br>- معالجة مياه الأمطار.<br>- تقليل ظاهرة الجزر الحرارية.<br>- تغطية أكثر من 50% من مواقف السيارات.<br>- عمل أسطح خضراء.<br>- الحد من زيادة الحرارة في الموقع العام.<br>- استخدام برامج للتحكم في الضوء.<br>- وجود خطة لتطوير الموقع والامتداد المستقبلي.<br>- الاستخدام المشترك للمرافق مع المجتمع. |

**2-3 كفاءة استخدام المياه**

| | | |
|---|---|---|
| العناصر المتشابهة | | - تقليل استخدام المياه.<br>- عدم استعمال المياه الصالحة للشرب في أعمال الري والاندسكيب وأعمال البناء.<br>- إعادة تدوير المياه الرمادية.<br>- استخدام أجهزة صحية معتمدة وذات كفاءة عالية ومنخفضة الاستهلاك للمياه.<br>- استخدام أنظمة ري تحافظ على المياه. |
| العناصر المختلفة | CABE | - استخدام النباتات المحلية في أعمال الاندسكيب.<br>- تنقية مياه الأمطار وترشيحها وإعادة استخدامها.<br>- إدماج أنظمة تجميع مياه الأمطار وتخزينها لإعادة استخدامها. |
| | GPRS | - كفاءة نظم تبريد المياه.<br>- كشف تسرب المياه.<br>- معالجة مياه الصرف الصحي.<br>- استعمال مواسير صحية. |
| | LEED | - استخدام صنابير بها حساسات تعمل أوتوماتيكيا.<br>- معالجة مياه الصرف الصحي.<br>- توظيف استراتيجيات تستخدم مياه اقل في المبنى.<br>- عدم وجود مبردات تستخدم مياه الشرب.<br>- تنقية مياه الأمطار وإعادة استخدامها. |

**3-3 الطاقة والغلاف الجوى**

| | | |
|---|---|---|
| العناصر المتشابهة | | - تحديد الحد الأدنى من أداء الطاقة في المبنى وتحديد النظم المقترحة لتنفيذها.<br>- تحسين كفاءة الطاقة وتخفيض استهلاكها.<br>- توظيف مصادر الطاقة المتجددة وإدماجها في تصميم المبنى.<br>- الإضاءة الطبيعية والتصميم الشمسي السالب.<br>- التهوية الطبيعية.<br>- توجيه المبنى بالنسبة لحركة الشمس والرياح. |
| العناصر المختلفة | CABE | - تحقيق متطلبات الجودة القياسية في كفاءة استخدام الطاقة.<br>- اختيار مواد عالية الكفاءة والمتانة في التشطيب الخارجي للمبنى. |
| | GPRS | - تجنب استنزاف الاوزون.<br>- استخدام أجهزة ذات كفاءة في استخدام الطاقة.<br>- تخفيض الحمل وقت الذروة.<br>- تقليل الأثر البيئي لنظام التبريد والتكييف.<br>- توفير دليل تشغيل وصيانة للأجهزة.<br>- توفير مخزون من الطاقة والكربون. |
| | LEED | - تجنب استنزاف الاوزون.<br>- عدم استخدام مركبات الكلوروفلوروكربون مطلقا في أنظمة التبريد والتدفئة والتكييف.<br>- استخدام خامات مناسبة لعناصر المبنى المتصلة خارجيا.<br>- استخدام الأسطح الخضراء.<br>- العزل الحراري الجيد للأسطح والحوائط الخارجية.<br>- استخدام زجاج ذو كفاءة عالية يسمح بمرور الضوء دون الحرارة.<br>- تركيب وسائل لمتابعة استهلاك الكهرباء.<br>- تدريب العاملين للحفاظ على الطاقة في المبنى.<br>- عمل نموذج محاكاة للمبنى لمتابعة وقياس انظمة الطاقة بالمبنى.<br>- وجود أجهزة إنذار عند وجود تسرب أو خلل عن المعدل الطبيعي للطاقة.<br>- تكون جميع الأجهزة الالكترونية حاصلة على ( نجمة الطاقة).<br>- محاولة الوصول إلى صفر تلوث باستخدام الطاقة المتجددة. |

**3-4 المواد والموارد**

| | | |
|---|---|---|
| العناصر المتشابهة | | - استخدام المواد المتجددة.<br>- استخدام المواد المستخدمة سابقا.<br>- استخدام المواد المعاد تدويرها.<br>- استخدام المواد المستدامة (الصديقة للبيئة). |
| العناصر المختلفة | CABE | - استخدام المواد بطرق تقلل النفايات الناتجة<br>- كفاءة أداء المواد مع مرور الوقت وكيفية صيانتها. |
| | GPRS | - عرض لجدول مواد المشروع الأساسية.<br>- القضاء على تعرض شاغلي المبنى للاسبستوس واى مواد خطرة أو سامة.<br>- استخدام المواد المحلية.<br>- استخدام مواد مصنعه في الموقع.<br>- استخدام مواد خفيفة الوزن.<br>- استخدام مواد عالية المتانة.<br>- استخدام العناصر الجاهزة.<br>- تحليل تكلفة دورة حياة المواد في المشروع. |
| | LEED | - تخزين وتجميع المواد القابلة للتدوير.<br>- إعادة استخدام عناصر المبنى الإنشائية.<br>- إعادة استخدام عناصر المبنى الغير إنشائية.<br>- استخدام المواد المحلية.<br>- استخدام أخشاب معتمدة. |

