كلية الفنون الجميلة بالقاهرة
مجلة الفنون والعمارة للدراسات البحثية
JOURNAL OF ART & ARCHITECTURE RESEARCH STUDIES
جامعة حلوان HELWAN UNIVERSITY
المجلد الأول. العدد ٢. ديسمبر ٢٠٢٠ JAARS – محمد صلاح إمام محمد ، اسامة عبد الهادى ابو اليزيد

الدور الفعال للتنمية المستدامة في تطوير منشآت التعليم الأساسي في مصر

THE EFFECTIVE ROLE OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN DEVELOPING BASIC EDUCATION FACILITIES IN EGYPT

محمد صلاح إمام محمد [١]، اسامة عبد الهادى ابو اليزيد [٢]
عمارة – كلية الفنون الجميلة – جامعة حلوان، مصر [١،٢]

Mohamed Salah Emam Mohamed [1], Osama Abdelhady Abozaied [2]
Architecture, Faculty of Fine Arts, Helwan University, Egypt [1, 2]

mohamed.salah@f-arts.helwan.edu.eg [1], *osama_khalifa@f-arts.helwan.edu.eg* [2]

الملخص

إن بناء المجتمعات قائم على التعليم بكافة أشكاله ومراحله ومدى فاعليته في سلوكيات وحياة الأفراد، وليتكامل دور كل من مرحلة التعليم الأساسي مع دور عمليات التنمية المستدامة يتطلب ذلك إعداد البيئة التعليمية لتحقق أهداف كل منهما، من خلال فكرة المدرسة المستدامة والتي تلعب الدور الأكبر في تحقيق التكامل والترابط بين كافة الأطراف التصميمية والتعليمية والمجتمعية والبيئية.
لذلك يهدف البحث إلى تعزيز فكرة المدرسة المستدامة تصميمياً وتخطيطياً واجتماعيا من خلال تحديد وتقييم المصطلحات الرئيسية المتصلة بمشاريع التعليم من اجل التنمية المستدامة والتعرف على محاورها أهدافها وخطوات التفعيل لها، وهذه من أهم العوامل الحاسمة لنجاح عملية إعداد المدرسة المستدامة وتناول أهم محاورها ونظم التقييم البيئي لها للتوصل في النهاية إلى مجموعة من الإعتبارات والمعايير التي يمكن من خلالها تقييم المدرسة المستدامة، وتم استعراض مجموعة من النتائج التقييمية لبعض حالات الدراسة و المقارنة بينهم فيما تحقق لديهم من معايير للتقييم البيئي المستدام. وهذا يسمح بصياغة مبادئ توجيهية للتصميم والتخطيط، مما يدعم ويعزز فكرة المدرسة المستدامة.

الكلمات المفتاحية

التعليم الأساسي؛ المدرسة المستدامة؛ نظم التقييم البيئي.

ABSTRACT

Building societies is based on education in all its forms, stages and effectiveness in the behaviors and lives of individuals, the completion of the role of both basic education stage and role of sustainable development processes requires the preparation of the educational environment to achieve their respective goals. So, we need to have a sustainable school building.
Therefore, the research aims to promote the idea of a sustainable school by identifying the main terms related to education projects for sustainable development, and these are some of the most important factors for success of preparing the sustainable school, finally reach a set of criteria and standards to evaluate the sustainable school, and a set of evaluation results of some study cases and comparison among them in order to check with sustainable environmental assessment standards. This allows for the formulation of design and planning guidelines, which supports and promotes the idea of a sustainable school.

KEYWORDS

Basic Education; Sustainable School; Environmental Assessment Systems.

حقوق النشر © 2020 | لمجلة JAARS

١. المقدمة

التعليم هو حق أساسي من حقوق الإنسان في حد ذاته كما أنه حق يعزز تحقيق سائر الحقوق الأخرى الإجتماعية والثقافية والإقتصادية والمدنية والسياسية، وهو الأساس الذي تقوم عليه التنمية المستدامة، فهو يساهم في أبعادها الإجتماعية والإقتصادية والبيئية، وإن الفوائد المترابطة للإستثمارات في التعليم الجيد لايمكن حصرها فمنها يتولد أكبر قدر من العائدات الإقتصادية والتنموية للأفراد والمجتمعات.
لطالما كان الإصلاح التربوي من الأمور االهامة للحكومة المصرية منذ القرن العشرين. من أجل معالجة المشاكل التعليمية، حرصت العديد من المبادرات على تحقيق نهج التوسع الكمي، بدلاً من النهج النوعي وعدم إعتبار المدرسة أداة تربوية تحقق التعليم والتنمية ولذلك جاءت الرؤية الإستراتيجية للتنمية المستدامة لمصر ٢٠٣٠ في مجال التعليم، وتتبني الحكومة مجموعة من الأهداف الإستراتيجية والتي تقع أغلبها تحت تحسين جودة النظام التعليمي وإتاحة التعليم للجميع بدون تميز وتحسين تنافسية نظم ومخرجات التعليم.
وفي إطار تلك الرؤية تسعي الحكومة لتحقيق مبدأ التعليم من أجل التنمية المستدامة والتي يساعد كل من المدارس والمجتمعات على خلق تعليم ذات صلة محلياً وملائم ثقافياً، وذلك من خلال تنسيق بين كل من المجتمعات المحلية والنظم التعليمية من أجل التنمية المستدامة، ودمج عملية التعليم مع الإستدامة، ولكي تتحقق تلك الأهداف يتطلب توافر المبنى المستدام الذى يساعد في تلك العملية وتطويرها.
لذلك تسعى العديد من الهيئات المجتمعية والمؤسسات والجامعات لدمج مجموعة من المفاهيم الخاصة في المدارس الحكومية في ذلك، وإعداد المعلمين الذين تتوافر لديهم الأدوات الخاصة بمشروع التعليم من أجل التنمية المستدامة (ESD-Education for sustainable development) وذلك حتى يتمكن المعلم من تطبيق هذا المفهوم داخل المنهج الدراسي وتطبيقه بصورة عملية داخل المدرسة.

١,١ المشكلة البحثية

إن التحديات التي تواجه تطوير إستراتيجية التعليم في مصر ليس فقط في الصعوبات والمشاكل الكمية وعدم كفاية منشأت التعليم الأساسي، إنما أيضا في القصور النوعي لهذه المنشأت وعدم تعزيز المفاهيم البيئية المستدامة في تصميم منشأت التعليم الأساسي والقصور في إستخدام مثل تلك الأساليب والنظم أدى لعدم كفاءة المنشأت التعليمية لذلك يتعرض موضوع البحث لمشكلة عدم وضوح دور المبنى المدرسي في مرحلة التعليم الأساسي في برامج التنمية المستدامة في مصر.

١,٢ هدف البحث

يهدف البحث إلى تعزيز فكرة المدرسة المستدامة تصميمياً وتخطيطياً وإجتماعياً من خلال توضيح دور المبنى المدرسي في عملية التنمية المستدامة، وكذلك الوصول لمجموعة من المعايير والإشتراطات التصميمية والتخطيطية والتي يمكن تطبيقها أثناء مرحلة التصميم لمبنى مدرسي مستدام في مرحلة التعليم الأساسي في مصر. مرتبط بشكل وثيق بالإطار العام للعملية التعليمية والتنمية العمرانية المستدامة.

١,٣ اهمية البحث

ترجع أهمية البحث إلى (أهمية المدرسة المستدامة والدور الذي تلعبه في تحقيق التنمية المستدامة) من خلال:

- التعريف بالمدرسة المستدامة محاورها وأهدافها البيئية ودراسة العلاقة بينها وبين التنمية المستدامة.
- تعزيز المدارس المستدامة لسلوكيات وطرق التفكير المستدام بالمجتمع.
- توضيح مجموعة من أهم نظم التقييم البيئي المستخدمة في تقييم المدارس المستدامة مع توضيح أهم النقاط المستخدمة في الرصد والتحليل لمجموعة النماذج المدرسية.
- عرض نتائج الرصد والتحليل لمجموعة من النماذج المدرسية المستدامة والتي طبق عليها مجموعة من نظم التقييم البيئي.
- عرض أهم النتائج لتحقيق مبدأ المدرسة المستدامة.

١,٤ منهجية البحث

اعتمد البحث على المنهجيات التالية:

حقوق النشر © 2020 | لمجلة JAARS

الجزء النظري من الدراسة والذي إعتمد على المنهج الإستقرائي في جمع وترتيب وتصنيف وتحليل البيانات من المصادر الأولية (الدراسات السابقة) ومن خلال دراسة النظام التعليمي في مصر وأهم السياسات التعليمية وكذلك تعريف التعليم من أجل التنمية المستدامة والعلاقة بين العمارة والتعليم في المجتمع وظهور مفهوم المدرسة المستدام مع توضيح أهم مبادئها وإستراتيجيتها.
الدراسة العملية إعتمدت على المنهج الإستنباطي والمنهج التطبيقي من خلال تحديد بعض المعايير والإشتراطات التصميمية والتخطيطية والإجتماعية لإنشاء المدارس المستدامة وتطبيقها على اثنين نموذج (عدد ١ نموذج أجنبي وهي مدرسة Durk White Lotus School بالإداك في الهند - وعدد ١ نموذج مصري مدرسة سيكم Sekem School بمدينة بلبيس في محافظة الشرقية).

