



نظم تقييم الأداء البيئي المعاصر للمباني التعليمية (دراسة حالة : مدرسة قولنجيل للتعليم الأساسي 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 Din 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 school

الأثر الإيجابي على العملية التعليمية برمتها. وفي نفس السياق توجد هناك عدة محددات تساعد بشكل مباشر على تحسين الأداء البيئي للمبنى المدرسي وتحقق توازن للمبنى مع البيئة المحيطة دون الإضرار بالمبنى أو البيئة مع تحقيق الراحة للأفراد والتي يترتب عليها معرفة المتطلبات التصميمية والتي تحاول كل جهة مهمة تطويرها بصفة مستمرة.

لذلك يتناول البحث أداء عدد من الأنظمة العالمية الخاصة بالتصميم الأخضر المستدام للمباني التعليمية ويتناول أيضا نظام التقييم المصري باعتباره النظام المحلي وذلك من خلال توضيح كل نظام وعناصر تحقيق تلك المحددات والمقارنة بينهم وذلك بهدف الوصول إلى محددات تحسين الأداء البيئي 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 قائم مع إجراء التعديلات المقترحة عليه واستنتاج نسبة الاستدامة التي يمكن الوصول إليها لهذه المدرسة.

ملخص البحث — يُعد المبنى المدرسي من أهم أساسيات العملية التعليمية ، وعاملاً مؤثراً من عوامل نجاحها ، وزيادة مستوى الأداء العلمي لدى الطلاب ، فكلما كان المبنى المدرسي ملائماً ومجهزاً بكافة سبل ووسائل الراحة فإن ذلك سيكون له

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: Arabescat_arch@yahoo.com).

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

1-2 لجنة العمارة والبيئة المبنية (CABE)

هي هيئة وطنيه محلية في المملكة المتحدة وهي تعمل نيابة عن الجمهور وهدفهم التحسين العام للتصميم بمساعدة المستخدمين (الطلبة والمدرسين) لتشكيل الجو العام للمكان حيث يعيشوا ويتعلموا. حيث انشئوا شبكة واسعة وقوية من مستشارين التصميم المحليين وجميع القادة في مهنتهم (المهندسين -المعماريين – المخططين - المصممين الحضريين المساحين) [1].

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

الإحدى عشر نقاط التالية من منظمة CABE هم معايير تقييم 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.
- أراضي 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 آثار كارثية محتملة من التغيرات التي نواجهها [2].

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

يشتمل النظام المصري على عدة محددات وهي محددات عامه فلم يستهدف شريحة معينة 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 LEED للمدارس

نظام تقييم ال LEED للمدارس من الحضارة إلي السنة 12 يتناول قضايا مثل الصوتيات في الفصول الدراسية والتخطيط وتقييم الموقع البيئي من خلال معالجة الفراغات المدرسية وقضايا صحة الأطفال وهو يوفر أداة فريدة من نوعها للمدارس التي ترغب في البناء الأخضر مع نتائج قابلة للقياس مخصصه للمدارس ذات الأداء العالي التي تكون صحية للطلاب ومريحة للمعلمين وفعالة من حيث التكلفة [3].

المشكلة البحثية

تتمحور المشكلة البحثية في عدم الاهتمام بالأداء البيئي للمباني التعليمية في مصر وخاصة في المدارس الحكومية وعدم وجود شروط حاكمة واشترطات بنائية تلزم المدارس باتباع 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 سيؤدي 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 البيئي للمبنى المدرسي في العملية التعليمية والتربوية وتأثيره في سلوك الطالب والمعلم، فإن 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 المحلي.
- نظام LEED نظرا لاستخدامه على نطاق واسع في العالم ولكونه الأشهر عالميا بالتحليل.

2-3 كفاءة استخدام المياه

العناصر المختلفة	CABE	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
	GPRS	<ul style="list-style-type: none"> - استخدام النباتات المحلية في أعمال الاندسكيب. - تنقية مياه الأمطار وترشيحها وإعادة استخدامها. - إدماج أنظمة تجميع مياه الأمطار وتخزينها لإعادة استخدامها.
	LEED	<ul style="list-style-type: none"> - كفاءة نظم تبريد المياه. - كشف تسرب المياه. - معالجة مياه الصرف الصحي. - استعمال مواسير صحية.
		<ul style="list-style-type: none"> - استخدام صنابير بها حساسات تعمل أوتوماتيكيا. - معالجة مياه الصرف الصحي. - توظيف استراتيجيات تستخدم مياه أقل في المبنى. - عدم وجود مبردات تستخدم مياه الشرب. - تنقية مياه الأمطار وإعادة استخدامها.