**3-5 جودة البيئة الداخلية**

| | | |
|---|---|---|
| العناصر المتشابهة | | - كفاءة وجودة البيئة الداخلية.<br>- الحد الأدنى للتهوية الداخلية.<br>- تصميم أنظمة التهوية بحيث تتجاوز الحد الأدنى لمعدلات التهوية المعتمدة.<br>- تقليل الانبعاثات الداخلية.<br>- الراحة الحرارية.<br>- الراحة البصرية.<br>- الراحة الصوتية.<br>- زيادة معدلات التهوية الطبيعية.<br>- توفير الإضاءة الطبيعية. |
| العناصر المختلفة | CABE | - تجنب استخدام منتجات البناء التي تحتوى على مركبات الفورمالدهايد، كالأرضيات الموكيت وبعض أنواع القواطع الداخلية.<br>- تجنب استعمال المواد التي تحتوى على نسبة عالية من المركبات العضوية المتطايرة Voc's. |
| | GPRS | - التحكم في التدخين.<br>- السيطرة على البكتريا والمخاطر الصحية الاخرى.<br>- وجود أجهزة قياس $co_2$. |
| | LEED | - التحكم في التدخين.<br>- وجود أجهزة قياس $co_2$.<br>- وجود فلاتر للتكييف وصيانتها واستخدام مواد ذات كفاءة عالية.<br>- التحكم في جودة الهواء الداخلي أثناء التنفيذ.<br>- التحكم في جودة الهواء الداخلي قبل التشغيل.<br>- التحكم في مصادر الملوثات.<br>- إتاحة إمكانية التحكم في نظم الإضاءة.<br>- منع العفن. |

**3-6 الابتكار والقيمة المضافة**

| | | |
|---|---|---|
| العناصر المتشابهة | | لايوجد |
| العناصر المختلفة | CABE | لايوجد |
| | GPRS | - دمج البناء المعماري مع الحلول التقنية التي تعكس التراث الثقافي الوطني والاقليمى.<br>- الابتكار في التصميم والبناء بوسائل مبتكرة وتكون لها فائدة بيئية كبيرة قابلة للقياس.<br>- إثبات تجاوز المعايير الحالية ل GPRS واثبات أنها تقدم فائدة بيئية إضافية. |
| | LEED | - الإبداع في التصميم.<br>- تواجد احد الحاصلين على شهادة الليد في عملية التصميم.<br>- المدرسة كأداة للتعليم الأخضر. |

**3-7 الإدارة**

| | | |
|---|---|---|
| العناصر المتشابهة | | لايوجد |
| العناصر المختلفة | CABE | لايوجد |
| | GPRS | - وجود بيان خطة متكامل واسلوب للعمل في الموقع.<br>- التوافق مع جميع أنظمة الصحة والسلامة وأنظمة الرعاية الاجتماعية.<br>- بيان طريقة واضحة للأساليب المناسبة لأعمال الهدم في المشروع.<br>- توفير حاويات لبقايا المواد والنفايات في الموقع.<br>- توفير عمال لإعادة تدوير النفايات في الموقع.<br>- توفير طرق مناسبة لوصول الشاحنات للموقع دون وجودا ثر سلبي على البيئة.<br>- توفير مناطق تخزين في الموقع مع تحديد وفصل المواد في التخزين.<br>- تقديم خطة لإدارة النفايات في المشروع.<br>- إشراك شركة متخصصة في إعادة تدوير مواد البناء والتخلص السليم من النفايات.<br>- حماية مصادر المياه من التلوث.<br>- التخلص السليم من النفايات.<br>- تخفيف الضوضاء وانبعاثات العادم من الآلات والمعدات في الموقع.<br>- بناء دليل لمستخدم المبنى.<br>- توفير جدول دوري لصيانة المبنى. |
| | LEED | لايوجد |

**3-8 عناصر اخرى**

| | | | |
|---|---|---|---|
| العناصر المتشابهة | | | لايوجد |
| العناصر المختلفة | CABE | التنظيم | - إنشاء رسم تخطيطي واضح للمدرسة وبيان معايير التصميم.<br>- عمل رسم بياني يبين العلاقات الوظيفية والفراغية داخل المبنى. |
| | | الشعور بالأمان | - خلق بيئة امنه ومريحة داخليا وخارجيا.<br>- تحديد حدود واضحة للمبنى.<br>- استخدام أدوات تحليلية لتحسين الأمن والسلامة من خلال التصميم البيئي.<br>- توضيح مداخل الطلاب والزوار وأماكن ساحات الاستقبال الرئيسية والفناء وغيرها. |

**(تابع): 3-8 عناصر اخرى**

| العناصر المتشابهة | | | لايوجد |
|---|---|---|---|
| (تابع) العناصر المختلفة | **CABE(تابع)** | العمر الطويل والتخلص الأمن | - إنشاء مدرسة يمكن أن تتطور وتتكيف مع التغيرات المستقبلية.<br>- المرونة في تخطيط المساحات وتوزيع الخدمات وكيفية الوصول.<br>- تحليل تكلفة دورة حياة المبنى. |
| | | تصميم متكامل وناجح | - ربط مجموعه من المدارس ببعض دون التدخل بهوية اى منها.<br>- تنظيم التعامل مع تضاريس الموقع.<br>- تفاعل المدرسة مع المجتمع. استخدام افراد المجتمع لمرافق المدرسة بعد اليوم الدراسي. |
| | **GPRS** | لايوجد | |
| | **LEED** | الأولوية الإقليمية | - وجود أولوية إقليمية عند اختيار موقع المشروع. |

## IV القائمة المقترحة من عناصر التقييم التى تصلح للتطبيق على المدارس المصرية القائمة

لوضع قائمة تصلح للتطبيق على المدارس القائمة تم اختيار العناصر التي تصلح للتطبيق من خلال انظمة التقييم السابق ذكرها وكانت نسبة العناصر المختارة من كل عنصر كالتالي:

| عناصر الاستدامة | نسبة العناصر التي لايمكن تطبيقها على المبنى المدرسي القائم. | نسبة العناصر التي يمكن تطبيقها على المبنى المدرسي القائم. |
|---|---|---|
| المواقع المستدامة | %52 | %48 |
| كفاءة استخدام المياه | %7 | %93 |
| الطاقة والغلاف الجوى | %17 | %83 |
| المواد والموارد | %70 | %30 |
| جودة البيئة الداخلية | %41 | %59 |

وسيتم ترتيب تلك العناصر من حيث الأعلى نسبة في إمكانية التعديل على المدارس ويكون ترتيب العناصر كالتالي:

1- كفاءة استخدام المياه
2- الطاقة والغلاف الجوى
3- جودة البيئة الداخلية
4- المواقع المستدامة
5- المواد والموارد
6- عناصر اخرى