١,٥ الدراسات السابقة

هناك العديد من الدراسات التي تناولت فكرة المدرسة المستدامة في مصر، حيث أن المباني التعليمية في مصر تعاني الكثير من المشكلات وذلك لقصورها العددي والنوعي.
فإعتمدت بعض الدراسات إلى تطوير تصميم مدارس التعليم الأساسي المصرية عن طريق وضع مقترحات تتوافق مع المعايير للعمارة البيئية والعمارة المستدامة، وذلك من خلال دراسة وتحليل مجموعة من نماذج المشروعات التي طبق عليها مجموعة من نظم التقييم البيئي منها LEED BD + C School وعقد مقارنة بينها وبين ما تم تنفيذه على مجموعة من المدارس الحديثة والتي أنشئت مؤخرا. (البدرى, ٢٠١٩)
وهناك أيضا بعض الدراسات التي إعتمدت على مجموعة من النظم الخاصة لتقيم المنشأت المدرسية الحالية وماهي الخطوات الواجب إتخاذها لتطويرها بشكل سريع وأعتمدت هذه الدراسات على إستخدام مجموعة من التقنيات المتنوعة داخل المدرسة والتي توفر المعايير البيئية المطلوبة والمناسبة لتحقيق هذه المعايير ولخلق الفكر والوعي البيئي وأهميته داخل مدرسة التعليم الأساسي. (دنيال, ٢٠١٨)
والعديد من الدراسات إعتمدت على دراسة المواصفات والمحددات الفراغية والتصميمية للمدرسة مع وضع تصور لحلول المشكلات التصميمية والبيئية التي تؤثر في جودة التعليم، ونطاق تأثير المبني المدرسي بمعايير جودة التعليم ومدي توافقها مع المحددات والمعايير البيئية المطلوبة. ودراسة برمجيات العمارة الخضراء التي يمكن إستخدامها في المدارس الجديدة لتحسين الأداء البيئي وخفض إستهلاك الطاقة لتحقيق التنمية المستدامة في إطار معايير جودة التعليم مع تحقيق إمكانية تطبيق فكر تقييم المدارس بمعايير LEED كتطبيق للعمارة البيئية.(الباز, ٢٠١٨)
وبعض من الدراسات أوضحت أن الحكومة المصرية إعتمدت على نهج التوسع الكمي بدلا من النهج النوعي، كما إن أغلب نظم التقيم إعتمدت علي دراسة مبادئ الإستدامة للمبني. (harb, Hagar, & Sewilam, 2018)
وهناك بعض الدراسات التي إعتمدت علي تطوير البيئة الداخلية للمدرسة سواء علي مستوي الفصول ودراستها من حيث إحتياجتها للإضاءة الطبيعية وتحقيق الراحة الحرارية والتهوية الطبيعية والجيدة للفصول الدراسية.(Mohamed, 2009)
ولذلك فان الدراسات السابقة اعتمدت علي توضيح العديد من المواصفات والمعاير والحلول التصميمية لتصميم المدارس المستدامة وكذلك تحسين البيئة الداخلية ولكنها لم توضح علاقة المبني المدرسي المستدام بالتعليم والمجتمع المستدام وكيفية ربط الأهداف التصميمية للمبني مع الأهداف الاجتماعية والاقتصادية وكذلك لم تعرض نظم التقيم المستخدمة في ذلك وهذا ما يتناوله البحث.

٢. مفاهيم وأهداف التعليم الأساسي

١,٢ تعريف التعليم الأساسي

يعد الحق في التعليم من حقوق الإنسان الإساسية ويندرج تحت مجموعة من الحقوق والحريات الفردية التي نصت عليها كافة المواثيق والإتفاقات الدولية والدساتير في كل أنحاء العالم، وذلك من خلال تسخير الموارد والإمكانيات والجهود لتامين هذا الحق لكل طفل. وقد أتفقت معظم المواثيق والإتفاقيات الدولية على بنود محددة لتفعيل حق التعليم أهمها:

- لكل شخص الحق في التعليم، وأن يكون إلزاميا ومجانا على الأقل في المرحلتين الإبتدائي والإعدادي.
- يجب أن يهدف التعليم إلى نمو الفرد وتعزيز إحترامه للحريات الأساسية بالإضافة إلى إنماء مفاهيم التسامح والصداقة بين أطراف المجتمع.
- اتخاذ الإجراءات والوسائل المناسبة لجعل الحضور منتظم داخل المدارس والتقليل من معدلات التسرب من التعليم. (المنتدي العالمي للتربية ٢٦ /٢٠٠, ٢٠٠٠)
- تحقيق التعاون بين كافة أطراف الهيئات والمؤسسات المجتمعية وبين المدارس لتساعد في تحقيق أهداف التعليم الأساسي، وكذلك إنشاء شبكة مدرسية إنمائية تساعد في تحقيق كافة أهداف التنمية.

حقوق النشر © 2020 | لمجلة JAARS

- إعداد الطفل في مرحلة التعليم الأساسي لحياة يستشعر فيها المسئولية نحو مجتمعه والبيئة المحيطة (لتحقيق مبادئ التفاهم والمساواة) .
- زيادة الالتزام الوطني والدولي لصالح التعليم، ووضع خطط لزيادة الاستثمار بصورة ملموسة في التعليم الأساسي.
- تعزيز سياسات التعليم للجميع ضمن قطاع تعليمي مستديم ومرتبط بشكل واضح باستراتيجيات التنمية المستدامة. (المنتدي العالمي للتربية ٢٦ /٢٠٠, ٢٠٠٠)
- تطوير نظم من شأنها إدارة العملية التعليمية بشكل سهل ويلبى كافة الاحتياجات ويشارك بها كافة أطراف المجتمع.
- العمل على تطوير البيئات التعليمية لتصبح سليمة وصحية.
- تسخير التكنولوجيا الجديدة للمعلومات والاتصال للمساعدة على تحقيق أهداف التعليم للجميع. (المنتدي العالمي للتربية ٢٦ /٢٠٠, ٢٠٠٠)

وبذلك يعرف التعليم الأساسي بانه " القدر الأساسي من المعارف والعلوم التي تلتزم الدولة بنشرها بين شعبها وهي تختلف من عدد السنوات والمراحل من دولة لأخرى".
وقد عرفته المنظمة العالمية للتربية والعلوم والثقافة (اليونسكو) وأيضا المنظمة العالمية لرعاية الطفولة والأمومة (اليونيسف): بأن التعليم الأساسي "هو التعليم المطلوب للمشاركة في الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية والسياسية، ويشمل محو الأمية الوظيفية التي تجمع بين القراءة والكتابة والحساب مع المعارف والمهارات اللازمة للنشاط الإنتاجي وتخطيط الأسرة وتنظيمها والعناية بالصحة والنظافة الشخصية ورعاية الأطفال والتغذية والخبرات اللازمة للإسهام في تطور المجتمع". وبحسب التصنيف الدولي المقنن للتعليم، فإن التعليم الأساسي يتضمن التعليم الابتدائي (المرحلة الأولى من التعليم الأساسي)، والتعليم الثانوي (المرحلة الثانية من التعليم الأساسي ويعقبه كل من التعليم الفني والمهني والتعليم العالي) (اليونسكو, ٢٠٠٨)

٢,٢ التعليم الأساسي في مصر

التعليم الأساسي في مصر هو برنامج تعليمي يقدم للأطفال من سن ٦ سنوات وحتى سن ١٥ سنة في مرحلة دراسية تمتد من انتهاء مرحلة التعليم ما قبل الابتدائي وتنتهى عند بدء مرحلة التعليم الثانوي العام والفني،(المجيد, ٢٠١٤) وكما جاء في وثيقة ضمان التعليم والإعتماد " أنه هو التعليم الموحد الذى تمتد مدته لتسع سنوات لجميع أبناء الأمة ذكوراً وإناثاً في الريف والحضر مما يؤكد مبدأ الديمقراطية وتكافؤ الفرص في التعليم بين أبناء الشعب المصري". ("وزارة التربية والتعليم ", ٢٠١١)
ويمكن إيجاز تعريف التعليم الأساسي من خلال ما ورد بالعديد من الوثائق الدولية سواء العربية والأجنبية في أنه " التعليم الذى يستهدف الصغار داخل المدرسة النظامية، وذلك بهدف تعليمهم المواد الدراسية المختلفة من خلال العديد من الأنشطة المتصلة بحياة الناشئين وواقع بيئتهم ".(باز, ٢٠١٨)

٣. التعليم من أجل التنمية المستدامة

لقد أستدعى الاستباق نحو تعزيز وتعميق دور المسئولية البيئية في بناء المجتمعات ، وإنماء الوعى والفكر نحو تلك المسئولية وذلك من خلال التوجه نحو التنمية المستدامة من خلال العملية التعليمية كما في شكل ١، وفى إطار تطبيق ذلك فإن التنمية المستدامة لها الأولوية في الإستراتيجيات المستقبلية في مجالات التخطيط والتنمية والتعليم، وهذا إستدعى أن تعمل العديد من الوزارات للتربية والتعليم في جميع أنحاء العالم على إدخال وتعزيز هذا البعد الحيوي في المناهج الدراسية، وإعداد المعلمين، والأنشطة الخارجة عن نطاق المناهج الدراسية، فقد أصبحت هناك ضرورة لإتخاذ التدابير اللازمة. (البدرى, ٢٠١٩)

شكل ١، مراحل الوصول إلى التنمية المستدامة واهمية مرحلة التعليم بها [المصدر: الباحثين]

حقوق النشر © 2020 | لمجلة JAARS

١,٣ تعريف اليونسكو للتعليم من أجل التنمية المستدامة

هناك العديد من التعريفات التي أشارت إليها اليونسكو التي تعرف التعليم من أجل التنمية المستدامة ومن أهمها :(Centre for Business and Sustainable Development, October 2005)

- تعليم يمكِن الدارسين من اكتساب ما يلزم من مهارات وقيم ومعارف وتقنيات لضمان تنمية مستدامة.
- تعليم ييسر للجميع الانتفاع بمختلف مستوياته، أيا كان السياق الإجتماعي (البيئة العائلية والمدرسية وبيئة مكان العمل وبيئة الجماعة) .
- تعليم يعد مواطنين يتحملون مسؤولياتهم، ويشجع على إبداء الرأي، ويمكن جميع الأفراد والجماعات من التمتع بكل حقوقهم إلى جانب قيامهم بجميع واجباتهم.
- تعليم يدخل في منظومة التعليم مدى الحياة.
- تعليم يهدف إلي معرفة القضايا البيئية وتعليم القيام بحلها من خلال العملية التعليمية، ومن خلال الممارسات المتبعة خلالها.

٢,٣ خطوات تفعيل التعليم من أجل التنمية المستدامة

تطلب تحقيق مبدأ التعليم من أجل التنمية المستدامة مجموعة من الاعتبارات و الخطوات التي يجب إتباعها لتحقيق التنمية المستدامة، والتي أشارت إليها منظمة اليونسكو(Brennan, 2008):

- العمل في اتجاه تسهيل إنشاء شبكات وروابط لتشجيع المبادلات والتفاعلات بين الأطراف ذات التأثير في مجال التعليم من أجل التنمية المستدامة.
- النهوض بتحسين جودة التعليم والتعلم، ومساعدة البلاد على التقدم في طريق بلوغ الأهداف الإنمائية المحددة بالخطة المحلية والإقليمية.
- إتاحة إمكانات جديدة كي تراعي التعليم من أجل التنمية المستدامة في إطار إصلاحاتها لقطاع التربية.
- الترويج لإنشاء برامج بحثية في موضوع التعليم من أجل التنمية المستدامة، والتشجيع على متابعتها وتقييمها.
- إعطاء المناهج التعليمية توجهات جديدة نحو القضايا البيئية، والحلول المستدامة.
- تعزيز القدرات المؤسسية من خلال خطة العمل الشاملة قصد إنتفاع الدارسين في جميع المراحل.
- جمع وتفسير البيانات لأغراض الرصد ووضع المؤشرات المرجعية.
- تبني الدول استراتيجيات تستهدف ترجمة المعرفة العلمية إلى سياسات وطنية قابلة للتطبيق على أرض الواقع، بما يدعم التنمية المستدامة في جميع المناطق.
- تشجيع نهج «العلوم من أجل الاستدامة» الذي يستخدم القوة التحويلية للعلوم والطاقة والهندسة، بوصفها أدوات لتعزيز الإستدامة، ولمواجهة الحاجة المتزايدة إلى نظام موثوق به ومسؤول بيئيا، ومستدام اقتصاديا للتزود بالطاقة.
- تعزيز مجال «ثقافة الصيانة الدورية».
- الاهتمام بالدورات التدريبية المقدمة للمعلمين للوصول بهم إلى مستويات عالية من الكفاءة والمهارة والقدرة على التعليم الجيد من أجل التنمية المستدامة.