3-3 الطاقة والغلاف الجوي

العناصر المختلفة	CABE	<ul style="list-style-type: none"> - تحديد الحد الأدنى من أداء الطاقة في المبنى وتحديد النظم المقترحة لتنفيذها. - تحسين كفاءة الطاقة وتخفيض استهلاكها. - توظيف مصادر الطاقة المتجددة وإدماجها في تصميم المبنى. - الإضاءة الطبيعية والتصميم الشمسي السالب. - التهوية الطبيعية. - توجيه المبنى بالنسبة لحركة الشمس والرياح.
	GPRS	<ul style="list-style-type: none"> - تحقيق متطلبات الجودة القياسية في كفاءة استخدام الطاقة. - اختيار مواد عالية الكفاءة والمتانة في التشطيب الخارجي للمبنى.
	LEED	<ul style="list-style-type: none"> - تجنب استنزاف الأوزون. - 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.
		<ul style="list-style-type: none"> - تجنب استنزاف الأوزون. - عدم استخدام مركبات الكلوروفلوروكربون مطلقا في أنظمة التبريد والتدفئة والتكييف. - استخدام خامات مناسبة لعناصر المبنى المتصلة خارجيا. - 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.

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

- المواقع المستدامة.
- كفاءة استخدام المياه.
- الطاقة والغلاف الجوي.
- المواد والموارد.
- جودة البيئة الداخلية.
- الابتكار والإبداع في 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.

3-1 المواقع المستدامة

العناصر المختلفة	CABE	<ul style="list-style-type: none"> - اختيار الموقع. - يكون في وسط المجتمع. - وجود بنية تحتية. - سهولة الوصول بالخدمات الرئيسية. - سهولة وصول المشاة. - الاعتماد على خطوط النقل العام. - وجود طرق للمشاة والدراجات. - يكون الموقع بعيدا عن الطرق السريعة والمصانع والمناطق الخطرة على الطلاب. - استخدام وسائل نقل بديلة صديقة للبيئة. - الحفاظ على المناطق الطبيعية الموجودة.
	GPRS	<ul style="list-style-type: none"> - زيادة المساحات المفتوحة. - تخطيط الحرم المدرسي. - الاستخدام المشترك للمرافق مع المجتمع.
	LEED	<ul style="list-style-type: none"> - تطوير المناطق الصحراوية. - إعادة تطوير المناطق العشوائية. - تطوير مواقع براونفيلد. - التوافق مع خطة التنمية الوطنية. - التموين للمواقع النائية. - احترام المواقع ذات الأهمية التاريخية والثقافية. - الحد من التلوث أثناء عملية البناء.
		<ul style="list-style-type: none"> - منع تلوث نشاط البناء. - تقييم الموقع البيئي. - تطوير مواقع براونفيلد. - زيادة المساحات المفتوحة. - 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. - الاستخدام المشترك للمرافق مع المجتمع.

3-6 الابتكار والقيمة المضافة

العناصر المتشابهة	لا يوجد
CABE	لا يوجد
العناصر المختلفة	<ul style="list-style-type: none"> - دمج البناء المعماري مع الحلول التقنية التي تعكس التراث الثقافي الوطني والإقليمي. - الابتكار في التصميم والبناء بوسائل مبتكرة وتكون لها فائدة بيئية كبيرة قابلة للقياس. - إثبات تجاوز المعايير الحالية ل GPRS واثبات أنها تقدم فائدة بيئية إضافية.
	<ul style="list-style-type: none"> - الإبداع في التصميم. - تواجد أحد الحاصلين على شهادة الليد في عملية التصميم. - المدرسة كأداة للتعليم الأخضر.
	LEED