القائمة المقترحة التي تصلح للتطبيق على المدارس القائمة بناء على ماسبق دراسته:

| عناصر الاستدامة | النقاط |
|---|---|
| كفاءة استخدام المياه | تقليل استخدام المياه. |
| | عدم استعمال المياه الصالحة للشرب في أعمال الري والاندسكيب وأعمال البناء. |
| | إعادة تدوير المياه الرمادية. |
| | استخدام أجهزة صحية معتمدة وذات كفاءة عالية ومنخفضة الاستهلاك للمياه. |
| | استخدام أنظمة ري تحافظ على المياه. |
| | استخدام النباتات المحلية في أعمال الاندسكيب. |
| | تنقية مياه الأمطار وترشيحها وإعادة استخدامها. |
| | إدماج أنظمة تجميع مياه الأمطار وتخزينها لإعادة استخدامها. |
| | كفاءة نظم تبريد المياه. |
| | كشف تسرب المياه. |
| | استعمال مواسير صحية. |
| | استخدام صنابير بها حساسات تعمل أوتوماتيكيا. |
| | توظيف استراتيجيات تستخدم مياه اقل في المبنى. |
| | عدم وجود مبردات تستخدم مياه الشرب. |
| الطاقة والغلاف الجوى | تحسين كفاءة الطاقة وتخفيض استهلاكها. |
| | توظيف مصادر الطاقة المتجددة وإدماجها في تصميم المبنى. |
| | اختيار مواد عالية الكفاءة والمتانة في التشطيب الخارجي للمبنى. |
| | تجنب استنزاف الاوزون. |
| | استخدام أجهزة ذات كفاءة في استخدام الطاقة. |
| | تخفيض الحمل وقت الذروة. |
| | تقليل الأثر البيئي لنظام التبريد والتكييف. |
| | توفير دليل تشغيل وصيانة للأجهزة. |
| | توفير مخزون من الطاقة والكربون. |
| | عدم استخدام مركبات الكلوروفلوروكربون مطلقا في أنظمة التبريد والتدفئة والتكييف. |
| | استخدام الأسطح الخضراء. |
| | العزل الحراري الجيد للأسطح والحوائط الخارجية. |
| | استخدام زجاج ذو كفاءة عالية يسمح بمرور الضوء دون الحرارة. |
| | تركيب وسائل لمتابعة استهلاك الكهرباء. |
| | تدريب العاملين للحفاظ على الطاقة في المبنى. |
| | عمل نموذج محاكاة للمبنى لمتابعة وقياس أنظمة الطاقة بالمبنى. |
| | وجود أجهزة إنذار عند وجود تسرب أو خلل عن المعدل الطبيعي للطاقة. |
| | تكون جميع الأجهزة الالكترونية حاصلة على ( نجمة الطاقة). |
| | محاولة الوصول إلى صفر تلوث باستخدام الطاقة المتجددة. |
| جودة البيئة الداخلية | الراحة الحرارية. |
| | الراحة البصرية. |
| | الراحة الصوتية. |
| | زيادة معدلات التهوية الطبيعية. |
| | التحكم في التدخين. |
| | السيطرة على البكتريا والمخاطر الصحية الاخرى. |
| | وجود اجهزة قياس $CO_2$ |
| | وجود فلاتر للتكييف وصيانتها واستخدام مواد ذات كفاءة عالية. |
| | إتاحة إمكانية التحكم في نظم الإضاءة. |
| | منع العفن. |

(تابع) القائمة المقترحة التي تصلح للتطبيق على المدارس القائمة بناء على ماسبق دراسته:

| | |
|---|---|
| المواقع المستدامة | استخدام وسائل نقل بديلة صديقة للبيئة. |
| | الحفاظ على المناطق الطبيعية الموجودة. |
| | زيادة المسطحات المفتوحة. |
| | تخطيط الحرم المدرسي. |
| | الاستخدام المشترك للمرافق مع المجتمع. |
| | التحكم في كمية وجودة مياه الأمطار. |
| | معالجة مياه الأمطار. |
| | تقليل ظاهرة الجزر الحرارية. |
| | تغطية أكثر من 50% من مواقف السيارات. |
| | عمل أسطح خضراء. |
| | الحد من زيادة الحرارة في الموقع العام. |
| | استخدام برامج للتحكم في الضوء. |
| | وجود خطة لتطوير الموقع والامتداد المستقبلي. |
| المواد والموارد | استخدام المواد بطرق تقلل النفايات الناتجة. |
| | كفاءة أداء المواد مع مرور الوقت وكيفية صيانتها. |
| | تخزين وتجميع المواد القابلة للتدوير. |
| | إعادة استخدام عناصر المبنى الإنشائية. |
| | إعادة استخدام عناصر المبنى الغير إنشائية. |
| عناصر اخرى | المدرسة كأداة للتعليم الأخضر. |
| | التخلص السليم من النفايات. |
| | بناء دليل لمستخدم المبنى. |
| | توفير جدول دوري لصيانة المبنى. |
| | إنشاء رسم تخطيطي واضح للمدرسة وبيان معايير التصميم. |
| | عمل رسم بياني يبين العلاقات الوظيفية والفراغية داخل المبنى. |
| | تحديد حدود واضحة للمبنى. |
| | استخدام أدوات تحليلية لتحسين الأمن والسلامة من خلال التصميم البيئي. |
| | توضيح مداخل الطلاب والزوار وأماكن ساحات الاستقبال الرئيسية والفناء وغيرها. |
| | خلق بيئة أمنه ومريحة داخليا وخارجيا. |
| | تقديم حلول مستقبلية واقتصادية. |
| | تحليل تكلفة دورة حياة المبنى. |
| | تفاعل المدرسة مع المجتمع. |
| | استخدام افراد المجتمع لمرافق المدرسة بعد اليوم الدراسي. |

وبهذا نكون قد حققنا الهدف الأول من أهداف البحث وهو وضع قائمة تصلح للتطبيق لتقييم المدارس القائمة بناء على أنظمة التقييم المدروسة.