٤. مشروع التعليم من أجل التنمية المستدامة في مصر EDUCAMPE

تعد أولى خطوات مصر نحو تحقيق مبدأ التعليم من أجل التنمية المستدامة وهو مشروع EDUcampe حيث يهدف المشروع إلى دمج مفهوم التنمية المستدامة في المنهج التعليمي الذي تقدمه المدارس الحكومية بمصر، وذلك في شكل مناظرات، وألعاب وأنشطة، وتجارب، ومناقشات عامة، ولقاءات، واستخدام مفردات وأدوات خاصة بتطبيق مفهوم التعليم من أجل تنمية مستدامة خارج نطاق المدرسة ليتمكن المدرسين في المدارس الحكومية من تطبيق هذا المفهوم في المنهج الدراسي الذي يقدمونه("EduCampe 1-2-3," 2018).

بدأ العمل في هذا المشروع في سبع مدارس حكومية موزعة على ست محافظات وذلك بالتعاون مع مجموعة من المدارس التي لديها اتفاقيات للتعاون المشترك (اتفاقية التوأمة) مع بعض الجامعات المتواجده في تلك المحافظات (الجامعة الامريكية بالقاهرة وجامعة القاهرة، وجامعة الإسكندرية، وجامعة الفيوم، وجامعة قناة السويس، وجامعة الزقازيق، وجامعة هليوبوليس) بالتعاون مع مجموعة من الجامعات الدولية ومراكز التعليم وهم ألمانيا (جامعة آخن)، وإيرلندا (جامعة لمريك)، والنمسا (جامعة جراتس)، والبرتغال (مركز التعليم من أجل التنمية المستدامة) شكل ٢.

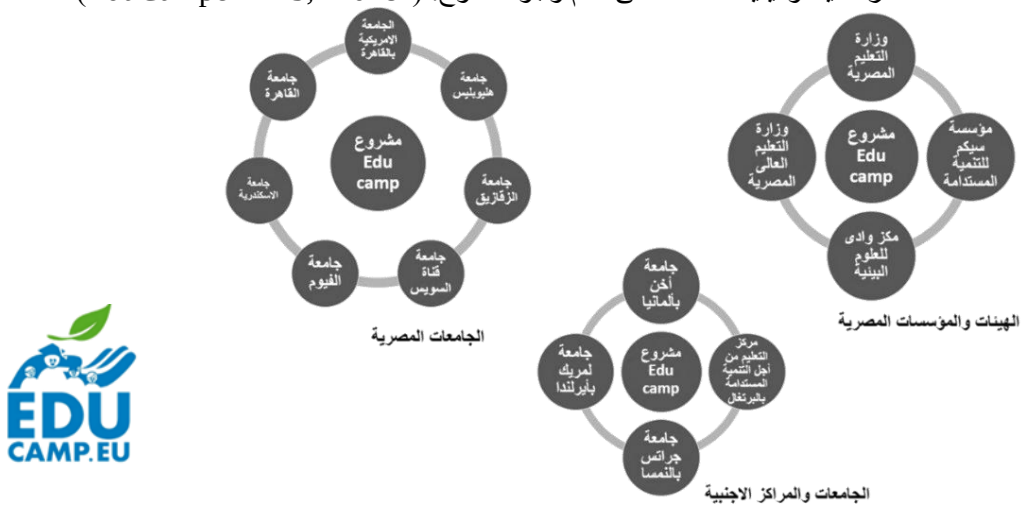
حقوق النشر © 2020 | لمجلة JAARS

ويوجه المشروع في الأساس للأطفال بدءاً من المرحلة الخامسة وحتى التاسعة ويغطي عدداً كبيراً من القضايا المرتبطة بمفهوم الإستدامة، ويدخل ضمن ذلك القضايا الخاصة بموارد المياه، والزراعة، والتنوع البيولوجي، والطاقة. وتستخدم مجموعة الأدوات الخاصة بالمشروع مصممة خصيصاً بحيث يسهل دمجها ضمن المنهج الدراسي المقدم للطلاب. يعمل المشروع على الوصول إلى الطلاب في المناطق العشوائية بصفة خاصة وتعليمهم عن طريق استخدام الأدوات الخاصة بأنشطة المشروع، وذلك بعد إجراء تقييم شامل لأكثر قضايا الإستدامة إلحاحاً والتي تحتاج إلى حل سريع .

١,٤ محاور مشروع التعليم من أجل التنمية المستدامة

تغطية أربعة محاور رئيسة من محاور التنمية المستدامة:

- الطاقة الجديدة والمتجددة.
- الزراعة الحيوية والمستدامة.
- التنوع البيئي والتوازن الأحيائي.
- مصادر المياه وكيفية الحفاظ على الكم وجودة النوع. ("EduCampe 1-2-3," 2018)



شكل ٢ ، الجامعات الاجنبية والمصرية ومراكز التعليم من أجل التنمية المستدامة المشاركة في مشروع EDUcampe في مصر [المصدر: الباحثين]

٢,٤ أهداف مشروع التعليم من أجل التنمية المستدامة

- إعداد مراكز تدريبية وتجهيزها بالتقنيات والمعدات اللازمة لتدريب وتطوير كفاءات المدرسين على طرق تدريس التنمية المستدامة من خلال المناهج والكتب المدرسية.
- مراجعة جميع التجارب العالمية الناجحة، في مجال التعليم من أجل التنمية المستدامة، وإعداد الدروس المستفادة التي تتناسب مع ظروف المجتمع والبيئة المحلية.
- يقوم ٣٠ خبيرا من المشاركين في المشروع بتقييم المناهج العلمية للوقوف على مدى تغطيتها لمبادئ التنمية المستدامة، ويتم في هذه الخطوة تحديد نقاط الضعف في الكتاب المدرسي بجميع المقررات، للصفين الدراسيين الخامس والسادس من المرحلة الابتدائية، وكذا الأول والثاني والثالث من المرحلة الإعدادية.
- إعداد المواد المساعدة لتصحيح مسار العملية التعليمية والتوجه للتنمية المستدامة، على أن يتم ذلك بعدم إضافة أي أعباء على الطالب، بل يكون الإتجاه نحو تحويل الدروس إلى ألعاب وأنشطة لتوصيل المعلومة وتثبيتها في الأذهان.("The Department for Education and Skills," 2004)

ستعتبر المدارس التي يطبق عليها المشروع بمثابة البداية التجريبية، ومن ثم يعقبها الاعمام على جميع مدارس الدولة بعد التأكد من نجاح التجربة، وبحسب واحد من الخبراء المشاركين في المشروع فإن تحويل التعليم في مصر ليصبح من أجل التنمية المستدامة كفيل بتصحيح أوضاع التعليم المتدنية، والمساهمة في تحويل الدولة إلى مصاف الدول المتقدمة في وقت قياسي، وضمان مستقبل الأبناء، من خلال المحافظة على الموارد الطبيعية."إديوكامب يدمج مفهوم الاستدامة في المدارس الحكومية بمصر," ٢٠١٤)

jaars-fa.helwan.edu.eg
حقوق النشر © 2020 | لمجلة JAARS

٥. المدارس المستدامة واهميتها وعمليات الاعداد لها

المدارس المستدامة هي المدارس الاكثر شمولاً حيث أنها تجمع في تصميمها بين التصميم الأخضر للمبنى المدرسي وبين أعلى وأفضل أداء عند التشغيل(*Sustainable School Architecture* 2010):

- أولاً: المبنى يوفر الفراغات التعليمية المناسبة والفراغات الإدارية الملائمة وتعمل بكفاءة عالية.
- ثانياً: تطور دور المدرسة في عملية التنمية وما قد ترسمه عملية التنمية المستدامة من خطط وأهداف تتأثر بها المدرسة.
- ثالثاً: تكفل تلبية احتياجات أبناءها في الفترة الحالية مع إعطائهم الفرصة للمشاركة والتطوير.
- رابعاً: خلق مجتمع لديه الإدراك الكافي للتعرف على مشكلات البيئة المحيطة به وكيفيه التعامل معها.
- خامساً: إن تصميم وإدارة المبنى المدرسي يبدأ منذ مرحلة التصميم يتبعها مرحلة الإنشاء ويمتد أثناء التشغيل وهو ما يتطلب طرق مختلفة لتحقيق كافة الأهداف المرجوة مع توقع إحتياجات المستقبل.

١,٥ عملية إعداد المدرسة المستدامة

نظم الإعداد للمباني المستدامة قائمة على منهج التصميم التقليدي بالإضافة إلى الإعتبارات البيئية والأهداف المستدامة المطلوب تحقيقها من المشروع (التصميم المتكامل) ، وهذه الإعتبارات تدخل في كافة مراحل الإعداد بدءاً من التصميم والإعداد للتنفيذ والإنشاء والتشغيل للمبنى المدرسي، بالإضافة إلى إمكانية العديد من الوسائل التي تساعد بشكل كبير في عمليات إتخاذ القرارات التصميمية مثل استخدام نماذج الطاقة BIM -Building information Model) لقياس كميات الطاقة المستهلكة في كافة فراغات المدرسة، وغيرها من الوسائل التي تساعد في اتخاذ القرار التصميمي. (أحمد, ٢٠١٠)

٢,٥ محاور المدرسة المستدامة

يمكن توضيح أهم المحاور للمدرسة المستدامة والتي ترتكز عليها وهى المدرسة الكيان المبني، الأداء التعليمي والمجتمعي، وتعدد مصادر التمويل للتنمية المستدامة. ومن خلال العديد من الدراسات الأجنبية وأهم ما نصت عليه منظمة اليونسكو فيما يتعلق بالتعليم من أجل التنمية المستدامة يمكن تحديد أهم محاور المدرسة المستدامة وذلك كما في **Error! Reference source not found.**

٣,٥ الأداء التعليمي والمجتمعي

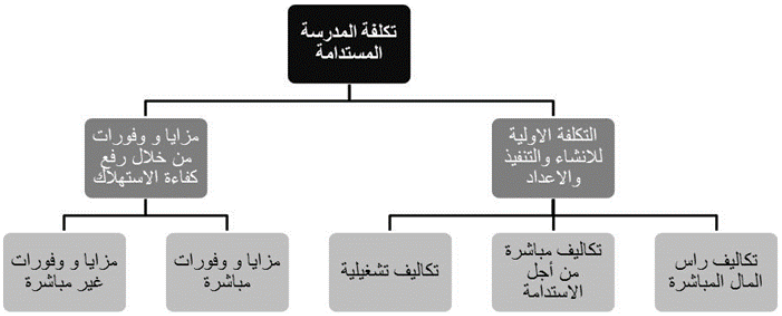
تعزز المدارس المستدامة السلوكيات وطرق التفكير فلما كانت استراتيجية التنمية المستدامة تهدف إلى قدرة جميع الأفراد على تلبيه احتياجاتهم الأساسية والتمتع بمستوى معيشي أفضل بدون المساس بمستوى الحياة الخاص بالأجيال القادمة والأولويات الرئيسية هي ترشيد الإستهلاك وزيادة الإنتاج من الطاقة، مواجهة التغيرات المناخية، الحفاظ على الموارد الطبيعية، بناء مجتمعات مستدامة. كل ذلك من خلال بعض المدخلات التي تمكن المدرس من اتخاذ الإجراءات اللازمة لتحقيق كل من الأولويات المحلية والوطنية .(Sanoff, December 1999)