3-7 الإدارة

العناصر المتشابهة	لا يوجد
CABE	لا يوجد
العناصر المختلفة	<ul style="list-style-type: none"> - وجود بيان خطة متكامل واسلوب للعمل في الموقع. - التوافق مع جميع أنظمة الصحة والسلامة وأنظمة الرعاية الاجتماعية. - بيان طريقة واضحة للأساليب المناسبة لأعمال الهدم في المشروع. - توفير حاويات لبقايا المواد والنفايات في الموقع. - توفير عمال لإعادة تدوير النفايات في الموقع. - توفير طرق مناسبة لوصول الشاحنات للموقع دون وجود أثر سلبي على البيئة. - توفير مناطق تخزين في الموقع مع تحديد وفصل المواد في التخزين. - تقديم خطة لإدارة النفايات في المشروع. - إشراك شركة متخصصة في إعادة تدوير مواد البناء والتخلص السليم من النفايات. - حماية مصادر المياه من التلوث. - التخلص السليم من النفايات. - تخفيف الضوضاء وانبعاثات العادم من الآلات والمعدات في الموقع. - بناء دليل لمستخدم المبنى. - توفير جدول دوري لصيانة المبنى.
	GPRS
	LEED

3-8 عناصر أخرى

العناصر المتشابهة	لا يوجد
العناصر المختلفة	<ul style="list-style-type: none"> - إنشاء رسم تخطيطي واضح للمدرسة وبيان معايير التصميم. - عمل رسم بياني يبين العلاقات الوظيفية والفراغية داخل المبنى. - خلق بيئة آمنة ومريحة داخليا وخارجيا. - تحديد حدود واضحة للمبنى. - استخدام أدوات تحليلية لتحسين الأمن والسلامة من خلال التصميم البيئي. - توضيح مداخل الطلاب والزوار وأماكن ساحات الاستقبال الرئيسية والفناء وغيرها.
	التنظيم
	الشعور بالأمان

3-4 المواد والموارد

العناصر المتشابهة	لا يوجد
CABE	لا يوجد
العناصر المختلفة	<ul style="list-style-type: none"> - استخدام المواد المتجددة. - استخدام المواد المستخدمة سابقا. - استخدام المواد المعاد تدويرها. - استخدام المواد المستدامة (الصدقية للبيئة). - استخدام المواد بطرق تقلل النفايات الناتجة. - كفاءة أداء المواد مع مرور الوقت وكيفية صيانتها. - عرض لجدول مواد المشروع الأساسية. - القضاء على تعرض شاغلي المبنى للأسبستوس وى مواد خطرة أو سامة. - استخدام المواد المحلية. - استخدام مواد مصنعة في الموقع. - استخدام مواد خفيفة الوزن. - استخدام مواد عالية المتانة. - استخدام العناصر الجاهزة. - تحليل تكلفة دورة حياة المواد في المشروع. - تخزين وتجميع المواد القابلة للتدوير. - إعادة استخدام عناصر المبنى الإنشائية. - إعادة استخدام عناصر المبنى الغير إنشائية. - استخدام المواد المحلية. - استخدام أخشاب معتمدة.
	GPRS
	LEED

3-5 جودة البيئة الداخلية

العناصر المتشابهة	لا يوجد
CABE	لا يوجد
العناصر المختلفة	<ul style="list-style-type: none"> - كفاءة وجودة البيئة الداخلية. - الحد الأدنى للتهوية الداخلية. - تصميم أنظمة التهوية بحيث تتجاوز الحد الأدنى لمعدلات التهوية المعتمدة. - تقليل الانبعاثات الداخلية. - الراحة الحرارية. - الراحة البصرية. - الراحة الصوتية. - زيادة معدلات التهوية الطبيعية. - توفير الإضاءة الطبيعية. - تجنب استخدام منتجات البناء التي تحتوي على مركبات الفورمالدهايد، كالأرضيات الموكيت وبعض أنواع القواطع الداخلية. - تجنب استعمال المواد التي تحتوي على نسبة عالية من المركبات العضوية المتطايرة Voc's. - التحكم في التدخين. - السيطرة على البكتيريا والمخاطر الصحية الأخرى. - وجود أجهزة قياس CO₂. - التحكم في التدخين. - وجود أجهزة قياس CO₂. - وجود فلاتر للتكييف وصيانتها واستخدام مواد ذات كفاءة عالية. - التحكم في جودة الهواء الداخلي أثناء التنفيذ. - التحكم في جودة الهواء الداخلي قبل التشغيل. - التحكم في مصادر الملوثات. - إتاحة إمكانية التحكم في نظم الإضاءة. - منع العفن.
	GPRS
	LEED