## V دراسة تطبيقية لمدرسة قولنجيل للتعليم الاساسى بالمنصورة

سيتم عمل دراسة تطبيقية لاحدى المدارس الحكومية بمدينة المنصوره (مدرسة قولنجيل للتعليم الاساسى) وتطبيق قائمة التقييم المقترحة عليها ووضع توصيات لتطوير المدرسة لجعلها اكثر استدامة

### *5-1 دراسة الوضع الراهن للمدرسة*

#### *5-1-1 أسباب اختيار مدرسة قولنجيل للتعليم الاساسى بالمنصورة*

- مدرسة حكومية ( الأكثر شيوعا في مصر) مع وجود مشاكل حقيقية في التصميم وتكدس الطلاب.
- تصميم المدرسة يعتبر نموذج مكرر لتصميم اغلب المدارس الحكومية الموجودة في المنصورة.
- المدرسة حديثة البناء ( مبنية اخر 15 سنه).
- مدرسة قولنجيل تخدم منطقة نائية وعدم وجود بديل عنها في تلك المنطقة.
- مدرسة قولنجيل بمنطقة قولنجيل بالمنصورة تقع في منطقة امتداد عمراني لمدينة المنصورة.
- توافر المعلومات لهذه المدرسة.

#### *5-1-2موقع المدرسة*

صورة توضح موقع المدرسة بالنسبة لخريطة المنصورة- Google maps

تقع المدرسة على الحدود الشرقية لمدينة المنصورة- Google maps

تحليل الموقع لمدرسة قولنجيل للتعليم الاساسى- الباحثة

#### *5-1-3 تقييم المدرسة من حيث تطبيقها لاشتراطات هيئة الأبنية التعليمية*

تتولى الهيئة العامة للأبنية التعليمية تطوير معايير ومواصفات تصميم المدارس وتحديد نظم وقواعد البناء في ضوء خطة علمية وبمراعاة أهداف خطة التنمية والسياسة العامة للدولة، كما تقوم باتخاذ كل مايلزم لإنشاء المباني التعليمية وصيانتها ولكنها لم تتطرق لسبل تحقيق الاستدامة في المدارس أو تطوير المدارس لما يتناسب مع نظم التعليم الأخضر والمستدام العالمي.[4]

فرغم أن المدرسة مبنية طبقا لاشتراطات هيئة الأبنية التعليمية (التي تحتوى على قصور) إلا أنها لم تحقق كل الاشتراطات البنائية كالتالي:

| العنصر | اشتراط هيئة الأبنية[5] | ماتم تنفيذه |
|---|---|---|
| نصيب الطالب من الموقع | 4م$^2$ | 1.8م$^2$ |
| نصيب الطالب من الفصل | 1م$^2$ | 0.6م$^2$ |
| مساحة الصالة متعددة الأغراض | 85م$^2$ | 65م$^2$ |
| توجيه الحمامات | جنوبا | شمالا |
| نسبة الأماكن المظللة بالفناء | %20 | %5 |

اشتراطات هيئة الأبنية التعليمية يوجد بها ثغرات كثيرة للتلاعب عند إنشاء المدارس ويوجد بها قيود كثيرة تحول دون الوصول للاستدامة المطلوبة في المدارس وتحد من الإبداع في التصميم.

لذا يجب إعادة صياغة هذه الاشتراطات بحيث تحقق عناصر الاستدامة في المدارس ووضع ضوابط وأسس لبناء مدارس مستدامة وزيادة عناصر الإبداع في التصميم.

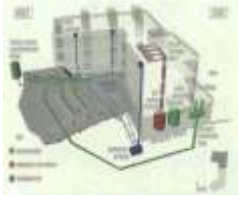
*5-2 تقييم المدرسة من حيث تطبيقها لعناصر الاستدامة وإجراء التعديلات المستدامة عليها*

سيتم تقييم المدرسة باستخدام القائمة المقترحة التي تصلح للتطبيق على المدارس القائمة مع إجراء التعديلات المستدامة عليها، ولكي نضع مقترحات فعلية قابلة للتطبيق قامت الباحثة بعمل مجسم ثلاثي الأبعاد للمدرسة الحالية باستخدام برنامج AutoCAD , 3D Max بالاستعانة بالمساقط الأفقية للمدرسة الموجودة في هيئة الأبنية التعليمية بالمنصورة وذلك لوضع تصور للمبنى وتطوير المقترحات النظرية بطريقة عملية اقرب مايكون للتنفيذ.

*5-2-1كفاءة استخدام المياه*

سيتم دراسة الوضع الراهن لاستدامة المدرسة لبند كفاءة استخدام المياه وإجراء التعديلات المستدامة عليها

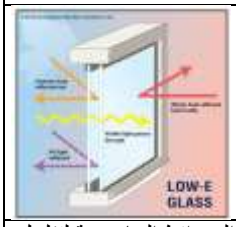
| أولا: كفاءة استخدام المياه | |
|---|---|
| صور الوضع الراهن للمدرسة. | |
| | صورة الموقع العام للمدرسة الحالية- الباحثة.(6) |
| | |
| | صورة الواجهة الجنوبية للمدرسة- الباحثة.(7) |
| | وتتكون من أرضى+ 4 ادوار ومصممه بشكل موديولى منتظم وبها سلمين يطلوا على الواجهة. |
| العناصر التي حققتها المدرسة لبند كفاءة استخدام المياه. | لاتوجد عناصر مستدامة حققتها المدرسة في بند كفاءة استخدام المياه. |