٤,٥ تكلفة الانشاء والتشغيل والعوائد المستقبلية

تعتبر تكلفة الانشاء والتشغيل إحدى الأولويات التي توضع في برنامج المدارس المستدامة فالتكلفة هي العنصر المحوري الذى تبنى عليه العديد من القرارات ويرسم العديد من التوقعات المستقبلية بشكل حاسم لكافة الإستثمارات التي تدخل في عمليات الإنشاء والتنفيذ للمشروع، فالمشكلة الأساسية التي أجمعت عليها كافة الدراسات هي عدم القدرة على تحقيق المدارس المستدامة، هي عدم الحصول على كم كافي من المعلومات والحسابات الدقيقة التي يمكن بها معرفة التكلفة الأولية والنهائية للمشروع (Greg Kats, October 2003)وكذلك حجم العوائد المستقبلية التي تحققها المدرسة بشكل مباشر وغير مباشر وكيف ترتبط هذه النتائج مع الخطة العامة للتنمية المستدامة على المستوى الإقليمي والمحلى .إن الأولية في برامج إنشاء المدارس هي إنشاء مدارس جديدة بشكل سريع وكافي لاستيعاب ارتفاع معدلات الالتحاق في المجتمعات النامية(Architects, 2009). ويمكن تقسيم تكلفة الانشاء والتشغيل والعوائد المستقبلية للمدارس المستدامة كما في شكل ٤.

حقوق النشر © 2020 | لمجلة JAARS

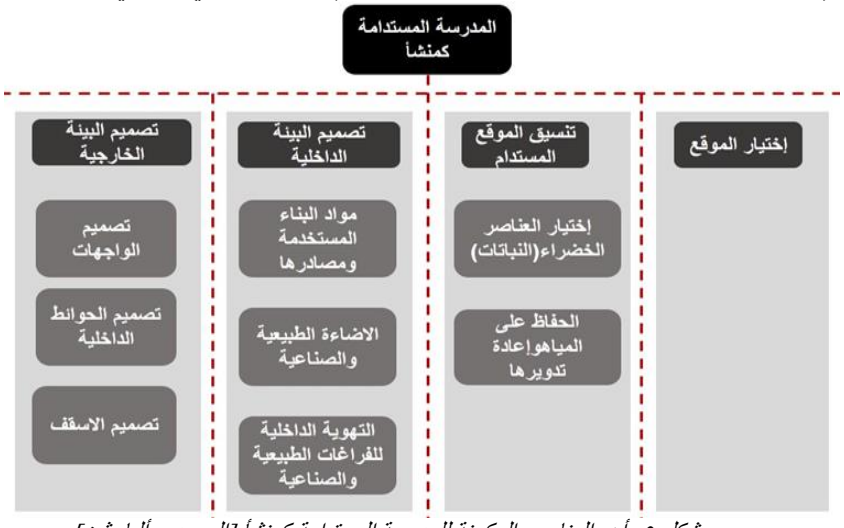
شكل ٣، العناصر المكونة للمدرسة المستدامة [المصدر: الباحثين]



شكل ٤، التكلفة للمدرسة المستدامة [المصدر: الباحثين]

٥,٥ المبني المدرسي المستدام

تعتمد المدرسة المستدامة على مجموعة من المقومات التصميمية المكملة للتصميم البيئي للمدرسة حيث ان المبني المدرسي يعتبر عنصر تعليمي لما يحققه من حلول لمجموعة من القضايا البيئية والتي تدخل في العملية التعليمية للطلاب. تصميم المدرسة المستدامة يعتمد في جوهره على اختيار الموقع واختيار البيئة المحيطة فهو يحقق التأثير المتبادل بينهما ويساعد المدرسة في تفعيل الأهداف المشتركة بينها وبين أهداف التنمية المستدامة على المستوى المحلى والإقليمي . ولكى يتحقق الاتزان البيئي في الشبكة الأيكولوجية للمدرسة يجب أن يحظى الموقع بأكبر قدر ممكن من التحاليل البيئية والرؤية المستقبلية من حيث توفير وسائل مواصلات وإمكانية الوصول للموقع والمطلات والرياح والتوجيه ، وتدخل مجموعة من المعاير التصميمية الهامة للمبني المدرسي المستدام وهى اختيار الموقع المدرسي ، تنسيق الموقع المدرسي وتصميم البيئة الداخلية للمدرسة وهى تشمل كل من توفير استهلاك الطاقة والحفاظ على المياه وإعادة استخدامها ، وتصميم البيئة الخارجية للمدرسة وهى تشمل تصميم الواجهات الخارجية للمدرسة والأسقف الخارجية ، وكل معيار من تلك المعايير يتم تحديد تعريفه أولا ثم المحددات والهداف المطلوب تحقيقها في هذا المعيار (*Sustainable School Architecture* 2010). وذلك كالأتي كما في شكل ٥



شكل ٥، أهم العناصر المكونة للمدرسة المستدامة كمنشأ [المصدر: ألباحثين]

حقوق النشر © 2020 | لمجلة JAARS

٦. نظم التقيم المستخدمة في تقيم المدارس المستدامة (المعماري والتخطيطي والمجتمعي)

١,٦ اختيار نظام التقييم البيئي الخاص بالدراسة

تختلف نظم التقييم البيئي فيما بينها بحجم ما يتوافر لدي كل دولة من حجم المعلومات والدراسات البيئية والتي تعتمد عليها نظم التقييم، وإن أغلب أدوات التقييم البيئي تم إعدادها عن طريق تعديل نظم التقييم الأولية والمطبقة في دول أخرى، فنجد أن أقدم النظم المستخدمة في التقييم وهى Bream وLEED وهناك مجموعة من عمليات والبرامج التقييمية للمدارس المستدامة تتكامل كل منها في تقيم المباني المدرسية من حيث المبنى والأداء التعليمي ومدى تحقيقه للأهداف المجتمعية مثال على ذلك استخدام كل من LEED For Schools - CHPS- Eco-schools in USA وذلك بالولايات المتحدة الامريكية ،واستخدام برنامج Bream وبرنامج Eco-schools بإنجلترا (المملكة البريطانية)(Gregory Kats, 2006).

٢,٦ نظام Leadership in Energy and Environmental Design - Leed for School

مجلس الأبنية الخضراء بالولايات المتحدة قد قام بتطوير نظام تقييم الLEED ليصلح لجميع المباني. (" ",LEED in World 2018)يحتوي نظام تقييم الLEED للمدارس على ٨ أقسام منهم خمسة ذات متطلبات أساسية بينما جميع الأقسام تشمل نقاط إضافية يمكن للمشروع الحصول عليها. هذه السبعة أقسام هي: الموقع المستدام، كفاءة استخدام الماء الطاقة والمناخ الخارجي، المواد والموارد، جودة البيئة الداخلية والإبتكار في التصميم والأولوية الإقليمية والمكان ووسائل الانتقال(Wilkinson, 2008).

٣,٦ نظام (CHPS) Collaborative for High Performance Schools

هو نظام يهدف لتحسين أداء الطلبة والتجربة التعليمية، ويحتوي النظام على نقاط واشتراطات مشابهه لتلك في الLEED، ولكنها معدة خصيصا للمدارس. ظهر الCHPS في كاليفورنيا، عام ١٩٩٩. هو قائم علي أساس أفضل ممارسات من خلال أفضل أداء صحي وبيئي في المدرسة وذلك من خلال(School, 2019) :

- تحقيق أقصي حياة صحية، تحسين جودة الحياة، وأداء الطلاب والمعلمين والإداريين.
- المحافظة على الطاقة والمياه وغيرها من الموارد وذلك لتقليل الغازات المسببة للانبعاث الحراري وتقليل تكاليف التشغيل. وتحقيق أفضل الممارسات البيئية من خلال المدرسة لتحقيق أهداف البيئة المجتمعية.

٤,٦ نظام Eco-Schools

ويعتبر هذا النظام موجها للمدارس البيئية نحو مبادئ الإستدامة، و تساعد بشكل مباشر في تعزيز المناهج الدراسية، والإتصال بالمجتمع ، وتحسين وتطوير الأداء بالمدرسة ويعتمد هذا النظام على القياس والرصد، فالمدرسة يجب أن تعرض نتائجها بشكل مستمر وما تحققه وتقيمه بشكل دوري حتى تتمكن من تحسين أدائها باستمرار والحفاظ على نفس تقديرها داخل النظام ، حيث أن النظام يجرى تقيمه سنوياً لكل مدرسة ويطلع على نتائجها وما تحققه من ممارسات بيئية داخل وخارج المدرسة.("Eco-Schools," 1994)

٧. الدراسة التطبيقية

١,٧ أليات تحديد حالات الدراسة

- تعتمد حالات الدراسة على تنوع الأقاليم المناخية (حيث انقسمت إلى ثلاث حالات دراسة تتشابه في الأقاليم المناخية لمصر وهو المعتدل الدافئ والمناخ الصحراوي.
- يخضع كل منها إلى جهات متعددة وكذلك بعض الجامعات التي تشرف على إنشاء المنشأ المدرسي وإدارتها وتحقيق التقييم المستمر.
- تخضع العديد من حالات الدراسة لتقيم من بعض النظم السابق توضحها مثل Eco-school، CHPS (collaboration for high Performance)، LEED for School .
- توفير الموارد المالية المحددة التي تم تخصيصها لتلك المشروعات في الفترات الزمنية التي تتراوح من ٢٠٠٠-٢٠٠٥ وذلك حيث أن أغلب هذه الموارد إما من خلال الجمعيات الأهلية أو من خلال الموارد المالية الحكومية أو بعض المنح الدولية والمحلية .(واختيار تلك في فترات زمنية تتراوح من ٥-١٠ سنوات بعد الانتهاء من إنشاء المشروع وذلك للتعرف على مدى نجاح تلك المشروعات) (Wilkinson, 2008).