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 أقل في المبنى.
	عدم وجود مبردات تستخدم مياه الشرب.
	تحسين كفاءة الطاقة وتخفيض استهلاكها.
الطاقة والغلاف الجوي	توظيف مصادر الطاقة المتجددة وإدماجها في تصميم المبنى.
	اختيار مواد عالية الكفاءة والمتانة في التشطيب الخارجي للمبنى.
	تجنب استنزاف الأوزون.
	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 لمراقبة استهلاك الكهرباء.
	تدريب العاملين للحفاظ على الطاقة في المبنى.
	عمل نموذج محاكاة للمبنى لمراقبة وقياس أنظمة الطاقة بالمبنى.
جودة البيئة الداخلية	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.
	الراحة الحرارية.
	الراحة البصرية.
	الراحة الصوتية.
	زيادة معدلات التهوية الطبيعية.
	التحكم في التدخين.
	السيطرة على البكتيريا والمخاطر الصحية الأخرى.
	وجود أجهزة قياس CO ₂
	وجود فلاتر للتكييف وصيانتها واستخدام مواد ذات كفاءة عالية.
	إتاحة إمكانية التحكم في نظم الإضاءة.
	منع العفن.

(تابع): 8-3 عناصر أخرى

العناصر المتشابهة	لا يوجد	العناصر المختلفة (تابع)
CABE (تابع)	العمر الطويل والتخلص من الأمن	<ul style="list-style-type: none"> - إنشاء مدرسة يمكن أن تتطور وتتكيف مع التغيرات المستقبلية. - المرونة في تخطيط المساحات وتوزيع الخدمات وكيفية الوصول. - تحليل تكلفة دورة حياة المبنى.
	تصميم متكامل وناجح	<ul style="list-style-type: none"> - ربط مجموعه من المدارس ببعض دون التدخل بهوية أى منها. - تنظيم التعامل مع تضاريس الموقع. - تفاعل المدرسة مع المجتمع. - استخدام أفراد المجتمع لمرافق المدرسة بعد اليوم الدراسي.
GPRS	لا يوجد	
LEED	الأولوية الإقليمية	<ul style="list-style-type: none"> - وجود أولوية إقليمية عند اختيار موقع المشروع.

IV القائمة المقترحة من عناصر التقييم التي 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 لا يمكن 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 الجوي	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 الجوي
- 3- جودة البيئة الداخلية
- 4- المواقع المستدامة
- 5- المواد والموارد
- 6- عناصر أخرى

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

- المدرسة حديثة البناء (مبنية اخر 15 سنه).
- مدرسة قولنجيل تخدم منطقة ثانية وعدم وجود بديل عنها في تلك المنطقة.
- مدرسة قولنجيل بمنطقة قولنجيل بالمنصورة تقع في منطقة امتداد عمراني لمدينة المنصورة.
- توافر المعلومات لهذه المدرسة.

2-1-5 موقع المدرسة



صورة توضح موقع المدرسة بالنسبة لخريطة المنصورة- Google maps



تقع المدرسة على الحدود الشرقية لمدينة المنصورة- Google maps



تحليل الموقع لمدرسة قولنجيل للتعليم الاساسي- الباحثة

الموقع المستدامة	استخدام وسائل نقل بديلة صديقة للبيئة.
	الحفاظ على المناطق الطبيعية الموجودة.
	زيادة المساحات 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.
	استخدام المواد بطرق تقلل النفايات الناتجة.
المواد والموارد	كفاءة أداء المواد مع مرور الوقت وكيفية صيانتها.
	تخزين وتجميع المواد القابلة للتدوير.
	إعادة استخدام عناصر المبنى الإنشائية.
	إعادة استخدام عناصر المبنى الغير إنشائية.
	المدرسة كاداة للتعليم الأخضر.
البيئة المحيطة	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 آمنة 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 الاساسي بالمنصورة

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

1-5 دراسة الوضع الراهن للمدرسة

1-1-5 أسباب اختيار مدرسة قولنجيل للتعليم الاساسي 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.

1-3-5 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:

(تابع) : أولاً: كفاءة استخدام المياه	
العناصر التي لا يمكن تحقيقها لبنند كفاءة استخدام المياه والتي أثرت تأثير سلبي على استدامة المدرسة.	معالجة مياه الصرف الصحي.
تبدل جميع الأجهزة الصحية بأجهزة معتمدة تقلل من استهلاك المياه.	استخدام صنابير بها حساسات تعمل أوتوماتيكياً. [8]
إعادة تدوير مياه الأمطار واستعمالها في أعمال الري والاندسكيب.	
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 البشري.	
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 ابعاد للمدرسة.	
مجموع ثلاثي الأبعاد للمدرسة باستخدام برنامج 3dmax - الباحة	
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.	