| (تابع) : أولا: كفاءة استخدام المياه | | |
|---|---|---|
| العناصر التي لايمكن تحقيقها لبند كفاءة استخدام المياه والتي أثرت تأثير سلبي على استدامة المدرسة. | معالجة مياه الصرف الصحي. | |
| التوصيات المقترحة لتطوير المدرسة للوصول للاستدامة لبند كفاءة استخدام المياه. | تبديل جميع الأجهزة الصحية بأجهزة معتمدة تقلل من استهلاك المياه. | |
| | استخدام صنابير بها حساسات تعمل أوتوماتيكيا. [8] | |
| | إعادة تدوير مياه الأمطار واستعمالها في أعمال الري واللاندسكيب. |  |
| | إدماج أنظمة تجميع مياه الأمطار في خزانات تحت الأرض وإعادة استخدامها.[9] | |
| | استخدام الترميز بالألوان للأنابيب لتمييز المياه المعاد تدويرها عن مياه الشرب. | |
| | استبدال جميع المواسير بمواسير تؤمن نوعية المياه والنظافة والاستدامة للاستخدام البشرى. | |
| | استخدام النباتات المحلية في أعمال اللاندسكيب. | |
| | الحد من فقدان المياه وذلك باستخدام مواد الرصف التي يسهل اختراقها وبلوكات الرصف العشبية والأسطح المزروعة. | |
| | تسخين المياه بواسطة ألواح الطاقة الشمسية. | |
| | تضمين نظام الري الموفر للمياه في تصميم المناطق الطبيعية. | |
| | وجود عدادات المياه تكون قادرة على مراقبة استهلاك المياه. | |
| تطوير بند كفاءة استخدام المياه على مجسم ثلاثي الأبعاد للمدرسة. | | |
| | مجسم ثلاثى الابعاد للمدرسة باستخدام برنامج 3dmax- الباحثة | |
| | تجميع مياه الأمطار في خزان تحت الأرض من سطح المبنى ، تسخين المياه بواسطة ألواح الطاقة الشمسية، إعادة تدوير المياه الرمادية وتجميعها في خزان تحت الأرض. | |

*5-2-2 الطاقة والغلاف الجوى*

سيتم دراسة الوضع الراهن لاستدامة المدرسة لبند الطاقة والغلاف الجوى وإجراء التعديلات المستدامة عليها

| ثانيا: الطاقة والغلاف الجوى | | |
|---|---|---|
| صور الوضع الراهن للمدرسة. | مجسم ثلاثي الأبعاد للمدرسة الحالية. | مجسم ثلاثى الابعاد للمدرسة باستخدام برنامج3dmax |
| | الواجهة الشمالية الغربية ومعظمها لايوجد به فتحات. | |
| العناصر التي حققتها المدرسة لبند الطاقة والغلاف الجوى. | الإضاءة الطبيعية لجزء من المدرسة | |
| | التهوية الطبيعية لجزء من المدرسة | |
| | عدم استخدام مركبات الكلوروفلوروكربون مطلقا في أنظمة التبريد والتدفئة والتكييف (وذلك نظرا لعدم وجود أنظمة تبريد وتكييف وتدفئة في المبنى). | |
| العناصر التي لايمكن تحقيقها لبند الطاقة والغلاف الجوى والتي أثرت تأثير سلبي على استدامة المدرسة | الإضاءة الطبيعية لجزء من المدرسة( النصف تقريبا). | |
| | التهوية الطبيعية لجزء من المدرسة. | |
| | عدم استخدام مركبات الكلوروفلوروكربون مطلقا في أنظمة التبريد والتدفئة والتكييف (وذلك نظرا لعدم وجود أنظمة تبريد وتكييف وتدفئة في المبنى). | |
| التوصيات المقترحة لتطوير المدرسة للوصول للاستدامة لبند الطاقة والغلاف الجوى. | | |
| | نقل الفراغات الإدارية بمبنى من دور واحد بجانب المبنى المدرسي ويكون سقفه وواجهاته خضراء لتعويض البناء على الأرض الزراعية و لتقليل انتقال الحرارة لداخل المبنى. | |
| | تقليل عدد الطلاب في الفصول وذلك باستخدام الفراغات الإدارية كفراغات تعليمية بالمبنى المدرسي الموجود ومعالجة الفراغات بالكاسرات الشمسية الذكية.[10] | |

| (تابع) ثانيا: الطاقة والغلاف الجوى | | |
|---|---|---|
| (تابع) التوصيات المقترحة لتطوير المدرسة للوصول للاستدامة لبند الطاقة والغلاف الجوى. | [11] | عمل فصول خارجية ( التعليم المفتوح) وذلك لتقليل عدد الطلاب بالفصول وتغطيتها بتغطيات خفيفة.[12] |
| | وضع خلايا شمسية على أسطح المباني والواجهة الجنوبية وتوجيههم في اتجاه الشمس لتوليد الطاقة التي يحتاجها المبنى. | |
| | فتح شبابيك للفراغات التي تطل على الواجهة الشمالية للتهوية والإضاءة الطبيعية. | |
| | استبدال الأجهزة الكهربائية بأجهزة تحتوى على نجمة الطاقة. | |
| | زيادة زراعة الأشجار حول المبنى مما يجعله أكثر برودة ويقلل من الطاقة اللازمة للتبريد. | |
| | استبدال زجاج الفتحات بزجاج ذو كفاءة عالية (LAW- E GLASS) بحيث يسمح بمرور الضوء دون الحرارة.[10] |   |
| | إعادة العزل الجيد للأسطح والحوائط الخارجية لتقليل انتقال الحرارة من والى المبنى. | |
| | تركيب وسائل لمتابعة استهلاك الكهرباء وذلك بتركيب حساسات لفصل الكهرباء عن المبنى أوتوماتيكيا بعد انتهاء العمل. | |
| | توفير برنامج للصيانة الدورية لمتابعة أنظمة المبنى والتأكد من أنها تعمل بكفاءة عالية. | |
| | تحويل وحدات الإضاءة إلى إضاءة موفره تعمل بالطاقة القادمة من الخلايا الشمسية. | |
| | استخدام أنظمة إخماد الحرائق التي لا تحتوى على مركبات الكلوروفلوركربون CFCS أو الهيدروكلورفلوركربون HCFCSأو الهالونات. | |
| | عمل أجهزة انزار لتنبيه الموظفين عند وجود خلل في أنظمة التشغيل. | |
| تطوير بند الطاقة والغلاف الجوى على مجسم ثلاثي الأبعاد للمدرسة | | |
| | نقل الفراغات الإدارية بمبنى من دور واحد بجانب المبنى المدرسي ويكون سقفه وواجهاته خضراء واستخدام سطحه كفصول خارجية للتعليم المفتوح. | |
| | زراعة الأشجار حول المبنى ووجود أماكن مغطاه كافيه في الموقع العام للمدرسة. | |

| | |
|---|---|
| (تابع) تطوير بند الطاقة والغلاف الجوى على مجسم ثلاثي الأبعاد للمدرسة | |
| | مجسم ثلاثى الابعاد للمدرسة باستخدام برنامج 3dmax- الباحثة. |
| | وضع خلايا شمسية على أسطح المبنى المدرسي والواجهة الجنوبية وتوجيههم في اتجاه الشمس لتوليد الطاقة التي يحتاجها المبنى. |