حقوق النشر © 2020 | لمجلة JAARS

٢,٧ سمات وخصائص حالات الدراسة

- تخدم المنشآت التعليمية أهداف تخطيطية وتنموية ومجتمعية بالإضافة إلى الأهداف التعليمية الأساسية.
- اعتماد كل منهم على العديد من الإجراءات والأساليب المتبعة لتوضيح مفهوم المبنى المستدام في المبنى المدرسي. بالإضافة إلى تنوع حالات الدراسة، من حيث أساليبها المختلفة وإمكانيتها لتوضيح مفهوم المبنى المستدام داخل المنشأ التعليمي وخارجه.
- إتباع كل منهم للعديد من الخطوات للوصول إلى مبنى مستدام سواء من حيث تحديد أهدافها التخطيطية والتنموية، بالإضافة إلي إتباعها لإسلوب التصميم المتكامل في تصميم المنشأ التعليمي. تحقيق مبدأ المنهج المتكامل داخل البيئة التعليمية بالمدرسة وخارجها.
- إتباع كل منها بيئة داخلية مناسبة للطلاب تختلف باختلاف ما يتوافر لديها من موارد مالية في تكلفة الإنشاء وتكلفة التشغيل والصيانة (Sustainable School Architecture 2010).

٣,٧ المنهجية المتبعة في عرض حالات الدراسة

إتباع المنهج التحليلي لعرض حالات الدراسة وذلك من خلال ثلاث مراحل كما في جدول ١٠

- المرحلة الأولى: معلومات عن المنشأ المدرسي، ورؤية عامة للمشروع وأهدافه والتكلفة والتمويل للإنشاء.
- المرحلة الثانية: التصميم المعماري والاهداف التصميمية للمدرسة، والبرنامج التصميمي للمدرسة.
- المرحلة الثالثة: خصائص التصميم المستدام.

جدول(١)، يوضح حالات الدراسة الأجنبية مدرسة Druk White Lotus و المصرية مدرسة سيكم

	مدرسة Druk White Lotus School
المرحلة الأولى	**١- معلومات المشروع** • **نوع المبنى: مجمع تعليمي** • **الموقع:Shey, Ladakh, India** • **المساحة الكلية للمدرسة: ٠,٣١ فدان(١٢٤٠م٢)** • **السعة الطلابية: ٣٦٥ طالب ابتدائية٢٠٠ حضانة** • **تاريخ المشروع: ١٩٩٤م** • **عدد مراحل التنفيذ: ٥مراحل في التنفيذ والتشغيل** **٢- وصف عام واهداف المشروع** • **تقع المدرسة في قرية زراعية تسمى شاي بالقرب من نهر اندوس في لاداك على جبال الهيمالايا على ارتفاع ٣٥٠٠م، ويهدف المشروع للحفاظ على الثقافة التي تحت التهديد والتحول السريع في الزراعة و التجارة، وفى إطار التنمية المستدامة للمنطقة، جاءت فكرة المجمع التعليمي بناء على طلب من السكان المحلين للقرية. شكل (Balamir, 2007)** **٣- تكلفة المشروع** • **إن التكلفة الكلية للمشـــروع ٤٢٤,٨١٠ دولار أمريكي والتكلفة لكل م٢، ٣٣,٤١٠ دولار، فعلى الرغم من أن المشروع هو مبادرة محلية إلا انه يعمل وفق السياق الدولي في عملية التمويل . وتدار المدرسة من قبل الجمعية التعليمية المجتمعية بالهند. (Balamir, 2007)**
المرحلة الثانية	**١- التصميم المعماري** • **كان الاتجاه الأســـاســـي في التصـــميم هو الاعتماد والتأثر بالعمارة المحلية في التصـــميم، عكس المشـــاريع المســـتحدثة المحيطة التي تعاني من عدم القدرة على صيانتها مما أدى لسوء مستوى أداءها. والفكرة التصـميمية للمخطط العام عبارة عن منطقة مركزية مقسـمة على شبكة من تسع مربعات مع محور رئيسي للمنطقة السكنية التي وزعت على طوله وفى المركز يوجد فناء مركزي كمكان للتجمع.** **٢- البرنامج التصميمى**

شكل ٦ ، مكونات الموقع العام للمدرسة Druk White Lotus School [المصدر: Balamir,2007, p1]

حقوق النشر © 2020 | لمجلة JAARS

المرحلة الثالثة

- **تتكون المدرسة من مجموعة من المباني: مبنى الحضانة المكون من ٥ فصـول ، مبنى التعليم الابتدائي والإعدادي مكون من ٩ فصـول، والمنطقة السـكنية المخصـصـة لأعضـاء هيئة التدريس والعاملين، ومبنى المعامل، ومبنى المطعم والملاعب الخارجية أعتمد كل مبنى من هذه المباني على اسـتخدام أفنية داخلية يطل عليها، يقع المطعم في الطريق بين المدرسـة والمنطقة السـكنية. و تم انشـاءه منframes خشبية لتوفير أقصى مساحة في وسط القاعة. شكل ٩**

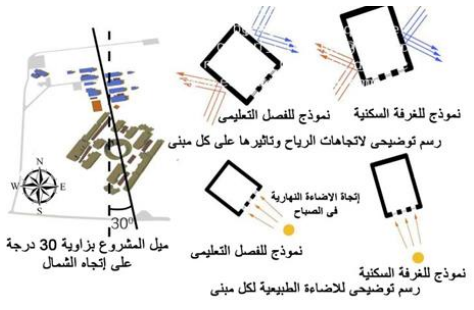
شكل ١، المساقط الافقية للمدرسة Druk White Lotus School [المصدر: Balamir,2007, p28]

٣- خصائص التصميم المستدام

- **إن الاسـتراتيجيات البيئية المسـتخدمة حاولت تعظيم الاسـتفادة من إمكانيات الموقع من حيث الحصول على التهوية والاضاءة الطبيعية، أما البنية التحتية فهي تعتمد على (مركز الطاقة) في كافة المخطط المقترح حيث يشـمل بئر المياه الجوفية المتكونة من الثلوج الذائبة ، ومضخة المياه ووحدات الطاقة الشمسية ، بالإضافة إلى أن تصميم دورات المياه تستجيب أيضاً لندرة المياه والتكيف مع تحسين فكرة المرحاض الجاف باستخدام الهياكل الانشائية ، وهذه الهياكل تساعد في تحقيق التهوية الطبيعية وإعادة تدوير المخلفات، والمباني مكونة من دور واحد حتى تتفق مع النسـيج العمراني مع الاديرة الموجودة وتتناسب مع الطبيعة الصحراوية للمكان واستخدم الافنية في أوقات العمل المدرسية أو في المناسبات الاجتماعية بعد الاوقات المدرسية.**

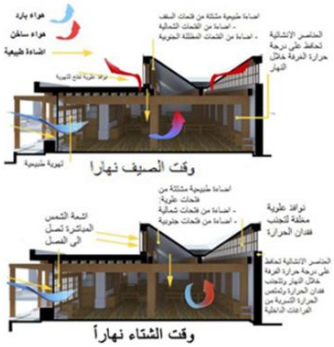
٤,٧ تنسيق الموقع وتوجيه بالمبنى المدرسي

تم اختيار موقع المدرسة على الطريق الزراعي الرئيسي ولكن على أطراف القرية. يميل الموقع الى الجنوب ومحاط بقمم جبلية يصل ارتفاعها الى ٧٠٠ متر. يقع مجمع مدارس متواضع بالقرب من موقع المدرسة ويطل عليه معبدين أثريين.
تم تصميم المبنى بحيث يحقق الاستفادة القصوى من الطاقة الشمسية مع الاخذ في الاعتبار إمكانيات الطاقة الشمسية في تلك البيئة، فتم توجيه المبنى من الجنوب نحو الشرق ب ٣٠درجة للاستفادة من الاضاءة الطبيعية من الشمس في الصباح. فكل المباني موجهة جهة الجنوب، وذلك لتعظيم الاستفادة القصوى من الطاقة الشمسية على مدار اليوم وتخزين الحرارة وإعادة استخدامها في المساء حيث درجة الحرارة المنخفضة. يتم توزيع المياه من خلال نظام يعمل بالطاقة الشمسية تقع على مقربة من المحيط الغربي من الموقع. كما في شكل 1:



شكل 1، التوجيه الشمالي للموقع والميل بزاوية ٣٠ درجة [المصدر: (Fleming, j.McGrown, R., D., Rose, J., 2002)]

شكل 2، استخدام وحدات الطاقة الشمسية في توليد الكهرباء والتخلص من النفايات [المصدر: (Fleming, j.McGrown, R., D., Rose, J., 2002)]

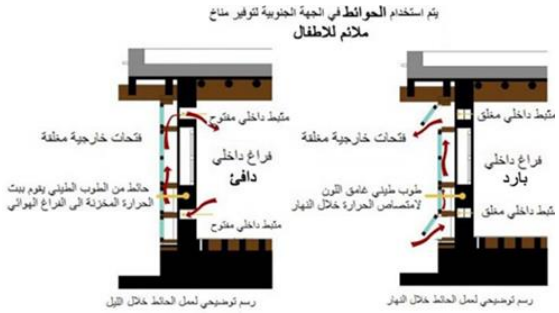


شكل 3، قطاع توضيحي بفصل الحضانة موضحا التهوية في الصيف والشتاء [المصدر: (Gonzalo, R., Habermann, K. J., , 2006)

حقوق النشر © 2020 | لمجلة JAARS

أما البنية التحتية للمشروع فهي تعتمد على (مركز الطاقة) في كافة المخطط المقترح حيث يشمل بئر المياه، ومضخة المياه ووحدات الطاقة الشمسية وبطاريتها، بالإضافة إلى أن تصميم دورات المياه تستجيب أيضاً لندرة المياه، والتكيف مع تحسين فكرة المرحاض الجاف التقليدي باستخدام الهياكل الانشائية، وهذه الهياكل الانشائية بمساعدة الطاقة الشمسية تساعد في تحقيق التهوية الطبيعية وإعادة تدوير المخلفات . كما في شكل 2

شكل 4، استخدام الاقمشة محلية الصنع لتكوين أماكن مظللة للفصول الخارجية [المصدر: (Balamir, 2007)



شكل 5، تصميم الحوائط للاستفادة منها ليلاً ونهاراً (Balamir, 2007)

٥,٧ استعمالات العناصر المكونة للمشروع لتنمية المجتمع

وكل مدرسة مصممة بحيث يكون هناك مبنيين متوازيين متواجهين وما بينهم هو مساحة خضراء مفتوحة ، وتم توجيه هذه الساحات والافنية نحو الشمال الغربي حتى لا تتعرض للرياح الشمالية الباردة .وكافة الواجهات الجنوبية الشرقية بها زجاج مواجهة لحوائط معالجة داخلياً بحيث توفر الطاقة الحرارية اللازمة من أجل تحقيق التدفئة الشمسية السلبية Solar Heating Passive وتحقيق مستويات جيدة من الاضاءة الطبيعية .بالإضافة إلى استخدام النوافذ العلوية Clerestory والموجه جهة الشمال للاستفادة بأمثل إضاءة نهارية .كما في شكل 3

مبنى الحضانة يتكون من مجموعة من الفصول بالدور الأرضي مسطح الفصل ١١٢م٢، وبها مساحات مفتوحة تتميز باتصالها بالفصول لإمكانية امتداد الفصول للخارج. وهي مصممة بحيث تكون منطقة تعليمية في الهواء النقي خلال شهر الصيف والتي يمكن أن تغطى بمظلات محلية الصنع كما في شكل 4

٦,٧ مواد البناء المستخدمة

تم البناء باستخدام: حجر الجرانيت والطوب اللبن والمونة الطينية والخشب. تم استخدام الحجر في بناء الحوائط الخارجية حيث تم استخراج الحجر المستخدم من الموقع. الطمى المستخدم في الطوب والمونة تم استخراجه من موقع قريب للمدرسة. أما الاخشاب فهي من أشجار الصفصاف المتواجدة حول الموقع.