العنصر	اشتراط هيئة الأبنية(5)	ماتم تنفيذه
نصيب الطالب من الموقع	2م4	2م1.8
نصيب الطالب من الفصل	2م1	2م0.6
مساحة الصالة متعددة الأغراض	2م85	2م65
توجيه الحمامات	جنوباً	شمالاً
نسبة الأماكن المظلة 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.

2-5- 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 3D Max , AutoCAD بالاستعانة بالمساقط الأفقية للمدرسة الموجودة في هيئة الأبنية التعليمية بالمنصورة وذلك لوضع تصور للمبنى وتطوير المقترحات النظرية بطريقة عملية اقرب ما يكون للتنفيذ.

2-5- [كفاءة استخدام المياه

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

أولاً: 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 موديولي منتظم وبها سلمين يطلوا على الواجهة.
لا توجد عناصر مستدامة حققتها المدرسة في بند كفاءة استخدام المياه.	
العناصر التي حققتها المدرسة لبنند كفاءة استخدام المياه.	

2-2-5 الطاقة والغلاف الجوي

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

ثانياً: الطاقة والغلاف الجوي	
عمل فصول خارجية (التعليم المفتوح) وذلك لتقابل عدد الطلاب بالفصول وتغطيها بتغطيات خفيفة [12]	 <p>[11]</p>
وضع خلايا شمسية على أسطح المباني والواجهة الجنوبية وتوجيههم في اتجاه الشمس لتوليد الطاقة التي يحتاجها المبنى.	(تتابع) التوصيات المقترحة لتطوير المدرسة للوصول للاستدامة لبند الطاقة والغلاف الجوي.
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 (LOW-E GLASS) بحيث يسمح بمرور الضوء دون الحرارة [10]	
إعادة العزل الجيد للأسطح والحواسن الخارجية لتقليل انتقال الحرارة من وإلى المبنى.	
تركيب وسائل لمتابعة استهلاك الكهرباء وذلك بتركيب حساسات لفصل الكهرباء عن المبنى أوتوماتيكياً بعد انتهاء العمل.	
توفير برنامج للصيانة الدورية لمتابعة أنظمة المبنى والتأكد من أنها تعمل بكفاءة عالية.	
تحويل وحدات الإضاءة إلى إضاءة موفرة تعمل بالطاقة القادمة من الخلايا الشمسية.	
استخدام أنظمة إخماد الحرائق التي لا تحتوى على مركبات الكلوروفلوروكربون CFCs أو الهيدروكلوروفلوروكربون HCFCs أو الهالونات.	
عمل أجهزة إنذار لتنبيه الموظفين عند وجود خلل في أنظمة التشغيل.	
 <p>[11]</p>	تطوير بند الطاقة والغلاف الجوي على مجسم ثلاثي الأبعاد للمدرسة
نقل الفراغات الإدارية بمبنى من دور واحد بجانب المبنى المدرسي ويكون سقفه وواجهاته خضراء لتعويض البناء على الأرض الزراعية وتقليل انتقال الحرارة لداخل المبنى.	
 <p>[10]</p>	تقليل عدد الطلاب في الفصول وذلك باستخدام الفراغات الإدارية كفراغات تعليمية بالمبنى المدرسي الموجود ومعالجة الفراغات بالكاسرات الشمسية الذكية [10]


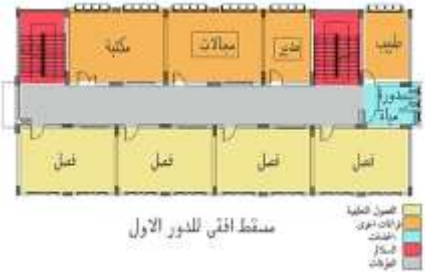
ثانياً: الطاقة والغلاف الجوي	
 <p>مجسم ثلاثي الأبعاد للمدرسة الحالية.</p>	صور الوضع الراهن للمدرسة.
 <p>مجسم ثلاثي الأبعاد للمدرسة باستخدام برنامج 3dmax</p>	الواجهة الشمالية الغربية ومعظمها لا يوجد به فتحات.
الإضاءة الطبيعية لجزء من المدرسة	العناصر التي يمكن تحقيقها
التهوية الطبيعية لجزء من المدرسة	المدرسة لبند الطاقة والغلاف الجوي.
عدم استخدام مركبات الكلوروفلوروكربون مطلقاً في أنظمة التبريد والتدفئة والتكييف (وذلك نظراً لعدم وجود أنظمة تبريد وتكييف وتدفئة في المبنى).	العناصر التي لا يمكن تحقيقها
الإضاءة الطبيعية لجزء من المدرسة (النصف تقريباً).	لبند الطاقة والغلاف الجوي والتي أثرت تأثير سلبي على استدامة المدرسة
التهوية الطبيعية لجزء من المدرسة.	التوصيات المقترحة لتطوير المدرسة للوصول للاستدامة لبند الطاقة والغلاف الجوي.
عدم استخدام مركبات الكلوروفلوروكربون مطلقاً في أنظمة التبريد والتدفئة والتكييف (وذلك نظراً لعدم وجود أنظمة تبريد وتكييف وتدفئة في المبنى).	
	