*5-2-3جودة البيئة الداخلية*

سيتم دراسة الوضع الراهن لاستدامة المدرسة لبند جودة البيئة الداخلية وإجراء التعديلات المستدامة عليها

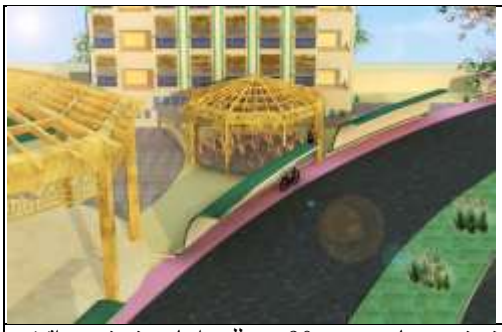
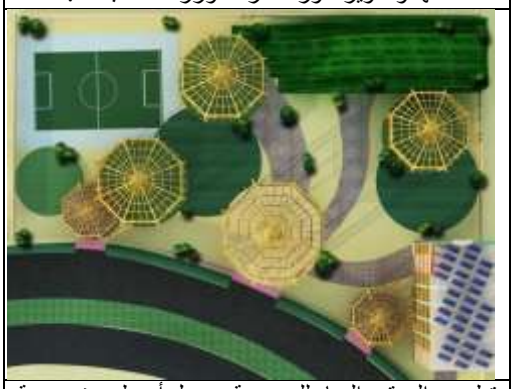
| ثالثا: جودة البيئة الداخلية | |
|---|---|
| صور الوضع الراهن للمدرسة | |
| | المسقط الافقى للدور الارضى للمدرسة- هيئة الابنية التعليمية بتصرف. |
| | الدورالارضى للمدرسة ويوجد به سلمين ووجود فصل موجه جنوبا وتوجيه معظم الحمامات شمالا. |
| | |
| | المسقط الافقى للدور الاول للمدرسة- هيئة الابنية التعليمية بتصرف. |
| | الدور الأول وتوجيه الفصول شمالي شرقي وتوجيه المكتبة جنوبا والحمامات شمالي غربي. |
| العناصر التي حققتها المدرسة لبند جودة البيئة الداخلية | لاتوجد عناصر مستدامة حققتها المدرسة في بند جودة البيئة الداخلية. |
| العناصر التي لايمكن تحقيقها لبند جودة البيئة الداخلية والتي أثرت تأثير سلبي على استدامة المدرسة | تصميم أنظمة تهوية بحيث تتجاوز الحد الأدنى لمعدلات التهوية المعتمدة. |
| | تقليل الانبعاث الداخلية. |
| | زيادة معدلات التهوية الطبيعية. |
| | تجنب استعمال المواد التي تحتوى على نسبة عالية من المركبات العضوية المتطايرة أو مركبات الفورمالدهيد. |
| | التحكم في جودة الهواء الداخلي قبل التشغيل وأثناء التنفيذ. |
| | التحكم في مصادر الملوثات. |

| | |
|---|---|
| التوصيات المقترحة لتطوير المدرسة للوصول للاستدامة لبند جودة البيئة الداخلية. | وضع أجهزة قياس نسبة ثاني أكسيد الكربون في المبنى بحيث لاتتعدى 10%. |
| | تغيير جميع الدهانات ومواد الطلاء والأرضيات المستخدمة في المبنى بحيث تستوفى متطلبات الاختبار القياسية لاختبار الانبعاثات العضوية المتطايرة. [13] |
| | |
| | تغيير أثاث الفصول الدراسية والمكاتب والمقاعد بحيث يكون أثاث الفصول يلبى متطلبات الاختبار القياسية لاختبار الانبعاثات العضوية المتطايرة. |
| | |
| | الفصول المقترحة[14] |
| | توظيف أنظمة للمداخل على الأقل 3 متر في الاتجاه الرئيسي لالتقاط الأوساخ والجسيمات قبل دخول المبنى على المداخل الخارجية وتشمل أنظمة قضبان مثبته بشكل دائم ومشايات مطاطية[15] |
| | |
| | يجب تزويد المكاتب الإدارية والفراغات المشغولة بانتظام بالضوابط ذاتية الإضاءة إلى 90% على الأقل مع إمكانية التعديل من شاغلي المبنى لتلائم احتياجاتهم. |
| | زيادة استخدام النوافذ القابلة للتشغيل في الفراغات لإمكانية الفتح والغلق لتغيير الهواء تبعا لراحة المستخدم وبالتالي تقليل الطاقة اللازمة لتكييف المبنى. |
| | معالجة النوافذ على الواجهة الجنوبية بالكواسر الذكية التي يمكن تحريكها طبقا لرغبة المستخدم لتقليل الزغللة والتأثيرات الأخرى.[15] |
| | |
| | عمل دليل كامل لمنع العفن والحد من احتمال تكراره. |
| تطوير بند جودة البيئة الداخلية على مجسم ثلاثي الأبعاد للمدرسة. | |
| | مجسم ثلاثى الابعاد للمدرسة باستخدام برنامج 3dmax- الباحثة |
| | زيادة التهوية الطبيعية للفراغات الداخلية بعمل فتحات على الواجهة الشمالية الغربية. وعمل كاسرات شمسية ذكية على الواجهة الجنوبية. |