وأهم الجوانب التي تم التركيز عليها أثناء عملية التصميم هو مقاومة المبنى للزلازل من خلال التصميم الهيكلي المرن والملائم. وذلك من خلال الحوائط والاسطح والهيكل الإنشائي

الحوائط:

المباني مبنية من الحوائط المفرغة Cavity –wall، فالحوائط الخارجية مكونة من الصخور الجرانيتية الممزوجة بالمونة وذلك لصناعة قالب الطوب الخارجي، أما الحوائط الداخلية يستخدم الطوب اللبن التقليدي والمستخدم في البناء بالقرية. ويضاف على الطوب الداخلي طبقة من الطين، وهذا يعطى زيادة في الاداء الحراري من حيث الاحتفاظ بالحرارة وعدم فقدانها بشكل سريع، وهذا يزيد من متانة المبنى مقارنة باستخدام الطوب اللبن وحده في البناء. كما في شكل 5

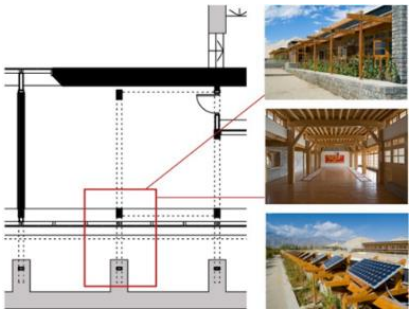
الاسطح:

إن نظام إنشاء الاسقف في لاداك ثقيل للغاية لذلك وجب تدعيمه من خلال هيكل خشبي منفصل عن الجدران وذلك ليوفر الاستقرار عند حدوث الزلازل. وهذه الهياكل الخشبية يضاف إليها مجموعة من الكمرات الخشبية لتحقيق الاتزان للسقف، وتعزل هذه الاسقف بمادة من الصوف المعدني.

الهيكل الإنشائي:

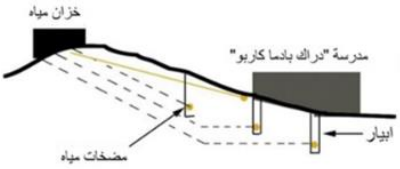
والهياكل الخشبية المستخدمة في الانشاء تختفي بشكل كبير وراء النوافذ ذات الزجاج المزدوج، وتبرز من المبنى بحيث توفر مظلات وتعريشات يمكن الزراعة عليها في المستقبل أو تركيب وحدات الطاقة الشمسية Photovoltaic. شكل 6

حقوق النشر © 2020 | لمجلة JAARS



شكل 6، الهيكل الإنشائي من الداخل والخارج بمدرسة Druk White Lotus

شكل 7، وحدات الطاقة الفوتوفولتية المستخدمة في وحدات ضخ المياه من الابار إلى مدرسة Druk White Lotus



تم استغلال ميل الارض في الموقع لامداد الموقع بالماء عن طريق الجاذبية الأرضية. تستخدم المضخات الشمسية لاعادة الماء من الابيار الى خزانات المياه في المنسوب الاعلى

شكل 8، قطاع توضيحي لكيفية ضخ المياه للمدرسة من الابار والاستفادة من ميل أرض المشروع في توزيع المياه مرة أخرى بعد تخزنها

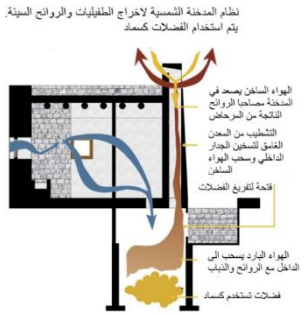
٧,٧ الحفاظ على المياه و إعادة تدويرها

إن الزراعة في هذا الموقع تتطلب أن تتوافر مياه سليمة في البنية التحتية، فالمياه مواردها محدودة في هذه المنطقة، حيث انه تم حفر بئر للحصول على المياه الجوفية باستخدام مضخة شمسية كما في شكل 7، فحفظها وتوزعها يشكل تأثير كبير على تطوير هذه المنطقة، ففي المجتمعات المحلية هناك حقوق مائية واضحة والتي تحدد كمية المياه التي يمكن استخدامها في الري، ولذلك فإن شبكات الري هي التي تحدد ملكية الأراضي وتشكل الأراضي الزراعية في القرية.
التخطيط الرئيسي للمدرسة يشمل كيفية توزيع المياه ونظم الري فتتم عن طريق مضخة تركب داخل بئر للمياه الجوفية – المتكونة من الثلوج الذائبة - والموجودة على عمق ٣٠م وتعمل بالطاقة الشمسية، وتضخ تلك المياه لأعلى نقطة في الموقع والتي يوجد بها خزانان أحدهما لمياه الشرب والاخرى لمياه الري ويتم توزيع تلك المياه من خلال مجموعة من الانابيب في جميع أجزاء الموقع مستغلا في ذلك ميل الموقع من الشمال إلى الجنوب. كما في شكل 8

٨,٧ إعادة تدوير المخلفات

تعتبر فكرة إعادة تدوير المخلفات بالمدرسة فكرة رئيسية تدخل في كافة أنواع المخلفات سواء المادية أو العضوية.
المخلفات الغير عضوية المتمثلة في الاوراق والبلاستك المستخدم من قبل الطلاب فإنه يتم تصنيفه وإرساله إلى مناطق تجميع للقمامة بعيدة عن المدرسة، وتكون الحكومة هي المسئولة عن التخلص من تلك النفايات أما من خلال إعادة تدويرها أو دفنها في مناطق نائية وبعيدة عن القرى السكنية شكل 9
أما المخلفات العضوية فنجد أن المشروع أستخدم دورات المياه ذات التهوية الشمسية Solar Ventilated Latrines (وتعتمد تلك الفكرة على تجميع المخلفات العضوية من دورات المياه وتردها لدرجة حرارة مرتفعة بشكل مستمر عن طريق تعريض حائط مغطى بألواح معدنية ذات لون داكن حتى تمتص أشعة الشمس المباشرة والموجة نحو الجنوب كما في شكل 10 وذلك حتى تجف تلك المخلفات ويتم إعادة استخراج تلك المخلفات واستخدامها كمواد عضوية وسماد للتربة الزراعية الموجودة بالمدرسة وخارجها.

شكل 9، دورات المياه الجافة وإعادة تدوير المخلفات العضوية كسماد [المصدر: (Gonzalo, R., Habermann, K. J., , 2006)



شكل 10، قطاع يوضح دورات المياه الجافة وإعادة تدوير المخلفات العضوية كسماد[المصدر: (Gonzalo, R., Habermann, K. J., , 2006)]

حقوق النشر © 2020 | لمجلة JAARS

مدرسة سيكم Sekem

المرحلة الاولى

معلومات المشروع

- **نوع المبنى: مجمع تعليمي**
- **الموقع: مدينة بلبيس – محافظة الشرقية – جمهورية مصر العربية**
- **المساحة الكلية للمدرسة: ٢,٦ فدان (٥٢١١,٨٩م٢)**
- **السعة الطلابية: ٣٦٥ طالب ابتدائية٢٠٠ حضانة**
- **تاريخ المشروع: ١٩٩٠م**
- **عدد مراحل التنفيذ: ٣مراحل في التنفيذ والتشغيل**

وصف عام واهداف المشروع

- **أنشئت المدرسة ضمن مشروع تنموي كبير من خلال الدكتور إبراهيم أبو العيش ،وكان الهدف الأساسي للمشروع استعادة حيوية التربة وكذلك التنوع البيولوجي قامت فكرة المشروع على تحقيق أساليب مستدامة للزراعة، وإحداث تطوير في استخدام الأدوية الطبيعية ، ولذلك يتكون المشروع من مجموعة من الشركات والمدارس والجمعيات الغير ربحية. شكل 11**

تكلفة المشروع

- **اعتمد المشروع على مجموعة من موارد التمويل من الاستثمارات الخاصة ومجموعة من القروض .و يخضع المشروع تحت إشراف مؤسسة سيكم فيمكن تحديد التطور المستمر لعملية التمويل للإنشاء والتشغيل .**

شكل 12، الموقع العام للمدرسة مع توضيح مكوناتها [المصدر: Paull, 2011]

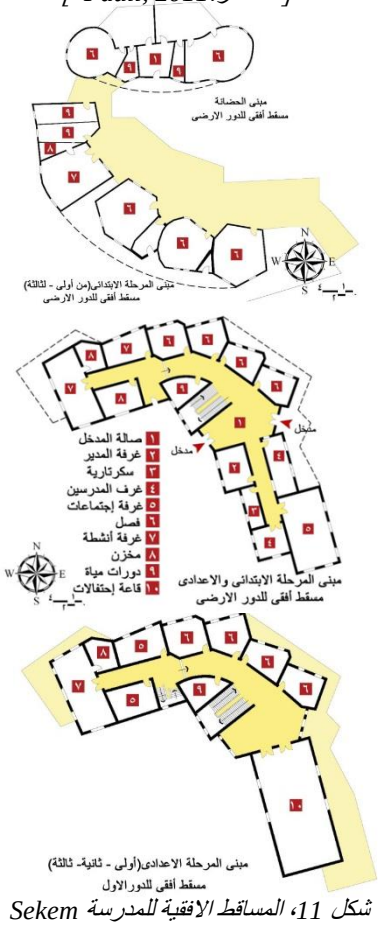
المرحلة الثانية

التصميم المعماري

- **يتميز التصميم بوضع العديد من الاعتبارات حيث موقعها داخل المزرعة سيكم لتحقيق تفاعل مباشر بينها وبين البيئة المحيطة وبما يوفر تأثير الطلاب بها، وتحقيق التتابع والاستكمال البصرى للطالب من خلال المباني ذات الاشكال المختلفة ايضا استخدام المعالجات البيئية والمناخية في المباني بما يساعد على ممارسة كافة الانشطة المطلوب توافرها، حيث يلعب الجزء التطبيقي للأنشطة دورا هاماً في تلك المدرسة. (Mohamed, 2009)**