نقل الفراغات الإدارية بمبنى من دور واحد بجانب المبنى المدرسي ويكون سقفه وواجهاته خضراء لتعويض البناء على الأرض الزراعية وتقليل انتقال الحرارة لداخل المبنى.	
 <p>[10]</p>	تقليل عدد الطلاب في الفصول وذلك باستخدام الفراغات الإدارية كفراغات تعليمية بالمبنى المدرسي الموجود ومعالجة الفراغات بالكاسرات الشمسية الذكية [10]

<p>وضع أجهزة قياس نسبة ثاني أكسيد الكربون في المبنى بحيث لا تتعدى 10%.</p>  <p>تغيير جميع الدهانات ومواد الطلاء والأرضيات المستخدمة في المبنى بحيث تستوفي متطلبات الاختبار القياسية لاختبار الانبعاثات العضوية المتطايرة. [13]</p>  <p>تغيير أثاث الفصول الدراسية والمكاتب والمقاعد بحيث يكون أثاث الفصول يلبي متطلبات الاختبار القياسية لاختبار الانبعاثات العضوية المتطايرة. الفصول المقترحة (14)</p>  <p>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]</p> <p>يجب تزويد المكاتب الإدارية والفراغات المشغولة بانتظام بالضوابط ذاتية الإضاءة إلى 90% على الأقل مع إمكانية التعديل من شاشات المبنى لتلائم احتياجاتهم.</p> <p>زيادة استخدام النوافذ القابلة للتشغيل في الفراغات لإمكانية الفتح والعلق لتغيير الهواء تبعاً لراحة المستخدم وبالتالي تقليل الطاقة اللازمة لتكييف المبنى.</p>  <p>معالجة النوافذ على الواجهة الجنوبية بالكواشر الذكية التي يمكن تحريكها طبقاً لرغبة المستخدم لتقليل الرطوبة والتأثيرات الأخرى. [15]</p> <p>عمل دليل كامل لمنع العفن والحد من احتمال تكراره.</p>  <p>مجم ثلاثي الأبعاد للمدرسة باستخدام برنامج 3dmax - الباحثة</p> <p>زيادة التهوية الطبيعية للفراغات الداخلية بعمل فتحات على الواجهة الشمالية الغربية.</p> <p>وعمل كاسرات شمسية ذكية على الواجهة الجنوبية.</p>	<p>التوصيات المقترحة لتطوير المدرسة للوصول للاستدامة لبند جودة البيئة الداخلية.</p> <p>تطوير بند جودة البيئة الداخلية على مجسم ثلاثي الأبعاد للمدرسة.</p>
--	---

 <p>مجم ثلاثي الأبعاد للمدرسة باستخدام برنامج 3dmax - الباحثة.</p> <p>وضع خلايا شمسية على أسطح المبنى المدرسي والواجهة الجنوبية وتوجيههم في اتجاه الشمس لتوليد الطاقة التي يحتاجها المبنى.</p>	<p>(تابع)</p> <p>تطوير بند الطاقة والغلاف الجوي على مجسم ثلاثي الأبعاد للمدرسة</p>
--	--