*5-2-4 المواقع المستدامة*

سيتم دراسة الوضع الراهن لاستدامة المدرسة لبند المواقع المستدامة وإجراء التعديلات المستدامة عليها

| رابعا: المواقع المستدامة | | |
|---|---|---|
| صور الوضع الراهن للمدرسة. | تقع المدرسة بجوار ارض زراعية ووجود ترعه على الحدود الشرقية للمدرسة. | |
| | فناء المدرسة ووجود عدة شجيرات بسيطة به. | |
| العناصر التي حققتها المدرسة لبند المواقع المستدامة | سهولة وصول المشاه. | |
| | الاعتماد على خطوط النقل العام. | |
| | إعادة تطوير المناطق العشوائية. | |
| | تطوير مواقع براونفيلد. | |
| العناصر التي لايمكن تحقيقها لبند المواقع المستدامة والتي أثرت تأثير سلبي على استدامة المدرسة | اختيار الموقع. | |
| | وجود بنية تحتية. | |
| | سهولة الوصول بالخدمات الرئيسية. | |
| | يكون في وسط المجتمع. | |
| | يكون الموقع بعيدا عن الطرق السريعة والمصانع والمناطق الخطرة على الطلاب. | |
| | منع تلوث نشاط البناء. | |
| التوصيات المقترحة لتطوير المدرسة للوصول للاستدامة لبند المواقع المستدامة. | تشجيع الطلاب على استخدام الدراجات وتوفير مسار بعرض90سم وتوفير مواقف خاصة بالدراجات.[17] | |
| | تطوير سور المدرسة وزراعته. | |
| | عمل منطقة للزراعة للطلاب. | |
| | تطوير الموقع عن طريق توفير نسبة كبيره من المساحات المفتوحة إلى المناطق المبنية. | |
| | عمل أسطح مزروعة وأرصفة مسامية تسمح بتسرب مياه الأمطار. | |
| | زراعة الأشجار بالموقع العام لتوفير الظل. | |
| | وضع خطة للامتداد المستقبلي. | |
| | الاستخدام المشترك لمرافق المدرسة مع المجتمع وتوفير مدخل منفصل لهم. | |

| | |
|---|---|
| تطوير بند المواقع المستدامة على مجسم ثلاثي الأبعاد للمدرسة. |  |
| توفير مسار بعرض90سم للدراجات وتوفير مواقف خاصة لها وتطوير سور المدرسة وزراعته- الباحثة. | |
| |  |
| تطوير الموقع العام للمدرسة وعمل أسطح مزروعة وزيادة زراعه الأشجار والأماكن المفتوحة ووجود ملعب اخضر للطلاب ويمكن للمجتمع استخدامه واستخدام المناطق الخضراء كحديقة للحى بعد وقت الدراسة- الباحثة. | |

*5-2-5 المواد والموارد*

سيتم دراسة الوضع الراهن لاستدامة المدرسة لبند المواد والموارد وإجراء التعديلات المستدامة عليها

| خامسا: المواد والموارد | | |
|---|---|---|
| صور الوضع الراهن للمدرسة | المنطقة المظللة الوحيدة في ارض المدرسة. | |
| العناصر التي حققتها المدرسة لبند المواد والموارد | لاتوجد عناصر مستدامة حققتها المدرسة في بند المواد والموارد. | |
| العناصر التي لايمكن تحقيقها لبند المواد والموارد والتي أثرت تأثير سلبي على استدامة المدرسة | استخدام المواد المتجددة. | |
| | استخدام المواد المعاد تدويرها. | |
| | استخدام المواد المستخدمة سابقا. | |
| | استخدام المواد الصديقة للبيئة. | |
| | القضاء على تعرض شاغلي المبنى للاسبستوس واى مواد خطرة او سامة. | |
| | استخدام مواد مصنعه في الموقع. | |
| | استخدام المواد المحلية. | |
| | استخدام مواد خفيفة الوزن. | |
| | استخدام مواد عالية المتانه. | |

| | |
|---|---|
| | استخدام العناصر الجاهزة. |
| | استخدام أخشاب معتمدة. |
| التوصيات المقترحة لتطوير المدرسة للوصول للاستدامة لبند المواد والموارد. | اى مواد قابلة لإعادة التدوير يتم تخزينها وتجميعها. |
| | الحفاظ على مواد المبنى وصيانتها أولا بأول. |
| | استخدام أخشاب معتمده في أعمال الاندسكيب وفي كاسرات الشبابيك.[18] |
| تطوير بند المواد والموارد على مجسم ثلاثي الأبعاد للمدرسة. | |
| | استخدام أخشاب معتمده في تغطيات الاندسكيب وفي كاسرات الشبابيك- الباحثة. |

*5-2-6 عناصر اخرى*

سيتم دراسة الوضع الراهن لاستدامة المدرسة لبند العناصر الاخرى وإجراء التعديلات المستدامة عليها

| سادسا: عناصر اخرى | |
|---|---|
| صور الوضع الراهن للمدرسة. | |
| | الواجهة المستطيلة المقسمة بشكل مدبولى منتظم. |
| العناصر التي حققتها المدرسة لبند عناصر اخرى. | لاتوجد عناصر اخرى مستدامة حققتها المدرسة. |
| العناصر التي لايمكن تحقيقها لبند عناصر اخرى والتي أثرت تأثير سلبي على استدامة المدرسة. | الابتكار والإبداع في التصميم.[19] |
| | دمج البناء المعماري مع الحلول التقنية التي تعكس التراث الثقافي الوطني. |
| | إعادة تدوير مواد البناء. |

| | |
|---|---|
| | حماية مصادر المياه من التلوث. |
| | الأولية الإقليمية عند اختيار موقع المشروع. |
| | إنشاء مدرسة تتطور وتتكيف مع التغيرات المستقبلية. |
| التوصيات المقترحة لتطوير المدرسة للوصول للاستدامة لبند عناصر اخرى | إدخال مناهج مستدامة في المنهج المدرسي وتثقيف الطلاب والمجتمع حول القيمة الخضراء وكيفية تحقيقها وعمل ندوات داخل المدرسة لمعرفة بماهية الاستدامة وكيفية تحقيقها في المجتمع. |
| | وضع خطة للتخلص السليم من النفايات. |
| | تخصيص مكان لتجميع المخلفات وإعادة تدويرها. |
| | تصميم سلات المهملات 3 أنواع( ورق- معادن – مخلفات عضوية). |
| | عمل دليل لاستخدام المبنى ومخططات لتوضيح المداخل وأماكن الفراغات داخل المبنى. |
| | عمل جدول دوري لصيانة المبنى. |
| | عمل مقترحات لحلول مستقبلية واقتصادية للمدرسة. |
| | عمل تحليل لدراسة دورة حياة المبنى. |
| | إشراك المجتمع في المدرسة وفتح أبواب المدرسة للمجتمع لاستخدام مرافقها بعد اليوم الدراسي. |
| الشكل النهائى المقترح للمدرسة بعد التطوير | |
| | |