البرنامج التصميمي

- **تتكون المدرسة من ١٣ فصل لمراحل تعليمية مختلفة وهى كالاتي: ٢ فصل للحضانة بمبنى ،٣ فصول لمرحلة أولى وثانية وثالثة ابتدائي بمبنى، أما باقي المراحل فتجمع في مبنى واحد حيث أن كل مرحلة لها فصل واحد وهذا المبنى يشمل غرف الانشطة والمجالات بالاضافة لبعض العناصر التكميلية كالوحدة العلاجية وقاعة المسرح، وكذلك ينفصل المطعم عن باقي المباني، بالاضافة لتعدد الفراغات المفتوحة والافنية للمشروع.شكل 12(Mohamed, 2009)**



شكل 11، المساقط الافقية للمدرسة Sekem [المصدر: Mohamed, 2009]

المرحلة الثالثة

خصائص التصميم المستدام

- **تهدف مدرسة سيكم لتحقيق العديد من الاهداف المجتمعية التي تخدم المجتمع والقرى المحيطة (Stem,2008) وتوفير فرص للتعلم في مناطق نائية يصعب الحصول على ذلك القدر من التعليم.**

jaars-fa.helwan.edu.eg

حقوق النشر © 2020 | لمجلة JAARS

- **يبتعد الموقع عن الطريق الرئيسي بشكل كافي مما يوفر الهدوء والبعد عن الضوضاء الخارجية الناتجة عن الطريق. أعتمد التصميم على توجيه كافة الفصول الدراسية نحو الشمال وذلك للحصول على أفضل إضاءة طبيعية ،وتوافر نوافذ في كافة واجهات المبنى وتوفير كاسرات شمسية أفقية في الواجهات الجنوبية ممتدة من الاسقف لتوفير أكبر مساحة من الاظلال على الواجهة وتفادى وجود أي واجهات جنوبية في مبنى الفصول والتقليل من النوافذ في الواجهات الغربية واستخدام النوافذ الطولية يعتمد مشروع سيكم على سياسة إعادة تدوير المياه ومعالجتها واستخدامها في الزراعة بطرق طبيعية ،وذلك هو أفضل مثال وفعل داخل المدرسة ،حيث تطبيق سياسات ترشيد استهلاك المياه والاستفادة بأكبر قدر ممكن . اعتمدت على المواد الخام المحلية التصنيع والمتاحة بالإضافة إلى أن عمليات التصنيع والبناء والتركيب تمت من خلال العاملين بشركة سيكم في الورش والمصانع داخل المشروع ، الاعتماد على الفراغات المفتوحة مع استخدام العنصر الاخضر(النباتات) في التظليل ،بالإضافة إلى الاعتماد على العديد من العناصر الطبيعية كالأخشاب كعناصر ترفيهية يتمكن الاطفال في كافة المراحل العمرية من استخدامها في أوقات الراحة الخاصة بهم ،أعتمد الطلاب على استخدام الدرجات داخل المشروع للتنقل بين الفراغات المفتوحة ،وكذلك المعلمين والقائمين على العمل بالمشروع ، وفى الانتقال من مبنى الاقامة الموجود بالمشروع إلى المدرسة. شكل (Stem,2008)13**

شكل 13، مجموعة من العناصر التصميمية البيئة المستخدمة بالمدرسة [المصدر: Stem,2008]

٨. نتائج الدراسة التحليلية لحالات الدراسة

من خلال الدراسة النظرية والتحليلية تم التوصل إلى مجموعة من النتائج التي يجب أن توضع في الاعتبار لتكامل أهداف المدرسة المستدامة بأهداف عملية التنمية ،وتلك النتائج تنقسم إلى ثلاث مجموعات الأولى المتعلقة بالمبنى المدرسي المستدام وبرنامجه التصميمي ،المجموعة الثانية وهي مجموعة من الأهداف التخطيطية وتكاملها مع أهداف التنمية المستدامة ،والمجموعة الثالثة وهى مجموعة من النتائج الخاصة بالعملية التعليمية والمجتمعية وتم تحديد مجموعة من النقاط والمعايير التي يمكن من خلالها تقييم المدرسة المستدامة والتي تم تطبيقها في تقييم حالات الدراسة كما في جدول(1) كالأتي:

جدول(1)، يوضح معايير التقييم البيئي للمدارس المستدامة (معماريا – تخطيطيا – مجتمعيا) [المصدر: الباحث]

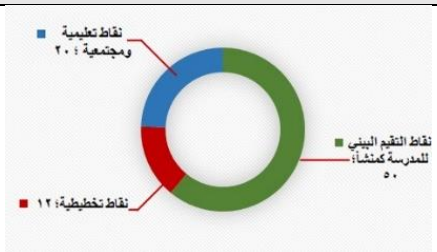
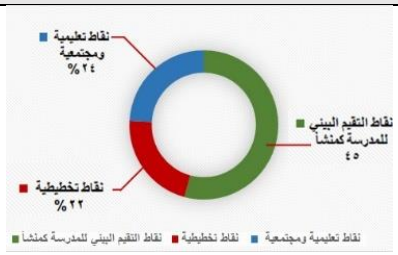
معايير التقييم البيئي للمدرسة كمنشأ		معايير تخطيطية	معايير تعليمية ومجتمعية
الموقع	• تحقيق مبدأ التصميم المتكامل • الحلول التصميمية البيئية • تنسيق الموقع (زراعة النباتات المحلية) • تقليل استهلاك المياه وإعادة تدويرها. (إعادة تدوير المياه الرمادية)	• تحديد الأهداف التخطيطية لاختيار الموقع • تحقيق الاستخدام الامثل من خلال استعمالات الأراضي بالموقع • التخطيط المستدام على نطاق واسع • تنسيق الموقع (زيادة نسبة المسطحات الخضراء) • إمكانية مشاركة بعض المرافق المدرسية مع المجتمع والمدارس المحيطة • إمكانية استخدام وسائل نقل بديلة • توافر وسائل المواصلات المحلية واتصالها بالموقع	• التكامل بين المناهج التعليمي والممارسات المستدامة • وجود خطة بيئة تنفذ بالمدرسة • وجود المجموعات البيئية من الطلاب التي تشارك بالنشاط البيئي • تحقيق مبدأ المشاركة بين كل من المعلمين والطلاب وأولياء الامور والمجتمع الممارسات البيئية. • المدرسة تخدم أهدافها المجتمعية من خلال عناصرها التصميمية • تدريب العاملين بالمدرسة معلمين وعاملين لتطبيق
كفاءة الطاقة وجودة البيئة الداخلية	• كفاءة الطاقة وجودة البيئة الداخلية • لدمج بين الاضاءة الطبيعية والصناعية • استخدام الاضاءة الصناعية الموفرة للطاقة • استخدام الالواح الشمسية Solarpanle, Photovoltaic,وغيرها لتوفير الطاقة الكهربية. • توفير الراحة الحرارية بالفراغات الداخلية • استخدام تدفقات الهواء للتهوية الطبيعية • استخدام وحدات التهوية الصناعيةHVAC • المعالجات الصوتية للفراغات الداخلية		

حقوق النشر © 2020 | لمجلة JAARS

كفاءة الطاقة وجودة البيئة الداخلية	• الاستفادة من الاسقف الخارجية للمبنى (استخدام الاسقف الخضراء) • التخلص من النفايات وإعادة تدويرها	• التقليل من الجزر الحرارية بتوفير المناطق الخضراء • التقليل من الجزر الحرارية بمعالجة أسقف المباني • الحد من التلوث الضوئي والصوتي بالموقع	الافكار والممارسات المستدامة • وجود نهجية للمتابعة والرصد والتقييم لكل من الطلاب والمعلمين والعاملين • عرض نتائج الممارسات والانشطة البيئية التي تتم في المدرسة داخلها وخارجها
مواد البناء المستخدمة	• استخدام مواد محلية في الانشاء • استخدام المواد التي تقلل من حجم الانبعاثات للغازات الضارة المسببة للاحتباس الحراري. • معالجة الحوائط والاسقف بيئياً		
تكلفة الإنشاء والعوائد المستقبلية	• استخدام مبدأ المشاركة في توفير رؤوس الاموال لتكلفة الانشاء. • التكلفة المباشرة من المجالس المحلية. • التكلفة المباشرة من القطاعات الخاصة. • توفير تكاليف للصيانة الدور. • سهولة عمليات الصيانة الدورية. • تحقيق وفرات مالية من الممارسات المستدامة.		

ومن خلال تطبيق تلك المعايير على حالات الدراسة المختارة يمكن المقارنة بينهم فيما تحقق لديهم من معايير للتقييم البيئي المستدام والمستخدمة، وذلك من خلال مجوعة النقاط والمعايير التي تم اختيارها وكانت النتيجة الإحصائية لحالات الدراسة كما في جدول(2)

جدول(2)، يوضح الدراسة الاحصائية لنتيجة التقييم لحالات الدراسة [المصدر: الباحث]

مدرسة Druk White Lotus School	مدرسة سيكم Sekem
	

من خلال الجدول السابق وحالات الدراسة نجد مجموعة من النتائج وهي:

أن جميع حالات الدراسة تتفق جميعها في تحقيق النقاط التعليمية والمجتمعية مثل إيجاد خطة بيئية للممارسات البيئية داخل المدرسة، مع تحقيق مبدأ المشاركة بين الطلاب وأفراد المجتمع، واستخدام بعض عناصر المشروع في نشر الفكر والوعي المستدام لأفراد المجتمع.

٩. التوصيات:

١,٩ المبنى المدرسي المستدام وبرنامجه التصميمي :

تتفق حالات الدراسة في المكونات الرئيسية للبرنامج التصميمي للمدرسة من حيث الفراغات وأنواعها ونصيب الطالب من مساحة الفصل والمدرسة. ويجب تحقيق مبدأ التصميم المتكامل من حيث مشاركة كافة التخصصات في المراحل الاولية لعملية التصميم، الدراسة الشاملة لعملية التصميم، الدراسة الشاملة لعملية الصيانة والتشغيل.

اتخاذ كافة الإجراءات واستخدام الوسائل التكنولوجية لتوفير استهلاك الطاقة، من حيث توجيه المبنى للاستفادة من الاضاءة والتهوية الطبيعية والحفاظ على الطاقة الحرارية داخل الفراغ وتقليل الفقد والاكتساب للحرارة.

استخدام مواد الانشاء المحلية وتناول العديد من الافكار بمعالجات الحوائط والاسقف بيئياً، وكذلك مراعاة الواجهات الخارجية وتوفير فراغات مفتوحة ومسطحات خضراء بالأفنية المدرسية. توفير رؤوس الاموال المباشرة والغير مباشرة لتغطى تكلفة الانشاء، وكذلك إعداد دراسة العوائد المالية من الممارسات المستدامة، وكذلك إعداد مخططات التكلفة والصيانة الدورية.