5-2-3 جودة البيئة الداخلية

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

<p>ثالثاً: جودة البيئة الداخلية</p>  <p>المسقط الأفقي للدور الأرضي للمدرسة. هيئة الابنية التعليمية بتصرف.</p> <p>الدور الأرضي للمدرسة ويوجد به سلمين ووجود فصل موجه جنوباً وتوجيه معظم الحمامات شمالاً.</p>  <p>المسقط الأفقي للدور الأول للمدرسة. هيئة الابنية التعليمية بتصرف.</p> <p>الدور الأول وتوجيه الفصول شمالي شرقي وتوجيه المكتبة جنوباً والحمامات شمالي غربي.</p>	<p>صور الوضع الراهن للمدرسة</p> <p>العناصر التي حققته المدرسة لبند جودة البيئة الداخلية</p> <p>العناصر التي لا يمكن تحقيقها لبند جودة البيئة الداخلية</p> <p>تصميم أنظمة تهوية بحيث تتجاوز الحد الأدنى لمعدلات التهوية المعتمدة.</p> <p>تقليل الانبعاثات الداخلية.</p> <p>زيادة معدلات التهوية الطبيعية.</p> <p>تجنب استعمال المواد التي تحتوى على نسبة عالية من المركبات العضوية المتطايرة أو مركبات الفورمالدهيد.</p> <p>التحكم في جودة الهواء الداخلي قبل التشغيل وأثناء التنفيذ.</p> <p>التحكم في مصادر الملوثات.</p>
---	---

4-2-5 المواقع المستدامة

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

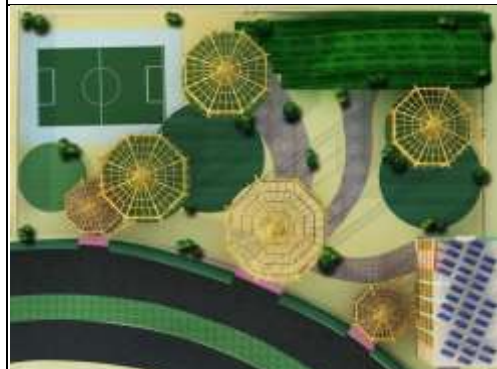
رابعاً: المواقع المستدامة

	<p>تقع المدرسة بجوار ارض زراعية ووجود ترعه على الحدود الشرقية للمدرسة.</p>	<p>صور الوضع الراهن للمدرسة.</p>
	<p>فناء المدرسة ووجود عدة شجيرات بسيطة به.</p>	
العناصر التي		
حققتها		
المدرسة لبنند		
المواقع		
المستدامة		
العناصر التي		
لا يمكن تحقيقها		
لبنند المواقع		
المستدامة		
والتي أثرت		
تأثير سلبي		
على استدامة		
المدرسة		
	<p>تشجيع الطلاب على استخدام الدراجات وتوفير مسار بعرض 90 سم وتوفير مواقف خاصة بالدراجات (17)</p>	<p>التوصيات المقترحة لتطوير المدرسة للوصول للاستدامة لبنند المواقع المستدامة.</p>
	<p>تطوير سور المدرسة وزراعته.</p>	
عمل منطقة للزراعة للطلاب.		
تطوير الموقع عن طريق توفير نسبة كبيره من المساحات		
المفتوحة إلى المناطق المبنية.		
عمل أسطح مزروعة وأرصعة 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 بعرض 90 سم للدراجات وتوفير مواقف خاصة لها وتطوير سور المدرسة وزراعته الباحة.



تطوير الموقع العام للمدرسة وعمل أسطح مزروعة وزيادة زراعته الأشجار والأماكن المفتوحة ووجود ملعب اخضر للطلاب ويمكن للمجتمع استخدامه واستخدام المناطق الخضراء كحديقة للحي بعد وقت الدراسة الباحة.

5-2-5 الموارد والمواد

سيتم دراسة الوضع الراهن لاستدامة المدرسة لبنند الموارد والمواد وإجراء التعديلات المستدامة عليها

خامساً: الموارد والمواد

	<p>المنطقة المظلاية الوحيدة في ارض المدرسة.</p>	<p>صور الوضع الراهن للمدرسة</p>
لا توجد عناصر مستدامة حققتها المدرسة في بند المواد والمواد.		
العناصر التي		
حققتها		
المدرسة لبنند		
المواد		
والموارد		
العناصر التي		
لا يمكن تحقيقها		
لبنند المواد		
والمواد		
والتي أثرت		
تأثير سلبي		
على استدامة		
المدرسة		
استخدام المواد المتجددة.		
استخدام المواد المعاد تدويرها.		
استخدام المواد المستخدمة سابقاً.		
استخدام المواد الصديقة للبيئة.		
القضاء على تعرض شاغلي المبنى للأسبستوس وإى مواد		
خطرة أو سامة.		
استخدام مواد مصنعة في الموقع.		
استخدام المواد المحلية.		
استخدام مواد خفيفة الوزن.		
استخدام مواد عالية المتانة.		