*5- 3 الاستنتاج*

يمكن تحقيق عناصر الاستدامة على المباني المدرسية القائمة بنسبة عالية ويمكن البدء بالعناصر التي تكون تكلفتها متوسطة كمرحلة أولى مثل (كفاءة استخدام المياه – المواقع المستدامة) ثم بعدها العناصر الاخرى ذات التكلفة العالية مثل (الطاقة والغلاف الجوى- جودة البيئة الداخلية) وذلك لزيادة استدامة المدارس في المجتمع المصري وتحقيق الراحة للمستخدمين.

وبهذا نكون قد حققنا الهدف الثاني من اهداف البحث وهو تطبيق القائمة المقترحة على إحدى المدارس القائمة بمدينة المنصورة ووضع توصيات لتطوير المدرسة للوصول للاستدامة.

يتبع البحث المنهج التحليلي التطبيقي وذلك بدراسة نظم تقييم الأداء البيئي للمدارس وتحليلهم والمقارنة بينهم للوصول لقائمة تصلح للتطبيق على المدارس القائمة، ثم تطبيق تلك القائمة على المدرسة محل الدراسة ووضع مقترحات فعلية يمكن تطبيقها على المدرسة.

## VI - التوصيات

من خلال دراسة عناصر استدامة المدارس ومن خلال الدراسة التطبيقية لمدرسة قائمة يؤكد البحث على أهمية دمج الأساليب والتقنيات المبتكرة في تصميم وتطوير المدارس والمتمثلة في بعض المحددات مثل استدامة الموقع

والطاقة وكفاءة المياه وجودة البيئة الداخلية وذلك لما له من تأثير مباشر على تحقيق بيئة تعليمية مستدامة كما يوصى البحث ب:

*اولا: توصيات خاصة بالهيئات الحكومية:*

- إدراج محددات التصميم المستدام للمدارس ضمن المعايير التصميمية لهيئة الأبنية التعليمية
- التشجيع على وجود هيئات وطنية لدعم تطوير المدارس المصرية لتصبح مدارس عاليه الأداء ومدارس مستدامة
- وجود لجنة متخصصة لمراجعه تصميمات المدارس وتقييمها من حيث الاستدامة قبل مرحلة البناء ولجنة اخرى للمتابعة والتقييم أثناء التنفيذ والتشغيل
- تفعيل نموذج تقييم بيئى يتم تطبيقه على المدارس
- تخصيص جزء من ميزانية الدولة لتطوير المدارس القائمة لجعلها أكثر استدامة مما سيقلل من استهلاك المدرسة للموارد والطاقة وسيكون له عائد كبير في المستقبل.

*ثانيا: توصيات خاصة بالمصممين:*

الاهتمام بالتصميم البيئى لمبانى المدارس وتطبيق معايير الاداء البيئى التالية

- المواقع المستدامة
- الطاقة والغلاف الجوى
- كفاءة استخدام المياه
- جودة البيئة الداخلية
- المواد والموارد

وذلك بدأ من مرحلة التصميم لخفض التكلفة والوصول لاعلى كفاءة ممكنه

*ثالثا: توصيات خاصة بالمجتمع:*

- توعية الطلاب والمجتمع بأهمية الاستدامة وكيفية تحقيقها.
- نشر ثقافة الاستدامة في المجتمع المصري مما يؤدى إلى تحقيق الاستدامة في كل نواحي المجتمع.

**المراجع**


[1] John sorrel CBE chair, cabe, design champion, Avilable: www.cabe.org.uk

[2] مشروع GPRS( النظام القومى لتصنيف البناء الاخضر) المركز القومى، مصر

[3] LEED 2009 for Schools New Construction and Major Renovations Rating System http://www.usgbc.org

[4] الهيئة العامة للأبنية التعليمية- معايير واشتراطات صلاحية المواقع والمباني المدرسية- مدارس التعليم الاساسى والثانوي العام (بالمدن والقرى القائمة)

[5] التصميم المعماري للأبنية التعليمية م.استشاري معماري سعيد على خطاب 1-2-2007

[6] زيارة ميدانية لهيئة الابنية التعليمية بالمنصورة- الباحثة

[7] زيارة ميدانية لمدرسة قولنجيل للتعليم الاساسى بالمنصورة- الباحثة

[8] Halliday, Sandy. Sustainable Construction.First Edition. 2008.

[9] Herman, D., Toward some operational principles of sustainable development, Ecological Economics2, 1990

[10] Addington, M.,and schodek,D. ,smart materials and new technologies, Architectural press, Elsevier.uk,2004

[11] Paul Finch - Creating excellent primary schools A guide for clients- Chair, CABE

[12] Alan ford, (2007), Designing sustainable school.

[13] Kwang young jeong,(2006) Educational facilities Book,Archiworld co.1td. http://www.archiworld-pa.com

[14] EDUCATIONAL SPACES vol.2 Royal military school- Brussele, Belgium

[15] www.designshare.com

[16] ENVIRONMENTAL DESIGN + CONSTRUCTION--THE OFFICIALMAGAZINE FOR THE LEED® PROFESSIONAL.

[17]- سمر يوسف إسماعيل- إستراتيجيات تحقيق الاستدامة في التصميم العمراني للمدارس (حالة دراسية: مدارس وكالة غوث وتشغيل اللاجئين الفلسطينيين بقطاع غزة)- رسالة ماجستير- الجامعة الإسلامية- غزه-2011

[18] www.topboxdesign.com

[19] www.sustainableschools.org