لذلك على المستوى المحلي يجب تعزيز فكرة المدرسة المستدامة وتحديد القوانين والاشتراطات التي تخضع لها عملية التصميم مع الوضع في الاعتبار مجموعة من النقاط الواجب توافرها، ايضا لابد من تطبيق نظم تقيم بيئية في مصر بشكل

jaars-fa.helwan.edu.eg حقوق النشر © 2020 | لمجلة JAARS

فعال بصفة عامة على منشأت التعليم الاساسي بصفة خاصة والتأكد من تطبيقها بمعاونة العديد من الجهات الحكومية المعنية بذلك مثل وزارة الطاقة والموارد المتجددة وتحت إشـــراف العديد من الجامعات وهيئات البحث العلمي لتأكد من تطبيق تلك النظم للحصول على مدرسة مستدامة. التراجع عن استخدام النماذج المدرسية الثابتة في أثناء الاعداد للمدرسة المستدامة وذلك لا نها قد تفقد عنصر هام بها وهو استغلال الموقع، فالموقع بالنسبة للمدرسة هو الاساس التصميمي لكافة التصميمات البيئية المتبعة في المدرسة، ويمكن استخدام برنامج تصميمي ثابت يخضع لكافة المعاير والاحتياجات التصميمية لتحقيق أهدافها. مع إعداد ورش عمل مجتمعية للتعرف على احتياجات أفراد المجتمع المحلى ومحاولة توافرها في تصميم المدرسة.

٢,٩ الاهداف التخطيطية وتكاملها مع الاهداف التنموية :

الاعتماد على اختيار موقع المدرســة ليخدم أهداف تنموية مســتدامة في كل منطقة منشــأ بها المدرســة، ولخلق الوعي الفكري والمجتمعي بأهمية البيئة ومفاهيم الاستدامة. توافر العديد من الفراغات والمرافق بداخل المدرسة ومشاركتها مع المجتمع.
توفير شبكة من المواصلات لتخدم المدرسة ومتصلة بشكل مباشر مع المنطقة المحيطة، بالإضافة إلى تنوع الافكار في توفير بدائل لاستخدام وسائل المواصلات مثل استخدام الدرجات والسير من وإلى المدرسة والتي بدورها تقلل من حجم انبعاثات الغازات المسببة لظاهرة الاحتباس الحراري.
لذلك على المستوى المحلي يجب الوضع في الاعتبار كافة الاعتبارات التصميمية والتخطيطية لاختيار موقع المدرسة مع ضرورة وضع مجموعة من المعاير والارشادات الخاصة المرتبطة بمجموعة من الدراسات والتحليلات البيئية للموقع وتحديد أهم الموارد الطبيعية المتاحة التي يمكن الاستفادة منها في عملية التصميم. ، ايضا تحدد أعداد الطلاب من خلال معدلات النمو السكاني للمنطقة المنشأ بها ،مع توفير كافة المرافق والبنية التحتية المحلية المستدامة ودمجها مع المدرسة بشكل مباشر لاستخدامها كوسيلة لبعض الممارسات المستدامة بالمدرسة .

٣,٩ العملية التعليمية والمجتمعية :

كافة المناهج والبرامج التعليمية في المدرسة تعتمد على تقديم الدعم الكافي لطلابها للتعرف على إمكانيتهم وقدراتهم وتنمية قدراتهم على التعرف على ما حولهم من مشكلات والعمل من أجل إيجاد حلول لها، مع تقديم الخدمات للمجتمع المحيط، وذلك بمشاركة كل من المعلمين، والادارة بالمدرسة، وأولياء الامور، وأفراد المجتمع.
لذلك يجب على السلطات المحلية دعم وتعزيز دور المدرسة في تطوير الرؤية البيئية للمنطقة المحيطة من خلال الانشطة المجتمعية. وتشجيع المدارس لاستضافة الاحداث والدورات المجتمعية واستغلال فراغاتها المفتوحة في استضافة أنشطة ممتدة بالمدرسة. ويجب ان يتوافر في المدارس المناهج التعليمية المتكاملة مع العديد من الوسائل والاساليب والمفاهيم المستدامة التي أنشئت من أجلها المدرسة وكيف يعود العائد من تلك الممارسات في المستقبل، مع إعداد المعلمين بشكل مهني وتدريب مختلف يمكنهم من فهم وتطبيق الممارسات البيئية المستدامة داخل المدرسة والمساهمة بشكل فعال في تحقيق مبدأ المشاركة بين الطلاب والمدرسة. وإعداد ورش العمل التي تهدف إلى نشر الوعي المستدام من خلال الفراغات المدرسية التي تشارك بها المجتمع. كما يجب التقييم والمتابعة المستمرة لأداء المدرسة وقياس دورها المجتمعي من خلال نشاطاتها الدورية التي تتناول القضايا والمشكلات البيئة وعرض تلك النتائج. ايضا يجب إشراك السلطات المحلية والمنظمات المجتمعية الربحية والغير ربحية داخل إطار عمل بالمدرسة وإمدادها بكافة الخبرات والوسائل التي تحتاجها لتحقيق أهدافها.

١٠.المراجع

١,١٠ المراجع الأجنبية

Architects, L. (2009). Green School Primer - Lessons in sustainability Australia.

Brennan, K. (2008). Planning a sustainable school. Retrieved from UK :.

Centre for Business and Sustainable Development, M. U. (October 2005). Sustainable development (19–٨٧ .(٢٠٠٥New Zealand: John Wiley & Sons.

The Department for Education and Skills. (2004, 1 1). Retrieved from http://www.education.ie/en/

Eco-Schools. (1994, 1 1). Retrieved from http://www.eco-schools.org.uk

EduCampe 1-2-3. (2018). Retrieved from http//:www.educamp.eu/

Harb, s., Hagar, s., & Sewilam, H. (2018). Developing Sustainable School Guidelines: The Case of Egypt. E3S Web of Conferences, 96. doi:10.1051/e3sconf/20199603004

Kats, G. (2006). Greening America's Schools. Retrieved from USA :

Kats, G .(October 2003). The Costs and Benefits of Green Buildings. Retrieved from California :

LEED in World. (2018, 2019). Retrieved from http://www.usgbc.org/articles/infographic-leed-world

حقوق النشر © 2020 | لمجلة JAARS

Mohamed, M. (2009). Investigating the environmental performance of government primary schools in Egypt. Retrieved from
Sanoff, H. (December 1999). Community Participation Methods in Design and Planning. Canada: John Wiley.
School, l. e. (Producer). (2019, 2020). CHPS National Core Criteria. Retrieved from http://www.chps.net/dev/Drupal/node
Sustainable School Architecture (2010). Canada: John Wiley.
Wilkinson, J. (2008). Leading sustainable school building projects. Retrieved from London :
LPA(Firm). Green School Primer: Lesson in Sustainability/ Compiler, LPA Inc. Australia: The Images Publishing Group Pty Ltd٢٠٠٩ ،. P44-P46
Balamir, A ., Druk White Lotus School (Site Review). U.K.: Aga Khan, 2007. P1- P26
Paull, J. (2011). "Attending the First Organic Agriculture Course: Rudolf Steiner's Agriculture Course at Koberwitz, 1924". European Journal of Social Sciences' 21 (1): 64–70
Stem, Final Report SEKEM Pilot. "Sustainable Concepts Towards a Zero Outflow Municipality." Sustainable water management. 2008 P55-68
Bate, Keith. Kingsmead Primary School, Tour Features" Taking care of tomorrow, TODAY " . Tour Features. London: Cheshire County Council, 2007.
Bate, Keith. Kingsmead Primary School, Tour Features" Taking care of tomorrow, TODAY " . Tour Features. London: Cheshire County Council, 2007. P 4
Benedict Hren and Anna Birney. Pathways: to education for sustainable. England: WWF-UK. ،October 2004 P34
Bernstein, J.A. et al., 2008. The health effects of nonindustrial indoor air pollution. Journal of Al lergy and Clinical Immunology, 121(3), p.585-591
Beverley Anderson. Delivering Sustainable Communities through Sustainable Schools. guidance ،England: Government Office for the South East٢٠١٠ ،. P14
Bishay, Adli. 1997. Strategies for Sustainable Development in Egypt . Cairo : UNDP, 1997 P30-57
Gonzalo, R., Habermann, K. J., 'Response to Extreme Conditions: School Complex in Ladakh', Energy-Efficient Architecture, Basis for Planning and Construction, Birkhäuser, 2006, P101-103
Carter, B., Galeazzi, F., 'Scuola Druk del Loto Bianco', Casabella, 2006 (12) P9-12
Balamir, Aydan. Druk White Lotus School (Site Review). U.K.: Aga Khan, 2007. P29-31

٢,١٠ المراجع العربية

أحمد, ش. ح. (٢٠١٠). نحو منهجية متكاملة لتقييم وتطوير اداء الابنية التعليمية باستخدام إدارة الوقت. القاهرة:
إديوكامب يدمج مفهوم الاستدامة في المدارس الحكومية بمصر. (٢٠١٤).
الباز, د. م. م. (٢٠١٨). نظم تقييم الأداء البيئي المعاصر للمباني التعليمية. (ماجيستير ماجيستير), المنصورة كلية الهندسة
البدرى, آ. ص. أ. (٢٠١٩). تطبيق معايير الاستدامة على مدارس التعليم الأساسى القائمة. (ماجستير), جامعة المنوفية - كلية الهندسة - قسم الهندسة المعمارية.
المجيد, د. ع. ا. ح. ع. (٢٠١٤). انعكاسات التنمية المستدامة على معايير تصميم ابنية التعليم الاساسى : رؤية للمعايير المصرية فى ضوء معايير CHPS الامريكية للمدارس عالية الاداء. (ماجيستير), جامعة القاهرة
المنتدي العالمي للتربية ٢٦ /٢٠٠. (٢٠٠٠). إطار عمل دكار التعليم للجميع
اليونسكو. (٢٠٠٨). التعليم للجميع بحلول عام ٢٠١٥.
باز, ه. م. م. إ. (٢٠١٨). المعايير التصميمية البيئية اللازمة لجودة التعليم في مدارس التعليم الأساسي بإقليم القاهرة الكبرى. (دكتوراه), عين شمس معهد الدراسات والعلوم البيئية
دنيال, ك. ع. (٢٠١٨). الإطار العام ومنهجية تحويل المباني القائمة إلى مباني مستدامة. (ماجيستير), القاهرة, كلية الهندسة.
وزارة التربية والتعليم (٢٠١١, ١ ١).
التقرير السنوي وزارة الدولة لشئون البيئة." الفصل الثاني التغيرات المناخية. جمهورية مصر العربية، ٢٠١٣. ص٢١-٢٦.
الجريدة الرسمية (أخبار اليوم) العدد ١٣ تابع في ٢٨ مارس سنة ١٩٩٦
الجريدة الرسمية (أخبار اليوم) العدد ٢٨ في ١٠ يوليه عام ٢٠٠٨
الخطة الاستراتيجية القومية لإصلاح التعليم قبل الجامعي في مصر، ٢٠١١-٢٠١٢.ص١٢-١٢١

حقوق النشر © 2020 | لمجلة JAARS