حماية مصادر المياه من التلوث.	التوصيات المقترحة لتطوير المدرسة للوصول للاستدامة لعدد عناصر أخرى
الأولية الإقليمية عند اختيار موقع المشروع.	
إنشاء مدرسة تتطور وتتكيف مع التغيرات المستقبلية.	
إدخال مناهج مستدامة في المنهج المدرسي وتنقيف 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.	الشكل النهائي المقترح للمدرسة بعد التطوير
إشراك المجتمع في المدرسة وفتح أبواب المدرسة للمجتمع لاستخدام مرافقها بعد اليوم الدراسي.	
	
	

استخدام العناصر الجاهزة.	التوصيات المقترحة لتطوير المدرسة للوصول للاستدامة لعدد الموارد.
استخدام أخشاب معتمدة.	
أي مواد قابلة لإعادة التدوير يتم تخزينها وتجميعها.	تطوير بند الموارد على مجسم ثلاثي الأبعاد للمدرسة.
الحفاظ على مواد المبنى وصيانتها أولا بأول.	
استخدام أخشاب معتمدة في أعمال الاندسكيب وفي كاسرات الشبابيك (18)	
	
استخدام أخشاب معتمدة في تغطيات الاندسكيب وفي كاسرات الشبابيك- الباحثة.	

5-2-6 عناصر أخرى

سيتم دراسة الوضع الراهن لاستدامة المدرسة لعدد العناصر الأخرى وإجراء التعديلات المستدامة عليها

سادسا: عناصر أخرى	صور الوضع الراهن للمدرسة.
	
الواجهة المستقبلية المقسمة بشكل مديولى منتظم.	العناصر التي حققها المدرسة لعدد عناصر أخرى.
لا توجد عناصر أخرى مستدامة حققها المدرسة.	
الابتكار والإبداع في التصميم (19)	العناصر التي لا يمكن تحقيقها لعدد عناصر أخرى والتي أثرت تأثير سلبي على استدامة المدرسة.
	
دمج البناء المعماري مع الحلول التقنية التي تعكس التراث الثقافي الوطني.	دمج البناء المعماري مع الحلول التقنية التي تعكس التراث الثقافي الوطني.
إعادة تدوير مواد البناء.	

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 الأخرى 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 أهداف 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

المراجع

- [1] John sorrel CBE chair, cabe, design champion, Available: www.cabe.org.uk
- [2] مشروع GPRS (النظام القومي لتصنيف البناء الأخضر) المركز القومي، 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 الاساسي والثانوي العام (بالمدين والقرى القائمة)
- [5] التصميم المعماري للأبنية التعليمية م. استشاري معماري سعيد على خطاب 2007-2-1
- [6] زيارة ميدانية لهيئة الأبنية التعليمية بالمنصورة- الباحثة
- [7] زيارة ميدانية لمدرسة قولنجيل للتعليم الاساسي بالمنصورة- الباحثة
- [8] Halliday, Sandy. Sustainable Construction. First Edition. 2008.
- [9] Herman, D., Toward some operational principles of sustainable development, Ecological Economics 2, 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.ltd. <http://www.archiworld-pa.com>
- [14] EDUCATIONAL SPACES vol.2 Royal military school- Brussele, Belgium
- [15] www.designshare.com
- [16] ENVIRONMENTAL DESIGN + CONSTRUCTION--THE OFFICIAL MAGAZINE 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- غزة- 2011
- [18] www.topboxdesign.com
- [19] www.sustainableschools.org

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

أولاً: 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 لمراجعة تصميمات المدارس وتقييمها من حيث الاستدامة قبل مرحلة البناء ولجنة أخرى للمتابعة والتقييم أثناء التنفيذ والتشغيل
- تفعيل نموذج تقييم بيئي 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.

ثانياً: توصيات خاصة بالمصممين:

الاهتمام بالتصميم البيئي لمباني المدارس وتطبيق معايير الاداء البيئي التالية

- المواقع المستدامة
 - الطاقة والغلاف الجوي
 - كفاءة استخدام المياه
 - جودة البيئة الداخلية
 - المواد والموارد
- وذلك بدأ من مرحلة التصميم لخفض التكلفة والوصول لاعلى كفاءة ممكنه

ثالثاً: توصيات خاصة بالمجتمع:

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